

## **ALEGACIONES DE LA UPM A LA PROPUESTA DE INFORME DE EVALUACIÓN DE LA SOLICITUD DE VERIFICACIÓN DE TÍTULO OFICIAL** (Propuesta de Informe)

**Denominación del Título** Grado en Ingeniería de Organización

**Universidad o Universidades  
solicitantes** Universidad Politécnica de Madrid

ANECA, conforme a lo establecido en el artículo 25 del R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, ha procedido a evaluar el plan de estudios que conduce al Título oficial arriba citado de acuerdo con el *Protocolo de evaluación para la verificación de Títulos Oficiales*.

La evaluación del plan de estudios se ha realizado de forma colegiada por la Comisión de evaluación formada por académicos, profesionales y estudiantes, seleccionados acorde a los criterios que se recogen dentro del Programa VERIFICA y que pueden consultarse en la web de ANECA. En dicha evaluación también han participado expertos externos a la Comisión que han aportado informes adicionales a la misma.

Dicha Comisión de evaluación de forma colegiada, ha valorado el plan de estudios de acuerdo con los criterios recogidos en el Protocolo de evaluación para la verificación.

ANECA ha elaborado una Propuesta de informe con los aspectos que necesariamente deben ser modificados a fin de obtener un informe favorable. Asimismo, se adjunta una serie de recomendaciones a tener en cuenta para la mejora de la propuesta.

Observaciones al Consejo de Universidades:

Este Grado no solicita atribuciones profesionales.

### **ASPECTOS QUE NECESARIAMENTE DEBEN MODIFICARSE:**

#### **CRITERIO 3: OBJETIVOS**

Se deben redactar las competencias específicas de forma que se refieran al ámbito de la Ingeniería en Organización.

Se ha añadido en la tabla 3.3 un párrafo aclarando que las competencias específicas (que aplican) se refieren al ámbito de la Ingeniería de Organización.

Debe añadirse una competencia asociada a la integración del resto de competencias en el ámbito de la organización, a través del trabajo fin de grado.

La competencia específica CE20 es la competencia específica asociada a la integración del resto de competencias en el ámbito de la organización, a través del trabajo fin de grado. Queda finalmente redactada como:

“Aplicación, síntesis e integración de las competencias adquiridas, mediante un proyecto dirigido, en el ámbito de

las tecnologías específicas de la Ingeniería de Organización”

#### **CRITERIO 4: ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES**

El proceso de acceso de estudiantes a este itinerario no parece adecuado ya que se hace a partir del tercer curso exigiendo prerequisites, que no se imponen en el otro itinerario de la misma universidad y que podrían estar en contradicción con el art. 14 del RD 1393/2007 e incluso con la propia memoria que hace mención al acceso desde bachillerato, formación profesional,...

Por otra parte, el mecanismo de matriculación no está claro ya que el estudiante no puede matricularse más que desde el tercer curso lo que, de acuerdo con la planificación temporal planteada, supondría estar matriculado simultáneamente en dos titulaciones.

El acceso y matriculación del Graduado en Ingeniería de Organización está regulado por la Normativa de Acceso y Matriculación de la Universidad Politécnica de Madrid, así como el correspondiente reconocimiento de créditos en función de la titulación de origen.

El Plan de Estudios correspondiente a este grado es el descrito en la tabla 5.1 (que se presenta en este epígrafe) constituido por 240 créditos ECTS.

En este título no se ofrece acceso desde primer curso. El acceso se realiza desde títulos de la rama industrial, y en particular desde el Grado de Tecnologías Industriales, siendo necesario haber superado los 60 ECTS de Formación Básica en la titulación de origen.

El Grado en Ingeniería de Organización está secuenciado (ver apartado 5 de la memoria) para que se pueda realizar en cuatro cursos.

No se prevé, salvo en los casos previstos por la normativa de la Universidad, simultaneidad de estudios con otras titulaciones, por lo que el mecanismo de matriculación es el mismo que en cualquier otra titulación de la Universidad. El alumno, una vez admitido en la titulación, y realizado el correspondiente reconocimiento de créditos de su titulación de origen, se matriculará de las asignaturas de esta titulación.

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN  
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
TABLA 5.1. Listado de Módulos o Materias**

Materias o Módulos	Asignaturas del módulo o materia	ECTS asignados	Carácter (Según código señalado al final)	Tipo (obligatoria, optativa, ...)	Lenguas en las que se Imparte (C --> Cast., I --> Inglés, O --> Otros)	Curso / Semestre
<b>Matemáticas</b>	Cálculo I	6	B	Obligatoria	C	1º/1º
	Álgebra	6	B	Obligatoria	C	1º/1º
	Ecuaciones Diferenciales	6	B	Obligatoria	C	2º/3º
<b>Estadística</b>	Estadística	6	B	Obligatoria	C	2º/3º
<b>Física</b>	Física General	6	B	Obligatoria	C	1º/1º
	Física General II	6	B	Obligatoria	C	1º/2º
<b>Química</b>	Química I	6	B	Obligatoria	C	1º/1º
<b>Expresión Gráfica</b>	Dibujo Industrial I	6	B	Obligatoria	C	1º/1º
<b>Informática</b>	Fundamentos de Programación	6	B	Obligatoria	C	1º/2º
<b>Empresa</b>	La empresa y su entorno	6	B	Obligatoria	C	2º/4º
<b>Termo-Fluidos</b>	Termodinámica I	4,5	C	Obligatoria	C	2º/3º
	Transferencia de Calor	4,5	C	Obligatoria	C	3º/5º
	Mecánica de Fluidos I	4,5	C	Obligatoria	C	3º/5º
<b>Materiales</b>	Ciencia de Materiales I	4,5	C	Obligatoria	C	2º/4º
<b>Electricidad</b>	Electrotecnia I	4,5	C	Obligatoria	C	2º/3º
	Máquinas Eléctricas	4,5	C	Obligatoria	C	2º/4º
<b>Electrónica</b>	Fundamentos de Electrónica	4,5	C	Obligatoria	C	2º/4º
<b>Automática</b>	Dinámica de Sistemas	3	C	Obligatoria	C	2º/4º
<b>Máquinas y Mecanismos</b>	Teoría de Máquinas y Mecanismos	4,5	C	Obligatoria	C	3º/6º
<b>Resistencia</b>	Resistencia de materiales	4,5	C	Obligatoria	C	2º/4º
<b>Fabricación</b>	Fabricación	4,5	C	Obligatoria	C	3º/6º
<b>Química (Medio Ambiente)</b>	Ingeniería del Medio Ambiente	3	C	Obligatoria	C	2º/3º
<b>Empresa (Organización Industrial)</b>	Organización de Sistemas Productivos	4,5	C	Obligatoria	C	4º/7º

<b>Proyectos</b>	Proyectos	4,5	C	Obligatoria	C	4º/7º
<b>Estadística</b>	Diseño de Experimentos y Modelos de Regresión	3		Obligatoria	C	2º/4º
<b>Matemáticas</b>	Cálculo II	6		Obligatoria		1º/2º
<b>Física</b>	Mecánica	6		Obligatoria	C	2º/3º
<b>Automática</b>	Fundamentos de Automática	3		Obligatoria	C	3º/5º
<b>Inglés</b>	English for professional and academic communication	6	UPM	Obligatoria	I	4º/8º
<b>De especialidad</b>	Métodos Cuantitativos de Ingeniería de Organización I	6		Obligatoria	C	3º/6º
	Métodos Cuantitativos de Ingeniería de Organización II	3		Obligatoria	C	3º/6º
	Organización de la Producción	6		Obligatoria	C	4º/7º
	Logística Industrial	4.5		Obligatoria	C	3º/5º
	Gestión de la Calidad, la Prevención y la Sostenibilidad	3		Obligatoria	C	3º/6º
	Organización del trabajo y gestión de recursos humanos	3		Obligatoria	C	4º/8º
	Control Estadístico de Procesos	3		Obligatoria	C	3º/5º
	Análisis de Costes	3		Obligatoria	C	3º/6º
	Análisis Económico y Financiero	3		Obligatoria	C	4º/8º
	Sistema de Información	4.5		Obligatoria	C	3º/5º
	Marco Legal de la Empresa	3		Obligatoria	C	3º/6º
	Introduction to Capital Markets	3		Obligatoria	I	4º/7º
	Introducción al Marketing	3		Obligatoria	C	4º/7º
	Investigación de Mercados	3		Obligatoria	C	4º/8º
	Creación de Empresas	3		Obligatoria	C	4º/8º
	Economía	6		Obligatoria	C	3º/5º
	Tecnología Química	3		Obligatoria	C	3º/5º
Sistemas de Producción Automatizados	3		Obligatoria	C	4º/8º	

	Tecnologías de Generación y Transmisión de Energía	3		Obligatoria	C	4º/7º
	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	3		Obligatoria	C	3º/6º
<b>Prácticas en Empresa/Ampliación del Trabajo Fin de Grado/Ampliación de Competencias</b>	Prácticas en Empresa/Ampliación del Trabajo Fin de Grado/Ampliación de Competencias	12		Optativa	C	1º/2º 4º/7º y 8º
<b>Trabajo Fin de Grado</b>	Proyecto Fin de Grado	12		Obligatoria	C	4º/7º y 8º
<b>Titulaciones con Orden Ministerial regulándolas:</b> <b>B:</b> Básicas de la Rama; <b>BO:</b> Básicas de otras ramas; <b>C:</b> Común a la rama de Ingeniería según la Orden Ministerial; <b>E:</b> De la Especialidad; <b>UPM:</b> propias de la UPM; <b>Otras titulaciones:</b> <b>B:</b> Básicas de la rama; <b>BO:</b> Básicas de otras ramas.; <b>UPM:</b> propias de la UPM						

## CRITERIO 5: PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS

La memoria presentada incumple el art. 12.2 del RD 1393/2007 dado que el plan de estudios presentados no tiene 240 créditos.

Según se desprende de la tabla 5.1. "DESCRIPCIÓN DE MÓDULOS Y MATERIAS", la suma de los créditos de las asignaturas es 240 créditos.

Por otra parte, en diversas partes de la memoria aparecen distintos cuadros en donde se pueden comprobar los módulos, materias y asignaturas planificadas, comprobándose que se obtienen 240 ECTS.

Este itinerario se oferta apoyado en el Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales. Esta situación anómala genera el siguiente problema de planificación temporal: hay siete materias comunes a la rama industrial que se imparten en 3er curso y una que se imparte en 4º curso. Esto obliga al estudiante de esta titulación a estar matriculado simultáneamente de dos titulaciones. Como consecuencia de lo anteriormente comentado, la planificación temporal de esta titulación queda muy desequilibrada: 1er semestre: 5 asignaturas 30 ECTS; 2º semestre: 3 asignaturas 18 ECTS; 3er semestre: 7 asignaturas 34,5 ECTS; 4º semestre: 3 asignaturas 13,5 ECTS; 5º semestre: 12 asignaturas 45 ECTS; 6º semestre: 9 asignaturas 34,5 ECTS; 7º semestre: 7 asignaturas 34,5 ECTS; 8º semestre: 7 asignaturas 30 ECTS.

En el punto 5.1 de la memoria se muestra la secuenciación de las asignaturas del Graduado en Ingeniería de Organización. En concreto, en la tabla 5.1 (presentada en la memoria y en las alegaciones del criterio 4) aparece la secuenciación temporal de todas las asignaturas. Se puede observar que cada uno de los seis semestres está formado por 30 ECTS, resultando los 240 ECTS que forman las asignaturas del mismo.

Con objeto de facilitar el acceso a la titulación desde otras de la rama, se ofrecen en los dos últimos cursos del grado las materias de tecnología específica (orden ministerial) y unos bloques donde se incluyen grupos de materias comunes de la rama industrial y de ampliación de materias básicas. El alumno debe elegir 30 créditos ECTS por semestre de esta oferta versátil, que debe configurar en función de las materias cursadas en la titulación de origen, según se ve en la figura siguiente:

GRADO EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN											
Modelo											
11 h/sem		SEMESTRE 7				30 ECTS	12 h/sem		SEMESTRE 8		30 ECTS
	TF	TFG				6	Anual	2	AE	Tecnología Química	3
4	ES	Organización de la Producción				6		2	AE	Análisis Económico Financiero	3
2	ES	Introducción al Marketing				3		2	AE	Sist. Prod. Automátizados	3
2	ES	Introduction Capital Markets				3		2	AE	Org. Trabajo y Gest. RRHH	3
3	AE	Tec. Gener. y Trans. Energía				3		2	ES	Investigación de Mercados	3
		Grupo C				9		2	ES	Creación de Empresas	3
									Grupo D		12
20 h/sem		SEMESTRE 5				30 ECTS	20 h/sem		SEMESTRE 6		30 ECTS
4	ES	Economía				6		2	ES	Mét. Cuant. Ing. Organización II	3
3	ES	Logística Industrial				4,5		2	ES	Tec. Información y Comunic.	3
3	ES	Sistemas de Información				4,5		2	ES	Análisis de Costes	3
2	ES	Control Estadístico de Procesos				3		2	ES	Gestión Calidad, Prev. y Sost.	3
	CR	Grupo A				12		2	ES	Marco Legal de la Empresa	3
								4	AE	Mét. Cuant. Ing. Org. I	6
								3	AC	Grupo B	9

En ella, los grupos ofertados son los descritos a continuación:

Grupo A: 12 créditos ECTS

Grupo B: 9 créditos ECTS

Grupo C: 12 créditos ECTS

Grupo D: 15 créditos ECTS

Los alumnos deben elegir de los grupos A, B, C y D las materias no cursadas en la titulación de origen.

