

**MEMORIA PARA LA VERIFICACIÓN DEL**

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN**

**INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN**

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

**Versión 6.0**  
**Junio 2017**

# ÍNDICE

<b>1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO</b>	<b>5</b>
1.1. Datos básicos	5
1.2. Distribución de créditos en el título	5
1.3. Datos asociados al centro	6
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>10</b>
2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo	10
2.2. Referentes nacionales e internacionales que avalan la propuesta	18
2.3. Descripción de los procesos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios	23
<b>3. COMPETENCIAS</b>	<b>27</b>
<b>4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES</b>	<b>33</b>
4.1. Sistemas de información previa a la matriculación	33
4.2. Requisitos de acceso y criterios de admisión	35
4.3. Apoyo y orientación a estudiantes matriculados	37
4.4. Sistemas de transferencia y reconocimiento de créditos	40
<b>5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS</b>	<b>49</b>
5.1. Descripción general del plan de estudios	49
5.2. Estructura del plan de estudios	54
<b>6. PERSONAL ACADÉMICO</b>	<b>67</b>
6.1. Personal académico disponible	67
6.2. Otros recursos humanos disponibles	71
<b>7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS</b>	<b>74</b>
7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles	74
7.2. Medios materiales y servicios previstos	77

<b>8. RESULTADOS PREVISTOS</b>	<b>78</b>
8.1	Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación 78
8.2	Progreso y resultados de aprendizaje 79
<b>9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD Y RESPONSABILIDAD SOCIAL</b>	<b>81</b>
9.1	Sistema de garantía de calidad del plan de estudios 81
9.2	Sistema de responsabilidad social 82
<b>10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN</b>	<b>84</b>
10.1	Cronograma de implantación del título 84
10.2	Tabla de adaptación entre las asignaturas del título actual en extinción y el nuevo título 84
10.3	Enseñanzas que se extinguen por la implantación del título propuesto 87
<b>ANEXO I: FICHAS DE LAS ASIGNATURAS OBLIGATORIAS</b>	<b>88</b>
<b>53001500 DEC01 BIGDATA: DE LOS DATOS A LAS DECISIONES</b>	<b>89</b>
<b>53001501 DEC02 MÉTODOS CUANTITATIVOS AVANZADOS PARA LA GESTIÓN</b>	<b>95</b>
<b>53001502 DEC03 ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE LAS DECISIONES EMPRESARIALES</b>	<b>99</b>
<b>53001503 ITR01 COMPLEJIDAD Y REDES: NEGOCIOS EN UN MUNDO INTERCONECTADO</b>	<b>104</b>
<b>53001504 ITR02 TECNOLOGÍA, ORGANIZACIÓN Y NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO DIGITAL</b>	<b>109</b>
<b>53001505 ITR03 INNOVACIÓN Y GESTIÓN ESTRATÉGICA EN UN ENTORNO GLOBAL</b>	<b>115</b>
<b>53001506 PRO01 DIRECCIÓN DE PROYECTOS: TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS AVANZADAS</b>	<b>122</b>
<b>53001507 PRO02 INNOVACIÓN EN LA GESTIÓN DE OPERACIONES</b>	<b>129</b>
<b>53001508 PRO03 GESTIÓN DE LA CADENA DE VALOR EN UN CONTEXTO GLOBAL</b>	<b>135</b>
<b>53001509 GES01 OPCIONES REALES Y SUS APLICACIONES</b>	<b>141</b>
<b>53001510 GES02 LIDERAZGO, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN</b>	<b>146</b>
<b>53001511 GES03 FUENTES E INSTRUMENTOS DE FINANCIACIÓN EMPRESARIAL</b>	<b>150</b>
<b>53001511 GES04 EMPRENDIMIENTO, INTRAEMPRENDIMIENTO Y EMPRESA</b>	<b>157</b>

<b>53001513 I&amp;E INGENIA &amp; EMPRENDE MEDTECH</b>	<b>162</b>
<b>53001514 I&amp;E INGENIA &amp; EMPRENDE RETOS</b>	<b>167</b>
<b>53001529 I&amp;E INGENIA &amp; EMPRENDE STARTUP</b>	<b>171</b>
<b>530015XX TFM TRABAJO FIN DE MÁSTER</b>	<b>176</b>
<b>ANEXO II: FICHAS DE LAS ASIGNATURAS OPTATIVAS</b>	<b>179</b>
<b>53001515 OPT1 VALORACIÓN DE EMPRESAS</b>	<b>180</b>
<b>53001516 OPT2 INTRODUCTION TO COMPLEXITY ECONOMICS</b>	<b>185</b>
<b>53001517 OPT3 CAPITAL MARKETS AND CORPORATE FINANCE</b>	<b>189</b>
<b>53001518 OPT4 PRINCIPIOS DE ECONOMÍA COLABORATIVA</b>	<b>192</b>
<b>53001519 OPT5 DIRECCIÓN DE PROYECTOS AVANZADA</b>	<b>196</b>
<b>53001520 OPT6 DIRECCIÓN DE PROYECTOS EN CONTEXTOS INTERNACIONALES</b>	<b>200</b>
<b>53001521 OPT7 TOOLS FOR BIG DATA ANALYTICS</b>	<b>204</b>
<b>53001522 OPT8 MERCADO ELÉCTRICO Y ESTADÍSTICA</b>	<b>210</b>
<b>53001523 OPT9 FINANCIAL AND MANAGERIAL ACCOUNTING</b>	<b>214</b>
<b>53001524 OPT10 INDUSTRIAL AND INTERNATIONAL MARKETING</b>	<b>217</b>
<b>53001525 OPT11 ICT MANAGEMENT</b>	<b>220</b>
<b>53001526 OPT12 RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL</b>	<b>223</b>
<b>53001527 OPT13 PRÁCTICAS EN EMPRESA</b>	<b>227</b>

# 1. Descripción del título

## 1.1. Datos básicos

### Denominación del título

Máster Universitario en Ingeniería de Organización por la Universidad Politécnica de Madrid

### Rama de conocimiento

Ingeniería y Arquitectura

## 1.2. Distribución de créditos en el título

### Número de créditos del título

El plan de estudios consta de 90 ECTS, distribuidos en tres semestres de 30 ECTS. Esta duración es acorde con las especificaciones recogidas en:

1. Las *Disposiciones Generales sobre los Másteres Universitarios que Habiliten para el Ejercicio de Profesiones Reguladas de la Ingeniería, así como de otros Másteres que sustituyan a Titulaciones de sólo Segundo Ciclo con Plan de Estudios anterior al RD 1393/2007*, aprobadas en Consejo de Gobierno de 26 de enero de 2012 por la Universidad Politécnica de Madrid;
2. El *Acuerdo de la Conferencia de Directores de Ingeniería Industrial de las Universidades Españolas*, de 2 de junio de 2009; y
3. Los criterios de la *Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET)* para los programas de Ingeniería.

La siguiente tabla recoge la distribución de créditos que el alumno debe cursar en el Máster:

MÓDULO	Acrónimo	Tipo	ECTS
Decisiones empresariales: fundamentos y técnicas	DEC	OB	15
Innovación en un mundo interconectado: tecnología y redes	ITR	OB	9
Proyectos y operaciones en la economía global	PRO	OB	12
Liderazgo y gestión de los recursos clave	GES	OB	12
Ingenia & Emprende	I&E	OB	12
Configuración optativas	OPT	OP	18
Trabajo Fin de Master	TFM	OB	12
<i>OB = Obligatorio / OP = Optativo</i>		<b>TOTAL</b>	<b>90</b>

### 1.3. Datos asociados al centro

#### Centro de impartición

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII)

#### Tipo de enseñanza

Las enseñanzas conducentes al título son impartidas con carácter presencial, por lo que el estudiante debe asistir de forma regular a las actividades formativas programadas. En concreto, con carácter general la relación prevista de horas de dedicación del alumno por crédito es la siguiente:

ACTIVIDAD	Horas para 1 ECTS
Lección magistral	10
Prácticas en empresas y organizaciones	0 - 1
Trabajo en aula/Tutorías en grupo/Pruebas de evaluación continua	0 - 1
Estudio, trabajo personal y evaluación del alumno	13 - 20
<b>TOTAL</b>	<b>25 - 30</b>

Alguna asignatura muy específica podría salirse de manera puntual de este esquema, si se justifica debidamente.

El alumno debe dedicar entre 1,3 y 2 horas de esfuerzo por cada hora de clase magistral.

## Plazas de nuevo ingreso ofertadas

La oferta de plazas de nuevo ingreso se establecerá anualmente. La previsión de oferta de plazas de nuevo ingreso para los dos primeros años de impartición del título sería la siguiente:

CURSO	PLAZAS
2017/18 (primer año de impartición)	50
2018/19 (segundo año de impartición)	50

Para cursos posteriores la oferta de plazas se adaptará para garantizar que los egresados de la UPM en el curso académico del Grado de referencia (GIO) tengan asegurada la plaza si cumplen los requisitos establecidos, y tengan además cabida graduados de otras titulaciones y de otras Universidades públicas y privadas.

## Número de créditos de matrícula por estudiante y periodo lectivo

Los créditos de matrícula mínimos y máximos de los estudiantes tanto en el primer curso como en el resto, dependiendo de que el estudiante se matricule a tiempo completo o a tiempo parcial, son los establecidos por la normativa de matrícula de la UPM, que se encuentra publicada en:

[www.upm.es/Estudiantes/OrdenacionAcademica/Matricula](http://www.upm.es/Estudiantes/OrdenacionAcademica/Matricula)

En la fecha de redacción de esta memoria, la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno en su sesión del 12 de mayo de 2016 contempla los siguientes mínimos:

MODALIDAD MATRÍCULA	MÍNIMO POR CURSO	MÍNIMO POR SEMESTRE*
Tiempo completo	38	19
Tiempo parcial	24	12

\* o lo que le falte para terminar los estudios

## Normativa de permanencia

La Normativa de regulación de la permanencia de los estudiantes de la Universidad Politécnica de Madrid para titulaciones reguladas por RD 1393/2007 modificado por RD. 861/2010, aprobada por el Consejo Social en sesión extraordinaria 6/2009 del Pleno del Consejo Social de la UPM celebrada el día 8 de julio de 2009, puede consultarse en:

[www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Permanencia\\_2011\\_2012.pdf](http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Permanencia_2011_2012.pdf)

Como actualmente no existe normativa de permanencia para los programas de Máster de la UPM se tomará como referencia para el MIO la normativa anterior relativa a las titulaciones de grado. Los artículos más relevantes de dicha normativa que serán de aplicación para el MIO son los siguientes:

1. *El estudiante que se matricule por primera vez en el primer curso del Master en Ingeniería de Organización, para poder continuar los mismos tendrá que aprobar al menos 6 créditos europeos de materias obligatorias de ese primer curso.*
2. *No obstante lo anterior, el alumno que no apruebe en su primer curso los referidos 6 créditos europeos, podrá elegir según conviniese a sus intereses, entre:*
  - a) *Acceder por una sola vez a los estudios de máster de otra titulación de las que se impartan en la UPM, cumpliendo los requisitos exigidos a los alumnos de nuevo ingreso. En tal caso para continuar esos estudios deberá aprobar al menos 12 créditos europeos de materias obligatorias de primer curso. Teniendo en cuenta que de no cumplir esta condición no podrá proseguir estudios en la Universidad Politécnica de Madrid.*
  - b) *Quedarse por una sola vez un curso más en la titulación inicial. En tal caso para continuar estudios deberá aprobar al menos 12 créditos europeos de materias obligatorias de primer curso. Teniendo en cuenta que de no cumplir esta condición no podrá proseguir estudios en la Universidad Politécnica de Madrid.*
3. *Cuando un alumno se haya encontrado en una o varias situaciones excepcionales (enfermedad grave, maternidad, estar reconocido como deportista de Alto Nivel o cualquier otra que así sea considerada) que le hubiesen impedido un normal desarrollo de los estudios, podrá invocar dicha situación o situaciones presentando escrito, según modelo que se establezca, adjuntando los justificantes que acrediten una o varias causas excepcionales. A la vista de los documentos, el Vicerrector con*

*competencias en esta materia comprobará si se trata de alguna de las situaciones excepcionales descritas en este artículo y en tal caso resolverá no computar el año académico en curso a efectos de permanencia en la Universidad Politécnica de Madrid. En caso contrario se denegará la aplicación de este precepto. Será requisito imprescindible para aceptar, en su caso, las alegaciones del alumno, que éste hubiese renunciado expresamente a realizar exámenes durante el resto del curso, lo que podrá efectuar en el modelo que se establezca. La referida solicitud deberá presentarse antes del mes mayo, salvo que la causa o causas hubiesen surgido más tarde, lo que deberá ser debidamente probado. En todo caso, la aplicación del presente artículo no supondrá en ningún caso anulación de matrícula.*

## **Lengua(s) utilizada(s) a lo largo del proceso formativo**

El conjunto de las asignaturas se impartirá en castellano, a excepción de algunas asignaturas del bloque de optativas del tercer semestre; no obstante, hay que tener en cuenta que el grueso de la bibliografía y recursos documentales que se habrán de consultar y manejar en la práctica totalidad de las asignaturas se encuentran redactados en inglés. Resulta por tanto indispensable disponer de un conocimiento suficiente de esta lengua, por lo que es requisito disponer un nivel acreditado B2 de Inglés para poder ser admitido en la titulación.

Un objetivo clave es promover y facilitar la internacionalización del Máster, por lo que en sucesivas ediciones es previsible que se vaya incrementando la proporción de asignaturas que se impartan en inglés.

## 2. Justificación

### 2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

El Máster Universitario en Ingeniería de Organización (MIO) por la Universidad Politécnica de Madrid se justifica por las siguientes razones:

- Su interés profesional, ya que constituye un título excepcionalmente bien acogido por la industria, como ha quedado comprobado históricamente por las valoraciones de los empleadores y de los mismos egresados (alumni), pero que requiere una adaptación a los importantes cambios que se vienen produciendo en las circunstancias de trabajo de los ingenieros de organización.
- Su interés académico y científico, ya que supone la vía de entrada para los estudiantes que deseen iniciar una carrera académica e investigadora mediante la realización de sus estudios de doctorado en el campo de la ingeniería de organización y la economía industrial.
- La necesidad de adaptar el título al Grado de Ingeniería de Organización (GIO) del que es sucesor natural, y cuyo diseño es posterior al del MIO actual y por tanto no pudo ser tenido en cuenta en su configuración inicial.
- La conveniencia de aprovechar todo el caudal de experiencia acumulada en las ediciones ya completadas del MIO actual.

El Máster Universitario en Ingeniería de Organización (MIO) orienta su perfil hacia la inserción laboral-profesional de los egresados, puesto que ésta constituye su opción mayoritaria, pero ofrece también la posibilidad de adquirir una formación sólida para la investigación, permitiendo que los alumnos interesados puedan continuar sus estudios de Doctorado en Ingeniería de Organización (DIO).

Así, pese a esta orientación fundamentalmente profesionalizante, la elección del TFM puede permitir que los alumnos que deseen optar por la investigación puedan integrarse en los Grupos de Investigación en **Administración de Empresas**, o **Ingeniería de Organización y Logística**, por ejemplo, donde muchos profesores del Máster realizan sus labores de investigación, con la posibilidad de realizar dicho TFM en temas próximos a las líneas de investigación abiertas, constituyendo una vía de formación específica previa a la entrada en el programa de Doctorado.

A continuación se explican los antecedentes y experiencia previa de la titulación, que ya tiene más de cincuenta años de existencia como título oficial en la universidad española, y se detallan estas razones que justifican el nuevo Máster Universitario en Ingeniería de Organización. Finalmente, como consecuencia, se presentan las directrices de rediseño del título y se incluyen los referentes nacionales e internacionales del mismo.

## **Antecedentes y experiencia previa**

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 "Máster". El correspondiente programa de doctorado se inició en el curso 1972-73.

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, máster y doctorado. Los titulados en Ingeniería de Organización desarrollan preferentemente su actividad profesional en organizaciones en las que la tecnología representa un factor clave, tanto en el sector industrial, como en el de servicios. También es muy frecuente que actúen como consultores o asesores para dichas organizaciones, así como en las administraciones públicas o en el tercer sector.

## **Interés profesional: necesidad de adaptación a las nuevas circunstancias de trabajo de los ingenieros de organización**

La formación del ingeniero de organización ha de tener en cuenta que su trabajo profesional se desenvolverá en tareas de diseño, implantación y funcionamiento de organizaciones de todo tipo, en particular sistemas productivos. Tanto estas tareas como las organizaciones y contextos industriales y económicos en los que deben desarrollarse están sufriendo profundos cambios que hacen cada día más necesaria la participación de los ingenieros de organización, pero equipados con nuevos conocimientos, habilidades y competencias.

El paradigma dominante descansa sobre la consideración de las organizaciones y los sistemas productivos como sistemas socio-técnicos abiertos, es decir compuestos por

dos subsistemas, uno social (personas) y otro técnico (recursos y tecnología), y abiertos a su entorno.

Como consecuencia, esas tareas de diseño, implantación y funcionamiento propias del ingeniero de organización han de ajustarse a un doble conjunto de normas, reglas y procedimientos relativos:

- Por un lado, a las actividades físicas de transformación, desplazamiento, almacenaje, ... de materiales, energía y, cada vez más, información:  
**Tecnología**
- Por otro lado, a la delimitación y dimensionamiento de los distintos subsistemas entre los que se reparten dichas actividades, a la coordinación, planificación y programación de las mismas, y a la división del trabajo entre distintas personas o grupos, al establecimiento de relaciones de autoridad, responsabilidad, cooperación, intercambio de información, ...: **Organización**

La organización de un sistema y la tecnología utilizada en él deben ser adecuadas a los fines del sistema y, además, compatibles entre sí, imponiéndose mutuamente restricciones.

Todo ello define el marco conceptual que ha venido sirviendo de guía de referencia para la determinación de las necesidades de formación de los ingenieros de organización y la configuración de sus planes de estudio; en el caso que nos ocupa del plan de estudio del Máster actual que se pretende sustituir.

Sin embargo, desde los años noventa del pasado siglo, y de forma acelerada ya entrado el actual, se vienen produciendo avances tecnológicos e innovaciones organizativas de gran importancia y repercusión que están obligando a replantear el carácter y naturaleza de las organizaciones y los sistemas productivos (la "nueva" empresa) y del contexto en el que operan (la "nueva" economía).

Las redes de comunicación, internet y la digitalización han supuesto para las organizaciones en general, y para las empresas y sistemas productivos en particular, una caída espectacular de los costes de transacción y un aumento igualmente espectacular de las posibilidades de automatización de tareas y procesos con las consiguientes ganancias de flexibilidad y eficiencia. Todo ello está provocando la aparición y expansión de nuevas configuraciones productivas, nuevas formas de gestión y nuevos modelos de negocio que están teniendo efectos disruptivos en cada vez más sectores e industrias.

Asistimos a un aumento sin precedentes de la capacidad de creación, recolección y manejo de grandes masas de información y de datos, cuyo análisis e interpretación son la clave para la supervivencia y el éxito de estas nuevas organizaciones. Para ello disponemos de herramientas cada vez más poderosas en el campo de la inteligencia artificial, una disciplina que después de décadas de promesas incumplidas está empezando a poner en nuestras manos capacidades a la altura de las formidables expectativas creadas.

Pero el trabajo del ingeniero de organización en estas nuevas organizaciones también requiere una mejor comprensión del nuevo contexto económico en el que operan y se desenvuelven. Y, por tanto, de un nuevo pensamiento económico que aporte una descripción mucho más veraz de la economía, y que tenga en cuenta el comportamiento humano real en el mundo real y el complejo entramado de interacciones a nivel micro que compone la actividad económica. La ciencia de la complejidad y las redes y la economía evolutiva y del comportamiento están sentando las bases de una nueva economía y constituyen una alternativa a la teoría neoclásica.

Este modelo neoclásico, dominante todavía en la inmensa mayoría de los programas docentes en todo el mundo, presupone entre otras cosas una tendencia "natural" de los sistemas económicos hacia el equilibrio estático, una racionalidad perfecta de unos agentes con información completa, el papel exógeno de la innovación, la minimización de la importancia de las instituciones y que las transacciones de mercado son juegos de suma nula. No es de extrañar la desafección creciente hacia una disciplina cuyos modelos se basan en hipótesis tan alejadas de la realidad y que no ha sabido, ni está sabiendo, dar respuestas a la tan profunda y prolongada crisis que nos asuela.

En su lugar, son necesarios modelos que describan una economía compuesta por una infinidad de actividades y transacciones que se solapan, en la que los individuos, las empresas y otras instituciones están altamente conectados e interactúan constantemente, dando lugar a dinámicas de no-equilibrio en las que las preferencias cambian y los mercados evolucionan de manera imprevisible. Una descripción mucho más realista.

En definitiva, tanto las organizaciones como la economía en su conjunto deben ser consideradas hoy como sistemas complejos adaptativos y en constante evolución. Para las organizaciones y sistemas productivos esta visión trasciende y enriquece, pero no invalida, su consideración de sistemas sociotécnicos abiertos.

Por todo ello, el nuevo título de Máster debe incorporar materias y disciplinas que contribuyan a equipar al ingeniero de organización con conocimientos y competencias en los siguientes campos:

- Ciencia de datos:
  - Recolección, tratamiento y análisis
  - Herramientas y técnicas para el manejo de datos: bases de datos
- Estadística y métodos cuantitativos
- Complejidad y redes
- Negocios digitales

## Interés académico y científico

El Máster en Ingeniería de Organización juega un papel clave en la actividad científica del departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística y de la ETS de Ingenieros Industriales. Los profesores del citado departamento participan en varios programas de doctorados interuniversitarios y ofrece un programa específico de doctorado que es el que articula la actividad científica fundamental del departamento, que lleva por título **Doctorado en Ingeniería de Organización**

El programa tiene como objetivo atraer a ingenieros y graduados que deseen involucrarse en problemas y proyectos de ingeniería en donde la Ingeniería de Organización, los Métodos Cuantitativos, la Investigación Operativa y el Modelado Estadístico, entre otros, juegan un papel clave. El programa tiene un carácter interdisciplinar y aplicado dentro del área de Ingeniería de Organización, y abarca un conjunto de ámbitos de conocimiento propios de este campo en los que existe una amplia trayectoria investigadora. Entre ellos, cabe citar:

- Programación Matemática y Simulación en Producción y Logística
- Estadística Computacional y Modelado Estocástico
- Innovación, Propiedad Industrial y Política Tecnológica
- Supply Chain Management/Redes de Suministro
- Finance and Entrepreneurship
- Project Management and Quality
- Organizaciones Sostenibles
- Business Analytics & Big Data
- Mercado Eléctrico

## Continuidad con el Grado en Ingeniería de Organización

En el curso 2015-16 el Grado en Ingeniería de Organización ha comenzado a impartirse en la ETSII con acceso desde el bachillerato, aunque ya desde el curso 2013-14, se imparte con acceso desde tercer curso. Por tanto, ya están egresando los primeros graduados, y a partir del curso 2018-19 lo harán en mayor número al comenzar a graduarse las primeras promociones que han accedido desde el bachillerato.

El diseño del actual Máster no tuvo en cuenta la compatibilidad y continuidad con los estudios del Grado en Ingeniería de Organización ya que en aquel entonces éstos no estaban aún definidos. Sin embargo, ahora es imprescindible diseñar un nuevo Master de Ingeniería de Organización que tome como punto de partida los estudios y conocimientos impartidos en el grado, ya que este nuevo Master ha de ser la opción natural para los egresados del grado que deseen continuar sus estudios.

Más adelante se presenta una tabla que recoge para cada asignatura del Máster aquella o aquellas que son sus predecesoras en el Plan de Estudios del Grado en Ingeniería de Organización.

## Experiencia previa

La Universidad Politécnica de Madrid ha venido impartiendo un Master Universitario en Ingeniería de Organización con una carga lectiva de 120 créditos desde el curso 2010-11. A la fecha de redacción de esta Memoria se han completado ya seis ediciones del mismo, lo que permite disponer de una valiosa base de conocimiento y experiencia. En este periodo de tiempo, el número de solicitudes y alumnos interesados no ha dejado de crecer, llegando a tener en la última edición más de 200 solicitudes para las 50 plazas ofertadas. La tabla siguiente presenta la evolución del número de alumnos de las ediciones 2010-2011 a la 2016-2017.

<b>HISTÓRICO DE ALUMNOS MATRICULADOS EN MIO</b>														
<b>Máster Universitario</b>	<b>2010-11</b>		<b>2011-12</b>		<b>2012-13</b>		<b>2013-14</b>		<b>2014-15</b>		<b>2015-16</b>		<b>2016-17</b>	
	<b>Nuevos</b>	<b>Totales</b>												
<b>Ingeniería de Organización (05AS)</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>21</b>	<b>46</b>	<b>27</b>	<b>60</b>	<b>39</b>	<b>70</b>	<b>33</b>	<b>86</b>	<b>53</b>	<b>98</b>	<b>57</b>	<b>117</b>
Ingeniería de Organización (05AF)		38		28		1		1		1		-		-
<b>TOTALES</b>	<b>39</b>	<b>77</b>	<b>21</b>	<b>74</b>	<b>27</b>	<b>61</b>	<b>39</b>	<b>71</b>	<b>33</b>	<b>87</b>	<b>53</b>	<b>98</b>	<b>57</b>	<b>117</b>

El núcleo fundamental de profesores que imparten dicha titulación pertenece al Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística. En los últimos meses ha venido trabajando de forma regular y sistemática una Comisión para el Diseño del Nuevo MIO, nombrada por el Departamento y constituida por un grupo de profesores del Máster, que ha elaborado esta propuesta,.

Entre las prioridades que se establecieron por el Departamento para este diseño están las siguientes:

- Armonizar las dos titulaciones de Grado y Máster.
- Asegurar que el plan de estudios del nuevo Máster permite completar los conocimientos del alumno egresado del GIO siguiendo las directrices marcadas por el EEES y el Ministerio, evitando solapes en los conocimientos y competencias previamente adquiridos
- Realizar una oferta muy atractiva para alumnos de otras titulaciones (especialmente otras ramas de la ingeniería) que quieran formarse en el área de Organización.

El título de Máster que ahora se propone recoge de forma sistemática y ordenada todo este caudal de experiencia, que aconseja un rediseño completo del mismo y no una modificación del título existente.

## **Directrices de diseño y justificación del Máster en Ingeniería de Organización que se propone**

El diseño que se propone para el Máster en Ingeniería de Organización debe partir de:

- La puesta en valor de la experiencia previa adquirida durante los años de impartición del Máster al que viene a sustituir.
- Las recomendaciones incluidas en el informe final de renovación de la acreditación del Máster actual, que ha sido emitido recientemente.
- La consideración del plan de estudios del Grado en Ingeniería de Organización ya que, aunque el Máster esté dirigido genéricamente a estudiantes que tengan una formación previa en ingeniería, son los estudiantes de dicho Grado los que de forma mayoritaria lo cursarán.
- La incorporación de materias y contenidos que respondan a las circunstancias actuales de trabajo de los ingenieros de organización en las nuevas organizaciones y sistemas productivos y en la nueva economía.

Y todo ello con el objetivo de que sus titulados sean capaces de diseñar y dirigir organizaciones complejas, en particular aquellas en que la tecnología juegue un papel relevante, así como de diagnosticar situaciones problemáticas en dichas organizaciones, y concebir y poner en práctica alternativas de resolución y procesos de mejora continua.

Del análisis del funcionamiento y resultados obtenidos hasta el momento se deducen las siguientes **directrices** para el diseño del nuevo Master Universitario en Ingeniería de Organización:

- Reducción de la carga lectiva a 90 créditos ECTS y tres semestres de duración.
- Simplificación de la estructura del Master mediante la eliminación de itinerarios, especialidades y complementos formativos.
- Definición de una estructura modular mejor adaptada a la evolución de las necesidades del trabajo de los ingenieros de organización en la nueva economía.
- Intensificación de las relaciones internacionales del Master, mediante un diseño curricular que facilite la salida de estudiantes del Master hacia otras universidades y centros de formación y la llegada de estudiantes extranjeros.
- Inclusión de una asignatura Ingeniería con una metodología de aprendizaje basada en proyectos ligados a la práctica profesional real de los ingenieros conforme al esquema CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar y Operar).

Los contenidos de las enseñanzas se articulan en una **estructura** de cuatro módulos conceptuales:

- El módulo 1, **Decisiones empresariales: fundamentos y técnicas** (DEC), se centra en las herramientas y técnicas cuantitativas y de análisis estadístico de datos para la toma de decisiones, y en la consideración de las implicaciones estratégicas de las decisiones empresariales.
- El módulo 2, **Innovación en un mundo interconectado: tecnología y redes** (ITR), presenta las ciencias de la complejidad y las redes que constituyen aspectos clave para las organizaciones modernas y sus implicaciones para los modelos de negocio en un entorno global.
- El módulo 3, **Proyectos y operaciones en la economía global** (PRO), está orientado a la gestión avanzada de proyectos y operaciones en cadenas globales de suministro y en la innovación en estos dominios.