Grupo C			ECTS	Grupo D			ECTS
PR	Prác / TFG / Comp		<=6	PR	Prác / TFG / Comp		<=12
CO	Inglés		6	CO	Inglés		6
CR	Proyectos		4,5	CR	Proyectos		4,5
CR	Org. Sist. Product.		4,5				
CR	Ing. Med. Amb.		3				
CR	Fund. Automática		3				
Grupo A			ECTS	Grupo B			ECTS
CR	Transf. Calor		4,5	CR	Fabricación		4,5
CR	Mec. Fluidos I		4,5	CR	T. Máquinas		4,5
CR	Fund. Automática		3	CR	Máq. Eléctricas		4,5
CR	Termodinámica I		4,5	CR	Fund. Electrónica		4,5
CR	Electrotecnia		4,5	CR	C. Materiales I		4,5
CR	Ing. Med. Amb.		3	CR	Res. Materiales		4,5
CR	C. Materiales I		4,5	AC	Din. Sistemas		3
CR	Res. Materiales		4,5	AB	Diseño Exp.		3
				AB	Cálculo II		6

En la descripción de cada materia se deben incorporar las competencias específicas que cubre.

En la tabla 5.4 B se presentan las competencias específicas por materias y asignaturas.

Las competencias específicas de la 1 a la 19 no están cubiertas con las materias del Grado en Ingeniería de Organización y esto se debe corregir.

En la tabla 5.4.B de la memoria se encuentra la relación de las materias y asignaturas del Grado en Ingeniería de Organización con las competencias específicas 1 a 19.

## CRITERIO 10: CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

El cronograma de implantación debe evitar la referencia al Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales.

En el apartado 10.1 se indica la extinción de Ingeniero Industrial, aunque en 10.3 se indica que no extingue ninguna enseñanza. Tampoco se indica que se extinga el Título de 2º ciclo de Ingeniero en Organización Industrial. Debe aclararse esto y en su caso establecer los mecanismos de adaptación al nuevo título de los títulos existentes.

El Título de segundo ciclo de Ingeniero de Organización Industrial fue creado mediante el REAL DECRETO 1401/1992, de 20 de noviembre (BOE núm. 306, de 22 diciembre 1992). En su Anexo se establecen las correspondientes directrices generales propias, entre las que se encuentran: - en la Segunda. 1., "Los planes de estudio que aprueben las Universidades deberán articularse como enseñanzas de sólo segundo ciclo, con una duración de dos años". - en la Segunda. 2., "para cursar estas enseñanzas deberán cumplirse las exigencias de titulación o superación de estudios previos de primer ciclo".

En el nuevo entorno del Espacio Europeo de Educación Superior, las enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de títulos de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional se estructuran en tres ciclos, denominados respectivamente Grado, Máster y Doctorado, de acuerdo con lo establecido en el artículo 37 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, en su nueva redacción dada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la anterior, y en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

El título de Grado en Ingeniería de Organización, cuya propuesta se ha sometido a verificación, es un título de primer ciclo, por lo que a su implantación no corresponde la extinción del todavía vigente título de Ingeniero de Organización Industrial, de segundo ciclo.

Por el contrario, la propuesta del título de Máster en Ingeniería de Organización, recientemente presentada para su verificación por estas mismas Escuela y Universidad, incluye la extinción de dicho título de segundo ciclo de Ingeniero de Organización Industrial, lo que está previsto que ocurra en el próximo curso académico 2010-11 en lo que respecta a su primer curso.

## **RECOMENDACIONES:**

### **CRITERIO 4: ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES**

Sería aconsejable que se especifique con más detalle el perfil de ingreso recomendado a la titulación.

Se recomienda que se describan de una manera más explícita los mecanismos de reconocimiento y transferencia de créditos, tal como se ha hecho en otras titulaciones del mismo centro.

#### **Reconocimiento y transferencia de créditos.**

- Los créditos, en forma de unidad evaluada y certificable, pasarán a consignarse en el nuevo expediente del estudiante con el literal, la tipología, el número de créditos y la calificación obtenida en el expediente de origen, con indicación de la universidad en la que se cursó (Asignatura cursada en la Universidad U).
- Si al realizarse el reconocimiento, se modificase la tipología de los créditos de origen, se mantendrá el literal (asignatura, curso, créditos europeos, tipo, calificación)
- La Universidad podrá reconocer el Trabajo Fin de Grado/Máster sólo a aquellas personas que ya hubieran realizado un Proyecto Fin de Carrera para acceder a la misma profesión y especialidad para la que, en su caso, habilite la titulación de destino.
- En cualquier otro caso, el Trabajo Fin de Grado/Máster no podrá ser objeto de reconocimiento al estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título.

## **Reconocimiento de créditos de formación básica en enseñanzas de grado**

- Se reconocerán de manera automática todos aquellos créditos de formación básica cursados en materias correspondientes a la rama de conocimiento de la titulación de destino, indistintamente de la titulación en la que hayan sido estudiados.
- En el caso de los créditos de formación básica en otras materias diferentes a las de la rama de conocimiento de la titulación de destino, será la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de créditos de la Universidad la que evalúe las competencias adquiridas con los créditos aportados y su posible correspondencia con materias de la titulación de destino. Para ello, si no hubieran sido resueltas previamente solicitudes iguales, se solicitará informe previo a la Comisión de Ordenación Académica que entienda de la titulación de destino.
- El número de créditos reconocidos será literalmente el superado en la titulación de origen. El número de créditos de formación básica que todavía deberá superar el estudiante resultará de restar el número de créditos reconocidos al número de créditos de formación básica exigidos por la titulación de destino.
- Estudiadas las competencias adquiridas con los créditos reconocidos, la Subdirección o el Vicedecanato que se haya designado a estos efectos por el Centro responsable de la titulación de grado de destino, trasladará a cada estudiante el conjunto de asignaturas de formación básica que, en su caso, deberán ser cursadas, por el estudiante. El resto de asignaturas de formación básica ofertadas en la titulación de destino podrán ser cursadas por el estudiante, bien para completar los créditos necesarios hasta completar el mínimo exigido por el plan de estudios, bien para, de forma voluntaria, completar la formación fundamental y necesaria para abordar con más garantía el resto de las materias de la titulación. En este último caso, el estudiante podrá, en cualquier momento, renunciar a superar las asignaturas que cursa voluntariamente.
- En todo caso, el número de créditos de formación básica que podrán ser cursados por el estudiante más el número de créditos de formación básica reconocidos, deberán sumar, al menos, el número de créditos de formación básica exigidos en la titulación de grado de destino.
- Asimismo, en aquellas titulaciones que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, la Subdirección o el Vicedecanato que se haya designado a estos efectos por el Centro responsable de la titulación de grado de destino, velará por que la formación básica verifique los requisitos que establezcan las regulaciones para el acceso a la correspondiente profesión y, en su caso, especialidad.

## **Reconocimiento de créditos en materias obligatorias, optativas y de prácticas externas**

- En el caso de los créditos en materias obligatorias, optativas y de prácticas externas, será la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de créditos de la Universidad la que, previo informe de la Comisión Académica que entienda de la titulación si no se hubieran resuelto previamente casos iguales, la que evalúe las competencias adquiridas con los créditos aportados y su posible correspondencia con materias de la titulación de destino.
- Se deberá reconocer, en cualquier caso, la totalidad de la unidad certificable aportada por el estudiante; no se podrá realizar reconocimiento parcial de una asignatura.
- En la Resolución de Reconocimiento y Transferencia se deberá indicar el tipo de créditos reconocidos, así como las asignaturas que el estudiante no deberá cursar por considerar adquiridas las competencias correspondientes a los créditos reconocidos.
- Cuando, como consecuencia del reconocimiento de créditos obligatorios, los créditos que el estudiante pueda cursar no sean suficientes para superar los previstos en el plan de estudios, el Centro le indicará las asignaturas o actividades docentes que deberá cursar.



- En aquellas titulaciones que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, la Subdirección o el Vicedecanato que se haya designado a estos efectos por el Centro responsable de la titulación de grado de destino, velará por que se verifiquen los requisitos que establezcan las regulaciones para el acceso a la correspondiente profesión y, en su caso, especialidad, pudiendo obligar a seguir itinerarios formativos que aseguren, al menos, el cumplimiento estricto de los requisitos mínimos exigidos para el acceso a la correspondiente profesión.

### **Transferencia de créditos**

- Los créditos superados por el estudiante en enseñanzas universitarias oficiales que no hayan conducido a la obtención de un título oficial y que no sean constitutivas de reconocimiento, deberán consignarse, en cualquier caso, en el expediente del estudiante.
- En el expediente académico se establecerá una separación tipográfica clara entre los créditos que conducen a la obtención del título de grado o máster correspondiente y aquellos otros créditos transferidos, que no tienen repercusión en la obtención del mismo.

Se ha añadido en la memoria esta exposición en el punto 4.4. Se ha realizado igual que en el resto de títulos de la universidad.

### **CRITERIO 5: PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS**

En el Anexo 5 se deberían describir los contenidos de la asignatura Tecnologías de Generación y Transmisión de Energía.

Al final de este documento de alegaciones se adjunta la ficha de la asignatura Tecnologías de Generación y Transmisión de Energía en la que se describen los contenidos de la misma. Dicha ficha se adjuntará al anexo 5.

Se debe explicitar la ponderación que tiene cada actividad de evaluación dentro del sistema de evaluación de cada módulo o materia.

Desde la Subcomisión de coordinación de contenidos se llevará a cabo un sistema de evaluación más preciso considerando esta recomendación.

Se deberían establecer los mecanismos de coordinación docente.

La ETSII tiene aprobado el SGIC mediante el programa AUDIT. En él se incluye el procedimiento clave PR/CL/2.2/003: Coordinación de contenidos.

### **CRITERIO 6: PERSONAL ACADÉMICO**

Se debería especificar una estimación del porcentaje del tiempo que el personal académico va a dedicar a esta titulación; teniendo en cuenta que se prevé la oferta de otras titulaciones afines dentro de esta misma universidad.

Teniendo en cuenta las titulaciones afines y los títulos de máster aprobados y presentados, el porcentaje del tiempo que el personal académico va a dedicar a esta titulación es de un 20%.

### **CRITERIO 7: RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS**

Sería aconsejable aportar más información sobre los recursos materiales de que dispondrá el Título así como el porcentaje del tiempo de utilización de laboratorios por parte de esta titulación, teniendo en cuenta que se prevé la oferta de otras titulaciones afines dentro de esta misma universidad.

La previsión de recursos necesarios a utilizar en el centro se ha realizado coordinando y teniendo en cuenta todas las titulaciones que se van a impartir en el Centro.

<b>Tecnologías de generación y transmisión de energía</b>					
Departamento		****	Teléfono		****
Unidad Docente		****	Web	***	
Bloque Temático			E-mail	<a href="mailto:fruíz@etsii.upm.es">fruíz@etsii.upm.es</a>	
Curso	Semestre	Especialidad	Coordinador/a de la asignatura		
4	7		*****		
Nº Alumnos		Idioma	Clases/sem	Factor estudio	ECTS
Mín.	Máx.	Español	2	1.7	3
5	50				
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignatura					
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
CONTENIDO BREVE (Módulos)		CONOCIMIENTOS QUE APORTA			
I. Componentes generales de las centrales de producción de energía eléctrica		1. Conocimiento de los procesos y componentes principales de las centrales de producción de energía eléctrica.			
II. Generación convencional de energía: hidráulica, térmica y nuclear		2. Conocimiento de los elementos y operación de las tecnologías convencionales. Características de base y regulación. Tendencias.			
III. Generación con energías renovables: minihidráulica, eólica, fotovoltaica, termosolar		3. Conocimiento de los elementos y operación de las tecnologías renovables. Desarrollos tecnológicos y tendencias.			
IV. Redes de transmisión de energía eléctrica.		4. Conocimientos sobre los conceptos básicos de transmisión. Energías activa y reactiva. Problemas del impacto en red de la generación con renovables.			

V. Cogeneración y generación distribuida	5. Conocimientos sobre optimización energética y descentralización de la producción de energía.
VI. Análisis coste beneficio de las diferentes tecnologías de producción	6. Conocimiento sobre los costes explícitos y los externos, incluyendo impacto ambiental. Tarifas y subvenciones. Tasas de retorno con diferentes tecnologías.

### CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA

### COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES A LAS QUE CONTRIBUYE

- 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 los 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 multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.
- 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, de forma oral, escrita y gráfica, 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.
- Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés-castellano).
- Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.
- Creatividad.

### METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades programadas en el POD					Otras actividades	Total docencia	Estudio personal						Total estudio
Aula convencional	Aula informática	Aula cooperativa	Laboratorio	Prácticas			Estudio contenidos	Estudio prácticas	Estudio actividades	Ejercicios entregables	Telejercicios	Trabajos	
20	10					30	20	15		15		10	60

## EVALUACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS

Evaluación continua:

Tipos de pruebas y peso en la nota final:

- Peso  Controles escritos.
- Peso  Ejercicios periódicos.
- Peso  Trabajos individuales o en grupo.
- Peso  Autoevaluación (AulaWeb, Mecfunnet...).
- Peso  Exposiciones orales en sesión pública.
- Peso  Prácticas.
- Peso  Otros (especificíquese):

Nota mínima exigible en examen final:

La nota final es la mayor de las siguientes: la nota examen final y la ponderada con la de evaluación continua

## EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES Y HABILIDADES

Se evalúa mediante examen, ejercicios prácticos y trabajos

## EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS

Se realiza seguimiento continuo de los alumnos

## BIBLIOGRAFÍA

- Syed A. Nasar, Sistemas eléctricos de potencia, McGraww-Hill (1991)
- A. Castejón, Tecnología eléctrica, McGraw-Hill (1999)
- F. Jurado, Generación y transporte de energía eléctrica, Koobeth serie técnica (2005)

## RECURSOS

- Biblioteca actualizada
- Casos de estudio

## INFORMACIÓN ADICIONAL

## 2. JUSTIFICACIÓN.

### 2.1. Justificación del título.

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 de Organización.

**Movilidad entre Títulos:** Serán reconocibles los 60 ECTS de formación básica y los 60 ECTS de formación común de rama entre 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):**

El título de "Grado en Ingeniería de Organización" se encuentra plenamente justificado en el entorno europeo, así como en el internacional. De hecho, se corresponde con titulaciones de reconocido prestigio internacional, tales como Génie Industrielle en Francia, Ingeniería Gestionale en Italia o Industrial Engineering en los Estados Unidos de América y otros países de habla inglesa.

Los estudios de Ingeniería de Organización se iniciaron oficialmente en España en 1964 como una especialidad dentro del título de Ingeniero Industrial. Posteriormente, en 1992, se establecen, además, como una titulación de 2º ciclo, Ingeniero de Organización Industrial (R.D. 1401/1992). En ambos casos, se reconoce implícitamente que estos estudios alcanzan, a su finalización, un nivel formativo equivalente al que, en la terminología del EEES, se denomina de "Master". También en ambos casos, los alumnos egresados pueden acceder directamente a los programas de doctorado correspondientes.

En el contexto del EEES y del R.D. 1393/2007, de 27 de octubre, los estudios de Ingeniería de Organización se desarrollarán de forma articulada en los niveles de grado, master y doctorado.

Los ingenieros de organización desarrollan preferentemente su actividad en organizaciones en las que la tecnología representa un factor clave, tanto en el sector industrial, como en el de los servicios. También es muy frecuente que actúen como consultores o asesores para dichas organizaciones.

Los estudios correspondientes están concebidos para familiarizar a los futuros ingenieros, por una parte, con las interacciones entre el subsistema técnico (equipos, instalaciones, materiales), el subsistema

social (las personas en sus diferentes roles) y el subsistema de información (*hardware, software, comunicaciones*) que caracterizan a las complejas organizaciones de nuestro tiempo; por otra parte, con la necesidad de adecuar las actividades productivas de la organización con los requerimientos del mercado y los condicionamientos financieros.

En el nivel de grado que aquí se propone, los ingenieros estarán capacitados para:

- Hacer funcionar, eficaz y eficientemente, organizaciones existentes.
- Diseñar sistemas orientados a mejorar su funcionamiento.
- Promover la creación de empresas de complejidad limitada.

Por su parte, el nivel de máster posterior añadirá la visión estratégica y capacidad de diseñar organizaciones y sistemas de mayor complejidad. Por último, el nivel de doctorado introducirá a las actividades de investigación y desarrollo en este campo.

En la actualidad existen 22 Escuelas de Ingeniería en España que ofrecen el título de Ingeniero de Organización Industrial (2º ciclo) o la intensificación de Organización industrial dentro del título de Ingeniero Industrial, con una matrícula anual del orden de los 1500 alumnos. La empleabilidad de dichos titulados es de prácticamente el 100%. Es por ello una titulación plenamente justificada en base a las necesidades del mercado profesional, justificada en la buena inserción laboral de dichos titulados, así como a la alta demanda por parte de los alumnos.

En esta Escuela, la ETSII-UPM, se imparten ambas modalidades, siendo tanto la especialidad de Organización en el ingeniero industrial como la titulación de segundo ciclo las más demandadas. También es la especialidad más solicitada por los alumnos extranjeros que realizan estudios en la ETSII-UPM dentro de los programas de movilidad europeos.

Los estudios de Ingeniería de Organización son una orientación que combina las disciplinas científico-técnicas de la ingeniería de proyecto tradicional con disciplinas propias de la gestión empresarial en el sentido más amplio.

## **Aprobación del Plan de Estudios de Ingeniería de Organización Industrial (2º ciclo):**

El Real Decreto 1401/1992, de 20 de noviembre (Boletín Oficial del Estado número 306, de 22 de diciembre de 1992), promulgado por el Excmo. Sr. Ministro de Educación y Ciencia, D. Alfredo Pérez Rubalcaba, por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero de Organización Industrial (2º ciclo) y se aprueban las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél.

## **Régimen de acceso a las enseñanzas conducentes a la obtención del título oficial de Ingeniero de Organización Industrial.**

El Real Decreto 1401/1992, de 20 de noviembre, por el que se establece el título oficial de ingeniero de Organización Industrial y las directrices generales propias de sus planes de estudios, disponen, en su directriz cuarta, que en aplicación de lo previsto en los artículos 5 y 8.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, por el Ministerio de Educación y Ciencia se concretarán las titulaciones y los estudios previos de primer ciclo, así como los complementos de formación, necesarios para cursar estas enseñanzas.

La Ingeniería de Organización es un área de conocimiento propia en tres universidades españolas: Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Politécnica de Cataluña y Universidad Politécnica de Valencia.

**Número de universidades españolas en las que se imparte actualmente:** 22 Escuelas de 16 Universidades.

## **Historia de la Ingeniería de Organización.**

La Ingeniería de Organización avanzó en sus inicios en España de la mano de la Ingeniería Industrial. Al principio como una serie de materias que eran impartidas dentro de la Ingeniería Industrial, posteriormente como una especialidad de la propia Ingeniería Industrial y, finalmente y sin perder la perspectiva de especialidad de la Ingeniería Industrial, como titulación propia de segundo ciclo. A continuación, se citan aquellos aspectos que se consideran más relevantes en la fragua de lo que hoy conocemos como Ingeniería de Organización en nuestro país.

El punto de partida podría situarse en el año 1774 cuando se puso en marcha el *Seminario Patriótico de Vergara* por parte de la Sociedad Vascongada de Amigos del País. Este evento pudo ser, por la orientación dada a las enseñanzas, el origen de la Carrera de Ingeniero



Industrial. Así, con carácter de novedad comenzaron a impartirse las enseñanzas de Física, Química y Metalurgia.

Sin embargo, los primeros referentes de la Ingeniería Industrial, en el plano institucional, se encuentran en el *Real Instituto Industrial*, que fuera creado en 1850 a partir del *Real Conservatorio de Artes*, y que habría de servir como elemento de transición entre los orígenes de la Ingeniería Civil, en la Ilustración, y la propia titulación de Ingeniero Industrial. En todo caso, se está obligado a citar diferentes procesos previos que ayudaron a diseminar la idea de la necesidad de canalizar los estudios de Ingeniero Industrial mediante escuelas técnicas. Tal es el ejemplo de la *Escola de Maquinaria Práctica i Mecánica* en 1808, que fue promovida por la Junta de Comercio en Barcelona y que subsistió cerca de 40 años. Del mismo modo en 1827, la Sociedad Económica estableció en Valencia un centro de características similares al Conservatorio de Artes, el cual promovió la creación de otros centros en Oviedo, Sevilla, Zaragoza, Cádiz, Murcia, Badajoz y Burgos.

Todo ello ayudó a generar las condiciones que permitieron que en 1850 se aprobara el primer plan Orgánico de Enseñanza Industrial en todos sus grados, creándose el título de Ingeniero Industrial. Las enseñanzas se organizaron en tres grados: *elemental*, impartido en los institutos de primera clase; *de ampliación*, que se podía obtener en las Escuelas Industriales de Barcelona, Sevilla y Vergara; y *superior* que sólo se podía alcanzar cursándolo en el Real Instituto Industrial de Madrid. A partir de la Ley de Instrucción Pública de 10 de Septiembre de 1857 del ministro Moyano, se pasó a impartir el grado superior también en las escuelas de Barcelona, Sevilla, Valencia, Vergara y Gijón.

La falta de impulso industrial en la España decimonónica condujo a la clausura de todos los centros a excepción del de Barcelona. Posteriormente se abrieron en 1899 la Escuela de Bilbao (heredera de la de Vergara), a la vez que se reabrió en 1901 la de Madrid, siendo estas tres, las únicas escuelas técnicas para los estudios de Ingeniería Industrial durante un largo periodo.

Posteriormente, en la década de los sesenta se reabrirían las escuelas de Sevilla y Valencia. Así, la Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla se volvió a poner en marcha en Diciembre de 1963, por el Decreto Ley 3608/63 bajo el patrocinio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). En Julio de 1965 se produjo la primera visita de expertos de dicha organización a Sevilla para tratar del nuevo plan de estudios a impartir en la Escuela. El plan de estudios "OCDE" fue aprobado en Julio de 1967.

Las obras de construcción del edificio comenzaron en Agosto de 1965, iniciándose las actividades docentes en el pabellón L-1 un año más tarde, en Septiembre de 1966. La Escuela se inauguró oficialmente en

Abril de 1967, siendo D. José M<sup>a</sup>. de Amores Jiménez el primer Director de la Escuela.

Respecto a los estudios en las escuelas de ingenieros, hay que señalar que en los primeros inicios éstos se circunscribían, únicamente, a las especialidades de mecánica y química, llegando posteriormente en 1907 la especialidad de electricidad. Y finalmente en 1964 la de Organización Industrial, esta sí claramente vinculada a la Ingeniería de Organización.

Sin embargo, desde sus inicios la Ingeniería Industrial contó con la impartición de materias que se podría decir formaban parte de los contenidos de lo que hoy podemos denominar Ingeniería de Organización. Tal era el caso de las asignaturas de "Economía Política con Aplicación a la Industria" y "Legislación Industrial", presentes ya en el Plan de Estudios oficial de la Ley Moyano.

Si bien en el Plan de Estudios de 1947 todavía no existía la especialidad de Organización Industrial, sí se creó la Cátedra de *Economía, Organización y Legislación*, que impartía las asignaturas de "Economía Política y Teórica y Aplicada", "Sanidad e Higiene Industrial y Psicotecnia Laboral", "Estructura Económica de España en relación con la Mundial", "Economía de las Empresas y de la Producción", "Organización y Contabilidad de Empresas Industriales" y "Derecho Administrativo, Industrial y del Trabajo", todas ellas en sexto curso.

Posteriormente en el Plan de Estudios de 1957 se desdobló la anterior Cátedra en las de *Administración y Organización*, y *Economía*. Se impartían "Teoría, Estructuras e Instituciones Económicas" y "Seguridad Industrial y Psicotecnia" en cuarto curso como asignaturas comunes; "Administración de Empresas y Dirección de la Producción" en quinto curso también como materia común; y "Planificación y Organización de Talleres" pero solo para la especialidad de Mecánica.