- El módulo 4, **Liderazgo y gestión de los recursos clave** (GES), trata de la gestión de personas y equipos en entornos complejos y dinámicos y de los recursos financieros de la organización.



## 2.2. Referentes nacionales e internacionales que avalan la propuesta

Durante la elaboración del plan de estudios se han consultado diferentes referentes externos, tanto nacionales como internacionales. Ante todo cabe señalar la gran cantidad de Universidades que ofrecen titulaciones en este campo a nivel de Máster, si bien las denominaciones varían de unas a otras. Cabe señalar, que la mayor parte de las universidades con tradición en formación tecnológica, incluyen en su oferta estudios de Ingeniería de Organización.

En cuanto a la oferta docente de titulaciones de segundo ciclo en el área de Ingeniería de Organización en universidades españolas se pueden mencionar entre otras:

UNIVERSIDAD	TÍTULO
UPV	Máster Universitario en Ingeniería de Organización y Logística
UPC	Máster Universitario en Ingeniería de Organización
Carlos III Madrid	Máster Universitario en Ingeniería de Organización y Logística
Deusto	Máster Universitario en Ingeniería en Organización Industrial
Europea	Máster Universitario en Ingeniería de Organización, Dirección de Proyectos y Empresas
UAB	Máster Universitario en Dirección y Organización Industrial
Sevilla	Máster Universitario en Organización Industrial y Gestión de Empresas

En la siguiente lista se recogen las universidades europeas que, además de tener acuerdos de intercambio de estudiantes con la ETSII-UPM, tienen oferta de grado y posgrado, bajo diferentes denominaciones, en este campo:

UNIVERSIDAD	PAÍS	UNIVERSIDAD	PAÍS
Technische Universität Graz	Austria	École Polytechnique-Palaiseau	Francia
Technische Universität Wien	Austria	École Nationale Supér. d'Arts et Métiers (ENSAM)	Francia
Université Libre de Bruxelles	Bélgica	École Nationale Supér. de Techn. Avancées -ENSTA	Francia
Universiteit Gent	Bélgica	École Nationale Supérieure des Mines de Paris	Francia
Katholieke Universiteit Leuven	Bélgica	École Nationale des Ponts et Chaussées (ENPC)	Francia
Université de Liège	Bélgica	I.N.S.A. Rennes-Inst. Nat. Scienc.Appl. Rennes	Francia
Université Catholique de Louvain	Bélgica	I.N.S.A. Toulouse	Francia
École Polytechnique Fédérale de Laussane	Alemania	Université de Valenciennes	Francia
University of Applied Sciences Aargau	Alemania	Università degli Studi di Bologna	Italia
R.W.T.H. Aachen	Alemania	Università degli Studi di Brescia	Italia
Technische Universität Berlin	Alemania	Università degli Studi di Firenze	Italia
Technische Universität Darmstadt	Alemania	Università degli Studi di Genova	Italia
Technische Universität Dresden	Alemania	Politecnico di Milano	Italia
Technische Universität Hamburg-Harburg	Alemania	Università degli Studi di Pisa	Italia
Universität Karlsruhe	Alemania	Università degli Studi di Roma- "La Sapienza"	Italia
Technische Universität München	Alemania	Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"	Italia
Universität Stuttgart	Alemania	Università degli Studi di Roma- La Terza "TRE"	Italia
Aalborg Universitet	Dinamarca	Università degli Studi di Trento	Italia
Technical University of Denmark	Dinamarca	Norwegian University of Science and Technology	Noruega
École Centrale de Paris (ECP)	Francia	Technische Universiteit Eindhoven	Países Bajos
École Supérieure d'Électricité (SUPÉLEC)	Francia	Chalmers University of Technology	Suecia
INP-ENSE3	Francia	Jönköping University	Suecia
E.I.G.S.I.-La Rochelle	Francia	Linköpings Universitet	Suecia
École Centrale de Lille (ECLi)	Francia	Luleå Tekniska Högskola	Suecia
École Centrale de Lyon (ECLy)	Francia	Lunds Tekniska Högskola	Suecia
I.N.S.A. Lyon	Francia	Kungl Tekniska Högskola (KTH)	Suecia
École Centrale de Marseille	Francia	Helsinki University of Technology	Finlandia
École Centrale Nantes	Francia	Lappeenranta University of Technology	Finlandia
École des Mines de Nantes	Francia	Tampere University of Technology	Finlandia
		Cranfield University (Cranfield & Silsoe)	Reino Unido

De entre ellas, se han utilizado como referencia directa para el diseño del nuevo MIO las siguientes titulaciones:

UNIVERSIDAD	TÍTULO
Politécnico di Milano	International Master in Industrial Management
KTH, Estocolmo	Master Programme in Industrial Management
TUM, Munich	Master in Management
École Centrale Paris	Management Industriel, Projet et Supply Chain
Cranfield	Engineering and Management of Manufacturing Systems

En Estados Unidos la oferta de estudios de *Master in Industrial Engineering* (equivalente a nuestra Ingeniería de Organización) es muy extensa. De hecho, al menos 89 universidades los ofrecen, algunas de las cuales ofrecen asimismo programas de Doctorado. Esto se explica porque es muy frecuente que estudiantes de ingeniería que han obtenido un título de *Bachelor* en una especialidad tecnológica (mecánica, eléctrica...) complementen su formación cursando un *Master in Industrial Engineering*. De estas se ha tomado como referencia directa el *Master of Science in Management Studies* del MIT Sloan, pero también la oferta de Chicago Booth, Columbia y Berkeley Haas.

En algunos países de América Latina existe también una amplia oferta de Máster en el ámbito de la Ingeniería de Organización. Por su especial relación con el Departamento de Ingeniería de Organización de Empresas, Administración de Empresas y Estadística, se destaca a continuación el caso de Brasil.

En Brasil, la "Associação Brasileira de Engenharia de Produção", ABEPRO, ([www.abepro.org.br](http://www.abepro.org.br)), organización con la que la "Asociación para el Desarrollo de la Ingeniería de Organización", ADINGOR, ([www.adingor.es](http://www.adingor.es)) tiene firmado un convenio de cooperación, reúne a las Universidades en las que se ofrecen cursos de grado y posgrado en Ingeniería de Organización. En la página web de ABEPRO se encuentra la lista completa de cursos de posgrado que ofrecen las universidades brasileñas en este ámbito. Algunas de ellas cuentan actualmente con acuerdos con la Universidad Politécnica de Madrid:

- Universidade Federal de Santa Catarina ([ufsc.br](http://ufsc.br))
- Universidade Fluminense de Río de Janeiro ([www.uff.br](http://www.uff.br))

- Pontificia Universidade Católica del Paraná ([www.pucpr.br](http://www.pucpr.br))
- Universidade Federal Saõ Carlos ([www2.ufscar.br](http://www2.ufscar.br))
- Universidade Federal de Rio Grande do Norte ([www.ufrn.br](http://www.ufrn.br))

Algunas de las anteriores universidades con las que la ETSII-UPM mantiene relaciones más estrechas que también desarrollan Másteres en este ámbito y con las que se prevé fomentar la movilidad de los estudiantes durante el tercer semestre son las siguientes:

- Politecnico di Milano ([www.polimi.it](http://www.polimi.it))
- Royal Institute of Technology KTH-Suecia. ([www.kth.se](http://www.kth.se))
- Imperial College London - Reino Unido (<http://www3.imperial.ac.uk>)
- Cranfield University- Reino Unido (<http://www.cranfield.ac.uk>)
- T.U. Viena (<http://www.tuwien.ac.at>)
- University of Illinois at Chicago (<http://www.uic.edu>)

El análisis de la oferta formativa de estos referentes y la determinación de los aspectos concretos de la misma que han sido tenidos en cuenta se ha realizado a dos niveles: asignaturas individuales y configuración modular del título.

Desde el punto de vista de la configuración del Máster, la propuesta del MIO es innovadora, y se desmarca de la tónica habitual de la mayoría de los referentes utilizados, cuya estructura se basa en la mayoría de los casos en un criterio funcional (estrategia, finanzas, marketing, personas, operaciones, ...). Sólo muy recientemente algunas de las universidades y escuelas de negocios de referencia han empezado a cuestionar esta estructura tradicional y a proponer alternativas mejor adaptadas al contexto en el que deben desempeñar sus funciones los gestores en las organizaciones actuales, y especialmente los ingenieros de organización.

Concretamente, para el diseño modular del MIO se han tomado como referencia algunas de las líneas maestras de las propuestas más recientes de estos referentes:

1. Énfasis en el análisis de problemas, la generación de ideas clave y la puesta en práctica de soluciones creativas (fundamentalmente MIT, Chicago Booth y Columbia en EEUU).
2. Introducción de lo digital y las redes como factores nuevos y de enorme impacto en sectores, industrias y organizaciones, con efectos disruptivos (MIT fundamentalmente, aunque el resto de las referencias, sobre todo en EEUU, lo han ido incluyendo en asignaturas que han evolucionado su contenido para incorporar estos aspectos).

3. Orientación a la industria, y desde una perspectiva de la cadena global de suministro, siendo este un componente más convencional o estándar de las ofertas formativas analizadas, pero que ha experimentado un proceso de actualización muy intenso en los últimos tiempos que es necesario contemplar (Politécnico de Milán, KTH, École Centrale de Paris, referentes españoles).
4. Importancia creciente de las habilidades y competencias interpersonales y de liderazgo, tanto de personas como de equipos multidisciplinares y diversos; prácticamente todas las instituciones consultadas destacan este aspecto.
5. Enfoque práctico y emprendedor, con inmersión en situaciones y casos reales de empresas y organizaciones: *experiential learning* (Cranfield y TUM en Europa, Action Labs en MIT).

Efectivamente, la estructura modular propuesta para el MIO se corresponde en parte con estos puntos:

- El módulo **Decisiones empresariales: fundamentos y técnicas** (DEC), se ha diseñado con los referentes del punto 1 anterior.
- El módulo **Innovación en un mundo interconectado: tecnología y redes** (ITR) responde al punto 2 y es el más innovador de la propuesta del MIO ya que se da carta de naturaleza como pilar del mismo a estas materias clave que otros programas están empezando a incluir de forma fragmentaria y dispersa. La propuesta del MIO se inspira en los trabajos de Alfred Laszlo-Bárabasi y del Santa Fe Institute.
- El módulo **Proyectos y operaciones en la economía global** (PRO) se basa en los referentes citados en el punto 3, especialmente aquellos que han hecho un mayor esfuerzo de actualización en los últimos tiempos.
- El módulo **Liderazgo y gestión de los recursos clave** (GES) se inspira en las referencias del punto 4, con una carga importante de competencias y habilidades.
- Conviene destacar aquí una de las propuestas más innovadoras del MIO, la asignatura **Ingenia & Emprende** (I&E) que tiene un referente muy directo en los *Action Labs* e *Innovation Labs* del MIT, y que combina el *experiential learning* con el desarrollo de competencias y habilidades.

Por su parte, las asignaturas individuales que configuran el programa del MIO se corresponden en su inmensa mayoría con asignaturas ya existentes o nuevas de reciente incorporación a los programas de estas instituciones, y se pueden encontrar multitud de referencias para cada una de ellas con denominaciones similares o iguales.

Dada la naturaleza y origen del MIO (ingeniería, UPM), el referente por excelencia es MIT Sloan School of Management, por lo que se usará como ejemplo, fundamental pero no único, del desglose en asignaturas concretas de estos módulos. Concretamente, se han tomado como referencias directas de su curriculum las siguientes asignaturas y bloques:

- **Economic Analysis for Business Decisions:** correspondencia con la asignatura *Análisis Estratégico de las Decisiones Empresariales* del módulo DEC.
- **Data, Models and Decisions:** correspondencia con las asignaturas *Bigdata: de los datos a las decisiones* y *Métodos cuantitativos avanzados para la gestión*, ambas del módulo DEC.
- **Entrepreneurship and Innovation Track:** correspondencia con las asignaturas *Innovación y gestión estratégica en un entorno global* (módulo ITR), *Opciones reales y sus aplicaciones*, *Fuentes e instrumentos de financiación empresarial* (aunque esta asignatura tiene, por su naturaleza, una fuerte componente local) y *Emprendimiento, intraemprendimiento y empresa* del módulo GES.
- **Communication for Leaders** (incluyendo el *Leadership and Personal Effectiveness Coaching Lab*) inspira una parte de la asignatura de *Liderazgo, creatividad e innovación* del módulo GES.
- Finalmente, el módulo PRO, *Proyectos y operaciones en la economía global*, toma como ejemplo y referente el elenco de asignaturas de **Operations Management**.

Obviamente, como ya se ha mencionado, estos referentes no son únicos, y se han consultado y analizado las asignaturas y programas de las otras instituciones citadas.

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

La Escuela tiene diseñado desde hace varios años un Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) que cumple las directrices de AUDIT respecto a la garantía de calidad de los programas formativos. Dentro de este sistema, los procedimientos

**PR/ES/002 Gestión de Nuevos Títulos**  
**PR/ES/2/002 Verificación de Nuevos Títulos Oficiales**

tienen como fin 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.

Para la elaboración de este Plan de Estudios se constituyó una Comisión para el Diseño del Nuevo MIO, compuesta por un grupo de profesores del Máster, que ha elaborado esta propuesta. En esta Comisión se ha velado porque pudieran participar representantes de todas las áreas de conocimiento implicadas en la impartición del Máster:

- Organización de la producción
- Estadística
- Administración de Empresas
- Proyectos
- Economía

Los trabajos de esta Comisión han estado además enmarcados en las estructuras de supervisión y consulta existentes en la ETSII, concretamente, la Comisión de Ordenación Académica, la Comisión de Garantía de Calidad y la Junta de Escuela. Se adjuntan en el Anexo I las actas de las sesiones de trabajo de la Comisión de Rediseño y de estos órganos donde se debatió y decidió sobre la propuesta del nuevo MIO.

El procedimiento utilizado para incorporar al proceso de rediseño del título la información recabada en los procesos de consulta internos y externos ha consistido en:

- La creación de la citada Comisión de Rediseño, y el nombramiento de un integrante de la misma por cada una de las Unidades Docentes del Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística (Organización de la Producción, Administración de Empresas, Economía, Estadística y Proyectos), que fueron encargados de recabar las opiniones y sugerencias de los profesores de sus unidades docentes y de asegurarse de que se aprovecharan los contactos y colaboraciones que dichas unidades docentes mantienen regularmente con otras universidades y empresas externas para recabar asimismo sus mejores contribuciones para dicho diseño. Así, por ejemplo, la unidad docente de Economía lleva varios años desarrollando acciones formativas corporativas para Indra y Adif, lo

que ha permitido conocer de primera mano sus necesidades y propuestas relativas a la formación de sus ingenieros, que han sido empleadas para el diseño del nuevo MIO. Análogamente, la unidad docente de Estadística desarrolla colaboraciones recurrentes con empresas del sector eléctrico que les ha permitido hacer la misma labor, al igual que han hecho el resto de unidades docentes.

- Se han realizado entrevistas a los siguientes profesores de universidades con las que distintas unidades del Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística mantienen relación, y cuya opinión al respecto se ha considerado relevante:
  - Mats Engwall (KTH)
  - Sri Talluri (Michigan State University)
  - Michelle Grimaldi (Università di Cassino)
  - Paolo Trucco (Politecnico di Milano)
  - Soheil Sibdari (University of Massachusetts)
- También se han mantenido múltiples reuniones con empresas. Así, por ejemplo, la unidad docente de Economía lleva varios años desarrollando acciones formativas corporativas para Indra y Adif, lo que ha permitido conocer de primera mano sus necesidades y propuestas relativas a la formación de sus ingenieros, que han sido empleadas para el diseño del nuevo MIO. Análogamente, la unidad docente de Estadística desarrolla colaboraciones recurrentes con empresas del sector eléctrico que les ha permitido hacer la misma labor, al igual que han hecho el resto de unidades docentes. Desafortunadamente, no se tuvo en cuenta en todo este proceso la conveniencia o necesidad de dejar un rastro de evidencias (actas) de las reuniones y conversaciones mantenidas con estas empresas.
- Todo este caudal de propuestas y sugerencias eran evaluadas, filtradas y sistematizadas por cada responsable de unidad docente integrado en la Comisión de Diseño y presentadas en las distintas reuniones de la misma para su consideración y debate con el resto de los miembros de la misma. En estas reuniones se trabajaba sobre un documento "vivo" de directrices que iba siendo actualizado y completado en sucesivas versiones por el Presidente de la misma, y que ha terminado por convertirse en algunos de los apartados de esta Memoria, siendo esta la mejor evidencia del trabajo realizado para sistematizar y filtrar los flujos informales de información internos y externos.

También se han venido realizando de forma regular encuestas de satisfacción a los alumnos del Máster actual, cuyos resultados han sido incorporados en el proceso de

elaboración del nuevo plan de estudios. Asimismo, de una forma menos sistemática, se ha procurado recabar información de los antiguos alumnos (*alumni*) y, cuando ha sido posible, de las empresas que los emplean. Estos procesos de recopilación de información y diálogo con alumni y empresas serán potenciados en el futuro y se establecerán procedimientos para asegurar su contribución a la necesaria evolución y adaptación del título.

Además, la propia actividad del Departamento implica una relación intensa y frecuente con empresas industriales (Indra, Adif, Red Eléctrica, Ferrovial, ...) y con diversas organizaciones sectoriales que ha sido aprovechada para incorporar las opiniones y valoraciones de dichos agentes externos para orientar este rediseño del Máster y hacerlo más próximo a sus necesidades, aumentando la empleabilidad de los egresados. Así, por ejemplo, las ciencias de datos y de redes son una demanda creciente que trasladan las empresas y que han sido incorporadas en el nuevo MIO.

Como referente externo especialmente relevante con el que se ha trabajado para el diseño de la titulación conviene citar a la Asociación para el Desarrollo de la Ingeniería de Organización (ADINGOR, [www.adingor.es](http://www.adingor.es)), que tiene como objetivo básico contribuir al desarrollo y difusión de conocimientos teóricos y de aplicación práctica, relativos al diseño, instalación, funcionamiento, gestión, control y mejora de sistemas (industriales y de prestación de servicios, tales como empresas y otras organizaciones) integrados por personas, equipos, materiales, información, energía y recursos financieros, en un contexto de servicio a los usuarios, de atención a las necesidades e intereses de otros implicados y afectados, y de respeto al medio ambiente. Esta Asociación agrupa a quienes desde la comunidad científica contribuyen al estudio y progreso en estos ámbitos. La UPM ha sido muy activa en esta Asociación desde sus inicios y es una fuente de información y conocimientos muy valiosos que han sido utilizados para esta propuesta.

## 3. Competencias

### Competencias básicas

De acuerdo con lo especificado en el Real Decreto 861/2010 de 2 de julio para titulaciones de Máster, las competencias básicas que deberán adquirir los titulados corresponden a las señaladas a continuación:

**CB6** - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

**CB7** - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

**CB8** - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

**CB9** - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

**CB10** - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### Competencias generales

Las competencias generales representan el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, etc., que los alumnos deben adquirir a lo largo de su formación en el Máster y que, por tanto, poseen en el momento de obtener su título. Las competencias generales del Máster en Ingeniería de Organización se indican a continuación:

**CG1** - Utilizar los conocimientos científicos y tecnológicos adquiridos en sus estudios de Grado en Ingeniería como recurso a integrar en la generación de soluciones a problemas de las organizaciones, sean éstos de funcionamiento o de diseño.

**CG2** - Analizar situaciones estructuradas y poco estructuradas de empresas y otras organizaciones, estableciendo diagnósticos apropiados, en particular, de carácter estratégico.

**CG3** - Concebir soluciones para afrontar problemas previamente diagnosticados, y evaluarlas desde diferentes criterios correspondientes a los distintos actores concernidos.

**CG4** - Comprender las relaciones entre la estrategia y el diseño de una organización, sus condiciones de funcionamiento y las características del entorno económico, político, normativo, social, tecnológico y medioambiental en que se desenvuelve.

**CG5** - Conocer las tendencias predominantes en el entorno actual de las distintas políticas funcionales (marketing, producción, logística, finanzas, recursos humanos, liderazgo...)

**CG6** - Conocer y aplicar las principales tramas conceptuales (frameworks) para el desarrollo de la estrategia de una organización y la gestión de los procesos de diseño, de gestión de la información y cambio de dicha organización

**CG7** - Modelar diferentes problemas de diseño de las organizaciones, conocer y seleccionar técnicas de Ingeniería de Organización apropiadas, así como obtener, comunicar, discutir y aplicar los resultados correspondientes.

Por otra parte, en el Real Decreto 1027/2011 de 15 de julio se establece que, según el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), las características de las cualificaciones incluidas en nivel de Máster vienen definidas por los siguientes descriptores expresados en términos de resultados de aprendizaje:

**MECES.1** - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

**MECES.2** - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

**MECES.3** - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

**MECES.4** - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo

adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

**MECES.5** - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.

**MECES.6** - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

**MECES.7** - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

Las competencias generales definidas en el plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería de Organización abarcan las competencias básicas enunciadas y recogidas en el Real Decreto 861/2010 de 2 de julio para titulaciones de Máster, así como las señaladas en el MECES (Real Decreto 1027/2011) según se refleja en la tabla siguiente:

Plan de estudios MIO	COMPETENCIAS BÁSICAS: CB					MARCO ESPAÑOL DE CUALIFICACIÓN PARA LA ENSEÑANZA SUPERIOR: MECES.						
	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7*
<b>COMPETENCIAS GENERALES</b>												
<b>CG1</b>	X	X				X	X					
<b>CG2</b>		X	X				X	X	X			
<b>CG3</b>		X	X				X	X				
<b>CG4</b>		X	X				X	X	X			
<b>CG5</b>	X				X				X		X	
<b>CG6</b>	X				X		X	X				
<b>CG7</b>		X	X	X			X	X		X		

\* En competencias transversales: CT6 y CT9

## Competencias transversales

Las competencias transversales definidas por el plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería Organización son las siguientes:

- CT1 - Aplica.** Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.
- CT2 - Experimenta.** Habilidad para diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos.
- CT3 - Diseña.** Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad.
- CT4 - Trabaja en equipo.** Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.
- CT5 - Resuelve.** Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- CT6 - Es responsable.** Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.
- CT7 - Comunica.** Habilidad para comunicar eficazmente.
- CT8 - Entiende los impactos.** Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global.
- CT9 - Se actualiza.** Reconocimiento de la necesidad y la habilidad para comprometerse al aprendizaje continuo.
- CT10 - Conoce.** Conocimiento de los temas contemporáneos.
- CT11 - Usa herramientas.** Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.
- CT12 - Es bilingüe.** Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/español).
- CT13 - Planifica.** Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.
- CT14 - Idea.** Creatividad.

Estas competencias tienen en cuenta la propuesta del texto refundido de los acuerdos de Consejo de Gobierno (reuniones 26 de junio, 10 y 24 de julio de 2008) Requisitos y recomendaciones para la implantación de Planes de Estudio en la Universidad Politécnica de Madrid en el que se establece que, entre las competencias de las titulaciones de Máster de la UPM estarán, al menos, las siguientes:

- CT1** - Uso de la lengua inglesa
- CT2** - Liderazgo de equipos
- CT3** - Creatividad
- CT4** - Organización y planificación
- CT5** - Gestión de la información
- CT6** - Gestión económica y administrativa
- CT7** - Trabajo en contextos internacionales

La tabla siguiente muestra cómo en la consecución de las competencias transversales definidas se encuentra implícita la consecución de las fijadas por la UPM:

	COMPETENCIAS TRANSVERSALES DEL PLAN DE ESTUDIOS													
COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA UPM	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9	CT10	CT11	CT12	CT13	CT14
CT1												X		
CT2				X									X	
CT3	X	X	X							X	X			X
CT4				X									X	
CT5									X					
CT6											X		X	
CT7				X								X		

## Competencias específicas

Las competencias específicas del Máster en Ingeniería de Organización se indican a continuación:

**CE1** - Conocer y aplicar técnicas y herramientas para el manejo y análisis de grandes masas de datos

**CE2** - Conocer y aplicar técnicas cuantitativas para la modelización y resolución de problemas de las organizaciones

**CE3** - Identificar y caracterizar las implicaciones económicas y estratégicas de las decisiones empresariales

**CE4** - Conocer las ciencias de la complejidad y las redes y sus efectos en sectores, industrias y modelos de negocio

**CE5** - Analizar y comprender las implicaciones estratégicas y el potencial disruptivo de las nuevas tecnologías digitales para las organizaciones y modelos de negocios

**CE6** - Conocer los principales conceptos y metodologías desarrollados para gestionar la innovación y su aplicación a la dirección estratégica de la empresa

**CE7** - Organizar, planificar, liderar y controlar equipos y proyectos en un contexto multidisciplinar haciendo uso de los estándares más actuales en Dirección de Proyectos

**CE8** - Conocer y aplicar los conceptos y técnicas actuales para la gestión del área productiva y logística de las organizaciones

**CE9** - Comprender e integrar en un marco estratégico la configuración del sistema productivo y diseñar y operar la estructura óptima de relaciones de subcontratación y cooperación en un contexto global

**CE10** - Comprender y aprovechar la estructura de opciones subyacente en los proyectos de inversión y su aplicación para la valoración de proyectos, empresas y negocios

**CE11** - Conocer los fundamentos de la organización del trabajo y de la gestión de recursos humanos y dominar las habilidades de dirección y gestión de equipos

**CE12** - Conocer las fuentes e instrumentos de financiación empresarial, los mercados de capitales y los fundamentos de las decisiones de financiación corporativa

**CE13** - Integrar y aplicar los conocimientos adquiridos en el conjunto de las asignaturas del Máster para la iniciativa emprendedora e intraemprendedora y la gestión de proyectos en contextos empresariales

## 4. Acceso y admisión de estudiantes

### 4.1 Sistemas de información previa a la matriculación

#### Perfil de ingreso recomendado

Los perfiles de ingreso recomendados en el MIO, con acceso directo, son los correspondientes a los egresados de los grados en:

- Ingeniería de Organización (GIO), que es el grado de referencia del MIO.
- Ingeniería en Tecnologías Industriales, especialidad Organización (GITI-Org)

Son perfiles también adecuados para el acceso a la titulación los correspondientes al resto de especialidades del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales y otros grados tecnológicos, para cuyo acceso la Comisión Académica decidirá los complementos formativos requeridos. En función del perfil de entrada, puede que el alumno tenga que cursar hasta 30 créditos de complementos formativos.

Estos 30 créditos de complementos son los siguientes (se indica el código de la asignatura de la titulación en la que se imparten dichas asignaturas, Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, especialidad de Organización Industrial):

- ▶ 55000601 Métodos Cuantitativos de Ingeniería de Organización I
- ▶ 55000602 Control Estadístico de Procesos
- ▶ 55000603 Introducción al Marketing
- ▶ 55000604 Métodos Cuantitativos de Ingeniería de Organización II
- ▶ 55000605 Organización de la Producción
- ▶ 55000607 Análisis de Costes
- ▶ 55000608 Investigación de Mercados
- ▶ 55000610 Gestión de la Calidad, la Prevención y la Sostenibilidad

#### Sistemas de información

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid dispone de mecanismos para **comunicar** de manera adecuada a todos los grupos de interés las características del programa y de los procesos que garantizan su calidad. Las vías de acceso a la información que tienen los estudiantes previas a la matriculación son las siguientes:

## 1. Internet

- Página web de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM):  
[www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios\\_Titulaciones/Estudios\\_Master/ProgramasMaster](http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Master/ProgramasMaster)
- Página web de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales:  
[www.etsii.upm.es/estudios/masteres](http://www.etsii.upm.es/estudios/masteres)
- Web propia del Máster: [www.mio.etsii.upm.es](http://www.mio.etsii.upm.es)  
Dispone de información accesible y adecuada sobre el plan de estudios relacionado con la evaluación, desarrollo y resultados del título, en concreto:
  - Vías de acceso al título y perfil de ingreso recomendado:  
[www.mio.etsii.upm.es/a\\_quien\\_va\\_dirigido](http://www.mio.etsii.upm.es/a_quien_va_dirigido)
  - Estructura del plan de estudios, con los módulos, las materias y asignaturas, su distribución de créditos, las modalidades de impartición y una descripción de sus itinerarios formativos:  
[www.mio.etsii.upm.es/presentacion\\_general](http://www.mio.etsii.upm.es/presentacion_general)
  - Competencias a adquirir por parte del estudiante:  
[www.mio.etsii.upm.es/competencias](http://www.mio.etsii.upm.es/competencias)
  - Perfil de egreso y compañías en las que ex alumnos del Máster desarrollan actualmente su labor profesional:  
[www.mio.etsii.upm.es/insercion\\_laboral\\_de\\_egresados](http://www.mio.etsii.upm.es/insercion_laboral_de_egresados)
- Correo electrónico:
  - [mio.industriales@upm.es](mailto:mio.industriales@upm.es)
  - [secretaria.mio@industriales.upm.es](mailto:secretaria.mio@industriales.upm.es)
- LinkedIn
- Twitter

2. Proyecto de Organización Docente: (POD UPM): El estudiante debe tener acceso la información sobre los horarios en los que se imparte las asignaturas, las aulas, el calendario de exámenes, y cuanta información requiera para el correcto seguimiento del despliegue del plan de estudios. El alumno tiene a su disposición toda la información sobre los horarios en los que se imparten las asignaturas, las aulas y el calendario de exámenes con anterioridad al periodo de matrícula en:

[www.industriales.upm.es/estudios/pod](http://www.industriales.upm.es/estudios/pod)

3. Guías docentes: que incluyen una descripción de cada asignatura (competencias, bibliografía, temario, etc.), las actividades formativas y los

sistemas de evaluación. Si la asignatura requiere la utilización, por parte del estudiante, de materiales específicos (programas informáticos, por ejemplo) o de conocimientos previos, estos también están convenientemente descritos

## 4.2 Requisitos de acceso y criterios de admisión

En este apartado, conviene distinguir entre los requisitos de acceso que son de obligado cumplimiento e impuestos por el **RD 1393/2007**, modificado por el **RD 861/2010**, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, que establece quiénes pueden acceder al nivel de Máster y los criterios de admisión impuestos por la Comisión Académica del Máster.

Se detallan a continuación los requisitos de acceso:

- Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster. Las titulaciones requeridas para acceder al Máster son:
  - Grado en Ingeniería conforme a las disposiciones que desarrollan el EEES
  - Ingenieros e Ingenieros Técnicos correspondiente a planes de estudios anteriores a la implantación del EEES
- Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar el Máster Universitario en Ingeniería de Organización.

Con respecto a los criterios de admisión se ha elaborado por parte de la Comisión Académica del Máster un método de evaluación cuantitativo que se describe a continuación:

- Currículum vitae.
  - Representa el 30 % de la puntuación final
  - Método de valoración: en una escala de 0 a 10 se puntúan las ocupaciones profesionales relacionadas con los contenidos del MIO:
    - +de 2 años =10      de 1 a 2 años = 7      becario = 5      resto = 0
- Expediente Académico
  - 50 % de la puntuación final
  - Método de valoración: en una escala de 0 a 10 se puntúa:
    - Nota media de la titulación de acceso: 40 %,
    - Nota media de las asignaturas relacionadas con el MIO: 20 %
    - Adecuación del título a los contenidos del MIO: 20 %
    - Nota equivalente al Proyecto final del título con el que accede: 15 %
    - Formación no reglada relacionada con los contenidos del programa: 5%
- Carta de Motivación.
  - 5 % de la puntuación final
  - Método de valoración: en una escala de 0 a 10 se puntúa:
    - Carta de Motivación escrita por el alumno. Se valora la disponibilidad de dedicación del alumno.
    - Opcionalmente, puede presentarse un vídeo de motivación de 1 a 3 minutos, sobre todo para que alumnos internacionales puedan demostrar sus habilidades para hablar español.
    - Se valorará:
      - Interés en estudiar el MIO
      - Disponibilidad, formación y experiencia previa
      - Cualquier otra información relevante
- Carta y escritos de Recomendación:
  - 5 % de la puntuación final
  - Método de valoración: En una escala de 0 a 10 se puntúa:
    - Carta de Recomendación escrita y firmada por profesores de su titulación
    - Carta de Recomendación escrita y firmada por personal con el que haya mantenido relación profesional.
  - Se valora calidad y cantidad de cartas de recomendación
- Entrevista personal
  - 10 % de la puntuación final
  - En general para que alumnos internacionales demuestren sus habilidades en el idioma español.
  - Normalmente pasa a plantearse una vez revisado el vídeo de presentación.

Con estos criterios se elabora la lista de admitidos y denegados y se notifica al Rectorado a través de Apolo.

### 4.3 Apoyo y orientación a estudiantes matriculados

Para el apoyo y orientación a estudiantes matriculados el Máster cuenta con personal, recursos y servicios que se describen a continuación.

Las principales funciones administrativas del Máster Universitario en Ingeniería de Organización la realizan los servicios propios de la Universidad y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) de la Universidad Politécnica de Madrid. Ambas instituciones cuentan con servicios de orientación académica y profesional recogidos en los procedimientos del SGIG PR-CL-002 "Acciones Orientación Apoyo al Estudiante" y el PR-CL-006 "Orientación e Inserción Laboral". Entre los servicios de inserción laboral a destacar, la ETSII dispone de la oficina INDUEMPLEO ([www.industriales.upm.es/induempleo](http://www.industriales.upm.es/induempleo)), que actúa de intermediaria con las empresas, ofreciendo prácticas, becas o contratos laborales a los estudiantes. También destaca la realización de una feria de empleo INDUFORUM y el Centro de Orientación e Información de Empleo (COIE) de la UPM. Como servicios de apoyo al alumno destacan, además, el Gabinete Psicológico para ayuda de los estudiantes, así como la oficina de Relaciones Internacionales, que tiene múltiples acuerdos establecidos con Universidades europeas y americanas, que permiten al alumno realizar estancias internacionales y cursar asignaturas mediante el correspondiente "learning agreement" con la institución de acogida. El enlace es: [www.etsii.upm.es/internacional](http://www.etsii.upm.es/internacional)

En el curso 2014/2015 se creó la Secretaría de Postgrado y se asignó a cada Máster un profesional del personal de administración y servicios para facilitar la atención a los estudiantes y apoyar administrativamente al título.

Al inicio del curso, la Escuela organiza un Acto de bienvenida a nivel institucional para todos los programas de Máster oficial que se imparten en el Centro. De manera específica, para los alumnos de este Máster, se realiza también una jornada de presentación y acogida. Durante el desarrollo de esta jornada los alumnos tienen ocasión de presentarse realizando dinámicas que favorecen el intercambio de inquietudes entre ellos. Durante este primer día se les pasa a los alumnos un cuestionario que ayuda a valorar las expectativas que los alumnos tienen sobre el desarrollo del Máster que comienzan a realizar.

Con respecto al desarrollo de acciones o programas de apoyo ajustados a las necesidades formativas de los estudiantes y orientados a mejorar la adquisición de competencias por parte de los alumnos, son promovidas varias acciones formativas que se detallan a continuación:

- Presentación e integración de alumnos en programa mentor de la ETSII UPM.
- Impartición de un seminario de Marketing personal por parte de Induempleo a los alumnos del Máster.
- Charlas formativas de empresas como Procter and Gamble, Banco Santander, Ferrovial, ...
- Visitas a empresas (Renault entre otras).

Con respecto al alcance y efectividad de las acciones y programas destinados al apoyo y orientación profesional de los estudiantes, desde el Máster en Ingeniería de Organización, se ofrecen diferentes programas de soporte personal al estudiante (conocimiento de posibilidades de movilidad, becas y prácticas en empresa, programa mentor, reconocimiento de créditos, ...) las cuales tienen como principal objetivo el apoyo y orientación al estudiante. Toda esta información está disponible en la página web del Máster.

Durante el desarrollo de sus estudios, los estudiantes pueden realizar estancias en Centros extranjeros, 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 se programan para que los estudiantes realicen materias optativas u obligatorias, pudiendo incluir el Trabajo Fin de Máster, contemplándose las siguientes situaciones:

- a) Estancias en Centros extranjeros con el objeto de cursar materias en ellos; se le asignarán máximo 30 ECTS por semestre académico de duración de la estancia. Preferiblemente, se programarán para el tercer semestre.
- b) En caso de que el estudiante realice exclusivamente el Trabajo Fin de Máster, tendrá que defender el trabajo a la vuelta de la estancia ante el tribunal correspondiente. También necesitará un tutor en la ETSII que co-supervise el trabajo realizado.

Aunque el Máster no dispone de un programa específico de movilidad, los alumnos del mismo pueden participar, y de hecho participan, en el programa general o programas específicos que presenta la Escuela. Es de aplicación el procedimiento de "Movilidad

de los alumnos del centro a otras universidades”, incluido en los Sistemas de Garantía de la calidad de los centros, con código PR/CL/004 y PR/CL/005 en la ETSII, 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.

Para favorecer la movilidad de estudiantes dentro del programa, la Comisión Académica del Máster en Ingeniería de Organización se coordina con la Oficina de Relaciones Internacionales de la ETSII.

Adicionalmente, la UPM y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales ponen al servicio del estudiante las siguientes vías de acceso a la información interna de los estudiantes una vez matriculados y servicios de apoyo:

1. **Moodle**: Plataforma que aloja, entre otras materias, espacios virtuales de las asignaturas (troncales, obligatorias, optativas y de libre configuración) de los estudios conducentes a títulos oficiales de la UPM, de grado, postgrado y doctorado, en las modalidades a distancia (e-learning) y de apoyo a las enseñanzas presenciales (b-learning).
2. **Aulaweb**: contacto entre profesorado, alumnos y entre estos últimos. Los alumnos de la Escuela pueden utilizar esta plataforma diariamente y desde ella planificar sus actividades al día, contactar con profesores y alumnos y conocer toda la información relativa a sus estudios.
3. **Indusnet**: La Escuela también ha puesto en los últimos años a disposición tanto de alumnos como de profesores otra herramienta informática de información, consulta, gestión y otras actividades.
4. **Politécnica Virtual**: Campus virtual de la UPM

Adicionalmente, se pueden destacar los siguientes servicios:

- Información específica para Alumnos Extranjeros:  
[www.upm.es/institucional/FuturosEstudiantes/Ingresar/AccesoAdmision/AExtranjeros](http://www.upm.es/institucional/FuturosEstudiantes/Ingresar/AccesoAdmision/AExtranjeros)  
[www.etsii.upm.es/estudios/masteres/ingenieria\\_energia](http://www.etsii.upm.es/estudios/masteres/ingenieria_energia)  
(Pestaña: Internacional: Movilidad del Máster, Acuerdos Internacionales, Participación activa en redes internacionales)
- Información específica para alumnos con Discapacidad:  
[www.upm.es/institucional/UPM/CompromisoSocial/UnidadAtencionDiscapacidad](http://www.upm.es/institucional/UPM/CompromisoSocial/UnidadAtencionDiscapacidad)

## 4.4 Sistemas de transferencia y reconocimiento de créditos

La Universidad Politécnica de Madrid aprobó la **Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos de la UPM** el 31 de enero de 2013, y sus criterios están incluidos en el presente Máster. A continuación se extractan las partes relevantes:

### Capítulo I. Disposiciones Generales

#### Artículo 1. Objeto

*La finalidad de esta normativa es regular los procedimientos de reconocimiento y transferencia de créditos a aplicar en las Titulaciones oficiales de la Universidad Politécnica de Madrid que formen parte de su oferta educativa dentro del Espacio Europeo de Educación Superior.*

#### Artículo 2. Ámbito de aplicación

2.1. *Se denominará "titulación de origen" aquella en la que se han cursado los créditos o asignaturas objeto de reconocimiento o transferencia.*

2.2. *Asimismo se denominará "titulación de destino" aquella para la que se solicita el reconocimiento o la transferencia de los créditos.*

2.3. *Se entenderá por "reconocimiento de créditos" la aceptación por parte de la Universidad Politécnica de Madrid de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales de educación superior, son computados en otras enseñanzas distintas a efectos de la obtención de un título oficial por la UPM.*

2.4. *Se entenderá por "transferencia de créditos", la consignación en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, de todos los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, que no hubiesen conducido a la obtención de un título oficial y no sean objeto de reconocimiento.*

2.5. *La "Resolución de Reconocimiento y Transferencia de Créditos" será el documento en el que se acrediten los créditos reconocidos y transferidos y las asignaturas o materias exentas de ser cursadas, en su caso, por considerarse adquiridas las competencias de esas asignaturas en los créditos reconocidos, de acuerdo con el formato recogido en el Anexo I de este documento.*

2.6. *Se denomina "reconocimiento automático" al que se resuelve por un procedimiento abreviado ante la existencia de precedentes idénticos. A tal fin se elaborarán y publicarán en la página web de la U.P.M. las tablas de equivalencia de reconocimiento de créditos, basándose en las correspondientes resoluciones, que serán actualizadas periódicamente.*

### *Artículo 3. Créditos a cursar tras el reconocimiento*

*Tras el reconocimiento, el número de créditos eximidos de cursar más los que deban cursarse en la titulación de destino no será inferior al número total de créditos necesario para la obtención del título de destino.*

*En todo caso la Universidad Politécnica de Madrid orientará a sus estudiantes, con créditos reconocidos, sobre el itinerario académico más adecuado.*

### *Artículo 4. Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos*

*Para dar respuesta a las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos, la Universidad Politécnica de Madrid crea la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos, en adelante CRTC, que estará formada por:*

- a) El Vicerrector competente en materia de estudiantes, que la presidirá.*
- b) El Vicerrector competente en materia de ordenación académica.*
- c) Tres directores o decanos de Escuelas o Facultades de la Universidad Politécnica de Madrid, elegidos por y de entre ellos.*
- d) Un estudiante propuesto por la Delegación de Alumnos de la Universidad.*
- e) El Secretario General que realizará, a su vez, las labores de secretario de la Comisión.*

*El presidente podrá invitar a las sesiones de la Comisión a los Jefes de Estudio de las titulaciones afectadas, así como aquellas personas de la UPM que sean de interés para los temas a tratar en dichas sesiones, los cuales asistirán a la reunión con voz pero sin voto.*

### *Artículo 5. Funciones de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos*

*Las funciones de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos son:*

- a) Resolver las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos y notificar el sentido de las mismas a los solicitantes.*
- b) Implantar, mantener y desarrollar las bases de datos y tablas de equivalencia que permitan resolver de forma ágil las solicitudes que tuvieran precedentes iguales.*
- c) Solicitar a las correspondientes Direcciones o Decanatos informe de las Comisiones de Ordenación Académica o sus equivalentes que entiendan sobre aquellas solicitudes de reconocimiento de créditos que no cuenten con precedentes iguales resueltos anteriormente.*
- d) Facultar al Presidente para firmar las Resoluciones de los reconocimientos automáticos.*
- e) Aprobar el Reglamento de Desarrollo de los Catálogos, General y Específico de Actividades Universitarias Acreditables en Titulaciones de la U.P.M.*

- f) *Aprobar el Catálogo General de Actividades Universitarias de Representación Estudiantil, Deportivas, Culturales y de Cooperación y Solidarias Acreditables en Titulaciones de la U.P.M.*

## **Capítulo II. Reconocimiento de créditos**

### **Sección 1. Aspectos generales del reconocimiento**

#### *Artículo 6. Procedimiento para el Reconocimiento y Transferencia de Créditos*

*6.1. - El procedimiento de reconocimiento y transferencia de créditos puede ser de carácter ordinario o automático.*

*El Jefe de Estudios comprobará a cuál de los dos procedimientos corresponde la solicitud, según los antecedentes previos aprobados y ordenará el trámite correspondiente.*

*6.2.- El procedimiento ordinario se iniciará a solicitud del interesado que deberá ser presentada mediante el formulario electrónico de reconocimiento de créditos, disponible en la página web de la UPM, conforme al modelo oficial que consta como Anexo II.*

*La presentación de la documentación requerida, deberá realizarse en la Secretaría del Centro, o enviada a través del registro electrónico, acompañada de la solicitud impresa. Si el alumno, en el plazo de 15 días desde la presentación de la instancia, no entrega la documentación requerida, se le tendrá por desistido de la solicitud.*

*La Comisión de Ordenación Académica competente o su equivalente emitirá informe del cual, junto con la documentación, dará traslado al Vicerrectorado de Alumnos.*

*El plazo máximo para la emisión de informe y remisión de documentación al Vicerrectorado de Alumnos será de dos meses a contar desde la fecha de recibo de la documentación completa.*

*La Resolución concediendo o denegando los reconocimientos de créditos será adoptada por la CRTC.*

*La Resolución se notificará al interesado mediante su cuenta de correo electrónico institucional poniendo fin al procedimiento. En el caso de no ser alumno UPM, se notificará en el correo electrónico que obligatoriamente designe el interesado en la solicitud.*

*6.3.- El procedimiento de reconocimiento automático se iniciará a solicitud del interesado que deberá ser presentada mediante el formulario electrónico de reconocimiento de créditos, disponible en la página web de la UPM, conforme al modelo oficial que consta como Anexo II. La presentación de la documentación requerida deberá realizarse en la Secretaría del Centro, o enviada a través del registro electrónico, acompañada de la solicitud impresa.*

*Si el alumno, en el plazo de 15 días desde la presentación de la instancia, no entrega la documentación requerida, se le tendrá por desistido de la solicitud.*

*El Jefe de Estudios, previa comprobación de la existencia de precedentes y siempre que no se hubiesen producido cambios significativos en los programas, emitirá informe, del cual, junto con la documentación, dará traslado al Vicerrector de Alumnos.*

*El plazo máximo para la emisión de informe y remisión de documentación al Vicerrectorado de Alumnos será de un mes a contar desde la fecha de recibo de la documentación completa. La Resolución concediendo o denegando los reconocimientos de créditos será adoptada por el Presidente de la CRTC conforme a lo establecido en el art. 5 d) de la presente normativa.*

*La Resolución se notificará al interesado mediante su cuenta de correo electrónico institucional poniendo fin al procedimiento. En el caso de no ser alumno UPM, se notificará en el correo electrónico que obligatoriamente designe el interesado en la solicitud.*

*6.4.- En cualquier caso, el plazo máximo para resolver y notificar las resoluciones será de tres meses contados desde la fecha de recibo de la documentación completa.*

*El vencimiento del plazo máximo, sin haberse notificado Resolución expresa, legitima al interesado para entender desestimada la solicitud.*

*6.5.- La Resolución de Reconocimiento y Transferencia de Créditos, agota la vía administrativa. Contra dicha Resolución o no habiéndose notificado Resolución expresa, conforme a lo establecido en el punto anterior, podrá interponerse recurso Contencioso-Administrativo ante los Juzgados de lo Contencioso-Administrativo de Madrid, o recurso potestativo de reposición ante la CRTC.*

## *Artículo 7. Reconocimiento de Créditos*

*7.1. Los créditos reconocidos, en forma de unidad evaluada y certificable, pasarán a consignarse en el nuevo expediente del estudiante con el literal, la tipología, el número de ellos y la calificación obtenida en el expediente de origen, con indicación de la Universidad, Centro y Titulación en la que se cursó.*

*7.2. Si al realizarse el reconocimiento, se eximen de cursar asignaturas de tipología diferente de las de origen se mantendrá en el expediente del alumno el literal de los de origen, de acuerdo con el formato recogido en el Anexo III de esta normativa.*

*7.3. Se deberá reconocer, en cualquier caso, la totalidad de la unidad certificable aportada por el estudiante, no pudiendo eximirse de cursar parcialmente ninguna asignatura.*

*7.4. En todo caso, no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de Grado y de Máster, ni los estudios reconocidos podrán superar el 60% de los créditos del plan de estudios o del currículo del título de grado que se pretende cursar, siempre que se trate de reconocimiento de estudios entre*

las diferentes enseñanzas que constituyen la educación superior, según establece el R.D. 1618/2011, de 14 de noviembre. Tampoco podrá superarse el 50 % de los créditos en los estudios de Máster

7.5. En aquellas titulaciones que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, la Comisión de Ordenación Académica del Centro o equivalente velará para que la adquisición de competencias de la titulación responda a los requisitos regulados para el acceso a la correspondiente profesión o, en su caso, especialidad, pudiendo obligar a los alumnos a seguir itinerarios formativos que aseguren dicha circunstancia, conforme a la Memoria verificada del plan de estudios y cuyo título consta inscrito en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT).

7.6. Terminado el procedimiento, todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales de educación superior, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, deberán ser incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición del Suplemento Europeo al Título.

#### Artículo 8. Precios Públicos

El reconocimiento de créditos regulado en esta normativa, estará sujeto al pago de los Precios Públicos que para cada curso académico apruebe la Comunidad de Madrid, excepto cuando el reconocimiento de créditos sea consecuencia de la adaptación de una titulación inacabada anterior, a la misma de grado, que esté recogida en la memoria de verificación de la titulación en que haya recaído el reconocimiento.

*(Se omite la Sección 2, Artículos 9 al 11, dedicada al 'Reconocimiento en enseñanzas de Grado' que no es aplicable a esta titulación de Máster)*

### **Sección 3. Reconocimiento de créditos obtenidos en estancias externas**

#### Artículo 12. Reconocimiento de créditos obtenidos en estancias externas

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

12.2. Para que la UPM reconozca los créditos cursados por sus estudiantes, correspondientes a prácticas externas realizadas en el extranjero, deberá existir un

*acuerdo previo entre la Universidad y las entidades colaboradoras en las que se desarrolle la actividad formativa. Estas actividades serán reconocidas directamente por la titulación correspondiente, que llevará a cabo la tramitación de todo el procedimiento.*

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

*(Se omite la Sección 4, Artículos 13 al 17, dedicada al 'Reconocimiento de actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación' que no es aplicable a esta titulación de Máster)*

## **Sección 5. Otros Reconocimientos de Créditos**

*Artículo 18. Reconocimiento de estudios en títulos de Técnico Superior de Formación Profesional, de Artes Plásticas y Diseño, de Graduado en Enseñanzas Artísticas y de Técnico Deportivo Superior.*

*Las memorias elaboradas para la verificación por parte del Consejo de Universidades de los nuevos títulos de Grado, explicitarán las posibilidades de reconocimiento de estos estudios, así como la posibilidad de reconocimiento de la experiencia profesional en el ámbito de la titulación que el nuevo estudiante pudiera acreditar.*

*No obstante lo anterior, y teniendo en cuenta lo establecido en la Disposición Adicional Primera de la Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la Ley de Economía Sostenible y el Real Decreto 1618/2011, de 14 de noviembre, sobre reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior, se concretarán mediante un acuerdo entre las universidades y la administración educativa correspondiente, las relaciones directas de los títulos universitarios de grado con los títulos de grado de enseñanzas artísticas, de técnico superior y de técnico deportivo superior. En caso de no existir acuerdos, las solicitudes serán estudiadas por el Centro correspondiente quien propondrá a la CRTC, al menos, los créditos que se establecen en el anexo I de dicho Real Decreto, lo que conllevará la exención de cursar las materias que se determinen.*

*Las previsiones del mismo serán de aplicación a los reconocimientos de estudios que se soliciten a efectos de cursar titulaciones de educación superior a partir del curso 2012/2013.*

*Artículo 19. Reconocimiento de la experiencia laboral y profesional*

*En virtud de lo dispuesto en el artículo 36 de la Ley Orgánica de Universidades, en la redacción dada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, y de acuerdo con los criterios y directrices que fije el Gobierno, en conjunción con el R.D. 1393/2007, de 29*

de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en su redacción dada por el R.D, 861/2010, de 2 de julio, la CRTC podrá reconocer la experiencia laboral y profesional acreditada, en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

### **Capítulo III. Transferencia de Créditos**

#### *Artículo 20. Transferencia de créditos*

20.1. Los créditos superados por el estudiante en enseñanzas universitarias oficiales que no hubiesen conducido a la obtención de un título oficial y no fueran constitutivos de reconocimiento, tendrán la consideración de créditos transferidos y deberán consignarse en el expediente del estudiante, en caso de tratarse de estudios cursados dentro del Espacio Europeo de Educación Superior.

20.2. En el expediente académico se establecerá una separación tipográfica clara entre los créditos que conducen a la obtención del título de grado correspondiente y aquellos otros créditos transferidos que no tienen repercusión en la obtención del mismo.

#### **Disposición adicional**

A los efectos de aplicación de la presente normativa, el Coordinador de la Titulación será equivalente al Jefe de Estudios.

#### **Disposición derogatoria**

Queda derogada la Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la Universidad Politécnica de Madrid aprobada por el Consejo de Gobierno de fecha 26 de febrero de 2009.

Queda derogada cualquier norma de igual o inferior rango que vaya en contra de lo dispuesto en la presente.

#### **Disposición final**

La presente normativa entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial de la Universidad Politécnica de Madrid.

En concordancia con ello, el reconocimiento a los estudiantes admitidos en la titulación, en su caso, de otros créditos cursados en las titulaciones de origen se realizará, a petición del interesado, por la Comisión de Reconocimiento de Créditos de la UPM, previo informe de la Comisión de Ordenación Académica del Máster responsable de la titulación en la UPM, y tras la comparación entre las competencias generales y específicas que se acrediten por los estudiantes procedentes de otras titulaciones y las

que son objeto de las asignaturas y actividades, cuyo reconocimiento se solicite, en el plan de estudios de la titulación de destino en la UPM.

Los interesados en solicitar reconocimiento de créditos, deben tramitarlo formalmente, adjuntando la documentación justificativa (temarios, programas, certificaciones con calificación etc.) en castellano y sellada por el Centro en el que se haya aprobado la materia cuyo reconocimiento se solicita.

Para ello, el procedimiento que deberá seguirse es el siguiente:

1. Entrega en Secretaría de la ETSII, por registro y dirigido a la Presidenta de la Comisión Académica del Máster:
  - Instancia solicitando el reconocimiento de asignaturas.
  - Programas de las asignaturas que haya cursado previamente y que justifican la solicitud de reconocimiento (cada programa por separado y en formato pdf)
  - Certificación del título en el que cursó dichas asignaturas.
  - Listado de notas o certificado donde figuren dichas asignaturas.
2. Envío de toda la documentación anterior (incluida la solicitud con el sello de registro) en un único pdf, con formato de nombre: reconocimiento\_creditos\_solicitud\_APELLIDO1\_APELLIDO2\_Nombre.pdf a la siguiente dirección de correo electrónico: mio.industriales@upm.es
3. La documentación presentada será evaluada por la Comisión Académica del MIO que, si procede, elevará informe positivo a la Comisión de Reconocimientos de la UPM, que será la encargada de resolver finalmente la solicitud. La elevación a esta última Comisión conlleva el pago de una tasa de Estudio en Rectorado, la cual puede recogerse en la Secretaría de la Escuela, cuyo justificante de pago se entregará con el resto de la Documentación en la misma Secretaría de la Escuela (se recomienda solicitar todos los reconocimientos de créditos en una misma solicitud, ya que la tasa se aplica por solicitud).

En cuanto a la matriculación de los ECTS correspondientes a las asignaturas de las que se ha solicitado reconocimiento, existen dos alternativas:

1. Matriculación de todas las asignaturas, incluidas aquellas de las que se solicita reconocimiento; en el caso de aprobarse el reconocimiento de dichos créditos se

procederá a la devolución de tasas correspondientes, teniendo en cuenta que el precio de crédito reconocido es el 25% del precio del crédito oficial.

2. Matriculación únicamente de las asignaturas del máster de las que no se ha solicitado reconocimiento de créditos. En su caso, cuando se reconozcan los créditos el alumno procederá al pago y quedarán registradas en el sistema de información como aprobadas.

La Universidad Politécnica de Madrid incluye en los expedientes académicos de sus estudiantes los créditos europeos que se acrediten como superados, tanto en la propia Universidad Politécnica de Madrid como en otras instituciones universitarias, y que no puedan ser objeto de reconocimiento en la titulación de destino en esta Universidad.

## 5. Planificación de las enseñanzas

### 5.1 Descripción general del plan de estudios

El plan de estudios se desglosa en los módulos que se describen a continuación:

MÓDULO	Acrónimo	Tipo	ECTS
Decisiones empresariales: fundamentos y técnicas	DEC	OB	15
Innovación en un mundo interconectado: tecnología y redes	ITR	OB	9
Proyectos y operaciones en la economía global	PRO	OB	12
Liderazgo y gestión de los recursos clave	GES	OB	12
Ingenia & Emprende	I&E	OB	12
Configuración optativas	OPT	OP	18
Trabajo Fin de Master	TFM	OB	12
<i>OB = Obligatorio / OP = Optativo</i>		<b>TOTAL</b>	<b>90</b>

#### DEC DECISIONES EMPRESARIALES: FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS

Módulo obligatorio, 15 ECTS

MÓDULO	ASIGNATURA	ECTS
<b>DEC DECISIONES EMPRESARIALES: FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS</b>	DEC01 Bigdata: de los datos a las decisiones	6
	DEC02 Métodos cuantitativos avanzados para la gestión	3
	DEC03 Análisis estratégico de las decisiones empresariales	6
		<b>15</b>

#### ITR INNOVACIÓN EN UN MUNDO INTERCONECTADO: TECNOLOGÍA Y REDES

Módulo obligatorio, 9 ECTS

MÓDULO	ASIGNATURA	ECTS
<b>ITR INNOVACIÓN EN UN MUNDO INTERCONECTADO: TECNOLOGÍA Y REDES</b>	ITR01 Complejidad y redes: negocios en un mundo interconectado	3
	ITR02 Tecnología, organización y nuevos modelos de negocio	3
	ITR03 Innovación y gestión estratégica en un entorno global	3
		<b>9</b>

## PRO PROYECTOS Y OPERACIONES EN LA ECONOMÍA GLOBAL

Módulo obligatorio, 12 ECTS

MÓDULO	ASIGNATURA	ECTS
<b>PRO PROYECTOS Y OPERACIONES EN LA ECONOMÍA GLOBAL</b>	PRO01 Dirección de proyectos: técnicas y herramientas avanzadas	6
	PRO02 Innovación en la gestión de las operaciones	3
	PRO03 Gestión de la cadena de valor en un contexto global	3
		<b>12</b>

## GES LIDERAZGO Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS CLAVE

Módulo obligatorio, 12 ECTS

MÓDULO	ASIGNATURA	ECTS
<b>GES LIDERAZGO Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS CLAVE</b>	GES01 Opciones reales y sus aplicaciones	3
	GES02 Liderazgo, creatividad e innovación	3
	GES03 Fuentes e instrumentos de financiación empresarial	3
	GES04 Emprendimiento, intraemprendimiento y empresa	3
		<b>12</b>

## I&E ASIGNATURA INGENIA & EMPRENDE

Módulo obligatorio, 12 ECTS

Destinada a potenciar determinadas competencias transversales que la experiencia ha demostrado en planes de estudios anteriores que, a pesar de las intenciones, no son suficientemente cubiertas por las asignaturas de carácter obligatorio.