Como se ha indicado, en el Plan de Estudios de 1964 se creó por fin la especialidad de Organización Industrial, desdoblándose para ello la Cátedra de *Administración y Organización* en las de *Administración de Empresas y Organización de la Producción*, y manteniéndose la Cátedra de *Economía*.

A lo largo de esta época, los temas asociados a la Ingeniería de Organización habían venido cobrando fuerza paulatinamente en la sociedad en general y en la empresa en particular, debido en gran parte al incremento de la competitividad y la necesidad de nuevos enfoques de gestión. Así, tanto la especialidad de Organización Industrial como las materias propias de Ingeniería de Organización que se impartían en otras especialidades se vieron reforzadas. Si bien posteriormente el Plan de estudios de 1983 modificó ciertos nombres

de algunas asignaturas, se puede afirmar que en la especialidad de Organización en el Plan de 1964 se enseñaba a lo largo de tres cursos los contenidos de "Teoría e Instituciones Económicas", "Teoría Económica de la Empresa", "Organización de la Producción", "Investigación Operativa I", "Psicosociología y Derecho", "Administración de Empresas", Integración de la Información", "Mercados" e "Investigación Operativa II".

A partir de estos instantes la impartición de contenidos propios de la Ingeniería de Organización ya fue una constante no sólo en las distintas especialidades de la Ingeniería Industrial, sino también en el conjunto de todas las titulaciones superiores de Ingeniería. Finalmente, con fecha del 26 de Octubre de 1993 (Decreto 157/1993 del 5 de Octubre de 1993, por el que se aprobó el Catálogo de Títulos Universitarios Oficiales de las Universidades Andaluzas, BOJA de 26 de Octubre), se asignaron a la Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla las titulaciones de Ingeniero Industrial e Ingeniero de Telecomunicación que ya venía impartiendo. Así sucedió también con las más recientes titulaciones de Ingeniero Químico, Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, Ingeniero en Electrónica, y, al fin, Ingeniero de Organización Industrial, titulación de segundo ciclo que recoge una gran parte del amplio abanico de contenidos con los que hoy en día se identifica a la Ingeniería de Organización.

Sin embargo y pese a no haber alcanzado todavía la fase de madurez en estos nuevos planes de estudios, vuelve a proponerse una importante reforma en el sector educativo universitario. El proceso se inició el 25 de mayo de 1998, cuando los Ministros de Educación de Francia, Alemania, Italia y Reino Unido firmaron en la Sorbona una Declaración instando al desarrollo de un "Espacio Europeo de Educación Superior". Tras ello, llegó la más conocida Declaración de Bolonia el 19 de junio de 1999, que tuvo una mayor participación y que ha sido suscrita por 29 Estados europeos incluyendo a países de la UE, del Espacio Europeo de Libre Comercio y países del este y centro de Europa.

En la Declaración de Bolonia se sientan las bases para la construcción de un "Espacio Europeo de Enseñanza Superior", organizado conforme a ciertos principios, (calidad, movilidad, diversidad, competitividad), y orientado hacia la consecución de dos objetivos estratégicos: el incremento del empleo en la Unión Europea y la conversión del sistema Europeo de Formación Superior en un polo de atracción para estudiantes y profesores de otras partes del mundo.

Bolonia, significa cambios drásticos e importantes en la concepción actual del Sistema Universitario. Sin duda, aquí se abre un nuevo reto para la Ingeniería de Organización. Su presencia en los nuevos planes de estudio, tanto en el del Ingeniero Industrial como en el específico

del Ingeniero de Organización, debe ser decisiva. Ante los nuevos planes de estudios, la Ingeniería de Organización deberá saber recoger su importante legado histórico y refundirlo con las nuevas tecnologías presentes en la Sociedad de la Información con el fin de contribuir a ofrecer la nueva perspectiva del Ingeniero del futuro.

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

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

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

Durante la elaboración del plan de estudios, se han consultado los siguientes referentes. Su calidad e interés académico y profesional está suficientemente contrastado, si bien se justifica a continuación en cada referencia:

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*)
- Libro Blanco de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial (*Propuesta de las Escuelas que imparten Ingeniería Técnica Industrial*)

### **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 de Organización. Estas universidades tienen convenios internacionales con la UPM a través de la ETSII.

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](http://www.polimi.it)
- Royal Institute of Technology KTH-Suecia.  
[www.kth.se/?l=en\\_UK](http://www.kth.se/?l=en_UK)
- Imperial College London – Reino Unido.  
<http://www3.imperial.ac.uk/>
- Cranfield University- Reino Unido  
<http://www.cranfield.ac.uk/index.jsp>
- T.U. Viena  
[http://www.tuwien.ac.at/tu\\_vienna/](http://www.tuwien.ac.at/tu_vienna/)
- Universidad Federal Fluminense. Brasil.  
<http://www.uff.br/>
- University of Illinois at Chicago  
<http://www.uic.edu/gcat/ENIE.shtml>

**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, intensificación Organización y Ingeniero de Organización Industrial (2º ciclo).

**Otras referencias:**

- “Requisitos para la verificación del título de “Grado en Ingeniería de Organización industrial”. Informe realizado por la Asociación para el Desarrollo de la Ingeniería de Organización (ADINGOR), enero 2008.
- 1886, H. R. Towne presenta en la ASME (American Society of Mechanical Engineers su comunicación clásica, “The engineer as economist”.
- La UNESCO en su documento de 1979, “Formation des Ingenieurs et environment: Tendences et perspectives” definía los tipos de ingenieros por la función que realizan: Ingeniero de Proyecto, Ingeniero de Fabricación, Ingeniero de Gestión, Ingeniero de Investigación e Ingeniero dedicado a la enseñanza.
- González, J.; Wagenaar, R (2003) Tuning Educational Structures in Europe. Informe final. Fase I. Universidad de Deusto, Bilbao.

### **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 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, 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 "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 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<sup>a</sup> 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: en primer lugar 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. **Comisión del Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística:** formada por cuatro profesores del Departamento de cuatro Unidades Docentes diferentes. Las funciones han sido: para las materias de especialidad plantear y asignar créditos a las asignaturas

asegurando cubrir competencias específicas para esta rama de la Ingeniería, así mismo se ha realizado un análisis de la secuenciación de las mismas.

6. **Consejo de Departamento:** Se ha informado y aprobado estructura general de plan de estudios del título propuesto.
7. **Otros:** Se han realizado diferentes reuniones con representantes de las diferentes Unidades Docentes que componen el departamento 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 de Organización.
- 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 de organización 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 de Organización 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.

### 3.1.2. Descripción de los objetivos:

**Objetivo 1:** Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos del ámbito de la ingeniería de organización

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

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

**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 y organizativas.

**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

### 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 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.

<b>GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID TABLA 3.2. (Competencias Genéricas del perfil de egreso del título)</b>	
<b>Nº CG</b>	<b>Competencia</b>
CG 1.	Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de organización
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 de organización 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, tanto 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 de organización 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).

Se incluye en el Plan de Estudios, (ver Tabla 5.1.), la asignatura obligatoria de "Inglés", 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:**

Se garantizan, como mínimo las competencias específicas que aparecen en la tabla 3.3.

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

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN  
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
TABLA 3.3. (Competencias específicas del perfil de egreso del título)**

Nº CE	Competencia
CE 1.	Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de Álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y métodos y algorítmica numérica.
CE 2.	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. .
CE 3.	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
CE 4.	Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
CE 5.	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.
CE 6.	Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de estadística aplicada.
CE 7.	Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
CE 8.	Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería.
CE 9.	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.
CE 10.	Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
CE 11.	Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
CE 12.	Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
CE 13.	Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
CE 14.	Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.
CE 15.	Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
CE 16.	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
CE 17.	Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
CE 18.	Conocimientos aplicados de organización de empresas.
CE 19.	Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
CE 20.	Aplicación, síntesis e integración de las competencias adquiridas, <b>mediante un proyecto dirigido, en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Organización.</b>
CE 21.	Capacidad de comprender una nueva tecnología y su impacto de futuro
CE 22.	Capacidad de comprender las relaciones existentes entre la tecnología y la organización
CE 23.	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.
CE 24.	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.
CE 25.	Conocimiento del concepto de sistema logístico y de los subsistemas, elementos e interrelaciones que lo configuran. Conocimiento de los problemas más representativos en la gestión y el mantenimiento de un sistema logístico, así como de la forma de abordarlos.
CE 26.	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.
CE 27.	Capacidad para diseñar sistemas de organización del trabajo en distintos contextos productivos. Conocimiento de la función de recursos humanos y sus problemas más representativos.
CE 28.	Capacidad para realizar gráficos de control estadístico de procesos. Determinación de la capacidad de un proceso. Diseño de Planes de Muestreo.
CE 29.	Capacidad de comprender la importancia del presupuesto y control de costes en la empresa. Conocimiento de las metodologías de contabilidad de costes.
CE 30.	Conocimiento de los estados contables fundamentales de la empresa y su interrelación con la gestión y la generación de flujo de caja. Capacidad de analizar el estado de liquidez, endeudamiento y rentabilidad de la empresa.
CE 31.	Conocimiento de los sistemas de información de las empresas y la integración de los mismos en los procesos de gestión y toma de decisiones.
CE.32.	Conocimiento de las diversas formas societarias y de la regulación que afecta al funcionamiento de las empresas y su relación con el entorno y los empleados.
CE.33.	Comprensión del papel de los mercados financieros. Conocimiento de los principales activos financieros, su utilidad y riesgos.
CE .34.	Conocimiento de las estrategias y planes de marketing de la empresa. Comprensión del papel de dichas estrategias en la creación de valor.
CE .35.	Conocimiento de la metodología y métodos cuantitativos de diseño de estrategias comerciales, seguimiento de las mismas y medidas de efectividad.
CE .36.	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.
CE .37.	Capacidad para comprender y aplicar los conocimientos básicos de la microeconomía y la macroeconomía en el entorno real de las organizaciones
Las competencias específicas CE21 hasta CE37 se refieren al ámbito de la Ingeniería de Organización.	

**El título capacita o habilita para ejercer de:** No procede.

**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:

- Master Universitario en Ingeniería de Organización, por la Universidad Politécnica de Madrid (acceso directo).
- Master Interuniversitario en Economía y Gestión de la Innovación.
- Todos los masters específicos en el ámbito de la Ingeniería Industrial, teniendo en cuenta los requisitos específicos que se exijan.

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN  
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					
CE 2.	X	X					
CE 3.	X	X					
CE 4.	X	X					
CE 5.	X	X					
CE 6.	X	X					
CE 7.	X	X					
CE 8.	X	X					
CE 9.	X	X					
CE 10.	X	X					
CE 11.	X	X					
CE 12.	X	X					
CE 13.	X	X					
CE 14.	X	X					
CE 15.	X	X					
CE 16.	X	X					
CE 17.	X	X					
CE 18.	X	X					
CE 19.	X	X					
CE 20.	X	X	X	X	X	X	X
CE 21.	X				X		
CE 22.	X	X					
CE 23.		X				X	
CE 24.		X	X			X	
CE 25.		X	X			X	
CE 26.		X	X	X	X	X	

CE 27		X	X	X	X	X	
CE 28	X	X		X			
CE 29		X		X			
CE 30		X	X	X			
CE 31	X	X				X	
CE 32		X		X		X	
CE 33		X				X	
CE 34		X	X		X	X	X
CE 35	X	X				X	
CE 36		X				X	X
CE 37.	X	X				X	

GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN 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.



## 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](http://www.industriales.upm.es)). En ella se detallan:

- a. Los planes de estudios,
- b. El proyecto de organización docente (POD), que contiene:
  - i. Calendario escolar.
  - ii. Cuadros de horarios (horario, aula y profesorado para cada asignatura).
  - iii. Calendario de prácticas.
  - iv. Calendario de exámenes.
- c. Los plazos de matrícula
- d. Las salidas profesionales
- e. Las instalaciones y actividades
- f. 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, 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 de Organización 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.**

El acceso y matriculación del Graduado en Ingeniería de Organización está regulado por la Normativa de Acceso y Matriculación de la Universidad Politécnica de Madrid, así como el correspondiente reconocimiento de créditos en función de la titulación de origen.

El acceso y matriculación del Graduado en Ingeniería de Organización está regulado por la Normativa de Acceso y Matriculación de la Universidad Politécnica de Madrid, así como el correspondiente reconocimiento de créditos en función de la titulación de origen.

El Plan de Estudios correspondiente a este grado es el descrito en la tabla 5.1 constituido por 240 créditos ECTS.