Este módulo quiere dar respuesta la necesidad de que los futuros egresados, no sólo adquieran una sólida formación técnica, sino también unas habilidades y actitudes personales idóneas para el ejercicio de la profesión. Es una asignatura basada en plantear al alumno la realización de un proyecto, de un sistema o producto en el ámbito de la ingeniería, atendiendo a una serie de requisitos previamente definidos y trabajando y teniendo en cuenta restricciones similares a las que pueden darse en el mundo real. Se trata, por tanto, de abordar la realización de un proyecto o desarrollo dentro del ámbito de la ingeniería desde una primera fase de concepción y diseño hasta una final de implementación y operación. No obstante, dependiendo de la complejidad de la propuesta, en algunos casos podrá decidirse que la actividad se

limite a la fase de diseño, sin que éste llegue a ser implementado o que se reserve la implementación sólo a los mejores diseños.

Además, para alcanzar el objetivo marcado en la asignatura, el alumno deberá trabajar en condiciones similares a las que, con mucha probabilidad, se desenvolverá en su vida futura: trabajar en equipo, decidir qué información necesita aprender, cómo encontrarla y gestionarla, cómo organizar el trabajo, comunicar los resultados que obtiene y, sobre todo, desarrollarlo aplicando ciertas habilidades personales que le permitan manejar la situación de forma eficiente. Por otra parte, el carácter abierto del problema a resolver, constituye un entorno idóneo para el desarrollo de la creatividad entendiendo ésta como la capacidad para afrontar el cambio, para adaptarse y encontrar soluciones originales.

## OPT CONFIGURACIÓN OPTATIVAS

Módulo obligatorio, 18 ECTS

El alumno deberá escoger un total de 18 créditos ECTS de entre una oferta de asignaturas optativas. Esta oferta podrá cambiar con el tiempo, y la efectiva impartición de las asignaturas ofertadas en cada convocatoria estará condicionada por el número de alumnos que las soliciten, fijándose un número mínimo de estudiantes.

El catálogo inicial de asignaturas optativas que se ofertarán está recogido en la tabla siguiente:

	CATÁLOGO DE ASIGNATURAS OPTATIVAS	ECTS
OPT1	Valoración de empresas	3
OPT2	Introduction to complexity economics	3
OPT3	Capital markets and corporate finance	3
OPT4	Principios de economía colaborativa	3
OPT5	Dirección de proyectos avanzada	3
OPT6	Dirección de proyectos en contextos internacionales	3
OPT7	Tools for big data analytics	3
OPT8	Mercado eléctrico y estadística	3
OPT9	Financial and managerial accounting	3
OPT10	Industrial and international marketing	3
OPT11	ICT management	3
OPT12	Responsabilidad Social Empresarial	3
OPT13	Prácticas en empresa	6

## Competencias específicas de las asignaturas optativas

Las competencias CE14 a CE18 que figuran a continuación corresponden a las asignaturas ofertadas como optativas en el título y sólo serán adquiridas por los alumnos que cursen dichas asignaturas optativas:

**CE14** - Comprensión de los fundamentos de la economía colaborativa y de los nuevos modelos de negocio asociados a la misma

**CE15** - Organizar, planificar, liderar y controlar equipos y proyectos en un contexto de proyectos múltiples y crear y gestionar la oficina de proyectos

**CE16** - Organizar, planificar, liderar y controlar equipos y proyectos en contextos internacionales

**CE17** - Conocer los modelos estadísticos tradicionales (regresión, modelos ARIMA) y actuales (árboles de regresión y clasificación, random forest, GAM) y su aplicación a la predicción en mercados eléctricos

**CE18** - Conocer desde un punto de vista teórico y práctico la Responsabilidad Social Empresarial y saber analizar y evaluar las políticas de RSE puestas en práctica por empresas y organizaciones, así como el rol del ingeniero en dichas políticas

## TFM TRABAJO FIN DE MASTER

Módulo obligatorio, 12 ECTS

El Trabajo Fin de Máster constituye la síntesis y expresión final del proceso de adquisición de competencias en la titulación, ya que propicia la aplicación de todas las habilidades y conocimientos adquiridos en el resto de las materias del Máster a la vez que facilita el desarrollo y la evaluación de competencias fundamentales. El tribunal de evaluación del Trabajo Fin de Máster valorará la adquisición por parte del alumno de las competencias del título, para lo que tendrá en cuenta tanto el documento escrito, como los recursos utilizados en la presentación y la defensa realizada. Para garantizar la objetividad de la evaluación de competencias realizada por los tribunales, estos se apoyarán en plantillas de evaluación o rúbricas comunes para todos los trabajos.

El proceso de realización del trabajo está regulado por la Normativa de Trabajos Fin de Grado y Fin de Master aprobada en sesión de Junta de Escuela de julio de 2012:

[www.industriales.upm.es/la\\_escuela/normativa](http://www.industriales.upm.es/la_escuela/normativa)

La forma en la que se ofertan y seleccionan los trabajos, los métodos de seguimiento de los mismos, los criterios de evaluación y los aspectos relativos a la defensa pública y a su difusión quedan recogidos en el procedimiento:

***PR/CL/1/001 Proyecto Fin de Carrera, Trabajo Fin de Grado y Trabajo Fin de Master***

## Trabajos Fin de Máster realizados en el extranjero

Para la realización del TFM durante la movilidad en una institución extranjera se requerirá el nombramiento de dos tutores, uno de la UPM y otro de la Universidad de acogida, y la defensa del mismo deberá hacerse siempre y en cualquier caso en la UPM de acuerdo con la normativa al respecto.

## Tabla de relación competencias-asignaturas del Máster

La tabla siguiente presenta la relación de competencias básicas, generales, transversales y específicas de las asignaturas obligatorias del Máster, y en ella puede comprobarse que todas las competencias están cubiertas en el conjunto de las asignaturas del título:

MÓDULO	ASIGNATURA	COMPETENCIAS			
		BÁSICAS CB	GENERALES CG	TRANSVERSALES CT	ESPECÍFICAS CE
<b>DEC DECISIONES EMPRESARIALES: FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS</b>	DEC01 Bigdata: de los datos a las decisiones	6, 8, 10	1, 2, 3	1, 2, 8, 9, 10, 11	1, 2
	DEC02 Métodos cuantitativos avanzados para la gestión	6, 8, 10	1, 2, 3	1, 2, 8, 9, 10, 11	1, 2
	DEC03 Análisis estratégico de las decisiones empresariales	6, 8, 10	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11	3
<b>ITR INNOVACIÓN EN UN MUNDO INTERCONECTADO: TECNOLOGÍA Y REDES</b>	ITR01 Complejidad y redes: negocios en un mundo interconectado	6, 7, 10	2, 4, 5	1, 3, 8, 9, 10, 11	4
	ITR02 Tecnología, organización y nuevos modelos de negocio digital	6, 7, 10	5, 6, 7	1, 5, 8, 9, 10, 11	5
	ITR03 Innovación y gestión estratégica en un entorno global	6, 7, 10	2, 4, 5	1, 2, 3, 8, 9, 10	6
<b>PRO PROYECTOS Y OPERACIONES EN LA ECONOMÍA GLOBAL</b>	PRO01 Dirección de proyectos: técnicas y herramientas avanzadas	6, 7, 10	1, 3, 7	1, 5, 8, 9, 10, 11	7
	PRO02 Innovación en la gestión de las operaciones	6, 7, 10	1, 2, 3	1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 13	8
	PRO03 Gestión de la cadena de valor en un contexto global	6, 7, 10	1, 2, 3	1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 13	9
<b>GES LIDERAZGO Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS CLAVE</b>	GES01 Opciones reales y sus aplicaciones	6, 8, 10	1, 2, 7	1, 2, 5, 8, 9, 10, 11	10
	GES02 Liderazgo, creatividad e innovación	8, 9, 10	4, 5, 6, 7	6, 7, 8, 9, 10, 13	11
	GES03 Fuentes e instrumentos de financiación empresarial	6, 8, 10	1, 2, 7	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11	12
	GES04 Emprendimiento, intraemprendimiento y empresa	6, 8, 10	4, 5, 6, 7	6, 7, 8, 9, 10, 13	13
<b>I&amp;E INGENIA Y EMPRENDE</b>		7, 8, 9	2, 3, 4, 6, 7	3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14	13
<b>TFM TRABAJO FIN DE MÁSTER</b>		7, 8, 9	2, 3, 4, 6, 7	3, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14	13

## 5.2 Estructura del plan de estudios

### Secuenciación temporal

La secuenciación temporal del plan de estudios se muestra en las tres tablas siguientes:

PRIMER SEMESTRE (DEC+ITR)	ECTS
DEC01 Bigdata: de los datos a las decisiones	6
ITR01 Complejidad y redes: negocios en un mundo interconectado	3
DEC02 Métodos cuantitativos avanzados para la gestión	3
ITR02 Tecnología, organización y nuevos modelos de negocio digital	3
DEC03 Análisis estratégico de las decisiones empresariales	6
ITR03 Innovación y gestión estratégica en un entorno global	3
Ingenia & Emprende I	6
	<b>30</b>

SEGUNDO SEMESTRE (PRO+GES)	ECTS
PRO01 Dirección de proyectos: técnicas y herramientas avanzadas	6
GES01 Opciones reales y sus aplicaciones	3
PRO02 Innovación en la gestión de las operaciones	3
GES02 Liderazgo, creatividad e innovación	3
PRO03 Gestión de la cadena de valor en un contexto global	3
GES03 Fuentes e instrumentos de financiación empresarial	3
GES04 Emprendimiento, intraemprendimiento y empresa	3
Ingenia & Emprende II	6
	<b>30</b>

TERCER SEMESTRE (OPT+TFM)	ECTS
OPTx Optativas 1 a N	18
TFM Trabajo Fin de Máster	12
	<b>30</b>

## Descripción de las asignaturas

En el ANEXO se adjuntan las fichas de las asignaturas, detallándose para cada una de ellas los siguientes aspectos:

- Denominación
- Profesor/a coordinador/a
- Número de créditos ECTS
- Breve descripción del contenido
- Metodología docente empleada (lección magistral, prácticas de laboratorio, prácticas basadas en proyectos o trabajo en aula)
- Actividades formativas (clases teóricas, clases prácticas, estudio y trabajo individual, trabajo basado en proyectos, análisis de casos, ponentes invitados, ejercicios para casa, realización de trabajos y exposiciones orales)
- Metodología de evaluación (controles escritos, ejercicios, trabajos, autoevaluación, exposiciones orales de trabajos, prácticas)
- Todas las asignaturas tienen carácter semestral, y cada semestre supone 14 semanas lectivas de docencia.

## Continuidad con el Grado de Ingeniería de Organización

Las tablas siguientes recogen las asignaturas del GIO que pueden considerarse precedentes de las del MIO y han sido utilizadas en el diseño del mismo para asegurar la continuidad y complementariedad de los conocimientos impartidos entre ambas titulaciones y para evitar solapes entre los programas docentes:

DEC DECISIONES EMPRESARIALES: HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS ASIGNATURAS Y PRECEDENTES EN EL GIO	CURSO GIO	ECTS
<b>DEC01 Bigdata: de los datos a las decisiones</b>		<b>6</b>
<i>Técnicas avanzadas de estadística</i>	4º	6
<i>Diseño de experimentos y regresión</i>	2º	3
<i>Estadística</i>	2º	6
<b>DEC02 Métodos cuantitativos avanzados para la gestión</b>		<b>3</b>
<i>Métodos de ayuda a la decisión II</i>	3º	6
<i>Métodos de ayuda a la decisión I</i>	2º	6
<b>DEC03 Análisis estratégico de las decisiones empresariales</b>		<b>6</b>
<i>Análisis estratégico y competitivo (optativa)</i>	4º	3
<i>Estrategia empresarial</i>	4º	3
<i>La empresa y su entorno</i>	1º	6

<b>ITR INNOVACIÓN EN UN MUNDO INTERCONECTADO: TECNOLOGÍA Y REDES ASIGNATURAS Y PRECEDENTES EN EL GIO</b>	<b>CURSO GIO</b>	<b>ECTS</b>
<b>ITR01 Complejidad y redes: negocios en un mundo interconectado</b>		<b>3</b>
<i>Métodos de ayuda a la decisión II</i>	3º	6
<b>ITR02 Tecnología, organización y nuevos modelos de negocio digital</b>		<b>3</b>
<i>Investigación de mercados y marketing</i>	3º	4,5
<b>ITR03 Innovación y gestión estratégica en un entorno global</b>		<b>3</b>
<i>Conceptos y aspectos legales de la innovación</i>	4º	4,5

<b>PRO PROYECTOS Y OPERACIONES EN LA ECONOMÍA GLOBAL ASIGNATURAS Y PRECEDENTES EN EL GIO</b>	<b>CURSO GIO</b>	<b>ECTS</b>
<b>PRO01 Dirección de proyectos: técnicas y herramientas avanzadas</b>		<b>3</b>
<i>Proyectos</i>	4º	4,5
<b>PRO02 Innovación en la gestión de operaciones</b>		<b>3</b>
<i>Organización de la producción</i>	3º	6
<i>Organización de sistemas productivos</i>	2º	4,5
<b>PRO03 Gestión de la cadena de valor en un contexto global</b>		<b>3</b>
<i>Logística</i>	4º	6

<b>GES LIDERAZGO Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS CLAVE ASIGNATURAS Y PRECEDENTES EN EL GIO</b>	<b>CURSO GIO</b>	<b>ECTS</b>
<b>GES01 Opciones reales y sus aplicaciones</b>		<b>3</b>
<i>Finanzas</i>	4º	4,5
<i>Análisis económico financiero</i>	3º	4,5
<i>Análisis de costes y contabilidad</i>	2º	3
<b>GES02 Liderazgo, creatividad e innovación</b>		<b>3</b>
<i>Organización y gestión de los RRHH</i>	3º	3
<b>GES03 Fuentes e instrumentos de financiación empresarial</b>		<b>3</b>
<i>Finanzas</i>	4º	4,5
<b>GES04 Emprendimiento, intraemprendimiento y empresa</b>		<b>3</b>
<i>Creación de empresas</i>	4º	3

## Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios

La Escuela tiene implantado desde hace años un sistema de coordinación docente para todas sus titulaciones oficiales de Grado que se aplicará también aquí.

El procedimiento **PR/CL/001 Coordinación de las Enseñanzas** describe este proceso, centrándose en la coordinación de contenidos, la planificación docente y de los sistemas de evaluación.

Para la coordinación horizontal la propia normativa de la UPM establece la existencia de Comisiones de Curso compuestas por los profesores coordinadores de las asignaturas del curso en cuestión. En el caso del Máster en Ingeniería de Organización, esta función será desarrollada por la Comisión Académica del Máster, que se reunirá al menos una vez al trimestre con el fin de revisar la marcha del curso presente y coordinar la organización docente del siguiente.

Para la coordinación vertical, la Escuela dispone de la Subcomisión de Coordinación de Contenidos, dependiente de la Comisión de Ordenación Académica. Esta Subcomisión se encarga de supervisar que no existan huecos formativos ni duplicidades en los temarios así como de la correcta ubicación de las asignaturas de un plan de estudios y se reúne siempre que hace falta revisar tanto la secuencia de contenidos como la coordinación de la adquisición de competencias por parte de los estudiantes de un título.

Asimismo, y tal y como se indica en el apartado 8.2 de esta memoria, el procedimiento **PR/ES/2/003 Seguimiento de Títulos Oficiales** establece las bases necesarias para facilitar y propiciar la toma de decisiones que mejoren, de forma continua, la calidad de los resultados obtenidos y disponer de mecanismos y protocolos necesarios para un adecuado control de los mismos. En este sentido, a la finalización de cada semestre, los profesores coordinadores de asignatura elaboran un Informe Académico de Asignatura donde se analizan los indicadores y se proponen eventuales acciones de mejora a implantarse en la asignatura en próximos cursos. En este informe se valoran además aspectos tales como los conocimientos previos de los alumnos, acciones de coordinación con otras asignaturas del semestre, etc. A la vista de estos informes, la Comisión Académica del programa de Master elabora un informe semestral donde se resumen, valoran y coordinan las propuestas realizadas en los Informes Académicos de Asignatura de las asignaturas del semestre correspondiente. Con la información de todas las asignaturas, la Subdirección de Posgrado elabora un informe académico de la titulación que es sancionado por la Comisión de Ordenación Académica y por la Junta de Centro, y que se remite a la Unidad de Calidad de la Universidad para la publicación de la información y la elaboración del Plan Anual de Calidad.

## Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

El plan de estudios prevé la movilidad presencial de un semestre de alumnos propios y la acogida de alumnos procedentes de instituciones con las que se posea el correspondiente acuerdo.

La Escuela tiene firmados múltiples acuerdos de movilidad y doble título con instituciones de dentro y fuera de Europa, y se prevé que se puedan aplicar esos acuerdos para el Máster Universitario en Ingeniería de Organización, con plenas garantías de adecuación de los planes a la legislación vigente, tanto para los estudiantes propios como para los de acogida.

La mayor parte de la movilidad se realizará previsiblemente en el tercer semestre del Máster, y en un alto porcentaje dentro del programa ERASMUS. Fuera de este programa existen acuerdos específicos que permiten establecer de manera similar los acuerdos de estudios, para dar plena seguridad a los estudiantes a efectos de reconocimiento.

La Escuela cuenta con una Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) con personal a dedicación completa, que brinda apoyo administrativo, tanto a estudiantes propios como de acogida. Los procedimientos de la ORI, tanto para alumnos propios como de acogida, están recogidos y descritos en los procedimientos:

### **PR/CL/004 Movilidad OUT**

### **PR/CL/005 Movilidad IN**

A continuación se presentan los aspectos más destacados de la normativa para la **movilidad OUT**:

#### *1) Firma de acuerdos.*

*Para poder optar a un programa de intercambio específico, la ETSII-UPM debe haber firmado con la Universidad de destino un acuerdo que permita el intercambio deseado. En estos acuerdos, entre otras cosas, se determinan la cantidad de alumnos y el periodo de tiempo que pueden permanecer de intercambio.*

*Los intercambios a los que se opta vienen definidos por las diferentes modalidades de programas que la ETSII-UPM tiene en vigor con diversas Universidades. Éstas se pueden consultar en el Listado de Universidades correspondiente (ver anexos).*

*Las diversas opciones de programas de intercambio se detallarán más adelante.*

## *2) Reunión informativa.*

*En la primera quincena de octubre se llevará a cabo una reunión informativa de carácter general donde se explican todos los requisitos que se han de cumplir para poder optar a un programa de intercambio.*

*Para poder conocer la fecha de dicha reunión, de inicio de inscripción en los programas y las fechas de vencimiento de cada paso, que es necesario para formalizar una beca, existe un calendario diseñado para tal fin.*

## *3) Inscripción en el programa.*

*Una vez el alumno ha consultado el Listado de Universidades y sabe qué Universidad es a la que quiere ir debe rellenar una solicitud de inscripción online en Indusnet-Alumnos adjuntando toda la documentación necesaria (un CV y certificado de idiomas). Esta información puede encontrarla tanto en la Normativa oficial de la UPM visitando la página Web.*

*Los diferentes programas a los que pueden optar los alumnos de la ETSII-UPM son:*

- *Doble Titulación (Europa - EEUU - Japón - Perú).*
- *ERASMUS.*
- *Convenios específicos (Doshisha y Canadá)*
- *SMILE (Red Magalhães)*
- *SICUE*
- *Vulcanus*
- *EAGLES*
- *Hispano Chino*

*Cada programa exige unos requisitos diferentes. Además, también se llevan a cabo de formas distintas. Cada programa exige el cumplimiento de un número determinado de créditos ECTS cuya equivalencia con los créditos de la ETSII-UPM se puede apreciar en la Guía ECTS (ver Anexos).*

*Para saber qué exigencias son indispensables en cada uno de los programas, qué diferencias hay entre unos y otros y qué beneficios aporta cada uno de ellos, se puede consultar la Normativa oficial de la UPM o la Guía de los estudiantes de la ETSII-UPM que estudian en el extranjero (ver Anexos).*

*Cabe destacar que en el programa ERASMUS se pueden tener varias opciones:*

- *Realizar un semestre/curso académico completo con o sin realización de PFC. En este caso el programa de asignaturas que realice el alumno en la Universidad de destino habrá tenido que ser aprobado por un tutor de la especialidad (ver anexos) a la que pertenezca el alumno, quien lo enviará a la*

Oficina de Relaciones Internacionales de la ETSII-UPM y ésta, a su vez, a la Secretaría del Centro quien se lo envía a la Subcomisión de Reconocimiento de Estudios Extranjeros dependiente de la Comisión Ordenación Académica (COA) que se encargará de aprobar definitivamente dicho programa de asignaturas. Si realiza el PFC, deberá defenderlo en la ETSII-UPM por lo que su realización y defensa deberá ser con arreglo a la normativa de PFC de la ETSII-UPM.

- Realizar sólo PFC, con lo que se tiene en cuenta la misma reglamentación que en el caso anterior.
- En el caso de la Doble Titulación, el programa que deberá realizar el alumno será diseñado por la Universidad de destino. Estos programas constan de un PFC que será defendido en la Universidad de destino teniendo sólo la obligación de depositar una copia del mismo en la secretaria de la ETSII-UPM a su regreso, es decir, no tendrá que defenderlo en la ETSII-UPM. Existen Universidades con convenios especiales de DT que se detallan en la Guía de los estudiantes de la ETSII-UPM que estudian en el extranjero.

El programa SICUE, las becas en Latinoamérica o en EE.UU., Canadá, el Programa Hispano Chino y los estudiantes visitantes están regidas por la Normativa oficial de la UPM (ver anexos).

#### 4) Cumplimiento de los requisitos.

Una vez los alumnos han completado la Solicitud de inscripción online (ver anexos) correspondiente, la Oficina de Relaciones Internacionales comprueba si los solicitantes cumplen o no los requisitos del programa que han solicitado. Estos requisitos se pueden encontrar en la Normativa oficial de la UPM y en la Guía para los estudiantes de la ETSII-UPM que estudian en el extranjero. Específicamente en la modalidad de DT se pueden consultar los requisitos en los acuerdos de DT con cada Universidad en particular.

Entre otros, se requiere que el alumno tenga un nivel B1 del marco de referencia común del idioma del país al que quiere acceder así como las correspondientes asignaturas y créditos de Libre Elección que para cada caso se requiera.

Se pueden dar dos casos:

- Que el candidato no cumpla los requisitos, en cuyo caso no podrá acceder al programa deseado acabando aquí el proceso.
- Que si cumpla los requisitos continuando con el desarrollo del proceso.

#### 5) Selección de candidatos.

Una vez se cierre el plazo de solicitudes indicado en el calendario, la Oficina de Relaciones Internacionales procederá a la selección de los candidatos de acuerdo con

las plazas disponibles en cada centro de destino y a los criterios de selección publicados.

#### 6) Aceptación de candidatos.

Se envían las inscripciones formales a los Centros de destino. Cada Universidad y cada Escuela tienen diferentes plazos, por lo que es conveniente comprobarlos. Es necesario, además, para los programas que así lo requieran, que el tutor de la especialidad correspondiente proponga el programa de asignaturas que deberá cursar el alumno. Una vez la Universidad de destino recibe las solicitudes pueden ocurrir dos situaciones:

- Que el candidato sea aceptado, en cuyo caso se sigue con el desarrollo del proceso.
- Que el candidato no sea admitido, en cuyo caso se hace lo posible para su reubicación.

En ambos casos la Universidad de destino remitirá al alumno una carta de aceptación indicando si éste ha sido o no admitido.

#### 7) Reubicación.

Si el alumno no ha sido admitido por la Universidad de destino, la Oficina de Relaciones Internacionales de la ETSII-UPM intenta reubicarlo en un Centro similar en función de la disponibilidad de plazas y de las preferencias del alumno. Si no lo consigue el proceso habrá concluido. Si el alumno es reubicado, el proceso seguirá su curso en el centro en el que haya sido admitido.

#### 8) Renuncia a la beca.

Puede ocurrir que un alumno, habiendo superado todos los trámites necesarios para poder optar a una beca, decida al final no cursarla. En este caso se generaría la carta de renuncia correspondiente que la Oficina de Relaciones Internacionales de la ETSII-UPM remitiría al Vicerrectorado de la UPM.

#### 9) Formalización de la beca.

En la fecha que se indica en el calendario (Diciembre-Enero) se debe formalizar la petición de la beca. Para ello se seguirá el procedimiento que se indique en la convocatoria del programa de intercambio.

#### 10) Trámites de la beca y recogida de la credencial.

Desde el Vicerrectorado de Relaciones Internacionales de la UPM se enviará al alumno el convenio financiero una vez que se haya recibido en dicho vicerrectorado el contrato de estudios firmado por todas las partes.

*Todos los aspectos logísticos relacionados con el viaje, la residencia, etc. deberán ser gestionados por los estudiantes.*

#### *11) Desarrollo de la estancia.*

*Una vez se han llevado a cabo con éxito los pasos anteriores el alumno puede iniciar su estancia en la universidad correspondiente.*

*Según el programa de intercambio que haya elegido el alumno deberá permanecer un periodo de tiempo determinado. Una vez transcurrido este periodo de tiempo regresará a la ETSII-UPM.*

#### *12) Regreso y reconocimiento de estudios.*

*Una vez finalizada la estancia el alumno vuelve a la ETSII-UPM donde se le reconocerán, si cumple los requisitos indicados en la Normativa oficial de la UPM y en la Guía de los estudiantes de la ETSII-UPM que estudian en el extranjero, los estudios realizados.*

*Estos requisitos varían según el tipo de programa de intercambio que se haya realizado, destacando los siguientes:*

- En el caso de realizar un programa de DT se permanecerá el tiempo especificado en el convenio en la Universidad de destino, que siempre será superior a un año, gozando de una beca Erasmus el primer año y pudiendo solicitar una beca de la UPM el segundo. A la vuelta, exceptuando las Universidades con acuerdos especiales de DT indicadas en el Listado de Universidades (ver Anexos), no se tendrá que defender el PFC en la ETSII-UPM siendo sólo obligatorio entregar una copia del mismo, con un resumen en castellano, en la secretaría del centro. Una vez entregado el PFC, y si éste está aprobado, se deberán realizar los trámites necesarios, bajo la normativa vigente, tanto en la secretaría de la ETSII-UPM como en la Universidad de destino para obtener la doble titulación.*
  
- En el caso de gozar de una beca Erasmus se pueden dar varias situaciones:*
  - o Realizar sólo un curso/semestre académico en la Universidad de destino. Para que los estudios realizados en el extranjero se convaliden al llegar a la ETSII-UPM se deberá haber completado el curso/semestre en su totalidad, ya que no se convalidan créditos sueltos. Es decir, el alumno deberá haber completado con éxito la totalidad de las asignaturas de su contrato de estudios.*
  - o Realizar sólo el PFC en la Universidad de destino. Una vez finalizado el PFC deberá presentarlo y defenderlo en la ETSII-UPM. Por este motivo el*

PFC deberá ser desarrollado bajo la normativa aplicable a los PFC realizados en PM, disponible en la página:

[http://www.etsii.upm.es/estudios/pfc/  
Normativa\\_Erasmus\\_Espanolesnuv\\_11.05.pdf](http://www.etsii.upm.es/estudios/pfc/Normativa_Erasmus_Espanolesnuv_11.05.pdf)

- Realizar una estancia y el PFC en la Universidad de destino. Los requisitos para convalidar los estudios realizados en el extranjero es la suma de los requisitos de los dos casos anteriores. Para saber si el alumno cumple los requisitos para que sus estudios sean convalidables la Universidad de destino remitirá a la ETSII-UPM su certificado de estudios.
- Las estancias de programas SICUE, SMILE y los estudiantes visitantes o de convenio específico están regidas por la Normativa oficial de la UPM y las propias de cada uno de los programas respectivos.

Por su parte, los aspectos más destacados de la normativa para la **movilidad IN** son los siguientes:

#### 1) Firma de acuerdos.

Para poder optar a un programa de intercambio específico en la ETSII-UPM se debe haber firmado con la Universidad de origen un acuerdo que permita el intercambio deseado. En estos acuerdos, entre otras cosas, se determinan la cantidad de alumnos y el periodo de tiempo que pueden permanecer de intercambio.

Los intercambios a los que se opta vienen definidos por las diferentes modalidades de programas que la ETSII-UPM tiene en vigor con diversas Universidades. Éstas se pueden consultar en el Listado de Universidades correspondiente (ver Anexos).

Las diversas opciones de programas de intercambio se detallarán más adelante.

#### 2) Recepción de solicitudes de candidatos seleccionados (online).

La Oficina de Relaciones Internacionales de la ETSII-UPM recibe las inscripciones de los candidatos que han solicitado, en su Universidad de origen, cursar sus estudios en la ETSII-UPM.

Según las modalidades de intercambio que hayan demandado los candidatos deberán cumplir unos u otros requisitos.

Las diferentes modalidades de intercambio por las que un alumno puede realizar sus estudios en la ETSII-UPM procedente de otra Universidad son:

- Doble Titulación.
- Programa Erasmus.
- Programa Magalhães

- Programa SICUE
- Programas acuerdos específicos
- Alumnos visitantes (p.e. China, Estados Unidos de América)

Cada programa exige unos requisitos diferentes. Además, también se llevan acabo de maneras distintas. Cada programa exige el cumplimiento de un número determinado de créditos ECTS cuya equivalencia con los créditos de la ETSII-UPM se puede apreciar en la Guía ECTS (ver Anexos).

Los beneficios que aporta cada programa así como los requisitos para los mismos se deberán detallar en la Normativa específica de cada Universidad de origen, así como en los acuerdos que haya adquirido con la UPM o con la ETSII-UPM.

Los requisitos necesarios que se deben cumplir para optar a las becas de Doble Titulación (DT) se pueden encontrar en los acuerdos de DT que tienen las Universidades entre sí.

Los programas SICUE, Magalhães, acuerdos específicos con América Latina, EE.UU, Japón y los estudiantes visitantes están regidas por la Normativa oficial de la UPM, disponible en la página web de la UPM (ver anexos) además de las exigencias específicas de cada convenio o programa (p.e. programa Magalhães para Latinoamérica).

### 3) Aceptación de candidatos.

En este punto la Oficina de Relaciones Internacionales de la ETSII-UPM estudia las solicitudes recibidas pudiendo darse dos situaciones:

- Que el candidato sea aceptado, siguiendo con el programa de intercambio.
- Que el candidato no sea aceptado, acabando aquí el proceso.

En ambos casos se remitirá a la Universidad de origen del candidato un correo electrónico comunicando la aceptación o, si por el contrario, no ha sido aceptado incluyendo una explicación motivada.

### 4) Recepción de estudiantes

Una vez que los candidatos han sido admitidos y vengan a estudiar a la ETSII-UPM, lo primero que deben hacer personarse en la Oficina de Relaciones Internacionales donde se les dará de alta como alumnos de la ETSII-UPM.

Durante el mes de septiembre se realiza un acto de bienvenida, que se publicita con la suficiente antelación, para los alumnos que vienen en alguno de los programas de intercambio. En esta reunión se les informa sobre el funcionamiento de la ETSII y se les orienta tanto en la elección de sus estudios como en diversos aspectos prácticos que puedan ser de su interés.

*En Febrero se realiza otra sesión informativa para os alumnos que vienen al segundo cuatrimestre.*

#### *5) Curso de preparación lingüística.*

*Los ya alumnos de la ETSII-UPM tienen opción de recibir cursos de castellano si así lo desean. Estos cursos los imparten y gestiona el Departamento de Idiomas de la ETSII-UPM. La labor de la Oficina de Relaciones Internacionales es simplemente, facilitar al Departamento de Idiomas una relación de estudiantes extranjeros y facilitar a los alumnos la información sobre estos cursos, cuando lo precisen.*

*Tanto si los estudiantes deciden recibir este curso como si no, el proceso continúa.*

#### *6) Realización del curso.*

*Aquellos alumnos que optaron por recibir el curso de castellano lo realizarán a lo largo del transcurso de la estancia.*

*En caso de realizar el curso satisfactoriamente recibirán el certificado correspondiente que confirma la aprobación del mismo.*

#### *7) Matriculación y aceptación del programa de asignaturas.*

*Una vez los alumnos han llegado a la ETSII-UPM deben acudir a la Oficina de Relaciones Internacionales para proceder a su matriculación. Para ello deberán presentar el programa de asignaturas, que van a realizar en la ETSII-UPM (Learning Agreement) firmado por el estudiante y por su Universidad de origen.*

*Estos alumnos están exentos del pago de las tasas de la matrícula.*

*Conviene indicar que en el caso de los alumnos que estén en el programa de DT las asignaturas que deberán cursar les serán impuestas por la ETSII-UPM por lo que no necesitan firmar su programa de asignaturas. Estos programas los firman los tutores de la ETSII-UPM correspondientes de cada una de las especialidades (ver Anexos).*

*Si sólo se va a realizar el PFC el procedimiento a seguir es el mismo.*

*La normativa aplicable a los alumnos Erasmus que realizan su PFC en la ETSII-UPM se puede localizar en la página web de la ETSII-UPM (ver Anexos) o en el proceso PFC al que se le dedica un documento análogo a este.*

*Los alumnos visitantes, que deberán costearse su matrícula, el programa SICUE y con Latinoamérica se rigen por la Normativa oficial de la UPM (ver Anexos).*

#### *8) Desarrollo de la estancia.*

*Una vez se han llevado a cabo con éxito los pasos anteriores el alumno realiza su estancia cursando los estudios exigidos por la misma.*

*Según el programa de intercambio que haya elegido el alumno deberá permanecer un periodo de tiempo determinado. Una vez transcurrido este periodo de tiempo regresará a su Universidad de origen.*

*9) Regreso y reconocimiento de estudios.*

*Una vez finalizada la beca el alumno vuelve a su Universidad de origen donde se le reconocerán, si cumple los requisitos, los estudios realizados.*

*La ETSII-UPM envía un certificado de estudios del alumno a su Universidad de origen.*

## 6. Personal académico

### 6.1 Personal académico disponible

La distribución del profesorado del Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística por categoría académica es la siguiente:

CATEGORÍA	Número de profesores
FUNCIONARIO	
Catedrático de Universidad (CU)	4
Titular de Universidad (TU)	17
Titular de Escuela Universitaria (TEU)	5
<b>TOTAL FUNCIONARIO</b>	<b>26</b>
LABORAL	
Contratado Doctor (CD)	11
Ayudante Doctor (AYD)	10
Ayudante (AY)	8
Asociado (AD)	30
<b>TOTAL LABORAL</b>	<b>59</b>

El 65% de estos profesores están contratados a tiempo completo y el 55% son doctores. 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. Aparte del profesorado anterior, colaboran puntualmente en la docencia profesores eméritos y profesores *Ad Honorem* (5).

A continuación se presenta la relación de los profesores encargados de las asignaturas del Máster y de la dirección de los proyectos fin de Máster, con indicación de su categoría y número de quinquenios y sexenios reconocidos:

	PROFESOR	CATEGORÍA	DOCTOR	Nº QUINQUENIOS	Nº SEXENIOS
1	Antonio Hidalgo Nuchera	Catedrático Universidad	SI	5	3
2	Jesús Juan Ruiz	Catedrático Universidad	SI	5	4
3	Joaquín Ordieres Meré	Catedrático Universidad	SI	5	3
4	Felipe Ruiz López	Catedrático Universidad	SI	6	2
5	Joaquín Delgado Hipólito	Titular Universidad	SI	5	0
6	Camino González Fernández	Titular Universidad	SI	4	3
7	José Manuel Mira McWilliams	Titular Universidad	SI	4	3
8	Isabel Ortiz Marcos	Titular Universidad	SI	4	1
9	Rafael Ramos Díaz	Titular Universidad	SI	6	0
10	María Jesús Sánchez Naranjo	Titular Universidad	SI	4	3
11	Carlos Rodríguez Monroy	Titular Universidad	SI	6	2
12	Ruth Carrasco Gallego	Contratado Doctor	SI	1	0
13	Álvaro García Sánchez	Contratado Doctor	SI	2	1
14	Ana Moreno Romero	Contratado Doctor	SI	1	1
15	Miguel Ortega Mier	Contratado Doctor	SI	3	1
16	Javier Cara Cañas	Ayudante Doctor	SI	0	0
17	Gustavo Morales Alonso	Ayudante Doctor	SI	0	0
18	Ángel Uruburu Colsa	Ayudante Doctor	SI	0	0
19	Santos Eguren Segurado	Ayudante Doctor	SI	0	0
20	Víctor Gómez Frías	Ayudante Doctor	SI	0	0
21	Teresa Sánchez Chaparro	Ayudante Doctor	SI	0	0
22	José María Fernández-Crehuet	Ayudante Doctor	SI	0	0
23	Eduardo Caro Huertas	Ayudante Doctor	SI	0	0
24	Luis Ignacio Ballesteros Sánchez	Ayudante Doctor	SI	0	0
12	Miguel Ángel Peláez	Profesor Asociado	NO	0	0
26	Javier Romero Ruiz	Profesor Asociado	NO	0	0
27	José Antonio Blanco Serrano	Profesor Asociado	NO	0	0

La asignación de estos profesores a las asignaturas y su carga asumida en ECTS se presenta en las dos tablas siguientes; la primera para las asignaturas obligatorias (60 ECTS en total, sin contar con los 12 del TFM) y la segunda para la oferta total de asignaturas optativas (42 ECTS de los que el alumno debe escoger 18):

PROFESOR	CATEGORÍA	MATERIAS IMPARTIDAS	ECTS ASIGNADOS
Jesús Juan Ruiz	Catedrático Univ	DEC01: Bigdata: de los datos a las decisiones	1
		I&E MEDTECH	6
Javier Cara Cañas	Ayudante Doctor	DEC01: Bigdata: de los datos a las decisiones	1
Camino González Fernández	Titular Universidad	DEC01: Bigdata: de los datos a las decisiones	1
José Manuel Mira McWilliams	Titular Universidad	DEC01: Bigdata: de los datos a las decisiones	1
María Jesús Sánchez Naranjo	Titular Universidad	DEC01: Bigdata: de los datos a las decisiones	1
Eduardo Caro Huertas	Ayudante Doctor	DEC01: Bigdata: de los datos a las decisiones	1
Álvaro García Sánchez	Contratado Doctor	DEC02: Métodos cuantitativos avanzados para la gestión	3
Rafael Ramos Díaz	Titular Universidad	DEC03: Análisis estratégico de las decisiones empresariales	6
		GES04: Emprendimiento, intraemprendimiento y empresa	1,5
		I&E MEDTECH	2
		I&E STARTUP	3
Miguel Ortega Mier	Contratado Doctor	ITR01: Complejidad y redes: negocios en un mundo interconectado	1,5
Ana Moreno Romero	Contratado Doctor	ITR01: Complejidad y redes: negocios en un mundo interconectado	1,5
		GES02: Liderazgo, creatividad e innovación	3
Miguel Ángel Peláez	Profesor Asociado	ITR02: Tecnología, organización y nuevos modelos de negocio digital	1
		I&E MEDTECH	2
Javier Romero Ruiz	Profesor Asociado	ITR02: Tecnología, organización y nuevos modelos de negocio digital	1
Ángel Uruburu Colsa	Ayudante Doctor	ITR02: Tecnología, organización y nuevos modelos de negocio digital	1
José María Fernández-Crehuet	Ayudante Doctor	ITR03: Innovación y gestión estratégica en un entorno global	1,5
Carlos Rodríguez Monroy	Titular Universidad	ITR03: Innovación y gestión estratégica en un entorno global	1,5
Joaquín Ordieres Meré	Catedrático Univ	PRO01: Dirección de proyectos: técnicas y herramientas avanzadas	6
Joaquín Delgado Hipólito	Titular Universidad	PRO02: Innovación en la gestión de operaciones	3
Ruth Carrasco Gallego	Contratado Doctor	PRO03: Gestión de la cadena de valor en un contexto global	3
Felipe Ruiz López	Catedrático Univ	GES01: Opciones reales y sus aplicaciones	3

PROFESOR	CATEGORÍA	MATERIAS IMPARTIDAS	ECTS ASIGNADOS
Santos Eguren Segurado	Ayudante Doctor	GES03: Fuentes e instrumentos de financiación empresarial	1,5
José Antonio Blanco Serrano	Profesor Asociado	GES03: Fuentes e instrumentos de financiación empresarial	1,5
		I&E STARTUP	3
Gustavo Morales Alonso	Ayudante Doctor	GES04: Emprendimiento, intraemprendimiento y empresa	1,5
		I&E STARTUP	6
		I&E RETOS	2
Víctor Gómez Frías	Ayudante Doctor	I&E RETOS	6
Teresa Sánchez Chaparro	Ayudante Doctor	I&E RETOS	4
Luis Ignacio Ballesteros Sánchez	Ayudante Doctor	I&E MEDTECH	2
<b>TOTAL ECTS ASIGNATURAS OBLIGATORIAS (excepto TFM)</b>			<b>84</b>

PROFESOR	CATEGORÍA	MATERIAS IMPARTIDAS	ECTS ASIGNADOS
pendiente	pendiente	OPT1: Valoración de empresas	3
		OPT3: Capital markets and corporate finance	3
Rafael Ramos Díaz	Titular Universidad	OPT2: Introduction to complexity economics	3
Gustavo Morales Alonso	Ayudante Doctor	OPT4: Principios de economía colaborativa	3
Isabel Ortiz Marcos	Titular Universidad	OPT5: Dirección de proyectos avanzada	3
		OPT6: Dirección de proyectos en contextos internacionales	3
Joaquín Ordieres Meré	Catedrático Univ	OPT7. Tools for big data analytics	3
Jesús Juan Ruiz	Catedrático Univ	OPT8: Mercado eléctrico y estadística	3
pendiente	pendiente	OPT9: Financial and managerial accounting	3
Javier Romero Ruiz	Profesor Asociado	OPT10: Industrial and international marketing	3
Ruth Carrasco Gallego	Contratado Doctor	OPT11: ICT management	3
Ana Moreno Romero	Contratado Doctor	OPT12: Responsabilidad social empresarial	3
Varios profesores		OPT13: Prácticas en empresa	6
<b>TOTAL ECTS OFERTADOS ASIGNATURAS OPTATIVAS</b>			<b>42</b>

En resumen, la distribución de la dedicación del profesorado al MIO por categorías y horas es la siguiente:

CATEGORÍA	Nº	% SOBRE TOTAL	% DOCTORES	% SOBRE TOTAL HORAS
Catedrático Universidad	4	14,8 %	100 %	19,1 %
Titular Universidad	7	25,9 %	100 %	23,8 %
Contratado Doctor	4	14,8 %	100 %	14,3 %
Ayudante Doctor	9	33,3 %	100 %	32,7 %
Profesor Asociado	3	11,1 %	0 %	10,1 %
TOTALES	27	100,0 %	88 %	100,0 %

Teniendo en cuenta que este mismo profesorado ha estado cubriendo la docencia en el actual Máster de Ingeniería de Organización, que este nuevo título supone una menor carga lectiva total al pasar de 120 créditos ECTS a 90, y que no hay solapamiento del primer curso de ambos másteres, se puede afirmar que no se precisa la incorporación de profesorado adicional al ya disponible.

En relación con la experiencia profesional y el contacto con la industria, el Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística tiene una larga tradición de colaboración a través de proyectos de consultoría y transferencia de tecnología. Esto se complementa con la experiencia que aportan los profesores asociados, en su mayoría profesionales de reconocido prestigio en la empresa y que asumen la tarea docente como una vía de transferir su conocimiento teórico y práctico a los estudiantes.

La mencionada experiencia profesional y el contacto con la industria del profesorado resulta también esencial para la adecuada tutela académica de las prácticas externas contempladas en la asignatura Ingenia & Emprende, puesto que a cada alumno o equipo de alumnos que colabore en una entidad externa se le debe asignar un tutor que posea una experiencia o desarrolle una enseñanza o actividad investigadora con afinidad temática al contenido de las prácticas.

## 6.2 Otros recursos humanos disponibles

Las principales funciones administrativas del Máster la realizan los servicios propios de la Universidad y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Se adjunta una tabla del personal de administración y servicios (PAS) funcionario y laboral con el que cuenta la Escuela.

Ambas instituciones cuentan con servicios de orientación académica y profesional recogidos en los procedimientos del SGIG PR-CL-002 "Acciones Orientación Apoyo al Estudiante" y el PR-CL-006 "Orientación e Inserción Laboral". Entre los servicios de inserción laboral a destacar, la ETSII dispone de la oficina **INDUEMPLEO**, que actúa de intermediaria con las empresas, ofreciendo prácticas, becas o contratos laborales a los estudiantes. También destaca la realización de una feria de empleo INDUFORUM y el Centro de Orientación e Información de Empleo (COIE) de la UPM. Como servicios de apoyo al alumno destacan, además, el Gabinete Psicológico para ayuda de los estudiantes, así como la oficina de Relaciones Internacionales, que tiene múltiples acuerdos establecidos con Universidades europeas y americanas, que permiten al alumno realizar estancias internacionales y cursar asignaturas mediante el correspondiente "learning agreement" con la institución de acogida.

La Secretaría de Postgrado y la secretaría de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UPM, como centro responsable de las enseñanzas, se ocupan de la atención personalizada a los estudiantes y gestionan la matrícula, actas, certificaciones y expedición de los títulos.

Adicionalmente, se cuenta con el personal de apoyo adscrito al Departamento que se ocupa de algunos aspectos administrativos, mantenimiento de equipos, colabora en las prácticas y da soporte a los alumnos en los TFM que así lo requieren.

La ETSII-UPM tiene dotadas 49 plazas de personal de administración y servicios que, como se ha explicado anteriormente, participan en la actividad docente de forma más o menos directa (gestión académica, tareas administrativas, mantenimiento de laboratorios, etc.). La tabla siguiente desglosa la plantilla por categoría del personal de administración que más directamente prestan apoyo a la impartición del título.

UNIDAD	FUNCIONARIOS			LABORALES			TOTAL
	Categoría	Nº	Total	Categoría	Nº	Total	
Secretaría de Postgrado	A2/C1	1	<b>3</b>				<b>3</b>
	C1	2					
Secretaría de Alumnos	A2/C1	1	<b>7</b>				<b>7</b>
	C1	6					
Servicios Generales				C3	5	<b>5</b>	<b>5</b>
Dirección y subdirecciones (Ordenación Académica; Investigación, Doctorado y Relaciones con Empresas;	A1/A2	1	<b>5</b>				<b>5</b>
	A2/C1	4					

Postgrado; Alumnos y Relaciones Internacionales; Calidad e Innovación Docente)	C1	3	<b>7</b>				<b>7</b>
	C1/C2	1					
Relaciones Internacionales	A2/C1	1	<b>2</b>				<b>2</b>
	C1	1					
Informática	A1/A2	3	<b>6</b>	B1	1	<b>3</b>	<b>9</b>
	A2	1		C1	2		
	C1	2					
Biblioteca	A1/A2	1	<b>6</b>	C1	2	<b>3</b>	<b>9</b>
	A2	1		C3	1		
	C1	4					
Medios Audiovisuales				C1	2	<b>2</b>	<b>2</b>
Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística	C1	1	<b>1</b>				<b>1</b>

En general, el personal de administración y servicios de la Escuela se encuentra en constante formación, lo que le permite participar en concursos de promoción interna. Del personal adscrito a departamentos, parte presta su apoyo en la preparación de las prácticas de laboratorio y fundamentan su experiencia en la labor desarrollada en planes de estudios anteriores de Ingeniería Industrial (plan 1976 y plan 2000 principalmente).

No se precisa la incorporación de personal de apoyo adicional al ya disponible.

## 7. Recursos materiales y servicios

### 7.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

Por parte de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales se destina un aula específica para la impartición del Máster con la capacidad adecuada y dotada con el siguiente equipamiento:

- Computador de aula
- Cañón proyector conectado al computador del aula, con posibilidad de conexión a equipos externos (computador portátil)
- Pantalla de proyección
- Pizarra
- Conexión a internet (cable)
- Wifi

Adicionalmente, la Escuela cuenta con los siguientes equipamientos e infraestructuras para impartir sus titulaciones:

- 33 aulas de docencia con 2.281 plazas, dotadas de pizarra, retroproyector, cañón de video, ordenador y acceso a Internet.
- 5 aulas informáticas con 203 puestos
- 8 aulas de conferencias con 493 plazas
- 1 salón de actos con 352 plazas
- 5 salas de juntas
- 2 salas cooperativas para el desarrollo de clases participativas y trabajo en equipo, con 99 puestos en total y un ordenador para cada equipo de 3 alumnos, además de una serie de mesas habilitadas para conexiones eléctricas situadas alrededor del hall de la Escuela.
- 1 biblioteca con 2 salas de lectura
- 29 laboratorios especializados

Para el estudio y la realización de trabajos individuales y colectivos, los alumnos disponen de espacios de libre uso, como son el edificio anexo al aulario, las mesas habilitadas para conexiones eléctricas situadas alrededor del hall de la Escuela, la sala multiusos, la biblioteca, y el antiguo gimnasio con ordenadores y acceso a red.

En cuanto a la Biblioteca de la Escuela, su historia está unida a la de la propia Escuela, formando parte de su colección un valiosísimo fondo histórico en el campo de la ciencia y de la técnica, constituido en su mayor parte por obras del siglo XIX. Aparte del horario de apertura habitual en días lectivos, dispone de horarios especiales de apertura en festivos durante los periodos de exámenes. Algunas cifras destacables de la biblioteca son las siguientes:

- 980 m<sup>2</sup> de superficie total
- 290 puestos de lectura
- 6 puestos de videoconferencia
- 39.961 monografías
- 1.310 revistas
- 1.100 mapas
- 350 videos y DVDs
- 250 CDs
- 15 ordenadores portátiles para préstamo
- 5 calculadoras científicas para préstamo
- 3.891 usuarios potenciales
- 687 usuarios externos registrados
- 16.059 préstamos domiciliarios anuales
- 3.497 préstamos de portátiles anuales

En cuanto a los sistemas de información y comunicación, la Escuela cuenta con:

- Intranet propia para alumnos y personal
- Plataformas de tele-enseñanza Aulaweb y Moodle
- Área wifi en la mayoría de sus dependencias, para alumnos y personal
- Cuenta de correo electrónico institucional

Por otra parte, para la realización de Trabajos Fin de Máster y prácticas, el Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística cuenta con 40 puestos de trabajo con ordenadores fijos, distribuidos en sus diferentes Unidades Docentes.

En relación con el soporte a las prácticas externas, según la normativa de la UPM, para cada alumno que realice una práctica en una entidad externa se debe formalizar un convenio de cooperación educativa entre la empresa y la universidad. La Escuela gestiona más de 200 convenios anuales y cuenta con el apoyo permanente de numerosas empresas que participan activamente en sus actividades. En concreto se

cuenta con el asesoramiento y apoyo de las empresas de la Sociedad de Amigos de la Escuela, integrada por 12 empresas y entidades relevantes de la ingeniería española, y con otras 10 empresas que han formalizado distintas cátedras y aulas Universidad-Empresa, para actividades formativas y de investigación.

Estos contactos especiales permiten a la Escuela realizar semestralmente eventos de reclutamiento y a los alumnos participar en proyectos industriales reales, así como en proyectos de investigación y desarrollo, con lo que el carácter formativo de las prácticas externas se ve enormemente potenciado.

En los últimos años, la ayuda de las empresas de la Sociedad de Amigos de la Escuela y de las cátedras y aulas Universidad-Empresa ha permitido la formalización de unos 40 convenios anuales para alumnos. El resto de convenios que se firman cada año se promueven desde la Oficina de Empleo de la Escuela, Induempleo, que cuenta con una base de datos de más de 300 empresas de numerosos sectores industriales, con las que se ha venido colaborando desde la creación de la oficina hace más de 10 años.

La participación activa del profesorado en proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica, en los que casi siempre se colabora con empresas y entidades externas de investigación, es también fuente habitual de propuestas para que los alumnos participen de la realidad industrial a través de prácticas externas.

Otros servicios con los que cuenta también la Escuela son los siguientes:

- Oficina de Relaciones Internacionales (ORI)
- Oficina de orientación e incorporación laboral (Induempleo)
- Servicio de asesoramiento psicológico y psicoterapia
- UPM-ETSI Industriales 91
- Gabinete de comunicación
- Servicio de publicaciones
- Servicios informáticos
- Delegación de alumnos
- Enfermería
- Cafetería y comedor

Adicionalmente, como parte de la política de Responsabilidad Social de la Escuela se analizan periódicamente las instalaciones de la misma para garantizar la accesibilidad universal de las personas con discapacidad según lo previsto en la Ley 51/2003.

## 7.2 Medios materiales y servicios previstos

Con los recursos materiales y servicios de que dispone la Escuela se cubren adecuadamente las necesidades que generan las actividades formativas previstas en el plan de estudios.

Adicionalmente a estos recursos y materiales disponibles en la Escuela, y compartidos con el resto de titulaciones, se dispone de estos espacios dedicados al MIO:

- Laboratorio de Ingeniería de Organización y Logística (20 puestos). Sistemas de optimización, simulación, estadística, big data, etc.
- Laboratorio de Proyectos (16 puestos). Metodologías ABP

## 8. Resultados previstos

### 8.1 Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación

Los valores previstos de las diferentes tasas a alcanzar por los alumnos del perfil de ingreso recomendado, provenientes del Grado en Ingeniería de Organización (GIO) de la Universidad Politécnica de Madrid son los siguientes:

Concepto	Definición	Valor
Graduación	Porcentaje de estudiantes que finalizan en el tiempo previsto más un año con respecto a los estudiantes matriculados inicialmente	85%
Abandono	Porcentaje de estudiantes que sin haber finalizado sus estudios no se han matriculado los dos años siguientes al de finalización teórica.	10%
Eficiencia	Porcentaje entre los créditos teóricos matriculados a lo largo de sus estudios por los graduados en un curso y el total de créditos realmente matriculados.	85%
Rendimiento	Porcentaje entre los créditos ordinarios superados por los estudiantes en un curso y los créditos ordinarios matriculados por los mismos.	80%

Se han tenido en cuenta los indicadores de los últimos años en los que se ha venido impartiendo el Máster, si bien hay que considerar que el contexto ha sido bastante diferente del que se espera a partir de ahora: los alumnos que han realizado los estudios de Máster procedían de titulaciones correspondientes a planes de estudio previos a Bolonia o de universidades extranjeras, con heterogeneidad en el perfil de ingreso y nivel del alumnado. En la nueva situación se prevé un mayor grado de alumnos procedentes del GIO, y en menor medida del GITI, lo que permite suponer una mejora en los valores esperados de las tasas.

También se pueden tener en cuenta los datos disponibles de los primeros egresados del Máster Universitario en Ingeniería Industrial, programa genérico de Máster de la Escuela. Estos datos se han contrastado con los de los alumnos de los dos Grados que alimentarían el Máster de Ingeniería de Organización: el Grado de Ingeniería de Organización (principalmente) y el Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales (en menor medida).

Cabe destacar que los altos valores de graduación pueden atribuirse a la alta calidad del alumnado que recibe la Escuela, como se detalla en la tabla siguiente. Como se puede observar en las notas de corte de los alumnos de nuevo ingreso en la Escuela

(sobre 14), el alumnado está formado por estudiantes que en gran medida han sido los mejores de sus centros de secundaria, con una alta motivación y dedicación al estudio.

<b>Notas de corte</b>	<b>2015/2016</b>	<b>2016/2017</b>
Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales	11,639	11,203
Grado en Ingeniería de Organización	10,969	11,131

## 8.2 Progreso y resultados de aprendizaje

El Sistema de Garantía Interno de Calidad de la Escuela incluye el procedimiento de Seguimiento de Títulos Oficiales que establece las bases necesarias para facilitar y propiciar la toma de decisiones que mejoren, de forma continua, la calidad de los resultados obtenidos y de disponer de mecanismos y protocolos necesarios para un adecuado control de los mismos.

Anualmente, los profesores coordinadores de cada asignatura tienen que elaborar un informe académico donde se analizan los indicadores y se proponen eventuales acciones de mejora. A la vista de este informe la Comisión Académica del Máster elabora un informe semestral. Con la información de todas las asignaturas la Subdirección de Posgrado elabora un informe académico de la titulación que es sancionado por la Comisión de Ordenación Académica y por la Junta de Centro, y que se remite a la Unidad de Calidad de la Universidad para su publicación de la información y la elaboración del Plan Anual de Calidad.

Por otra parte, se evalúan también las competencias resultado del aprendizaje a través de los siguientes instrumentos:

- Evaluación de competencias específicas por asignatura (en el semestre que corresponda).
- Evaluación de competencias transversales en el Trabajo Fin de Máster, donde el alumno el alumno trata de plantear y resolver un problema en contextos muy similares a los que se le plantearán en su desempeño profesional.