En este título no se ofrece acceso desde primer curso. El acceso se realiza desde títulos de la rama industrial, y en particular desde el Grado de Tecnologías Industriales, siendo necesario haber superado los 60 ECTS de Formación Básica en la titulación de origen.

No se prevé, salvo en los casos previstos por la normativa de la Universidad, simultaneidad de estudios con otras titulaciones, por lo que el mecanismo de matriculación es el mismo que en cualquier otra titulación de la Universidad. El alumno, una vez admitido en la titulación, y realizado el correspondiente reconocimiento de créditos de su titulación de origen, se matriculará de las asignaturas de esta titulación.

### **4.2.2. Admisión.**

Es de aplicación la Normativa de Acceso y Matriculación, aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid, en su sesión de 17 de marzo de 2005, con las adaptaciones correspondientes a la nueva estructura de titulaciones de Grado que se aprueben en su momento.

## **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.  
[http://www.upm.es/alumnos/punto\\_inicio.html](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.
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  
[http://www.etsii.upm.es/ieducativa/programa\\_mentor.htm](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.  
[http://www.industriales.upm.es/ieducativa/Metodologia\\_del\\_Estudio.htm](http://www.industriales.upm.es/ieducativa/Metodologia_del_Estudio.htm)

Asimismo, la Escuela cuenta con un servicio de atención psicológica y psicoterapia que ofrece sesiones en grupo o individuales.

[http://www.etsii.upm.es/organizacion/servicios/servicio\\_psicologico.htm](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>).

#### **Reconocimiento y transferencia de créditos.**

- Los créditos, en forma de unidad evaluada y certificable, pasarán a consignarse en el nuevo expediente del estudiante con el literal, la tipología, el número de créditos y la calificación obtenida en el expediente de origen, con indicación de la universidad en la que se cursó (Asignatura cursada en la Universidad U).

- Si al realizarse el reconocimiento, se modificase la tipología de los créditos de origen, se mantendrá el literal (asignatura, curso, créditos europeos, tipo, calificación)
- La Universidad podrá reconocer el Trabajo Fin de Grado/Máster sólo a aquellas personas que ya hubieran realizado un Proyecto Fin de Carrera para acceder a la misma profesión y especialidad para la que, en su caso, habilite la titulación de destino.
- En cualquier otro caso, el Trabajo Fin de Grado/Máster no podrá ser objeto de reconocimiento al estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título.

### **Reconocimiento de créditos de formación básica en enseñanzas de grado**

- Se reconocerán de manera automática todos aquellos créditos de formación básica cursados en materias correspondientes a la rama de conocimiento de la titulación de destino, indistintamente de la titulación en la que hayan sido estudiados.
- En el caso de los créditos de formación básica en otras materias diferentes a las de la rama de conocimiento de la titulación de destino, será la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de créditos de la Universidad la que evalúe las competencias adquiridas con los créditos aportados y su posible correspondencia con materias de la titulación de destino. Para ello, si no hubieran sido resueltas previamente solicitudes iguales, se solicitará informe previo a la Comisión de Ordenación Académica que entienda de la titulación de destino.
- El número de créditos reconocidos será literalmente el superado en la titulación de origen. El número de créditos de formación básica que todavía deberá superar el estudiante resultará de restar el número de créditos reconocidos al número de créditos de formación básica exigidos por la titulación de destino.
- Estudiadas las competencias adquiridas con los créditos reconocidos, la Subdirección o el Vicedecanato que se haya designado a estos efectos por el Centro responsable de la titulación de grado de destino, trasladará a cada estudiante el conjunto de asignaturas de formación básica que, en su caso, deberán ser cursadas, por el estudiante. El resto de asignaturas de formación básica ofertadas en la titulación de destino podrán ser cursadas por el estudiante, bien para completar los créditos necesarios hasta completar el mínimo exigido por el plan de estudios, bien para, de forma voluntaria, completar la formación fundamental y necesaria para abordar con más garantía el resto

de las materias de la titulación. En este último caso, el estudiante podrá, en cualquier momento, renunciar a superar las asignaturas que cursa voluntariamente.

- En todo caso, el número de créditos de formación básica que podrán ser cursados por el estudiante más el número de créditos de formación básica reconocidos, deberán sumar, al menos, el número de créditos de formación básica exigidos en la titulación de grado de destino.
- Asimismo, en aquellas titulaciones que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, la Subdirección o el Vicedecanato que se haya designado a estos efectos por el Centro responsable de la titulación de grado de destino, velará por que la formación básica verifique los requisitos que establezcan las regulaciones para el acceso a la correspondiente profesión y, en su caso, especialidad.

### **Reconocimiento de créditos en materias obligatorias, optativas y de prácticas externas**

- En el caso de los créditos en materias obligatorias, optativas y de prácticas externas, será la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de créditos de la Universidad la que, previo informe de la Comisión Académica que entienda de la titulación si no se hubieran resuelto previamente casos iguales, la que evalúe las competencias adquiridas con los créditos aportados y su posible correspondencia con materias de la titulación de destino.
- Se deberá reconocer, en cualquier caso, la totalidad de la unidad certificable aportada por el estudiante; no se podrá realizar reconocimiento parcial de una asignatura.
- En la Resolución de Reconocimiento y Transferencia se deberá indicar el tipo de créditos reconocidos, así como las asignaturas que el estudiante no deberá cursar por considerar adquiridas las competencias correspondientes a los créditos reconocidos.
- Cuando, como consecuencia del reconocimiento de créditos obligatorios, los créditos que el estudiante pueda cursar no sean suficientes para superar los previstos en el plan de estudios, el Centro le indicará las asignaturas o actividades docentes que deberá cursar.
- En aquellas titulaciones que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, la Subdirección o el Vicedecanato que se haya designado a estos efectos por el Centro responsable de la titulación de grado de destino, velará por que se verifiquen los requisitos que establezcan las regulaciones para el acceso a la

correspondiente profesión y, en su caso, especialidad, pudiendo obligar a seguir itinerarios formativos que aseguren, al menos, el cumplimiento estricto de los requisitos mínimos exigidos para el acceso a la correspondiente profesión.

### **Transferencia de créditos**

- Los créditos superados por el estudiante en enseñanzas universitarias oficiales que no hayan conducido a la obtención de un título oficial y que no sean constitutivas de reconocimiento, deberán consignarse, en cualquier caso, en el expediente del estudiante.
- En el expediente académico se establecerá una separación tipográfica clara entre los créditos que conducen a la obtención del título de grado o máster correspondiente y aquellos otros créditos transferidos, que no tienen repercusión en la obtención del mismo.

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS.

### 5.1. Estructura de las enseñanzas:

#### Estructura de los estudios en la ETSII-UPM.

Como se ha descrito en el apartado 1.4., el grado en Ingeniería de Organización tiene su acceso desde el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los tipos de asignaturas del Graduado en Ingeniería de Organización, que se detallan en la tabla 5.1. En ella se observa que de los créditos de libre configuración de la Universidad, se incluyen asignaturas de ampliación de materias de formación básica, ampliación de materias de formación común de la rama y de ampliación de las tecnologías específicas descritas en la Orden Ministerial. Asimismo, se incluye un conjunto de 18 créditos ECTS de libre configuración por parte del alumno, que se puede dedicar a ampliación del "Trabajo Fin de Grado" (necesario en algunos convenios internacionales de intercambio), a prácticas en empresas, o a formación en competencias, que se elegirán de una oferta realizada por la Universidad en base anual.

		Total
TF	Trabajo Fin de Grado	12
PR	Ampli. TFG / Práct / Comp	18
AE	Ampliación Especialidad	24
AC	Ampliación Comunes	3
AB	Ampliación Básicas	15
E	Especialidad	48
C	Comunes Rama	60
B	Formación Básica *	60
		<b>240</b>

\* Vía reconocimiento de créditos

En la Tabla 5.1 se muestra el resumen de las materias que constituyen la propuesta del título de graduado o graduada y su distribución en créditos por materias o módulos.

En dicha tabla se comprueba la distribución de créditos en función del tipo de materias, que aparece a continuación:

- Formación básica de la rama 60 ECTS.
- Comunes Rama Industrial 60 ECTS.
- Ampliaciones de Básicas 15 ECTS.
- Ampliaciones Comunes de Rama 3 ECTS
- Especialidad 48 ECTS.
- Ampliaciones de Especialidad 24 ECTS.

- Competencias (Inglés)(C) 6 ECTS.
- Trabajo Fin de Grado (TFG) 12 ECTS.
- Ampliación TFG/Prácticas en Empresa/Ampliación C 12 ECTS.
- CRÉDITOS TOTALES, 240 ECTS.

\* Las asignaturas de las materias básicas tienen como mínimo 6 ECTS.

\* Las materias se organizan en semestres, pero podrán tener carácter anual.

- Competencias de materias básicas, 60 ECTS.
- Competencias de materias comunes a la rama industrial, 60 ECTS.
- Competencias de materias de tecnologías específicas, 48 ECTS.
- Competencias de Proyecto Fin de Grado, 12 ECTS.

Todos los estudiantes cursarán las siguientes materias obligatorias, (ver tabla 5.1.):

- Materias Básicas, código B, 60 ECTS.
  - Materias Comunes a la rama Industrial, código C, 60 ECTS.
  - Materias Ampliaciones de Básicas 15 ECTS.
  - Materias Ampliaciones Comunes de Rama 3 ECTS.
  - Materias de Especialidad, código E, 48 ECTS.
  - Materias de Ampliación de Especialidad, código E 24 ECTS.
- Dentro de estas materias el estudiante debe cursar obligatoriamente todas las asignaturas que constituyen estos dos últimos módulos.
- Trabajo Fin de Grado, 12 ECTS.

Del resto de materias catalogadas como optativas, el estudiante elegirá libremente un conjunto de materias de entre Ampliación Trabajo Fin de Grado/Prácticas en Empresas/Competencias hasta sumar un mínimo de 12 ECTS, que permiten alcanzar el total de 240 ECTS necesarios para obtener el título de Grado propuesto.

Entre las materias optativas se encuentran las Prácticas en Empresa, por las cuales el estudiante puede obtener hasta 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	75
Obligatorias	141
Optativas (*)	12



Trabajo fin de grado	12
(*) Está previsto que el alumno pueda cursar de manera optativa prácticas externas o ampliación de trabajo fin de grado o formación en competencias.	

### Secuenciación temporal.

El Grado de Ingeniero de Organización está diseñado para facilitar la incorporación de alumnos de cualquier titulación que cumpla los requisitos de acceso establecidos por la legislación vigente, y entre ellos, también del grado de Tecnologías Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.

De los 240 créditos ECTS de la titulación, no se ofertan los 60 créditos ECTS de Formación Básica de la OOMM.

El Grado en Ingeniería de Organización ofrece en los dos últimos cursos del grado las materias de tecnología específica (orden ministerial) y unos bloques donde se incluyen grupos de materias comunes de la rama industrial y de ampliación de materias básicas. El alumno debe elegir 30 créditos ECTS por semestre de esta oferta versátil, que debe configurar en función de las materias cursadas en la titulación de origen.

La secuenciación de las asignaturas en los dos últimos cursos es la que se muestra a continuación y que aparece descrita con detalle en la tabla 5.2.

GRADO EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN													
Modelo													
11 h/sem			SEMESTRE 7			30 ECTS	12 h/sem			SEMESTRE 8			30 ECTS
	TF		TFG			6	Anual	2	AE	Tecnología Química			3
4	ES		Organización de la Producción			6		2	AE	Análisis Económico Financiero			3
2	ES		Introducción al Marketing			3		2	AE	Sist. Prod. Automatizados			3
2	ES		Introduction Capital Markets			3		2	AE	Org. Trabajo y Gest. RRHH			3
3	AE		Tec. Gener. y Trans. Energia			3		2	ES	Investigación de Mercados			3
			Grupo C			9		2	ES	Creación de Empresas			3
									Grupo D			12	
20 h/sem			SEMESTRE 5			30 ECTS	20 h/sem			SEMESTRE 6			30 ECTS
4	ES		Economía			6		2	ES	Mét. Cuant. Ing. Organización II			3
3	ES		Logística Industrial			4,5		2	ES	Tec. Información y Comunic.			3
3	ES		Sistemas de Información			4,5		2	ES	Análisis de Costes			3
2	ES		Control Estadístico de Procesos			3		2	ES	Gestión Calidad, Prev. y Sost.			3
	CR		Grupo A			12		2	ES	Marco Legal de la Empresa			3
								4	AE	Mét. Cuant. Ing. Org. I			6
								3	AC	Grupo B			9

En ella, los grupos ofertados son los descritos a continuación:

Grupo A: 12 créditos ECTS  
 Grupo B: 9 créditos ECTS

Grupo C: 12 créditos ECTS

Grupo D: 15 créditos ECTS

Los alumnos deben elegir de los grupos A, B, C y D las materias no cursadas en la titulación de origen.