La Universidad Politécnica de Madrid, mediante la normativa de Evaluación del Aprendizaje, regula los procesos y procedimientos de evaluación utilizados en las asignaturas o materias contempladas en los planes de estudios, facilitando y fomentando la implantación de sistemas de evaluación continua, en los que el peso de

pruebas finales se reduzca, e incluso desaparezca, a favor de la implantación de actividades de evaluación uniformemente distribuidas a lo largo del periodo de docencia.

La evaluación del aprendizaje en cada asignatura de un plan de estudios tiene por objetivos:

- Medir los resultados de aprendizaje alcanzados en la asignatura, con los criterios e indicadores de evaluación específicos definidos para cada uno de ellos.
- Dar a conocer al estudiante la progresión de su aprendizaje en la asignatura, de acuerdo a los resultados de aprendizaje en ella establecidos.
- Orientar la acción del profesor en la asignatura para que los alumnos puedan alcanzar los resultados de aprendizaje.

En consecuencia, es un elemento significativo de la programación docente, que deberá ser aprobada por el Consejo de Departamento que tenga asignada la docencia de la asignatura, junto con sus previsiones de ejecución.

Dentro de la propia Escuela, para favorecer este proceso, la Subcomisión de Evaluación de Competencias, dependiente de la Comisión de Garantía de Calidad, se encarga de seguir el cumplimiento de los objetivos educativos, proponer y revisar la metodología de evaluación de competencias, y proponer medidas para mejorar la adquisición de competencias en el plan de estudios.

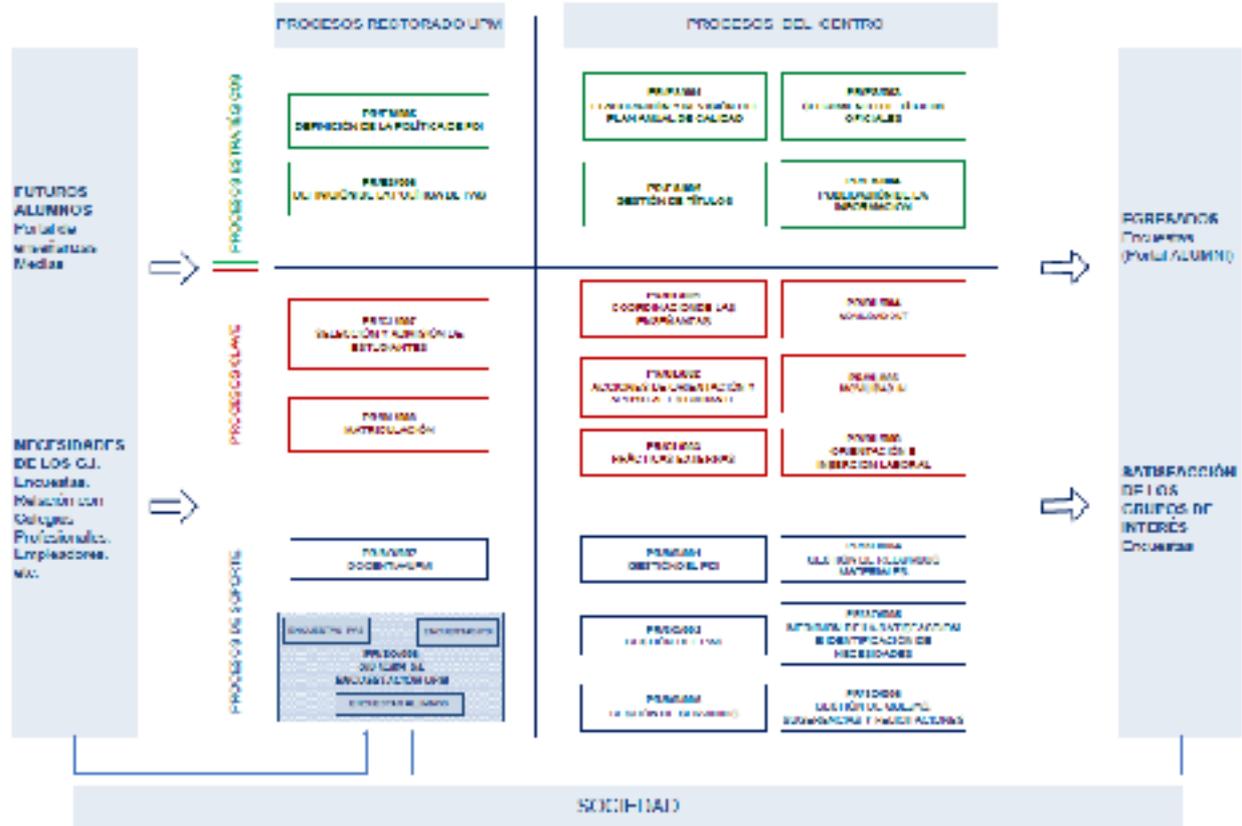
## 9. Sistema de garantía de calidad y responsabilidad social

### 9.1 Sistema de garantía de calidad del plan de estudios

El sistema de garantía de calidad del Máster está alineado e integrado con el **Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC)** de la Escuela, que busca propiciar la mejora continua en las titulaciones que se imparten en el Centro, permitiendo un nivel de calidad que facilite su acreditación y el mantenimiento. El mapa de procesos del SGIC se muestra en la figura siguiente.

El principal documento del SGIC es el Manual de Calidad de la Escuela, que se complementa con una serie de documentos adicionales, como procedimientos y registros, así como con diferentes sistemas de información. Dentro de este Sistema, la Subdirección de Calidad y Responsabilidad Social vela por el cumplimiento de lo dispuesto en materia de Calidad y sigue la norma establecida en este ámbito.

El diseño SGIC de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales fue elaborado según los principios basados en el programa AUDIT de la ANECA y fue verificado por esta Agencia y evaluado positivamente en 2009. En 2014, la ETSII se sometió a un proceso de evaluación de la implantación del SGIC que culminó con la obtención de esta certificación. Con ello, la ETSII se incluye en el reducido grupo de centros españoles en poseer la Certificación AUDIT de Implantación del SGIC.



Mapa de procesos del SGIC

## 9.2 Sistema de responsabilidad social

La ETSII-UPM entiende como Responsabilidad Social Universitaria (RSU) la “integración voluntaria de las preocupaciones sociales y ambientales en sus operaciones y en sus relaciones con sus interlocutores”. De esta forma, su esencia como organización responsable o sostenible es la capacidad de respuesta que tiene frente a los efectos e implicaciones de sus acciones con los diferentes grupos de interés con los que se relaciona.

Las acciones de RSU de la Escuela vienen motivadas por la necesidad, cada vez mayor en el mundo actual, de formar ingenieros ética y profesionalmente conscientes de las implicaciones de su actividad y de su responsabilidad. En el ámbito de la ingeniería, esta atención se centra, de manera particular, en la integración de criterios sociales y ambientales, así como en una gestión ética y responsable de las organizaciones en las que los ingenieros trabajan.

El documento principal de RSU de la Escuela es su Memoria de RSU, que está constituida por los temas que resultan más relevantes para los grupos de interés y que

están alineados con la misión y la estrategia de la organización. Al mismo tiempo, la Memoria sirve como herramienta de comunicación, ya que explica las diferentes iniciativas, y para rendir cuentas con los grupos de interés gracias a que refleja los avances realizados en la consecución de los objetivos marcados. Para la elaboración de la Memoria se han seguido la metodología marcada por Global Reporting Initiative (GRI), adaptada a la naturaleza de un centro universitario.

La ETSII-UPM, como parte de su estrategia de responsabilidad social, ha desarrollado durante cuatro años un proyecto piloto para la implantación de un código ético en docencia. El objetivo del código ético es mejorar la cultura de diálogo, confianza y honestidad en la ETSII; en particular en el desarrollo de la actividad docente. Una vez finalizado el piloto y tras su aprobación en Junta de Escuela, en el curso 2016-2017 se implementa en la Escuela, ofreciendo al profesorado los códigos de conducta, tanto del profesorado como del alumnado, que ofrecen una pauta sobre el correcto comportamiento a los miembros de la organización y les orienta en su toma de decisiones basándose en el código ético de la misma.

## 10. Calendario de implantación

### 10.1 Cronograma de implantación del título

El título comenzará a impartirse en el curso académico 2017-2018.

PERIODO MATRÍCULA	CURSO 2016-17	CURSO 2017-18	CURSO 2018-19
<b>2016</b>	MIO actual, semestres 1 y 2	MIO actual, semestres 3 y 4	<b>EXTINGUIDO</b>
<b>2017</b>		MIO nuevo, semestres 1 y 2	MIO nuevo, semestre 3
<b>2018</b>			MIO nuevo, semestres 1 y 2

### 10.2 Tabla de adaptación entre las asignaturas del título actual en extinción y el nuevo título

En el curso académico 2018-2019 dejarán de impartirse las materias correspondientes al Máster de Ingeniería de Organización, actualmente en vigor. Los estudiantes que hayan estado matriculados en el antiguo Máster dispondrán de un periodo de transición con las convocatorias que reconozca la ley o que establezca la Universidad, para examinarse de materias pendientes de aprobar o para la entrega del Trabajo de Fin de Máster. El Proceso de Extinción de Planes de Estudios conducentes a Títulos Oficiales (SBPR/ES/002-04) es un subproceso del PR Gestión de Planes de Estudios (**PR/ES/002**)

Los que voluntariamente, o de manera obligada al haber transcurrido el periodo de transición, se acojan al nuevo plan de estudios, podrán solicitar las adaptaciones de las asignaturas ya aprobadas y que tengan correspondencia con asignaturas del plan nuevo de acuerdo con las tablas de equivalencias siguientes.

A la hora de plantear la adaptación entre ambos planes de estudio, no ha sido posible realizar una asignación completa ni unívoca de asignaturas del plan antiguo a asignaturas del plan nuevo. Así, se pueden encontrar asignaturas del plan nuevo que no tienen correspondencia en el plan antiguo, por lo que no ha sido posible incluirlas como asignaturas destino, mientras que existen asignaturas origen para las que se repite el mismo destino.

La Comisión Académica del Máster realizará un estudio individualizado de cada solicitante, proponiendo la solución que en cada caso se considere más conveniente para realizar la adaptación de los estudios cursados por algún alumno del plan antiguo al plan nuevo.

<b>Primer y segundo semestre MIO actual: asignaturas comunes</b>	<b>Correspondencia asignaturas nuevo MIO</b>
Técnicas y Modelos Cuantitativos de Ingeniería	Métodos Cuantitativos Avanzados para la Gestión
Proceso de Trabajo y Recursos Humanos	Liderazgo, Creatividad e Innovación
Gestión de la Producción	Innovación en la Gestión de Operaciones
Análisis Económico de las Decisiones Empresariales	Análisis Estratégico de las Decisiones Empresariales
Contabilidad de Gestión	Financial and Managerial Accounting (ambas)
Contabilidad Financiera	
Fundamentos Legales de la Empresa	
Introducción a los Sistemas de Información	ICT Management
Dirección Financiera	Capital Markets and Corporate Finance
Dirección Estratégica	
Estrategia de Redes de Suministro	Gestión de la Cadena de Valor en un Entorno Global
Métodos y Técnicas de Decisión	
Dirección Estratégica de la Innovación	Innovación y Gestión Estratégica en Entorno Global
Política Económica e Industrial	
Métodos de Predicción	

<b>Tercer y cuarto semestre MIO actual: Business Administration</b>	<b>Correspondencia asignaturas nuevo MIO</b>
Industrial and Corporate Marketing	Industrial and International Marketing
SME's Management	Emprendimiento, Intraemprendimiento y Empresa
Design and Architecture of Information Systems	ICT Management
Dirección de Proyectos Complejos	Dirección de Proyectos: Técnicas y Herramientas Avanzadas
Corporate Governance	
Public Administration Management	
Internacionalization	
Scenario Analysis and Risk Management	
History, Environment and Ethics	

<b>Tercer y cuarto semestre MIO actual: Dirección Avanzada de Proyectos Tecnológicos</b>	<b>Correspondencia asignaturas nuevo MIO</b>
Fundamentos de la Dirección de Proyectos	Dirección de Proyectos: Técnicas y Herramientas Avanzadas (todas)
Soluciones Tecnológicas Integradoras en Proyectos	
Gestión Avanzada de Integración y Alcance	
Programación y Control en Proyectos de Ingeniería	
Gestión de Riesgos en Dirección de Proyectos	
Gestión de Calidad en Dirección de Proyectos	Dirección de Proyectos: Técnicas y Herramientas Avanzadas
Dirección de Proyectos Complejos	
Gestión del Portfolio	
Contratos de Ingeniería	
Paradigmas en Ingeniería Concurrente de Proyectos	
Gestión de Aprovisionamientos y Costes en Proyectos	

<b>Tercer y cuarto semestre MIO actual: Producción y Logística</b>	<b>Correspondencia asignaturas nuevo MIO</b>
Métodos Avanzados en Optimización en Producción	Métodos Cuantitativos Avanzados para la Gestión
Simulación de Sistemas Logísticos	Gestión de la Cadena de Valor en un Entorno Global
Gestión Avanzada de la Producción	Innovación en la Gestión de Operaciones
Diseño de Instalaciones Industriales y de Servicios	
Sistemas de Información en Producción y Logística	
Estudio del Trabajo y de sus Riesgos	
Gestión de la Calidad	
Aprovisionamientos, Distribución Física y Logística	

<b>Tercer y cuarto semestre MIO actual: asignaturas de competencias</b>	<b>Correspondencia asignaturas nuevo MIO</b>
Creatividad	Ingeniería & Emprendimiento (todas)
Gestión de Equipos Humanos	
Habilidades de Comunicación	
Leadership	
Negociación	
Juego de Empresas	

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

El actual título de la misma denominación.

# ANEXO I: FICHAS DE LAS ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

# 53001500 DEC01 BIGDATA: DE LOS DATOS A LAS DECISIONES (BIGDATA, FROM DATA TO DECISIONS)

Profesores: Javier Cara Cañas, Jesús Juan Ruiz, Camino González Fernández, José Manuel Mira McWilliams, María Jesús Sánchez Naranjo, Eduardo Caro Huertas

Tribunal: Javier Cara Cañas, Jesús Juan Ruiz, Camino González Fernández

Coordinador: Javier Cara Cañas

6 ECTS

Horas de clase semanales 4, semestre 1

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La llegada de los ordenadores y la era de la información ha ocasionado la aparición de grandes cantidades de datos en todas las áreas del conocimiento humano, desde la biología hasta la astrofísica, las finanzas, el marketing, ... Esto ha ocasionado que las decisiones que se toman en las organizaciones estén basadas cada vez más en las conclusiones que se extraen del análisis de dichos datos. El propósito de esta asignatura es presentar las técnicas estadísticas más relevantes para el modelado y la predicción de estas grandes bases de datos, junto con aplicaciones relevantes. Los temas tratados abarcan la regresión lineal, los algoritmos de clasificación, las técnicas de remuestreo, los modelos de árboles, el aprendizaje automático, entre otros. El enfoque de la asignatura es eminentemente práctico, incluyendo el uso de ejemplos reales y su implementación en R, que es el software estadístico de referencia en este tipo de problemas.

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB8, CB10
- Generales: CG1, CG2, CG3
- Transversales: CT1, CT2, CT8, CT9, CT10, CT11
- Específicas: CE1, CE2

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA1: Elegir y aplicar técnicas de análisis exploratorios de grandes bases de datos
- RA2: Elegir y aplicar técnicas de modelado de grandes bases de datos
- RA3: Elegir y aplicar técnicas de predicción para variables cuantitativas y cualitativas

### *Asignaturas previas recomendadas:*

- Técnicas avanzadas de estadística (55000666)
- Diseño de experimentos y regresión (55000646)
- Estadística (55000643)

## 2. Programa

1. INTRODUCCIÓN
2. ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS
  - 2.1. Análisis descriptivo univariante y multivariante
  - 2.2. Componentes principales
    - 2.2.1. Reducción de la dimensión
  - 2.3. Análisis cluster
  - 2.4. Reglas de asociación
  - 2.5. Ejemplos
3. ANÁLISIS EXPLICATIVO E IMPORTANCIA DE VARIABLES
  - 3.1. Variable respuesta cuantitativa
    - 3.1.1. Regresión lineal
    - 3.1.2. Regresión dinámica
    - 3.1.3. Modelos basados en árboles de regresión (cart, random forest, bagging...)
    - 3.1.4. Ejemplos
  - 3.2. Variable respuesta cualitativa
    - 3.2.1. Regresión logística
    - 3.2.2. Modelos basados en árboles de clasificación (cart, random forest, bagging...)
    - 3.2.3. Support Vector Machine
    - 3.2.4. Ejemplos
4. ANÁLISIS PREDICTIVO
  - 4.1. Introducción
  - 4.2. Predicción para variables cuantitativas
    - 4.2.1. Predicción con Regresión lineal
    - 4.2.2. Predicción con Regresión dinámica
    - 4.2.3. Predicción con Modelos basados en árboles de regresión
  - 4.3. Predicción para variables cualitativas
    - 4.3.1. Predicción con Regresión logística
    - 4.3.2. Predicción con Modelos basados en árboles de clasificación
    - 4.3.3. Predicción con Support Vector Machine
  - 4.4. Ejemplos

## 3. Bibliografía

- James, G., Witten, D., Hastie, T. and Tibshirani, R. "An Introduction to Statistical Learning with Applications in R", Springer, 2015
- Azalini, A. y Scarpa, B., Data Analysis and Data Mining, Oxford University Press, 2012
- Giudici, P., Applied Data Mining: Statistical Methods for Business and Industry, Wiley, 2003

#### 4. Metodología docente

La metodología que se plantea está pensada para que todos los estudiantes sigan la evaluación continua (punto 6).

Las clases presenciales servirán para:

- Exposición de los diferentes temas, resolución de dudas, realización de casos prácticos (por parte del profesor) y presentación de casos prácticos por los estudiantes.
- El calendario que se seguirá en este curso, así como el material docente estará disponible en la plataforma Moodle desde el primer día del curso.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✓
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	52	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	16	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	6	33
AF4	Participación en foros y seminarios online	18	0
AF5	Asistencia a tutorías	2	100
AF6	Actividades de evaluación	4	50
AF7	Estudio individual	52	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>150</b>	

## 5. Trabajos en equipo

La realización y presentación en clase de un trabajo en grupo es obligatoria. La calificación de dicho trabajo formará parte de la calificación de la asignatura para cada estudiante. Estos trabajos tendrán como objetivo hacer una presentación clara y didáctica al resto de sus compañeros de varios temas relacionados con la asignatura. Deben ser novedosos.

El tema del trabajo deberá ser propuesto por los estudiantes y deberá contar con la aceptación previa del profesor/profesores.

El trabajo deberá contar con las siguientes tareas: el propio contenido del trabajo, una revisión bibliográfica y una síntesis crítica de las aportaciones. Se tendrán en cuenta para la evaluación del mismo la redacción, la capacidad de síntesis, la presentación,...

Los grupos de trabajo constarán de tres estudiantes y la presentación la realizará el estudiante que el profesor decida de cada grupo de tres.

## 6. Sistema de calificación

La nota final de la asignatura se obtendrá a partir de:

- a) La nota del examen
- b) Nota de un control que se realizará a finales de marzo o principio de abril según se avance en el programa.
- c) Entregables que se propondrán a lo largo del cuatrimestre, incluyendo un trabajo y la presentación del mismo en clase,

como

$$NF= 0,3xNC + 0,3xNT + 0,4xNE$$

siendo:

- NF la nota final de la asignatura,
- NC la nota del control,
- NT la nota de las tareas que incluirán un trabajo final que se presentará en clase y del que se entregará un informe.
- NE la nota del examen (que deberá ser igual o superior a 3,5 puntos para aplicar la fórmula anterior)

Para aquellos que no puedan asistir a las clases presenciales la calificación de la asignatura corresponderá a la nota del examen final (NE), estando aprobados en la materia con una nota igual o superior a cinco (5).

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	40	60
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas	10	20

## 7. Calendario y material complementario

(Pendiente)

## 8. Datos de los profesores

Javier CARA CAÑAS

Unidad Docente de Estadística

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [fjcara@etsii.upm.es](mailto:fjcara@etsii.upm.es)

Teléfono: 913 363 149

Camino GONZÁLEZ FERNANDEZ

Unidad Docente de Estadística

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [camino.gonzalez@upm.es](mailto:camino.gonzalez@upm.es)

Teléfono: 913 363 149

José Manuel MIRA McWILLIAMS

Unidad Docente de Estadística

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [josemanuel.mira@upm.es](mailto:josemanuel.mira@upm.es)

Teléfono: 913 363 148

María Jesús SÁNCHEZ NARANJO

Unidad Docente de Estadística

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [mariajesus.sanchez@upm.es](mailto:mariajesus.sanchez@upm.es)

Teléfono: 913 363 149

Jesús JUAN RUIZ

Unidad Docente de Estadística

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [jesus.juan@upm.es](mailto:jesus.juan@upm.es)

Teléfono: 913 363 147

Eduardo CARO HUERTAS

Unidad Docente de Estadística

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [eduardo.caro@upm.es](mailto:eduardo.caro@upm.es)

Teléfono: 913 363 149

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Estadística

# 53001501 DEC02 MÉTODOS CUANTITATIVOS AVANZADOS PARA LA GESTIÓN

(ADVANCED QUANTITATIVE METHODS IN MANAGEMENT)

Profesor: Álvaro García Sánchez

Tribunal: Álvaro García Sánchez, Miguel Ortega Mier, Joaquín Delgado Hipólito

Coordinador: Álvaro García Sánchez

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 1

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La asignatura tiene como objetivos fundamentales que los alumnos sean capaces de:

- Aplicar técnicas para la resolución de problemas de optimización de gran tamaño.
- Identificar, analizar y valorar diferentes alternativas en problemas en los que existe más de un criterio que permita evaluar la bondad de dichas alternativas.
- Formalizar, implementar y explotar modelos en los que existen datos de carácter no determinista y aplicar diferentes criterios en dicho contexto.
- Implementar modelos de optimización y desarrollar interfaces que permitan explotar y analizar

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB8, CB10
- Generales: CG1, CG2, CG3
- Transversales: CT1, CT2, CT8, CT9, CT10, CT11
- Específicas: CE1, CE2

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA4: Identificar, elegir y aplicar técnicas para la resolución de problemas de optimización de gran tamaño
- RA5: Identificar, analizar y valorar alternativas en problemas multicriterio
- RA6: Formalizar, implementar y explotar modelos no deterministas
- RA7: Seleccionar y explotar modelos de optimización, así como interfaces para su explotación y análisis

### *Asignaturas previas recomendadas:*

- Métodos de ayuda a la decisión II (55000652)
- Métodos de ayuda a la decisión I (55000645)

## 2. Programa

### PARTE I. PROBLEMAS CLÁSICOS EN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA

1. Introducción
2. Variantes de los problemas
3. Aplicaciones prácticas

### PARTE II. TÉCNICAS DE RESOLUCIÓN

4. Introducción
5. Formulaciones de los problemas y sus variantes
6. Técnicas de resolución de los problemas y de sus variantes

### PARTE III. IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES

7. Selección de tecnologías para la implementación de técnicas
8. Implementación de herramientas

## 3. Bibliografía

(Pendiente)

## 4. Metodología docente

- Lección magistral
- Lectura de documentación y visualización de vídeos (previa a la asistencia a clase)
- Trabajo en el aula, aplicación de la teoría.
- Trabajos en equipo

<b>Id</b>	<b>Metodologías docentes</b>	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✓
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

<b>Id</b>	<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>Presencia- lidad (%)</b>
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	10	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	6	33
AF4	Participación en foros y seminarios online	10	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	3	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>82</b>	

## 5. Trabajos en equipo

(Pendiente)

## 6. Sistema de calificación

- Entregas correspondientes a cada una de las partes de la asignatura
- Trabajo en grupo
- Exámenes

<b>Id</b>	<b>Sistemas de evaluación</b>	<b>Ponderación (%)</b>	
		<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	40	60
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas	10	20

## 7. Calendario y material complementario

(Pendiente)

## 8. Datos del profesor

Álvaro GARCÍA SÁNCHEZ

Unidad Docente de Organización de la Producción

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [alvaro.garcia@upm.es](mailto:alvaro.garcia@upm.es)

Teléfono: 913 363 207

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Organización de la Producción

# 53001502 DEC03 ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE LAS DECISIONES EMPRESARIALES

(STRATEGIC ANALYSIS FOR BUSINESS DECISIONS)

Profesor: Rafael Ramos Díaz

Tribunal: Rafael Ramos Díaz, Antonio Hidalgo Nuchera, José María Fernández-Crehuet

Coordinador: Rafael Ramos Díaz

6 ECTS

Horas de clase semanales 4, semestre 1

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La asignatura *Análisis Estratégico de las Decisiones Empresariales*, que se imparte en el primer semestre del Master en Ingeniería de Organización, tiene como objetivos fundamentales que los alumnos sean capaces de:

- Identificar y caracterizar las implicaciones estratégicas de las decisiones empresariales: escala y alcance de las operaciones, experiencia y aprendizaje, integración vertical, diversificación, crecimiento, ...
- Conocer y aplicar las herramientas de la teoría de juegos al análisis de situaciones empresariales y a la toma de decisiones estratégicas.
- Aplicar estas herramientas y metodologías para el diseño y análisis de estrategias y políticas empresariales en contextos competitivos, especialmente en aquellos que están inmersos en la nueva economía del conocimiento.

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB8, CB10
- Generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5
- Transversales: CT1, CT2, CT3, CT5, CT8, CT9, CT10, CT11
- Específicas: CE3

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA8: Identificar y caracterizar las implicaciones estratégicas de las decisiones empresariales
- RA9: Aplicar la teoría de juegos al análisis de situaciones empresariales y a la toma de decisiones estratégicas
- RA10: Identificar, elegir y aplicar herramientas y metodologías para el diseño y análisis de estrategias y políticas empresariales en contextos competitivos

### *Asignaturas previas recomendadas:*

- Análisis estratégico y competitivo (55000676)

- Estrategia empresarial (55000668)
- La empresa y su entorno (55000636)

## 2. Programa

### PARTE I. INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS

1. Estrategia y empresa hoy
2. Nueva economía
3. Fundamentos microeconómicos

### PARTE II. TEORÍA DE JUEGOS Y DECISIONES EMPRESARIALES

4. Introducción a la teoría de juegos
5. Competencia y coordinación entre empresas

### PARTE III. DECISIONES ESTRATÉGICAS

6. Decisiones de entrada
7. Decisiones de producto
8. Decisiones sobre clientes
9. Decisiones de precios
10. Decisiones sobre I+D+i y propiedad intelectual e industrial
11. Decisiones sobre las fronteras de la empresa
12. Decisiones sobre política de competencia
13. Decisiones de crecimiento

### PARTE IV. MERCADOS EN RED

14. Bienes de información y externalidades de red
15. Información y conectividad: la economía transparente
16. Estrategias en mercados en red

## 3. Bibliografía

- Dixit Avinash K y B J Nalebuff, *Thinking Strategically*, Norton, 1993
- Kay J, *Foundations of Corporate Success*, Oxford University Press, 1993, 2001 (existe versión en castellano: *Fundamentos del Exito Empresarial*, Ariel, 1995)
- de Kuyper M, *Profit Power Economics*, Oxford University Press, 2009
- Milgrom P y J Roberts, *Economics, Organization and Management*, Prentice-Hall, 1992
- Pyndick R S y D L Rubinfeld, *Microeconomics (8th Edition)*, Prentice-Hall, 2012 (valen las ediciones anteriores; existe versión en castellano: *Microeconomía*, Prentice-Hall, 1995)

#### 4. Metodología docente

Las clases presenciales servirán para:

- La resolución de dudas de los alumnos, la realización de casos prácticos, la discusión sobre ejemplos, el comentario de noticias, ... relacionados con el tema correspondiente de acuerdo con el calendario que figura a continuación, el cual estará disponible en la plataforma Moodle y que los alumnos deberán haber estudiado con antelación.
- La discusión y debate sobre materiales complementarios, normalmente videos y enlaces a páginas web, asimismo disponibles en la plataforma Moodle y que los alumnos deberán haber visto o leído con antelación.

<b>Id</b>	<b>Metodologías docentes</b>	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

<b>Id</b>	<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>Presencia- lidad (%)</b>
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	52	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	16	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	6	33
AF4	Participación en foros y seminarios online	18	0
AF5	Asistencia a tutorías	2	100
AF6	Actividades de evaluación	4	50
AF7	Estudio individual	52	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>150</b>	

## 5. Trabajos en equipo

La realización y presentación en clase de un trabajo en grupo es obligatoria, y la calificación de dicho trabajo formará parte de la calificación final de la asignatura para cada alumno. Estos trabajos tendrán como objetivo hacer una presentación clara y didáctica al conjunto de la clase de aspectos relacionados con la asignatura que sean novedosos o estén alejados de la ortodoxia dominante.

El tema del trabajo podrá ser propuesto por el profesor o por el alumno, pero en este último caso siempre deberá contar con la aceptación previa del profesor.