Grupo C			ECTS
PR	Prác / TFG / Comp		<=6
CO	Inglés		6
CR	Proyectos		4,5
CR	Org. Sist. Product.		4,5
CR	Ing. Med. Amb.		3
CR	Fund. Automática		3

Grupo A			ECTS
CR	Transf. Calor		4,5
CR	Mec. Fluidos I		4,5
CR	Fund. Automática		3
CR	Termodinámica I		4,5
CR	Electrotecnia		4,5
CR	Ing. Med. Amb.		3
CR	C. Materiales I		4,5
CR	Res. Materiales		4,5

Grupo D			ECTS
PR	Prác / TFG / Comp		<=12
CO	Inglés		6
CR	Proyectos		4,5

Grupo B			ECTS
CR	Fabricación		4,5
CR	T. Máquinas		4,5
CR	Máq. Eléctricas		4,5
CR	Fund. Electrónica		4,5
CR	C. Materiales I		4,5
CR	Res. Materiales		4,5
AC	Din. Sistemas		3
AB	Diseño Exp.		3
AB	Cálculo II		6

Las Tablas 5.1. y 5.2. recogen la secuenciación temporal de las materias o módulos.

### Formación en comunicación en lengua inglesa.

Se incluye en el Plan de Estudios, (ver Tabla 5.1), la asignatura obligatoria de "Inglés", 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.

También se impartirá en Inglés la asignatura "Introduction to Capital Markets" de 3 ECTS.

### 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, de trabajo individual del estudiante, a presentar ante un tribunal, en el ámbito de la ingeniería industrial, de naturaleza profesional, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### Prácticas externas.

Se incluyen las prácticas en empresa, como materia optativa, con una extensión máxima de 12 ECTS.

Las estancias en empresa están en todos los casos amparadas por los correspondientes convenios de cooperación educativa entre la

universidad y los establecimientos de acogida de los estudiantes, de acuerdo a programas de colaboración e intercambio académico vigentes en el centro.

Es de aplicación el procedimiento de "*Prácticas en Empresa*", código PR/CL/2.4/002, incluido en el Sistema de Garantía de la calidad, cuyo objeto es describir el proceso mediante el cual se proporcionan prácticas curriculares en empresas para los alumnos que tengan superados más del 50% de los créditos de las titulaciones, y su reconocimiento académico.

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

## **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 de cooperación educativa 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 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").

## **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 los siguientes convenios de cooperación educativa activos con Universidades Europeas e Internacionales.

A continuación, se muestra un listado resumido de las diversas Universidades con las cuales se mantienen convenios de cooperación educativa. 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:** Chicago, 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 Tecnology.
- **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, Aalborg.
- **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 Mexico, Universidad Nacional Autónoma de Mexico, 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 enseñanzas-aprendizaje que constituyen la estructura del plan de estudios, incluyendo las prácticas externas y 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.

GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID TABLA 5.1. Listado de Módulos o Materias						
Materias o Módulos	Asignaturas del módulo o materia	ECTS asignados	Carácter (Según código señalado al final)	Tipo (obligatoria, optativa, ...)	Lenguas en las que se Imparte (C --> Cast., I --> 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/5º
	Mecánica de Fluidos I	4,5	C	Obligatoria	C	3º/5º



<b>Materiales</b>	Ciencia de Materiales I	4,5	C	Obligatoria	C	2º/4º
<b>Electricidad</b>	Electrotecnia I	4,5	C	Obligatoria	C	2º/3º
	Máquinas Eléctricas	4,5	C	Obligatoria	C	2º/4º
<b>Electrónica</b>	Fundamentos de Electrónica	4,5	C	Obligatoria	C	2º/4º
<b>Automática</b>	Dinámica de Sistemas	3	C	Obligatoria	C	2º/4º
<b>Máquinas y Mecanismos</b>	Teoría de Máquinas y Mecanismos	4,5	C	Obligatoria	C	3º/6º
<b>Resistencia</b>	Resistencia de materiales	4,5	C	Obligatoria	C	2º/4º
<b>Fabricación</b>	Fabricación	4,5	C	Obligatoria	C	3º/6º
<b>Química (Medio Ambiente)</b>	Ingeniería del Medio Ambiente	3	C	Obligatoria	C	2º/3º
<b>Empresa (Organización Industrial)</b>	Organización de Sistemas Productivos	4,5	C	Obligatoria	C	4º/7º
<b>Proyectos</b>	Proyectos	4,5	C	Obligatoria	C	4º/7º
<b>Estadística</b>	Diseño de Experimentos y Modelos de Regresión	3		Obligatoria	C	2º/4º
<b>Matemáticas</b>	Cálculo II	6		Obligatoria		1º/2º
<b>Física</b>	Mecánica	6		Obligatoria	C	2º/3º
<b>Automática</b>	Fundamentos de Automática	3		Obligatoria	C	3º/5º
<b>Inglés</b>	English for professional and academic communication	6	UPM	Obligatoria	I	4º/8º
<b>De especialidad</b>	Métodos Cuantitativos de Ingeniería de Organización I	6		Obligatoria	C	3º/6º
	Métodos Cuantitativos de Ingeniería de Organización II	3		Obligatoria	C	3º/6º
	Organización de la Producción	6		Obligatoria	C	4º/7º
	Logística Industrial	4.5		Obligatoria	C	3º/5º
	Gestión de la Calidad, la Prevención y la Sostenibilidad	3		Obligatoria	C	3º/6º
	Organización del trabajo y gestión de recursos humanos	3		Obligatoria	C	4º/8º
	Control Estadístico de Procesos	3		Obligatoria	C	3º/5º
	Análisis de Costes	3		Obligatoria	C	3º/6º
	Análisis Económico y Financiero	3		Obligatoria	C	4º/8º
	Sistema de Información	4.5		Obligatoria	C	3º/5º
	Marco Legal de la Empresa	3		Obligatoria	C	3º/6º
	Introduction to Capital Markets	3		Obligatoria	I	4º/7º

	Introducción al Marketing	3		Obligatoria	C	4º/7º
	Investigación de Mercados	3		Obligatoria	C	4º/8º
	Creación de Empresas	3		Obligatoria	C	4º/8º
	Economía	6		Obligatoria	C	3º/5º
	Tecnología Química	3		Obligatoria	C	3º/5º
	Sistemas de Producción Automatizados	3		Obligatoria	C	4º/8º
	Tecnologías de Generación y Transmisión de Energía	3		Obligatoria	C	4º/7º
	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	3		Obligatoria	C	3º/6º
<b>Prácticas en Empresa/Ampliación del Trabajo Fin de Grado/Ampliación de Competencias</b>	Prácticas en Empresa/Ampliación del Trabajo Fin de Grado/Ampliación de Competencias	12		Optativa	C	1º/2º 4º/7º y 8º
<b>Trabajo Fin de Grado</b>	Proyecto Fin de Grado	12		Obligatoria	C	4º/7º y 8º
<b>Titulaciones con Orden Ministerial regulándolas:</b> <b>B:</b> Básicas de la Rama; <b>BO:</b> Básicas de otras ramas; <b>C:</b> Común a la rama de Ingeniería según la Orden Ministerial; <b>E:</b> De la Especialidad; <b>UPM:</b> propias de la UPM; <b>Otras titulaciones:</b> <b>B:</b> Básicas de la rama; <b>BO:</b> Básicas de otras ramas.; <b>UPM:</b> propias de la UPM						

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN  
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
TABLA 5.2. Secuenciación del Plan de Estudios**

Curso	Semestre	Asignatura	Materia / Módulo	Tipo (Ob, Op.)	ECTS	Se requiere haber superado ...
1º	1º	Álgebra	Matemáticas	Obligatoria	6	
		Cálculo I	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	
		Física General II	Física	Obligatoria	6	
		Fundamentos de Programación	Informática	Obligatoria	6	
Competencias/Dibujo II/Química II		Competencias	Obligatoria	12		
2º	3º	Electrotecnia	Electricidad	Obligatoria	4,5	
		Termodinámica I	Termo-fluidos	Obligatoria	4,5	
		Ingeniería del Medio Ambiente	Química	Obligatoria	3	
		Estadística	Estadística	Obligatoria	6	
		Ecuaciones Diferenciales	Matemáticas	Obligatoria	6	
		Mecánica	Física	Obligatoria	6	
	4º	Máquinas Eléctricas	Electricidad	Obligatoria	4,5	
		Fundamentos de Electrónica	Electrónica	Obligatoria	4,5	
		Dinámica de Sistemas	Automática	Obligatoria	3	
		Resistencia de Materiales		Obligatoria	4,5	
		Diseño de Experimentos y Modelos de Regresión	Estadística	Obligatoria	3	
		Ciencias Materiales I	Materiales	Obligatoria	4,5	
		La Empresa y su entorno	Empresa	Obligatoria	6	
		Sistemas de Información	Admon. De Empresas	Obligatoria	4,5	
		Fundamentos de Automática	Automática	Obligatoria	3	

3º	5º	Control estadístico de procesos	Estadística	Obligatoria	3		
		Logística Industrial	Organización de la Producción	Obligatoria	4,5		
		Mecánica de Fluidos I	Termo-fluidos	Obligatoria	4,5		
		Economía	Economía	Obligatoria	6		
		Transferencia de Calor	Termo-fluidos	Obligatoria	4,5		
		<b>Se duplicará docencia de las siguientes asignaturas</b>					
		Termodinámica I	Termo-fluidos		4,5		
		Electrotecnia	Electricidad		4,5		
		Ingeniería del Medio Ambiente	Química		3		
		Ciencias Materiales I	Materiales		4,5		
		Resistencia Materiales	Resistencia de Materiales		4,5		
	6º	Métodos cuantitativos de Ingeniería de Organización I	Organización de la Producción	Obligatoria	6		
		Métodos cuantitativos de Ingeniería de Organización II	Organización de la Producción	Obligatoria	3		
		Gestión de la calidad, la prevención y la sostenibilidad	Organización de la Producción	Obligatoria	3		
		Análisis de costes	Admon. Empresas	Obligatoria	3		
		Marco legal de la Empresa	Admon. Empresas	Obligatoria	3		
		Tecnología de la Información y las Comunicaciones	Electrónica	Obligatoria	3		
		Fabricación	Fabricación	Obligatoria	4,5		
		Teoría de Máquinas y Mecanismos	Máquinas y Mecanismos	Obligatoria	4,5		
		<b>Se duplicará docencia de las siguientes asignaturas</b>					
		Máquinas Eléctricas	Electricidad		4,5		
		Fundamentos de Electrónica	Electrónica		4,5		
		Ciencia de Materiales I	Materiales		4,5		
		Resistencia de Materiales	Resistencia de Materiales		4,5		
		Dinámica de Sistemas	Automática		3		
		Diseño de Experimentos y Modelos de Regresión	Estadística		3		
		Calculo II	Matemáticas		6		

4º	7º	Introduction Capital Markets	Admon. Empresas	Obligatoria	3	
		Proyectos	Proyectos	Obligatoria	4,5	
		Introducción al Marketing	Admon. Empresas	Obligatoria	3	
		Organización de la Producción	Organización de la Producción	Obligatoria	6	
		Tec. Generación y Trans. Energía	Termo-Fluidos	Obligatoria	3	
		Organización de Sistemas Productivos	Organización de la Producción	Obligatoria	4,5	
		Proyecto Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado	Obligatoria	6	
		<b>Se duplicará docencia de las siguientes asignaturas</b>				
		English for professional and academic communications	Inglés		6	
		Prácticas Emp./ Ampliación Trabajo Fin de Grado/Competencias	Competencias		6	
	Ingeniería del Medio Ambiente	Química		3		
	Fundamentos de Automática	Automática		3		
	8º	English for professional and academic communications	Inglés	Obligatoria	6	
		Sistemas de Producción Avanzados	Organización de la Producción	Obligatoria	3	
		Análisis Económico Financiero	Admon. Empresas	Obligatoria	3	
		Investigación de mercados	Admon. Empresas	Obligatoria	3	
		Creación de Empresas	Admon. Empresas	Obligatoria	3	
		Organización del Trabajo y Gest. RRHH	Organización de la Producción	Obligatoria	3	
		Tecnología Química	Química	Obligatoria	3	
		Proyecto Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado	Obligatoria	6	
<b>Se duplicará docencia de las siguientes asignaturas</b>						
Proyectos		Proyectos		4,5		
Prácticas Emp./ Ampliación Trabajo Fin de Grado/Competencias	Competencias		6			

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN  
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	<b>Algebra</b>	Obligatoria	6
	Cálculo I	<b>Calculus I</b>	Obligatoria	6
	Física General I	<b>General Physics I</b>	Obligatoria	6
	Química I	<b>Chemistry I</b>	Obligatoria	6
	Dibujo Industrial I	<b>Engineering Graphics I</b>	Obligatoria	6
	Cálculo II	<b>Calculus II</b>	Obligatoria	6
	Física General II	<b>General Physics II</b>	Obligatoria	6
	Fundamentos de Programación	<b>Computer Science</b>	Obligatoria	6
	Competencias/Dibujo II/Química II	<b>Competencias</b>	Obligatoria	12
CURSO 2º	Electrotecnia	<b>Electrotechnics</b>	Obligatoria	4,5
	Termodinámica I	<b>Thermodynamics I</b>	Obligatoria	4,5
	Ingeniería del Medio Ambiente	<b>Enviromental Engineering</b>	Obligatoria	3
	Estadística	<b>Statistics</b>	Obligatoria	6
	Ecuaciones Diferenciales	<b>Differential Equations</b>	Obligatoria	6
	Mecánica	<b>Mechanics</b>	Obligatoria	6
	Máquinas Eléctricas	<b>Electrical Machines</b>	Obligatoria	4,5
	Fundamentos de Electrónica	<b>Fundamentals of Electronics</b>	Obligatoria	4,5
	Dinámica de Sistemas	<b>Systems Dynamics</b>	Obligatoria	3
	Resistencia de Materiales	<b>Strength of Materials</b>	Obligatoria	4,5
	Diseño de Experimentos y Modelos de Regresión	<b>Experimental Designs and Linear Regression</b>	Obligatoria	3
	Ciencias Materiales I	<b>Material Science I</b>	Obligatoria	4,5
La Empresa y su entorno	<b>The Corporation and Its Environment</b>	Obligatoria	6	
CURSO 3º-4º	Mecánica de Fluidos I	<b>Fluid Mechanics I</b>	Obligatoria	4,5
	Organización de Sistemas Productivos	<b>Organization of Productive Systems</b>	Obligatoria	4,5
	Fundamentos de Automática	<b>Control Fundamentals</b>	Obligatoria	3
	Transferencia de Calor	<b>Heat Transfer</b>	Obligatoria	4,5
	Fabricación	<b>Manufacturing</b>	Obligatoria	4,5
	Teoría de Máquinas y Mecanismos	<b>Theory of Machines an Mechanisms</b>	Obligatoria	4,5
	Métodos Cuantitativos de Ingeniería de Organización I	<b>Quantitative Methods for Industrial Engineering I</b>	Obligatoria	6
	Métodos Cuantitativos de Ingeniería de Organización II	<b>Quantitative Methods for Industrial Engineering II</b>	Obligatoria	4,5

Gestión de la Calidad, la prevención y la sostenibilidad	<b>Quality, Safety and Sustainability Management</b>	Obligatoria	3
Organización de la Producción	<b>Production Planning and Control</b>	Obligatoria	6
Logística Industrial	<b>Logistic</b>	Obligatoria	4,5
Organización del Trabajo y Gestión de Recursos Humanos	<b>Work Organization and Human Resources Management</b>	Obligatoria	3
Control Estadístico de Procesos	<b>Statistics Process Control</b>	Obligatoria	3
Economía	<b>Economics</b>	Obligatoria	6
Análisis de costes	<b>Managerial Accounting</b>	Obligatoria	3
Análisis económico y financiero	<b>Financial Accounting</b>	Obligatoria	3
Marco legal de la Empresa	<b>Legal Framework of Companies</b>	Obligatoria	3
Investigación de Mercados	<b>Marketing Research</b>	Obligatoria	3
Sistemas de Información	<b>Information Systems</b>	Obligatoria	3
Introducción al Marketing	<b>Marketing Fundamentals</b>	Obligatoria	3
Introducción to financial markets	<b>Introduction to financial markets</b>	Obligatoria	3
Creación de empresas	<b>Entrepreneurship</b>	Obligatoria	3
Sistemas de producción automatizados	<b>Automatic Manufacturing Systems</b>	Obligatoria	3
Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	<b>Information and telecommunication technologies</b>	Obligatoria	3
Generación y transmisión de energía	<b>Generation and Distribution of Electrical Energy</b>	Obligatoria	3
Tecnología Química	<b>Chemical Technology</b>	Obligatoria	3
Proyectos	<b>Projects Engineering</b>	Obligatoria	4,5
Inglés	<b>English for professional and academic communication</b>	Obligatoria	6
Prácticas Empresas/Ampliación Proyecto Fin de Grado/Ampliación Competencia		Optativa	12
Proyecto Fin de Grado	<b>Final Degree Project</b>	TF	12

GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN 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
<b>Matemáticas</b>	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
<b>Estadística</b>	Estadística	X	X	X			X	X			
	Diseño De Experimentos y Modelos de Regresión	X	X	X			X	X	X		
<b>Física</b>	Física General I	X		X			X				
	Física General II	X		X			X				
	Mecánica	X		X			X	X			
<b>Química</b>	Química	X	X	X	X		X				
	Ingeniería del Medio Ambiente					X	X			X	
<b>Expresión Gráfica</b>	Dibujo Industrial I	X				X	X	X			X
<b>Informática</b>	Fundamentos de Programación		X	X			X	X			X
<b>Empresa</b>	La Empresa y su entorno	X		X	X	X	X			X	X
	Organización de Sistemas Productivos		X	X	X			X		X	
<b>Termo-Fluidos</b>	Termodinámica I	X	X		X	X					
	Transferencia de Calor	X				X	X	X			
	Mecánica de Fluidos I	X		X			X				
<b>Materiales</b>	Ciencia de Materiales I	X	X	X			X				
<b>Electricidad</b>	Electrotecnia I	X				X	X	X			
	Máquinas Eléctricas	X			X		X	X			
<b>Electrónica</b>	Fundamentos de Electrónica	X	X	X		X	X	X			X
<b>Automática</b>	Dinámica de Sistemas	X				X	X	X			
	Fundamentos de Automática	X				X	X	X			
<b>Máquinas y Mecanismos</b>	Teoría de Máquinas y Mecanismos	X				X	X	X			X
<b>Resistencia de materiales</b>	Resistencia de materiales I	X				X	X				
<b>Fabricación</b>	Fabricación		X	X		X		X			



Proyectos	Proyectos	X		X	X	X	X	X		X	
<b>De especialidad</b>	Métodos Cuantitativos de Ingeniería de Organización I		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Métodos Cuantitativos de Ingeniería de Organización II		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Organización de la Producción		X	X	X			X		X	
	Logística industrial		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 del trabajo y gestión de recursos humanos	X	X	X	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
	Análisis económico y financiero			X			X			X	X
	Sistemas de información	X	X	X		X	X	X	X	X	
	Marco legal de la empresa	X	X	X		X	X	X		X	
	Introduction to financial markets			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
	Economía	X		X	X	X	X			X	X
	Tecnología química	X		X			X	X			
	Sistemas de producción automatizados	X				X	X	X			X
	Generación y transmisión de la energía	X	X		X		X				
	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	X	X	X	X		X	X		X	
<b>Trabajo Fin de Grado</b>	Proyecto Fin de Grado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN  
POR LA UPM  
TABLA 5.4 B Competencias específicas por materias y asignaturas.**

Bloque	Competencia Específica		Asignaturas
Formación Básica	CE1	6	Cálculo I
		6	Cálculo II
		6	Álgebra
		6	Ecuaciones Diferenciales
	CE2	6	Física General I
		6	Física General II
	CE3	6	Fundamentos de Programación
	CE4	6	Química I
	CE5	6	Dibujo Industrial I
	CE6	6	Estadística
3		Diseño de Experimentos y Modelos de	
CE7	6	La empresa y su entorno	
		69	

Bloque		Competencia Específica		Asignaturas
Comunes Rama	CE8	Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor.	4,5	Termodinámica I
			4,5	Transferencia de Calor
	CE9	Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos.	4,5	Mecánica de Fluidos I
	CE10	Conocimientos de los fundamentos de ciencia de 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 industrial.	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.	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	Competencias Específicas		Asignaturas	
Tecnologías específicas	CE21	Introducción a la ingeniería química. Balances de materia y energía. Propiedades de sólidos y fluidos. Almacenamiento, transporte y modificación de tamaño. Seguridad. Técnicas de separación-fluido. Flujo de fluidos a través de lechos porosos. Flujo bifásico: fluidificación y agitación. Operaciones de transferencia de masa. Reactores químicos	3	Tecnología Química
	CE22	Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.	3	Sistemas de Producción Automatizados
	CE23	Introducción a las tecnologías de la generación energía y su posterior transmisión.	3	Tecnologías de Generación y Transmisión de Energía
	CE24	Conceptos generales. Modelo OSI de comunicaciones. Redes Ethernet. TCP/IP. Servicios de Internet. Redes móviles. Redes locales inalámbricas. Identificación electrónica. Aplicaciones de las micro-, bio- y nanotecnologías	3	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
Ingeniería de Organización	CE25	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
	CE26	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
	CE27	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
	CE28	Conocimiento del concepto de sistema logístico y de los subsistemas, elementos e interrelaciones que lo configuran. Conocimiento de los problemas más representativos en la gestión y el mantenimiento de un sistema logístico, así como de la forma de abordarlos.	4,5	Logística Industrial
	CE29	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
	CE30	Capacidad para diseñar sistemas de organización del trabajo en distintos contextos productivos. Conocimiento de la función de recursos humanos y sus problemas más representativos.	3	Organización del Trabajo y Gestión de Recursos Humanos
	CE31	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
	CE32	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
	CE33	Conocimiento de los estados contables fundamentales de la empresa y su interrelación con la gestión y la generación de flujo de caja. Capacidad de analizar el estado de liquidez, endeudamiento y rentabilidad de la empresa.	3	Análisis Económico Financiero
	CE34	Conocimiento de los sistemas de información de las empresas y la integración de los mismos en los procesos de gestión y toma de decisiones.	4,5	Sistemas de Información
	CE35	Conocimiento de las diversas formas societarias y de la regulación que afecta al funcionamiento de las empresas y su relación con el entorno y los empleados.	3	Marco Legal de la Empresa
	CE36	Comprensión del papel de los mercados financieros. Conocimiento de los principales activos financieros, su utilidad y riesgos.	3	Introduction to Capital Markets
	CE37	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
	CE38	Conocimiento de la metodología y métodos cuantitativos de diseño de estrategias comerciales, seguimiento de las mismas y medidas de efectividad.	3	Investigación de Mercados
	CE39	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
	CE40	Capacidad para comprender y aplicar los conocimientos básicos de la microeconomía y la macroeconomía en el entorno real de las organizaciones	6	Economía
			72	

<b>GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID</b>			
<b>TABLA 5.5. (Métodos docentes y de evaluación por materias o módulos)</b>			
<b>Materias o Módulos</b>	<b>Asignaturas del módulo o materia</b>	<b>Métodos docentes utilizados (Introducir código)</b>	<b>Métodos evaluadores utilizados (Introducir código)</b>
<b>Matemáticas</b>	Cálculo I	LM	E
	Álgebra	LM	E
	Cálculo II	LM+OTROS	E
	Ecuaciones Diferenciales	LM+OTROS	E+OTROS
<b>Estadística</b>	Estadística	LM+OTROS	E+OTROS
	Diseño de Experimentos y Modelos de Regresión	LM+PBP	E+TR
<b>Física</b>	Física General I	LM+PRL	E+TR
	Física General II	LM+PRL	E+TR
	Mecánica	LM+PRL+PBP	E+TR+PROY
<b>Química</b>	Química I	LM+PRL+OTROS	E+TR
	Ingeniería del Medio Ambiente	LM+PBP	PROY+OTROS
<b>Expresión Gráfica</b>	Dibujo Industrial I	LM+PRL	E+TR+OTROS
<b>Informática</b>	Fundamentos de Programación	LM+OTROS	E+OTROS
<b>Empresa</b>	La Empresa y su entorno	LM+PBP+OTROS	E+TR+PROY+OTROS
	Organización de Sistemas Productivos	LM+PBP+OTROS	E+OTROS
<b>Termo-Fluidos</b>	Termodinámica I	LM+PRL+OTROS	E+OTROS
	Transferencia de Calor	LM+OTROS	E+TR
	Mecánica de Fluidos I	LM+PRL	E+TR
<b>Materiales</b>	Ciencia de Materiales I	LM+PRL	E
<b>Electricidad</b>	Electrotecnia I	LM+PRL+OTROS	E+OTROS
	Máquinas Eléctricas	LM+PRL	E
<b>Electrónica</b>	Fundamentos de Electrónica	LM+PRL+PBP	E+TR+PROY
<b>Automática</b>	Dinámica de Sistemas	LM+PRL+PBP	E+OTROS
	Fundamento de Automática	LM+PRL+PBP	E+OTROS
<b>Máquinas y Mecanismos</b>	Teoría de Máquinas y Mecanismos	LM+PRL+PBP+OTROS	E+TR+OTROS
<b>Resistencia de materiales</b>	Resistencia de materiales I	LM+PRL	E+OTROS
<b>Fabricación</b>	Fabricación	LM+PRL	E+TR
<b>Proyectos</b>	Proyectos	LM+PBP	E+PROY
<b>De Especialidad</b>	Métodos Cuantitativos de Ingeniería de Organización I	LM+PRL+PBP+OTROS	E+TR+OTROS
	Métodos Cuantitativos de Ingeniería de Organización II	LM+PRL+PBP+OTROS	E+TR+PROY+OTROS
	Organización de la Producción	LM+PRL+PBP+OTROS	E+TR+OTROS
	Logística Industrial	LM+OTROS	E+TR+OTROS