Aparte del propio contenido del trabajo, que incluirá siempre una revisión bibliográfica, una síntesis crítica de las aportaciones teóricas y una presentación de casos y ejemplos reales que ilustren y complementen el desarrollo del tema, serán tenidos en cuenta aspectos tales como la redacción, la capacidad de síntesis, la presentación, ....

Los grupos de trabajo constarán de un mínimo de dos y un máximo de cuatro alumnos.

## 6. Sistema de calificación

El sistema de calificación de la asignatura contempla dos modalidades alternativas a elegir por el alumno:

- Evaluación continua:
  - N pruebas de control a lo largo del semestre
  - Trabajo en grupo
  - La calificación final del curso en evaluación continua será el resultado de:
    - ▶ Media de las notas de las pruebas de control: 50%
    - ▶ Trabajo en equipo: 40%
    - ▶ Valoración del profesor (asistencia, participación, ...): 10%
- Examen final:
  - Preguntas y ejercicios de los conceptos estudiados en el curso.
  - La calificación final del curso será la del examen final

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	50	70
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(Pendiente)

## 8. Datos del profesor

Rafael RAMOS DÍAZ

Unidad Docente de Economía

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [rafael.ramos@upm.es](mailto:rafael.ramos@upm.es)

Teléfono: 913 363 210

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Economía

# 53001503 ITR01 COMPLEJIDAD Y REDES: NEGOCIOS EN UN MUNDO INTERCONECTADO

(COMPLEXITY AND NETWORKS: BUSINESS IN AN INTERCONNECTED WORLD)

Profesores: Miguel Ortega Mier, Ana Moreno Romero

Tribunal: Miguel Ortega Mier, Ana Moreno Romero, Joaquín Delgado Hipólito

Coordinador: Miguel Ortega Mier

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 1

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La asignatura *Complejidad y redes: negocios en un mundo interconectado* se orienta a ayudar al ingeniero industrial de organización a desenvolverse en el actual entorno de trabajo, denominado sociedad red o sociedad del conocimiento. Este nuevo contexto es dinámico, tecnológico y complejo, y requiere competencias específicas para entender el contexto macroeconómico, la evolución de las organizaciones y la organización del trabajo en puestos del conocimiento.

La disponibilidad de ingentes cantidades de datos (en concreto en lo relacionado a las redes) ha sido el motor del crecimiento de la investigación en la "ciencia de las redes" en este último tiempo. Uno de los hallazgos más sorprendentes, que ha popularizado Albert-Lászlo Barabási, ha sido que las redes reales se comportan de formas muy distinta de lo que se asumía según la teoría tradicional de redes. Tradicionalmente se pensaba que la mayoría de los nodos de una red tenían igual número de conexiones (alrededor de la media). Esto se ha modelado mediante *random graphs*. Pero recientemente se ha comprobado que la mayoría de los nodos están muy poco conectados salvo unos pocos que sí están muy conectados (hubs).

Por otro lado, la incorporación de la incorporación de las TIC, Tecnologías de la Información y la Comunicación, en el día a día de las organizaciones, no solo ha sido la base para la generación de estas redes complejas de datos, sino que también ha tenido impacto en todos los niveles de la organización: estratégico, de organización y de gestión de personas.

### Competencias:

- Básicas: CB6, CB7, CB10
- Generales: CG2, CG4, CG5
- Transversales: CT1, CT3, CT8, CT9, CT10, CT11
- Específicas: CE4

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA11: Aplicar la ciencia de redes al modelado y análisis de realidades empresariales y económicas
- RA12: Comprender y evaluar los efectos de la incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en todos los niveles de la organización

### *Asignaturas previas recomendadas:*

- Métodos de ayuda a la decisión II (55000652)

## **2. Programa**

### PARTE I. TEORÍA DE LA COMPLEJIDAD Y REDES (10h)

1. Introducción y fundamentos básicos
2. Métricas en network science
3. Propiedades de redes reales
4. Modelos de red

### PARTE II. ECONOMÍA DIGITAL Y/O 4ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL (5h)

5. Nuevo contexto: la sociedad en red
6. La cuarta revolución industrial
7. La gobernanza de Internet

### PARTE III. REDES DESDE LA PERSPECTIVA ORGANIZATIVA (INTRA E INTER) (10h)

8. Redes interorganizativas
9. Trabajo en red en la organización. Ejemplo del teletrabajo
10. Organización del trabajo en puestos del conocimiento.
  - 10.1. Organización
  - 10.2. Grupos
  - 10.3. Trabajadores
11. Nuevos motivadores en la organización virtual
12. Competencias profesionales para el trabajo en red
13. La productividad de los trabajadores del conocimiento
14. Perfiles de trabajadores del conocimiento

### PARTE IV. REDES SOCIALES Y NUEVOS MODELOS DE INTERACCIÓN CON USUARIOS-CLIENTES (5h)

15. Los principios de macrowikinomics
16. Redes sociales y modelos de negocio

### 3. Bibliografía

NOTA: Las referencias bibliográficas cuyos títulos aparecen en **negrita** son especialmente recomendables para soportar adecuadamente el seguimiento de la asignatura; los títulos restantes constituyen referencias de interés como material de consulta y apoyo.

- **A-L. Barabási, *Network Science*, 2015**
- **Castells, M., La era de la información. Economía sociedad y cultura. Vol. 3. Fin del Milenio, Alianza Editorial, Madrid, 1998.**
- **Schwab, K., La cuarta revolución industrial, 2015**
- **Tapscott, D., Willams, A. 2010, Macrowikinomics, rebooting business and the world, Atlantic Books**
- **D. Easley and J. Kleinberg, Networks, Crowds and Markets, Cambridge Univ Press, 2010**
- M.E.J. Newman, Networks - An introduction, Oxford Univ Press, 2010.
- R. Cohen and S. Havlin, Complex Networks - Structure, Robustness and Function, Cambridge Univ Press, 2010.
- M.O. Jackson, Social and Economic Networks, Princeton Univ Press, 2008
- A. Barrat, M. Barthelemy and A. Vespignani, Dynamical Processes on Complex Networks, Cambridge Univ Press, 2008
- E. Kolaczyk, Statistical analysis of network data, Springer, 2009
- S. Wasserman, K. Faust, Social Network Analysis: Methods and Applications, Cambridge Univ Press, 1994
- P. Van Mieghem, Graph Spectra for Complex Networks, Cambridge Univ Press, 2011
- R. Diestel, Graph Theory (4th edition), Springer, 2010
- M. Nowak, Evolutionary Dynamics: Exploring the Equations of Life, Belknap Press, 2006
- S. Strogatz, Nonlinear Dynamics And Chaos: With Applications To Physics, Biology, Chemistry, And Engineering, Westview Press, 2001
- Moreno, A., 2009, Organizaciones en red. Fundamentos psicosociales y de gestión del cambio, Sanz y Torres.
- IGF, ***La gobernanza de Internet en España*, 2015**

### 4. Metodología docente

La forma de desarrollar los contenidos de la asignatura será:

- Los contenidos se agrupan en las 4 partes enunciadas y con la asignación de semanas (horas) indicados en el punto anterior.
- Cada semana tendrá una parte de teoría, una parte de debate y una parte de presentación/trabajo individual para la evaluación continua
- Entre clases se plantearán trabajos de análisis de videos y documentos que deberán traerse preparados a clase.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	X
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	X
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	10	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	6	33
AF4	Participación en foros y seminarios online	10	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	3	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>82</b>	

## 5. Trabajos en equipo (pendiente)

## 6. Sistema de calificación

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	50	70
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(Pendiente)

## 8. Datos de los profesores

Miguel ORTEGA MIER

Unidad Docente de Organización de la Producción

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [miguel.ortega.mier@upm.es](mailto:miguel.ortega.mier@upm.es)

Teléfono: 913 363 143

Ana MORENO ROMERO

Unidad Docente de Organización de la Producción

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [ana.moreno.romero@upm.es](mailto:ana.moreno.romero@upm.es)

Teléfono: 913 363 141

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Organización de la Producción

# 53001504 ITR02 TECNOLOGÍA, ORGANIZACIÓN Y NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO DIGITAL

(TECHNOLOGY, ORGANIZATION AND NEW DIGITAL BUSINESS MODELS)

Profesores: Miguel Ángel Peláez, Javier Romero Ruiz, Ángel Uruburu Colsa

Tribunal: Miguel Ángel Peláez, Javier Romero Ruiz, Ángel Uruburu Colsa

Coordinador: Miguel Ángel Peláez

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 1

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La asignatura *Tecnología, Organización y Nuevos Modelos de Negocio Digital*, que se imparte en el primer semestre del Master en Ingeniería de Organización, tiene como objetivos fundamentales que los alumnos sean capaces de:

- Conocer las nuevas tecnologías digitales, de la comunicación y los datos y de la inteligencia artificial que están revolucionando las organizaciones en todos los sectores e industrias
- Comprender el alcance que dichas tecnologías tienen para el cambio organizativo y la aparición de nuevos modelos de negocio disruptivos.
- Evaluar el impacto de estos cambios organizativos en sectores e industrias actuales.

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB7, CB10
- Generales: CG5, CG6, CG7
- Transversales: CT1, CT5, CT8, CT9, CT10, CT11
- Específicas: CE5

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA12: Comprender y evaluar los efectos de la incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en todos los niveles de la organización
- RA13: Identificar y analizar el impacto que las tecnologías digitales, de la comunicación y los datos y de la inteligencia artificial tienen en la aparición de nuevos modelos de negocio disruptivos

### *Asignaturas previas recomendadas:*

- Investigación de mercados y marketing (55000661)

## 2. Programa

### PARTE I. TECNOLOGÍA DIGITAL Y NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO

1. Digitalización, ley de Moore e innovación recombinante
2. Comercio electrónico / marketing electrónico: tendencias
3. Cloud computing
4. Nuevos modelos de negocio:
  - 4.1.Desagregación/agregación de modelos de negocio
  - 4.2.Modelos basados en la larga cola (*long tail*)
  - 4.3.Plataformas multilaterales
  - 4.4.Modelos basados en la gratuidad
  - 4.5.Modelos de negocio abiertos

### PARTE II. INDUSTRIA 4.0

1. IoT
2. Sistemas ciberfísicos
3. Smart factories
4. Producción distribuida y cultura maker
5. Infraestructura y redes
6. Aplicaciones

### PARTE III. INTELIGENCIA ARTIFICIAL

1. Introducción: una visión de conjunto
2. Estadística, incertidumbre y redes bayesianas
3. Machine learning
4. Procesos de decisión de Markov y aprendizaje
5. Ejemplos de aplicaciones en los negocios y la industria

### PARTE IV. WEB 3.0 Y LAS NUEVAS ORGANIZACIONES DESCENTRALIZADAS

1. Fundamentos de la organización
  - 1.1.Costes de transacción
  - 1.2.Confianza
  - 1.3.Centralización
2. Organizaciones descentralizadas
  - 2.1.Blockchain
  - 2.2.Smart contracts
  - 2.3.DAO / Ethereum
3. Diseño de nuevas organizaciones descentralizadas
  - 3.1.Financiación y gobierno de una startup
  - 3.2.Crowdfunding sin plataforma

## PARTE V. REINVENTANDO LA ORGANIZACIÓN

1. Cambio de paradigmas en las organizaciones
2. Retos de las organizaciones evolutivas
  - 2.1. Self management / procesos y estructuras
  - 2.2. Wholeness
  - 2.3. Evolutionary purpose

### 3. Bibliografía

(pendiente)

### 4. Metodología docente

Las clases presenciales servirán para:

- La resolución de dudas de los alumnos, la realización de casos prácticos, la discusión sobre ejemplos, el comentario de noticias relacionados con el tema correspondiente de acuerdo con el calendario que figura a continuación, el cual estará disponible en la plataforma Moodle y que los alumnos deberán haber estudiado con antelación.
- La discusión y debate sobre materiales complementarios, normalmente videos y enlaces a páginas web, asimismo disponibles en la plataforma Moodle y que los alumnos deberán haber visto o leído con antelación.

<b>Id</b>	<b>Metodologías docentes</b>	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

<b>Id</b>	<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>Presencia- lidad (%)</b>
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	10	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	6	33
AF4	Participación en foros y seminarios online	10	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	3	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>82</b>	

## 5. Trabajos en equipo

La realización y presentación en clase de un trabajo en grupo es obligatoria, y la calificación de dicho trabajo formará parte de la calificación final de la asignatura para cada alumno. Estos trabajos tendrán como objetivo hacer una presentación clara y didáctica al conjunto de la clase de aspectos relacionados con la asignatura que sean novedosos o estén alejados de la ortodoxia dominante.

El tema del trabajo podrá ser propuesto por el profesor o por el alumno, pero en este último caso siempre deberá contar con la aceptación previa del profesor.

Aparte del propio contenido del trabajo, que incluirá siempre una revisión bibliográfica, una síntesis crítica de las aportaciones teóricas y una presentación de casos y ejemplos reales que ilustren y complementen el desarrollo del tema, serán tenidos en cuenta aspectos tales como la redacción, la capacidad de síntesis, la presentación, ....

Los grupos de trabajo constarán de un mínimo de dos y un máximo de cuatro alumnos, en función del número de alumnos matriculados.

## 6. Sistema de calificación

El sistema de calificación de la asignatura contempla dos modalidades alternativas a elegir por el alumno:

- Evaluación continua:
  - N pruebas de control a lo largo del semestre

- Trabajo en grupo
- La calificación final del curso en evaluación continua será el resultado de:
  - ▶ Media de las notas de las pruebas de control: 50%
  - ▶ Trabajo en equipo: 40%
  - ▶ Valoración del profesor (asistencia, participación, ...): 10%
- Examen final:
  - Preguntas y ejercicios de los conceptos estudiados en el curso.
  - La calificación final del curso será la del examen final

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	50	70
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(Pendiente)

## 8. Datos de los profesores

Miguel Ángel PELÁEZ GARCÍA

Unidad Docente de Administración de Empresas

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [miguelangel.pelaez@upm.es](mailto:miguelangel.pelaez@upm.es)

Teléfono: 913 363 022

José Javier ROMERO RUIZ

Unidad Docente de Administración de Empresas

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [javier.romero@upm.es](mailto:javier.romero@upm.es)

Teléfono:

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Administración de Empresas

Ángel URUBURU COLSA

Unidad Docente de Proyectos

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [jangel.uruburu@upm.es](mailto:jangel.uruburu@upm.es)

Teléfono: 913 363 146

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Proyectos

# 53001505 ITR03 INNOVACIÓN Y GESTIÓN ESTRATÉGICA EN UN ENTORNO GLOBAL

(INNOVATION AND STRATEGIC MANAGEMENT IN A GLOBAL CONTEXT)

Profesor: José María Fernández-Crehuet Santos, Carlos Rodríguez Monroy

Tribunal: José María Fernández-Crehuet Santos, Carlos Rodríguez Monroy, Rafael Ramos Díaz

Coordinador: Carlos Rodríguez Monroy

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 1

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La asignatura Innovación y Gestión Estratégica en un Entorno Global, que se imparte en el segundo semestre del Master en Ingeniería de Organización, tiene como objetivos fundamentales que los alumnos sean capaces de:

- Conocer los distintos tipos de innovaciones y sus implicaciones, así como la dinámica de los procesos innovadores y las características específicas de las innovaciones de producto o servicio, de proceso y de modelo de negocio.
- Conocer la evolución reciente del concepto de estrategia de negocio, que asigna un papel cada vez más importante al diseño, a la experiencia del usuario y, sobre todo, a la innovación en los procesos de formación de la ventaja competitiva en un contexto global.
- Comprender el contexto actual en el que se desarrollan los procesos innovadores de las empresas y analizar desde una perspectiva macroeconómica las opciones de futuro previsibles.
- Aplicar estas herramientas y metodologías para el diseño y análisis de estrategias y políticas de innovación en contextos competitivos, especialmente en aquellos que están inmersos en la nueva economía.

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB7, CB10
- Generales: CG2, CG4, CG5
- Transversales: CT1, CT2, CT3, CT8, CT9, CT10
- Específicas: CE6

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA14: Identificar y distinguir distintos tipos de innovaciones y sus implicaciones
- RA15: Distinguir y enumerar las fases características de la dinámica de los procesos innovadores

- RA16: Identificar y caracterizar procesos de formación de ventaja competitiva en un contexto global e integrar este conocimiento en el diseño de estrategias competitivas
- RA17: Aplicar distintas herramientas y metodologías para el diseño y puesta en práctica de estrategias y políticas de innovación en contextos competitivos

*Asignaturas previas recomendadas:*

- Conceptos y aspectos legales de la innovación (55000673)

## 2. Programa

### 1. INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS

- 1.1. Innovación: definición y tipos
- 1.2. Dirección estratégica e innovación

### 2. FUTURO DE LA INNOVACIÓN: LA PERSPECTIVA MACRO

- 2.1. Innovación y crecimiento económico: el debate Gordon versus Brynjolfsson & McAfee
- 2.2. Innovación y futuro del trabajo
- 2.3. El debate público-privado: el Estado innovador de Mazzucato

### 3. DINÁMICA DEL PROCESO INNOVADOR

- 3.1. La innovación como experimento evolutivo
- 3.2. Procesos de adopción-difusión: segmentación y cabezas de playa (beachhead market segments)

### 4. INTELIGENCIA TECNOLÓGICA

- 4.1. Origen de la innovación y flujo informal de conocimientos técnicos
- 4.2. Soluciones organizativas y sistemas de apoyo a la inteligencia tecnológica

### 5. INNOVACIÓN DE PRODUCTO/SERVICIO

- 5.1. Ciclo de vida
- 5.2. Roadmap de desarrollo y prototipado evolutivo

### 6. INNOVACIÓN DE PROCESO

- 6.1. Innovaciones en producción y en logística
- 6.2. Automatización y robótica

### 7. INNOVACIÓN EN EL MODELO DE NEGOCIO

- 7.1. Caracterización del modelo de negocio
- 7.2. Pautas en la innovación en el modelo de negocio

## 8. INNOVACIÓN DISRUPTIVA

8.1. Estrategias y opciones frente a la disrupción

8.2. El debate sobre la innovación disruptiva: Lepore contra Christensen

## 9. INNOVACIÓN ABIERTA

9.1. Inside-out y outside-in

9.2. Innovación en red: cooperación y transferencia de tecnología

## 10. GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INNOVACIÓN

10.1. Gestión de la cartera de proyecto innovadores: opciones reales

10.2. Organización, sistemas y cultura para la innovación

## 11. GESTIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL E INDUSTRIAL

11.1. Apropiabilidad y sostenibilidad de la PI

11.2. Tendencias en PI

## 12. TENDENCIAS EN INNOVACIÓN

12.1. Software, bots y blockchain: Marc Andreessen y su "software is eating the world"

12.2. Diseño de productos y servicios para la base de la pirámide

### 3. Bibliografía

- Robert GORDON: *Is U.S. Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds*
- Erik BRYNHOLFSSON y Andrew McAFEE: *The Second Machine Age*
- TED blog: *The future of work and innovation: Robert Gordon and Erik Brynholfsson debate*
- Scott BELSKY: *The Interface Layer: Where Design Commoditizes Tech*
- Peter WEILL y Stephanie L WOERNER: *Thriving in an Increasingly Digital Ecosystem*
- Clayton CHRISTENSEN: *Disruptive Innovation*
- Xavier FERRÁS: *La dinámica de la innovación disruptiva*
- Joshua GANS: *Choosing to disrupt*
- Joshua GANS: *When does a disruptive strategy work?*
- Joshua GANS: *Choosing not to disrupt*
- Henry W CHESBOURG: *The Era of Open Innovation*
- Xavier FERRÁS: *12 tendencias de futuro en innovación*
- Video TED: *Charles Leadbeater: The era of open innovation*
- Video TED Design Thinking: *Matt Ridley: when ideas have sex*
- Video TED: *Yochai Benkler on the new open-source economics*

- Marc ANDREESSEN: *Why Software Is eating the World*
- Casey NEWTON: *The Search For the Killer Bot*
- Dominic BASULTO: *The Shakespeare of the Future Will Be a Bot*
- Mike GAULT: *Forget Bitcoin – What Is the Blockchain and Why Should You Care*
- Tony ARCIERI: *On the Dangers of a Blockchain Monoculture*
- Kieren JAMES-LUBIN: *Blockchains by Analogies and Applications*
- Video TED: *R.A. Mashelkar: Diseños innovadores para productos de muy bajo coste*
- Video TED Design Thinking: *Yves Behar on designing objects that tell stories*
- Video TED Design Thinking: *Paul Bennett finds design in the details*
- Eric von HIPPEL: *Systematic Generation of Ideas for "Breakthrough" New Products and Services - The "Lead User Method"*
- Tim O'REILLY: *What's the Future of Work?*
- Tim O'REILLY: *The WTF Economy*
- Rohini VIBHA: *So You Want to Manage a Product?*
- Mariana MAZZUCATO: *Innovation as Growth Policy: the Challenge for Europe*
- Video TED: *Mariana Mazzucato - El Gobierno ... Inversor, Tomador de Riesgos, Innovador*
- Alberto MINGARDI: *A Critique of Mazzucato's Entrepreneurial State*

#### 4. Metodología docente

Las clases presenciales servirán para:

- La resolución de dudas de los alumnos, la realización de casos prácticos, la discusión sobre ejemplos, el comentario de noticias, ... relacionados con el tema correspondiente de acuerdo con el calendario que figura a continuación, el cual estará disponible en la plataforma Moodle y que los alumnos deberán haber estudiado con antelación.
- La discusión y debate sobre materiales complementarios, normalmente videos y enlaces a páginas web, asimismo disponibles en la plataforma Moodle y que los alumnos deberán haber visto o leído con antelación.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

<b>Id</b>	<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>Presencia- lidad (%)</b>
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	10	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	6	33
AF4	Participación en foros y seminarios online	10	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	3	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>82</b>	

## 5. Trabajos en equipo

La realización y presentación en clase de un trabajo en grupo es obligatoria, y la calificación de dicho trabajo formará parte de la calificación final de la asignatura para cada alumno. Estos trabajos tendrán como objetivo hacer una presentación clara y didáctica al conjunto de la clase de aspectos relacionados con la asignatura que sean novedosos o estén alejados de la ortodoxia dominante.

El tema del trabajo podrá ser propuesto por el profesor o por el alumno, pero en este último caso siempre deberá contar con la aceptación previa del profesor.

Aparte del propio contenido del trabajo, que incluirá siempre una revisión bibliográfica, una síntesis crítica de las aportaciones teóricas y una presentación de casos y ejemplos reales que ilustren y complementen el desarrollo el tema, serán tenidos en cuenta aspectos tales como la redacción, la capacidad de síntesis, la presentación, ....

Los grupos de trabajo constarán de un mínimo de dos y un máximo de cuatro alumnos.

## 6. Sistema de calificación

El sistema de calificación de la asignatura contempla dos modalidades alternativas a elegir por el alumno:

- Evaluación continua:
  - N pruebas de control a lo largo del semestre
  - Trabajo en grupo
  - La calificación final del curso en evaluación continua será el resultado de:
    - ▶ Media de las notas de las pruebas de control: 50%
    - ▶ Trabajo en equipo: 40%
    - ▶ Valoración del profesor (asistencia, participación, ...): 10%
- Examen final:
  - Preguntas y ejercicios de los conceptos estudiados en el curso.
  - La calificación final del curso será la del examen final

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	50	70
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(Pendiente)

## 8. Datos de los profesores

José María FERNÁNDEZ-CREHUET SANTOS

Unidad Docente de Economía

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [josemaria.fernandez-crehuet@upm.es](mailto:josemaria.fernandez-crehuet@upm.es)

Teléfono: 913 363 210

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Economía

Carlos RODRÍGUEZ MONROY

Unidad Docente de Administración de Empresas

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [carlos.rodriguez@upm.es](mailto:carlos.rodriguez@upm.es)

Teléfono: 913 364 265

Ubicación:

ETSII: Unidad Administración de Empresas

# 53001506 PRO01 DIRECCIÓN DE PROYECTOS: TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS AVANZADAS

(PROJECT MANAGEMENT: ADVANCED TECHNIQUES AND TOOLS)

Profesor: Joaquín Ordieres Meré

Tribunal: Joaquín Ordieres Meré, José Luis Fernández Sánchez, Isabel Ortiz Marcos

Coordinador: Joaquín Ordieres Meré

6 ECTS

Horas de clase semanales 4, semestre 2

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La asignatura *Dirección de Proyectos: técnicas y herramientas avanzadas* que se imparte en el segundo semestre del Master de Ingeniería de Organización tiene como objetivo fundamental que el alumno sea capaz de dirigir un proyecto de cualquier tipo en el ámbito de una organización.

Dado que la dirección de proyectos es una disciplina estratégica crítica, tal como indica, el "Project Management Institute" (PMI), el director de proyectos es el nexo de unión entre la estrategia empresarial y el equipo del proyecto. Los proyectos crean valor a las empresas o la sociedad, y este valor se presenta en forma de procesos de negocio mejorados, desarrollo de nuevos productos y servicios, o facilitando a las empresas las respuestas ante los cambios del entorno, la competencia y el mercado.

La comprensión y aplicación de las técnicas y prácticas que se ven en la asignatura han de ser complementadas con habilidades específicas de la persona entre las que se encuentran las habilidades éticas, interpersonales y conceptuales que se van desarrollando con la experiencia.

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB7, CB10
- Generales: CG1, CG3, CG7
- Transversales: CT1, CT5, CT8, CT9, CT10, CT11
- Específicas: CE7

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA18: Enumerar, seleccionar y aplicar técnicas y metodologías avanzadas de dirección de proyectos
- RA19: Enumerar, seleccionar y aplicar técnicas y metodologías de planificación, programación, control y gestión de los recursos

### *Asignaturas previas recomendadas:*

- Proyectos (55000669)

## **2. Programa**

### PARTE I. INTRODUCCIÓN Y FUNDAMENTOS

1. Introducción
  - 1.1. Concepto de proyecto
  - 1.2. Proyecto, programa y cartera de proyectos
  - 1.3. Responsabilidades y competencias del director del proyecto
2. Influencia de la organización y ciclo de vida del proyecto
  - 2.1. Culturas y estilos de organización
  - 2.2. Equipo del proyecto
  - 2.3. Ciclo de vida del proyecto
3. Procesos de la dirección de proyectos
  - 3.1. Grupo de procesos de inicio
  - 3.2. Grupo de procesos de planificación
  - 3.3. Grupo de procesos de ejecución
  - 3.4. Grupo de procesos de cierre
4. Gestión de la integración del proyecto
  - 4.1. Acta de constitución del proyecto
  - 4.2. Plan de dirección del proyecto
  - 4.3. Principales tareas de la gestión de la integración del proyecto

### PARTE II. PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO

5. Gestión del alcance del proyecto
  - 5.1. Procesos de gestión del alcance
  - 5.2. Herramientas y técnicas de gestión del alcance
  - 5.3. Salidas de la gestión del alcance
6. Los requisitos y el proyecto
  - 6.1. Requisitos de producto y requisitos de proyecto
  - 6.2. Captura de requisitos
  - 6.3. Especificación de requisitos
7. Definir el alcance. La Estructura de Descomposición del Proyecto
  - 7.1. Definición del alcance
  - 7.2. La EDP
  - 7.3. Ejemplos de EDP
8. Gestión del tiempo del proyecto
  - 8.1. Procesos de la gestión del tiempo
  - 8.2. Herramientas y técnicas de la gestión del tiempo
  - 8.3. Salidas de la gestión del tiempo

9. Técnicas de generación del cronograma del proyecto
  - 9.1. Métodos deterministas y métodos basados en probabilidades
  - 9.2. PERT costes
  - 9.3. Cadena crítica
10. Los recursos del proyecto
  - 10.1. Tipos de recursos a considerar en el proyecto
  - 10.2. Nivelación de recursos
  - 10.3. Asignación de recursos
11. Gestión de los costes del proyecto
  - 11.1. Procesos de la gestión de los costes del proyecto
  - 11.2. Herramientas y técnicas de la gestión de los costes
  - 11.3. Salidas de la gestión de los costes
12. Estimación de costes
  - 12.1. Estimación de costes en los proyectos de instalaciones industriales
  - 12.2. Estimación de costes en los proyectos de desarrollo software
  - 12.3. Estimación de costes en la ingeniería de sistemas
13. Gestión de la calidad del proyecto
  - 13.1. Conceptos y modelos de calidad
  - 13.2. Procesos de la gestión de la calidad del proyecto
  - 13.3. El plan de calidad del proyecto
14. Gestión de los recursos humanos del proyecto
  - 14.1. Procesos de la gestión de recursos humanos del proyecto
  - 14.2. El equipo del proyecto
  - 14.3. Herramientas y técnicas de la gestión de recursos humanos
15. Gestión de las comunicaciones del proyecto
  - 15.1. Procesos de la gestión de comunicaciones del proyecto
  - 15.2. Herramientas y técnicas de la gestión de comunicaciones del proyecto
16. Gestión de los riesgos del proyecto
  - 16.1. Conceptos relativos a los riesgos del proyecto
  - 16.2. Procesos de la gestión de riesgos del proyecto
  - 16.3. Identificación de los riesgos del proyecto
17. Análisis de riesgos
  - 17.1. Análisis cualitativo de riesgos
  - 17.2. Análisis cuantitativo de riesgos
  - 17.3. Respuesta a los riesgos y registro de riesgos
18. Gestión de las adquisiciones del proyecto
  - 18.1. Visión general de las adquisiciones
  - 18.2. La función de compras en la empresa
  - 18.3. Procesos de la gestión de adquisiciones
  - 18.4. Tipos de contratos
19. Gestión de los interesados del proyecto

- 19.1.Los interesados del proyecto
- 19.2.Procesos de la gestión de los interesados
- 19.3.Herramientas y técnicas de gestión de los interesados

### PARTE III. SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO

- 20. Seguimiento y control del alcance del proyecto
  - 20.1.Validación del alcance
  - 20.2.Control del alcance
  - 20.3.Gestión de configuración y control de cambios
- 21. Seguimiento y control de tiempos y costes
  - 21.1.Control del cronograma
  - 21.2.Control de costes
  - 21.3.Valor ganado
- 22. Seguimiento y control de otros aspectos
  - 22.1.Control de la calidad
  - 22.2.Control de las comunicaciones
  - 22.3.Control de las adquisiciones
  - 22.4.Control de la participación de los interesados

### PARTE IV. METODOLOGÍAS ÁGILES O HÍBRIDAS

- 23. Metodologías ágiles
  - 23.1.Adaptarse a la incertidumbre
  - 23.2.La planificación en proyectos ágiles
  - 23.3.Control del proyecto en proyectos ágiles

## 3. Bibliografía

*NOTA: Las referencias bibliográficas del PMI y particularmente La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, son especialmente recomendables para soportar adecuadamente el seguimiento de la asignatura.*

- Project Management Institute. 2013. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos-Quinta Edición. Newtown Square, PA: PMI.
- Project Management Institute. [PMI Code of Ethics and Professional Conduct](#).
- Project Management Institute. 2013. Managing Change: A Practice Guide. Newtown Square, PA: PMI.
- Project Management Institute. 2015. Business Analysis for Practitioners: A Practice Guide. Newtown Square, PA: PMI.
- Project Management Institute. 2013. Organizational Project Management Maturity Model (OPM3®) – Third Edition. Newtown Square, PA: PMI.