	Gestión de la Calidad, la prevención y la sostenibilidad	<b>LM+OTROS</b>	<b>E+OTROS</b>
	Organización del trabajo y gestión de recursos humanos	<b>LM+PBP+OTROS</b>	<b>E+TR+PROY+OTROS</b>
	Control Estadístico de Procesos	<b>LM+PBP</b>	<b>E+TR</b>
	Análisis de Costes	<b>LM+PBP</b>	<b>E+TR</b>
	Análisis Económico Financiero	<b>LM+OTROS</b>	<b>E+PR</b>
	Sistema de Información	<b>LM+OTROS</b>	<b>E+OTROS</b>
	Marco Legal de la Empresa	<b>LM+PBP+OTROS</b>	<b>E+TR+OTROS</b>
	Introduction to Capital Markets	<b>LM+PBP+OTROS</b>	<b>E+TR+OTROS</b>
	Introducción al Marketing	<b>LM+PRL+PBP+OTROS</b>	<b>E+TR+OTROS</b>
	Investigación de Mercados	<b>LM+PBP</b>	<b>E+TR</b>
	Creación de Empresas	<b>LM+PRL</b>	<b>E+TR</b>
	Economía	<b>LM</b>	<b>E</b>
	Tecnología Química	<b>LM</b>	<b>E</b>
	Sistemas de Producción Automatizados	<b>LM+OTROS</b>	<b>E+TR+OTROS</b>
	Generación y Transmisión de Energía	<b>LM+OTROS</b>	<b>E+TR</b>
	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	<b>LM+PRL+PBP</b>	<b>E</b>
<b>Trabajo Fin de Grado</b>	Proyecto Fin de Grado	<b>OTROS</b>	<b>E+OTROS</b>
<p>Métodos docentes: LM (Lección Magistral), PRL (Prácticas de Laboratorio), PBL (Aprendizaje Basado en Proyectos)</p> <p>Métodos de evaluación: EX (Examen Final), TR (Trabajos Entregados)</p>			

## 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 / 3+3 o 6+6	I Convenio de PDI Laboral de las Universidades de Madrid
Asociado Laboral	AsLab			

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



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:

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

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:

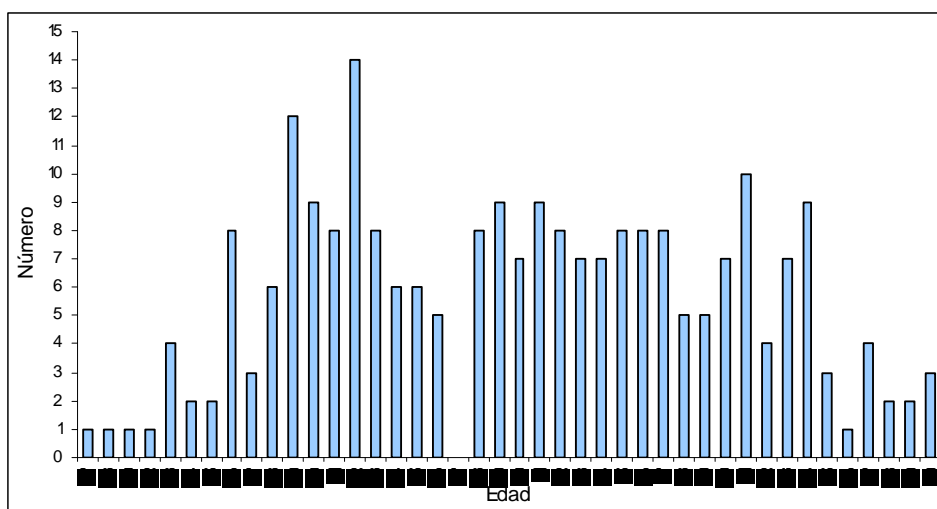
<b>TABLA 6.2 Capacidad docente del profesorado por Departamentos</b>		
<b>DEPARTAMENTOS</b>		<b>Horas anuales</b>
<b>A</b>	Automática, Ingeniería Electrónica e Informática Industrial	8760
<b>B</b>	Física Aplicada a la Ingeniería Industrial	5160
<b>C</b>	Ingeniería y Ciencia de Materiales	2490
<b>D</b>	Ingeniería Eléctrica	4290
<b>E</b>	Ingeniería Energética y Fluidomecánica	7140
<b>F</b>	Ingeniería Mecánica y Fabricación	7380
<b>G</b>	Ingeniería Nuclear	1860

<b>H</b>	Ing. de Organización, Admón. Empresas y Estadística	10770
<b>I</b>	Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente	7440
<b>J</b>	Matemática Aplicada a la Ingeniería Industrial	4920
<b>K</b>	Mecánica Estructural y Construcciones Industriales	4020
<b>L</b>	Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología	1320
<b>M</b>	Siderurgia (sin adscribir a departamento)	1560
<b>TOTAL</b>		<b>67110</b>

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.

<b>TABLA 6.3 Años de Experiencia en la ETSII del Profesorado</b>	
<b>RANGO DE ANTIGÜEDAD</b>	<b>PDI</b>
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 en el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (es el que da acceso al Grado de Ingeniería de Organización) y/o por traslado en cursos superiores se mantiene del mismo orden que el actual.
- Sólo ingresan desde bachillerato en el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales y en el Grado de Ingeniería Química alumnos a las dos mismas titulaciones en las que ya sucede esto en la actualidad (Ingeniero Industrial e Ingeniero Químico).
- 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.
- Gran parte de las asignaturas de especialización del Grado de Ingeniero de Organización son idénticas a las incluidas en la especialidad de Organización Industrial del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales y del Máster en Ingeniería Industrial.
- Las asignaturas de libre elección del Ingeniero Industrial actual 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.

Adicionalmente, la desaparición de las asignaturas de libre elección y 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:

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

<b>Tabla 6.5.a. Personal de apoyo a la docencia (PAS FUNCIONARIO)</b>			
<b>DENOMINACIÓN PUESTO</b>	<b>NIVEL</b>	<b>GRUPO</b>	<b>Total</b>
<b>ADMINISTRACIÓN</b>			
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
Secretaría 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
<b>INFORMÁTICA</b>			
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
<b>BIBLIOTECA</b>			
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
<b>INSTITUTO FUSIÓN NUCLEAR</b>			
Puesto Base	17	C1/C2	1
<b>TOTAL</b>			<b>55</b>

<b>Tabla 6.5.b. Personal de apoyo a la docencia (PAS LABORAL)</b>			
<b>DENOMINACIÓN PUESTO</b>	<b>GRUPO</b>	<b>NIVEL</b>	<b>Total</b>
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 - Oficinos	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
<b>TOTAL</b>			<b>102</b>

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

<b>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)</b>		
DENOMINACIÓN PUESTO	Necesario	Disponible
<b>ADMINISTRACIÓN</b>		
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
<b>INFORMÁTICA</b>		
Responsable de informática	1	1
Técnico Informático	2	2
Técnico Auxiliar Informático	1	1
<b>BIBLIOTECA</b>		
Director Biblioteca	1	1
Jefe Sección de Biblioteca	1	1
Ayudante Biblioteca	1	1
Técnico Aux. Biblioteca	4	4
<b>INSTITUTO FUSIÓN NUCLEAR</b>		
Puesto Base	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>55</b>

<b>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)</b>		
<b>DENOMINACIÓN PUESTO</b>	<b>Necesario</b>	<b>Disponible</b>
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
<b>TOTAL</b>	<b>102</b>	<b>102</b>

### 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.

Asimismo, 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.

<b>TABLA 6.7 Principales aportaciones en investigación en el año 2007 del PDI de la ETSII</b>	
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.

<b>TABLA 6.8 Principales aportaciones docentes del conjunto de profesores de la ETSII</b>	
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](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](http://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](http://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 UPM  
[www.upm.es/personal/pdi/normativa/emeritosNormas.pdf](http://www.upm.es/personal/pdi/normativa/emeritosNormas.pdf)
- Normativa para la contratación de Profesores Visitantes de la UPM  
[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](http://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](http://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](http://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 m<sup>2</sup> 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 de Organización 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 gimnasio, 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 cinco 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.

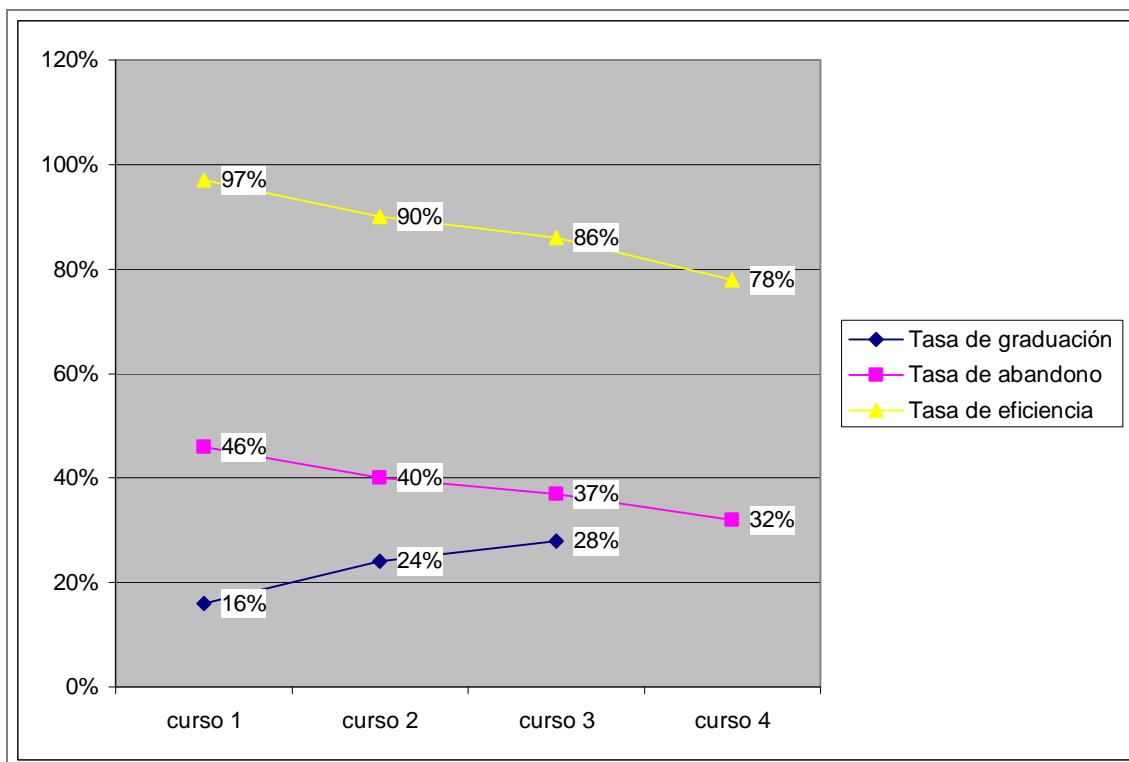
### 8.1. Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones:

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

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

En la actualidad, alrededor del 30% de los alumnos que se gradúan en la titulación vigente de Ingeniería Industrial corresponden a la especialidad de Organización (una de las nueve existentes en dicho título). Por ello se toma como referencia los datos disponibles para dicha titulación.

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 de 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.