- Project Management Institute. 2014. Implementing Organizational Project Management: A Practice Guide.
- Project Management Institute. 2014. Excellence in Practice-Research Collaboration, PMI-RI Standards Program: Making Sense of PPP Governance. Newtown Square, PA: PMI.
- Project Management Institute. 2015. Governance of Portfolios, Programs, and Projects: A Practice Guide. Newtown Square, PA: PMI.
- Project Management Institute. 2013. *PMI's Pulse of the Profession In-Depth Report: The Competitive Advantage of Effective Talent Management*.
- Project Management Institute. 2015. PMI White Paper on Complexity Management for Projects, Programmes, and Portfolios: An Engineering Systems Perspective. Newtown Square, PA: PMI.
- Project Management Institute. 2014. Navigating Complexity: A Practice Guide. Newtown Square, PA: PMI.
- Project Management Institute. 2015. Requirements Management: A Practice Guide. Newtown Square, PA: PMI.
- Project Management Institute. 2011. Practice Standard for Work Breakdown Schedule. Newtown Square, PA: PMI.
- Project Management Institute. 2011. Practice Standard for Scheduling. Newtown Square, PA: PMI.
- Project Management Institute. 2011. Practice Standard for Earned Value Management. Newtown Square, PA: PMI.
- International Standards Organization. 2015. ISO 9000: 2015, Quality Management Systems–Fundamentals and Vocabulary. Geneva: ISO.
- Kezner, H. 2001. Project Management. A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling. John Willey & Sons.
- Pries, K.H. y J.M. Quigley. Scrum Project Management. 2011. CRC Press. Taylor and Francis Group.

#### 4. Metodología docente

Las clases presenciales apoyadas en transparencias servirán para:

- La mejor comprensión de los conceptos y técnicas descritas en dichas transparencias y la resolución de dudas de los alumnos, de acuerdo con el calendario que figura a continuación, el cual estará disponible en la plataforma Moodle y que los alumnos deberán haber estudiado con antelación.
- La discusión y debate sobre materiales complementarios, normalmente artículos y enlaces a páginas web, asimismo disponibles en la plataforma Moodle y que los alumnos deberán haber visto o leído con antelación.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✓
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	52	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	16	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	6	33
AF4	Participación en foros y seminarios online	18	0
AF5	Asistencia a tutorías	2	100
AF6	Actividades de evaluación	4	50
AF7	Estudio individual	52	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>150</b>	

## 5. Trabajos en equipo

La realización y presentación en clase de un trabajo en grupo es obligatoria, y la calificación de dicho trabajo formará parte de la calificación final de la asignatura para cada alumno. Estos trabajos tendrán como objetivo hacer una presentación clara y didáctica al conjunto de la clase de la puesta en práctica en un proyecto de lo aprendido en la asignatura.

El proyecto en cuestión podrá ser propuesto por el profesor o por los alumnos, pero en este último caso siempre deberá contar con la aceptación previa del profesor.

Aparte del propio contenido del proyecto, serán tenidos en cuenta aspectos tales como la redacción, la capacidad de síntesis y la presentación.

Los grupos de trabajo constarán de un mínimo de tres y un máximo de cuatro alumnos. Deberán estar formados y con tema asignado antes de la fecha indicada por el profesor.

## 6. Sistema de calificación

El sistema de calificación de la asignatura contempla dos modalidades alternativas a elegir por el alumno:

- Evaluación continua:
  - N pruebas de control a lo largo del semestre
  - Trabajo en grupo
  - La calificación final del curso en evaluación continua será el resultado de:
    - ▶ Media de las notas de las pruebas de control: 50%
    - ▶ Trabajo en equipo: 40%
    - ▶ Valoración del profesor (asistencia, participación, ...): 10%
- Examen final:
  - Preguntas y ejercicios de los conceptos estudiados en el curso.
  - La calificación final del curso será la del examen final

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	40	60
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas	10	20

## 7. Calendario y material complementario

(Pendiente)

## 8. Datos del profesor

Joaquín ORDIERES MERÉ

Unidad Docente de Proyectos

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [j.ordieres@upm.es](mailto:j.ordieres@upm.es)

Teléfono: 913 363 144

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Proyectos

# 53001507 PRO02 INNOVACIÓN EN LA GESTIÓN DE OPERACIONES

(INNOVATION IN OPERATIONS MANAGEMENT)

Profesor: Joaquín Delgado Hipólito

Tribunal: Joaquín Delgado Hipólito, Ruth Carrasco Gallego, Miguel Ortega Mier

Coordinador: Joaquín Delgado Hipólito

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 2

## 1. Objetivos generales de la asignatura

El alumno deberá ser capaz de:

- Aplicar métodos convencionales de gestión de operaciones en entornos más exigentes
- Conocer la utilización de técnicas cuantitativas avanzadas para problemas difícilmente abordables mediante modelos clásicos
- Orientar las actividades de gestión de operaciones a requisitos propios de un contexto global y complejo: flexibilidad, rapidez de respuesta...

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB7, CB10
- Generales: CG1, CG2, CG3
- Transversales: CT1, CT2, CT3, CT8, CT9, CT10, CT11, CT13
- Específicas: CE8

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA20: Enumerar, seleccionar y aplicar métodos convencionales de gestión de las operaciones en entornos complejos
- RA21: Enumerar, seleccionar y aplicar técnicas cuantitativas avanzadas para abordar problemas de gestión de operaciones

### *Asignaturas previas recomendadas:*

- Organización de la producción (55000659)
- Organización de sistemas productivos (55000641)

## 2. Programa

### PARTE I. ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE OPERACIONES

1. Dinámica del CODP (Customer Order Decoupling Point)
  - 1.1. Influencia en el cliente de la posición del CODP
  - 1.2. Influencia de la posición del CODP respecto a los procesos productivos
  - 1.3. CODP múltiple
2. Postponement
  - 2.1. Influencia del *postponement* en la gestión de operaciones
  - 2.2. Tipos de postponement: form/time/place postponement

### PARTE II. PRODUCCIÓN FLEXIBLE

1. Tecnología de grupos: *cellular manufacturing*
2. Aplicaciones de *clustering*
  - 2.1. Formación de grupos
  - 2.2. Identificación de familias para planificación programación

### PARTE III. GESTIÓN DE MATERIALES

1. Sistemas dinámicos para artículos de movimiento rápido
2. Stocks de artículos de movimiento lento

### PARTE IV. SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN AVANZADA

1. Sistemas MRP y MRP II avanzados
2. Sistemas jerárquicos de planificación
3. Stocks de artículos de movimiento lento

### PARTE V. PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

1. Secuenciación en líneas de producción mixta
2. Programación avanzada de la producción
3. Programación de operaciones de transporte/almacenaje

### PARTE VI. LEAN PRODUCTION

1. Casos de aplicación

### PARTE VII. INDUSTRY/FACTORY 4.0

## 3. Bibliografía

El desarrollo de los temas se soportará en el análisis de artículos de revistas científicas y de ponencias de congresos y conferencias.

Relación de algunas de las revistas a utilizar:

- Computers & Industrial Engineering
- Computers & Operations Research
- Computers and Chemical Engineering
- Computers in Industry
- European Journal of Operational Research
- Expert Systems with Applications
- IIE Transactions
- IEEE Transactions on Robotics and automation
- Industrial Engineering
- International Journal of Information Management
- International Journal of Production Economics
- International Journal of Production Research
- Management Decision
- Journal of Business Logistics
- Journal of Manufacturing Systems
- Journal of Materials Processing Technology
- Journal of Operations Management
- Omega
- Operations Research
- Procedia: Social and Behavioral Sciences
- Production Planning and Control
- Systems Engineering - Theory & Practice
- Transportation Research

En cada tema se seleccionarán artículos “de referencia” y “de actualidad”.

Se consideran artículos “de referencia” aquellos en los que se divulgó originalmente el tópico a estudiar y con los artículos “de actualidad” se pretende ofrecer la visión más actualizada posible de los mismos.

### **Bibliografía de consulta**

En estos libros, los alumnos encontrarán la base común (obtenida en la asignatura “Organización de la Producción”) para dar soporte a la profundización en los distintos temas. No se indica edición o año concreto de publicación ya que en su mayor parte son igualmente válidas las diferentes ediciones:

- BUFFA, SARIN, *Modern Production/Operations Management* ,“Administración de la Producción y de las Operaciones”, Limusa
- CHASE, AQUILANO, JACOBS, *Operations Management for Competitive Advantage*, “Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones”, McGraw-Hill

- PLOSSL, PTAK, SMITH, *“Orlicky’s Materials Requirements Planning”*, McGraw-Hill
- SCHROEDER, *Operations Management*, *“Administración de Operaciones. Toma de Decisiones en la Función de Operaciones”*, McGraw-Hill
- SILVER, PETERSON, *“Decision Systems for Inventory Management and Production Planning”*, John Wiley and Sons
- VOLLMANN, JACOBS, BERRY, WHYBARK, *Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management*, *“Sistemas de Planificación y Control de la Fabricación”*, McGraw-Hill
- WHITE, Oliver, *“Manufacturing Resources Planning, MRP II: Unlocking America’s Productivity Potential”*, John Wiley
- MONDEN, Y, *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-In-Time*. Productivity Press
- MONDEN, Y, *Lean Management of Global Supply Chain*. World Scientific Publishing Co
- MONDEN, Y, *“El Just In Time hoy en Toyota”*. Deusto

#### 4. Metodología docente

Cada alumno realizará al menos tres trabajos:

- Dos trabajos de carácter individual sobre sendos artículos de revistas científicas, de los cuales, preferentemente, uno será “de referencia” y otro “de actualidad”. Al menos uno de ellos será expuesto en clase.
- Un trabajo por parejas usando software de propósito general (hoja de cálculo) o especializado (software de optimización, bibliotecas de metaheurísticos).

Las sesiones presenciales constarán de:

- Lecciones magistrales para homogeneizar contenidos de base o para introducir temas nuevos
- Discusiones sobre material que los alumnos habrán analizado con anterioridad
- Exposición y discusión de trabajos individuales
- Resolución de dudas

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

<b>Id</b>	<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>Presencia- lidad (%)</b>
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	10	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	6	33
AF4	Participación en foros y seminarios online	10	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	3	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>82</b>	

## 5. Trabajos en equipo

(pendiente)

## 6. Sistema de calificación

La evaluación continua incluye una prueba escrita a la finalización de la asignatura

Calificación final del curso en evaluación continua:

- 60% trabajo del alumno (incluye la valoración de la participación)
- 40% prueba escrita

Tanto en la prueba escrita de la evaluación continua como en el examen final se incluirán contenidos aportados por los alumnos en la exposición de sus trabajos, así como en la discusión.

<b>Id</b>	<b>Sistemas de evaluación</b>	<b>Ponderación (%)</b>	
		<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	50	70
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(Pendiente)

## 8. Datos del profesor

Joaquín DELGADO HIPÓLITO

Unidad Docente de Organización de la Producción

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [joaquin.delgado@upm.es](mailto:joaquin.delgado@upm.es)

Teléfono: 913 363 143

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Organización de la Producción

# 53001508 PRO03 GESTIÓN DE LA CADENA DE VALOR EN UN CONTEXTO GLOBAL

(GLOBAL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)

Profesor: Ruth Carrasco Gallego

Tribunal: Ruth Carrasco Gallego, Joaquín Delgado Hipólito, Álvaro García Sánchez

Coordinador: Ruth Carrasco Gallego

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 2

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La asignatura *Gestión de la Cadena de Valor en un Contexto Global*, que se imparte en el segundo semestre del Master en Ingeniería de Organización, tiene como objetivos fundamentales que los alumnos sean capaces de:

- Entender la cadena de valor (o red de suministro, RdS) como un sistema complejo, no lineal y dinámico, cuyo alcance está en constante evolución en función de las características del entorno.
- Modelizar la estructura de RdS complejas, identificando las actividades productivas y logísticas que la integran y las relaciones existentes entre las organizaciones
- Conocer y aplicar distintas alternativas estratégicas para el diseño y posterior gestión de una RdS y seleccionar la más adecuada en función de diversos factores condicionantes.
- Conocer y aplicar herramientas orientadas a la gestión de riesgos en RdS complejas, con el fin de mitigar efectos adversos, aprovechar las oportunidades y contribuir al desarrollo sostenible desde el punto de vista económico, social y ambiental.

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB7, CB10
- Generales: CG1, CG2, CG3
- Transversales: CT1, CT2, CT3, CT8, CT9, CT10, CT11, CT13
- Específicas: CE9

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA22: Diseñar y analizar la cadena de valor o red de suministro como un sistema complejo, no lineal y dinámico
- RA23: Modelar estructuras de redes de suministro complejas, identificando las actividades productivas y logísticas que la integran y las relaciones existentes entre las organizaciones
- RA24: Identificar las alternativas estratégicas existentes para el diseño y posterior gestión de redes de suministro

- RA25: Enumerar, seleccionar y aplicar herramientas orientadas a la gestión de riesgos en redes de suministros complejas

*Asignaturas previas recomendadas:*

- Logística (55000667)

## 2. Programa

### PARTE I. LA CADENA DE VALOR Y LA RED DE SUMINISTRO (RdS)

1. Concepto de cadena de valor, red de suministro (RdS) y nociones relacionadas (sistema productivo, sistema logístico, empresa extendida,...)
2. Conceptos básicos para el análisis de RdS:
  - 2.1. Gestión de *trade-offs* (*Total Cost Analysis*)
  - 2.2. Ciclos Pedido-Entrega, *Quote-To-Cash*, *Cash-To-Cash*
  - 2.3. Servicio al cliente (*Customer Service*)

### PARTE II. ACTIVIDADES EN UNA RED DE SUMINISTRO

1. Competición y cooperación en redes de suministro. Relaciones entre las empresas integrantes de una RdS.
2. Actividades productivas y logísticas en una RdS

### PARTE III. ESTRATEGIA EN RdS

1. Marcos conceptuales (*frameworks*) para el posicionamiento estratégico de una RdS
2. Factores condicionantes de la estrategia en una RdS:
  - 2.1. Características del mercado final
  - 2.2. Complejidad del desarrollo de nuevos productos
  - 2.3. Dinámica de cambio de las tecnologías clave
  - 2.4. Infraestructuras logísticas disponibles
  - 2.5. Características de la empresa focal y de las restantes empresas integrantes de la RdS
  - 2.6. Normativa y presión medioambiental
  - 2.7. Organización de la logística inversa
  - 2.8. Responsabilidad social y sostenibilidad

### PARTE IV. RdS GLOBALES, GESTIÓN DE RIESGOS Y SOSTENIBILIDAD

1. RdS globales:
  - 1.1. Condiciones necesarias, impulsores, actividades, riesgos y oportunidades (*enablers, drivers, activities, risks and opportunities*)
  - 1.2. Características de una RdS global, tendencias
  - 1.3. Retos en RdS globales
2. Gestión de riesgos en RdS
3. Sostenibilidad en RdS

### 3. Bibliografía

#### Bibliografía básica

- Harrison, A; Van Hoek, R; Skipworth, H (2014). Logistics Management and Strategy: Competing Through the Supply Chain. Prentice Hall, 5th ed.
- Christopher, M (2016). Logistics and Supply Chain Management. Prentice Hall, Financial Times Series, 5th ed.

#### Bibliografía complementaria

- Chopra, S; Meindl, P (2016). Supply Chain Management. Strategy, Planning and Operation. Pearson, 6th ed.
- Simchi-Levi, D; Kaminsky, P; Simchi-Levi, E (2000). Designing and Managing the Supply Chain. McGraw-Hill
- Sheffi, Y (2007). The resilient enterprise. Overcoming vulnerability for competitive advantage. MIT press.
- Sheffi, Y (2015). The power of resilience. How the best companies manage the unexpected. MIT press
- Rushton, A; Croucher, P; Baker, P (2006). The Handbook of Logistics and Distribution Management. Kogan Page, Ltd., 3rd edition.
- Ballou, RH (2004). Business Logistics / Supply Chain Management. Pearson, 5th edition.

#### Revistas de investigación

- Journal of Business Logistics
- International Journal of Physical Distribution & Logistics Management
- Supply Chain Management: an International Journal
- International Journal of Logistics Management
- International Journal of Logistics Research and Applications

#### Revistas de *management*

- Harvard Business Review
- Sloan Management Review
- California Management Review

### 4. Metodología docente

La metodología que se emplea en esta asignatura combina la presentación breve de marcos conceptuales relevantes en el ámbito de la estrategia de redes de suministro y su aplicación

práctica mediante casos de estudio de un nivel de complejidad real. En las clases presenciales, en las que se espera y fomenta la participación activa por parte de los asistentes, se debatirán los materiales indicados en el calendario de la asignatura (capítulos del libro, casos, vídeos, enlaces a noticias, etc.), disponibles en la plataforma Moodle, y que los estudiantes deberán haber leído o visto con antelación.

<b>Id</b>	<b>Metodologías docentes</b>	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

<b>Id</b>	<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>Presencia- lidad (%)</b>
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	10	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	6	33
AF4	Participación en foros y seminarios online	10	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	3	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>82</b>	

## 5. Trabajos en equipo

Los estudiantes trabajarán en equipos que se conformarán en la primera sesión del curso y a los que la profesora asignará unos temas de investigación concretos. Cada equipo deberá realizar un trabajo de elaboración propia sobre el tema propuesto y preparar una presentación para defender sus resultados frente al resto de la clase. La defensa del trabajo durará 20 minutos, con 15 minutos de presentación y 5 minutos de preguntas y debate con la audiencia (estos tiempos pueden variar en función del número de matriculados en la asignatura). Todos los miembros del equipo deben participar en la defensa del trabajo. Se evaluarán los contenidos

del trabajo (calidad e innovación), su organización, presentación oral y la calidad y creatividad de los documentos entregables (presentación, informe ejecutivo, otros materiales). Para evaluar el criterio "presentación oral" se tendrá también en cuenta la evaluación de los pares sobre las capacidades de comunicación y presentación en público de los integrantes del equipo. La calificación individual en el trabajo se ajustará en función de los esfuerzos relativos de cada miembro del equipo.

## 6. Sistema de calificación

El sistema de calificación de la asignatura contempla dos modalidades alternativas a elegir por el alumno:

### **Evaluación continua:**

- Para poder optar a esta modalidad de evaluación, será necesario acreditar asistencia al menos a un 70% de las clases presenciales.
- La calificación se obtendrá a partir de la calificación obtenida en cada uno de los siguientes aspectos, con su correspondiente peso relativo:
  - 50% Prueba de control al final del curso (es necesario obtener una calificación mínima de 3 en esta prueba)
  - 25 % Calificación de entregables realizados de forma individual durante el curso (casos, preguntas del minuto, etc.)y la participación activa y de calidad en clase.
  - 25 % Calificación individual obtenida en el trabajo en equipo

### **Evaluación mediante examen final:**

- La calificación de la asignatura será la del examen final. Este examen incluirá casos y ejercicios de los que estarán exentos los alumnos que opten por la modalidad de evaluación continua.

Por defecto, se entiende que los alumnos optan por el sistema de evaluación continua. Para ser evaluado mediante la modalidad de examen final, es necesario comunicarlo a la profesora de la asignatura a través de Moodle en las primeras semanas del curso (los plazos se indican cada año a través de Moodle).

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	50	70
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(Pendiente)

## 8. Datos de la profesora

Ruth CARRASCO GALLEGO

Unidad Docente de Organización de la Producción

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [ruth.carrasco@upm.es](mailto:ruth.carrasco@upm.es)

Teléfono: 913 363 206

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Organización de la Producción

# 53001509 GES01 OPCIONES REALES Y SUS APLICACIONES (REAL OPTIONS AND THEIR APPLICATIONS)

Profesor: Felipe Ruiz López

Tribunal: Felipe Ruiz López, Mercedes Grijalvo Martín, Carlos Rodríguez Monroy

Coordinador: Felipe Ruiz López

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 2

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La asignatura de *Opciones Reales y sus Aplicaciones*, que se imparte en el segundo semestre del Master en Ingeniería de Organización, tiene como objetivos fundamentales que los alumnos sean capaces de:

- Identificar y caracterizar las Opciones Reales que se encuentran presentes en las decisiones de inversión.
- Conocer y aplicar los métodos de valoración de Opciones Reales.
- Aplicar estas herramientas y metodologías para el análisis y ayuda a la toma de decisiones de inversión.

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB8, CB10
- Generales: CG1, CG2, CG7
- Transversales: CT1, CT2, CT5, CT8, CT9, CT10, CT11
- Específicas: CE10

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA26: Identificar y caracterizar las opciones reales que se encuentran presentes en las decisiones de inversión
- RA27: Seleccionar y aplicar métodos de valoración de opciones reales
- RA28: Aplicar las herramientas y metodologías de valoración de opciones reales para el análisis y ayuda a la toma de decisiones de inversión

### *Asignaturas previas recomendadas:*

- Finanzas (55000674)
- Análisis económico-financiero (55000660)
- Análisis de costes y contabilidad (55000644)

## 2. Programa

### PARTE I. INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE OPCIONES

1. Introducción a las Opciones y Futuros
  - 1.1. Contratos Derivados
  - 1.2. Valoración de contratos
2. Contratos de Futuros
  - 2.1. Condiciones para no existencia de arbitraje
  - 2.2. Valoración de contratos de Futuros
3. Opciones de Compra y de Venta
  - 3.1. Definiciones
  - 3.2. Valores máximo y mínimo de una opción
  - 3.3. Relación entre valores de opciones de compra y de venta.
  - 3.4. Parámetros que influyen en la valoración de una opción.
  - 3.5. Valoración de riesgo neutro de una opción
  - 3.6. Fórmula de Black-Scholes

### PARTE II. TEORÍA DE OPCIONES REALES

1. ¿Qué son las Opciones Reales?
2. Correspondencia entre Opciones Reales y Financieras
3. Influencia cualitativa de las Opciones Reales en un proyecto de inversión
4. Las 7 principales Opciones de Gestión
  - 4.1. Opción de postponer la inversión
  - 4.2. Opción de abandono del proyecto
  - 4.3. Opción de cambio de inputs / outputs
  - 4.4. Opción de expansión / contracción de la capacidad
  - 4.5. Opción de suspender temporalmente la actividad
  - 4.6. Opción de crecimiento
  - 4.7. Opción de dividir un proyecto en etapas
5. Opciones Reales vs. VAN
6. Pasos a seguir para resolver un problema de Opciones Reales
  - 6.1. Identificación de las Opciones
  - 6.2. Valoración de Opciones

### PARTE III. VALORACIÓN DE OPCIONES DE GESTIÓN

1. Opción de crecimiento
2. Opción de postponer la inversión
3. Opción de abandono del proyecto
4. Opción de expansión / contracción de la capacidad
  - 4.1. Opción Europea
  - 4.2. Opción Americana
5. Consideraciones para la elaboración de modelos de valoración de Opciones Reales

## PARTE IV. CASOS DE VALORACIÓN DE OPCIONES DE GESTIÓN

1. Arundel Partners: El Proyecto de las secuelas de películas
2. Opciones sobre materias primas: el caso de las coberturas con futuros de Metallgesellschaft.

## PARTE IV. CONCLUSIONES DEL CURSO

1. Principales aspectos a tener en cuenta para la identificación de las opciones de gestión y para la modelización y valoración de las mismas.

### 3. Bibliografía

*NOTA: Las referencias bibliográficas cuyos títulos aparecen en **negrita** son especialmente recomendables para soportar adecuadamente el seguimiento de la asignatura; los títulos restantes constituyen referencias de interés como material de consulta y apoyo.*

Copeland T. y Antikarov W., Real Options, Texere, 2001

Dixit A. K. y Pindyck R.S., Investment under uncertainty, Princeton University press, 1994

Amran M. y Kulatilaka N., Real options: managing strategic investment in an uncertain world, Harvard Business School press, 1999

Trigeorgis L., Real options: managerial flexibility and strategy in resource allocation, MIT press, 1996

De Neufville R. y Scholtes S., Flexibility in Engineering Design, MIT press, 2011

Nembhard H.B. y Aktan M., Real options in engineering design, operations, and management, CRC press, 2010

Grenadier S., Game choices. The intersection of Real Options and Game Theory, Risk books, 2000

### 4. Metodología docente

El desarrollo de la asignatura se atenderá, en la medida de lo posible, a las directrices de Bolonia. Concretamente, las clases presencia les servirán para:

- La resolución de dudas de los alumnos, la realización de casos prácticos, la discusión sobre ejemplos, el comentario de noticias, ... relacionados con el tema correspondiente de acuerdo con el calendario que figura a continuación, el cual estará disponible en la plataforma Moodle y que los alumnos deberán haber estudiado con antelación.
- La discusión y debate sobre materiales complementarios, normalmente videos y enlaces a páginas web, asimismo disponibles en la plataforma Moodle y que los alumnos deberán haber visto o leído con antelación.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	10	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	6	33
AF4	Participación en foros y seminarios online	10	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	3	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>82</b>	

## 5. Trabajos en equipo

(Pendiente)

## 6. Sistema de calificación

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	50	70
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(Pendiente)

## 8. Datos del profesor

Felipe RUIZ LÓPEZ

Unidad Docente de Organización de Administración de Empresas

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [felipe.ruiz@upm.es](mailto:felipe.ruiz@upm.es)

Teléfono: 913 363 277

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Administración de Empresas

# 53001510 GES02 LIDERAZGO, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (LEADERSHIP, CREATIVITY AND INNOVATION)

Profesor: Ana Moreno Romero

Tribunal: Ana Moreno Romero, Ruth Carrasco Gallego, Álvaro García Sánchez

Coordinador: Ana Moreno Romero

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 2

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La asignatura *Liderazgo, creatividad e innovación* se orienta a la adquisición de competencias personales y sociales del alumno, con metodologías de autogestión, trabajo colaborativo y trabajo personal.

Este objetivo se concreta en los siguientes:

- Aprender a trabajar en equipo
- Aprender a dirigir equipos
- Familiarizarse con el principio de autogestión (self-management)
- Entender las singularidades del papel de cada persona en los equipos
- Conocer las técnicas que ayudan a la gestión de equipos: motivación, negociación, comunicación...
- Reflexionar sobre la importancia de la creatividad en las aspiraciones del ser humano y de la innovación en las organizaciones.
- Aprender a potenciar la propia creatividad y la de los equipos en los que se trabaja.
- Conocer técnicas para extraer, analizar e incorporar la innovación en entornos de trabajo

### *Competencias:*

- Básicas: CB8, CB9, CB10
- Generales: CG4, CG5, CG6, CG7
- Transversales: CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT13
- Específicas: CE11

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA29: Dominar habilidades y técnicas específicas de trabajo en equipo y de dirección y gestión de equipos
- RA30: Enumerar, seleccionar y aplicar metodologías y técnicas para estimular y explotar la capacidad creativa individual y de grupo
- RA31: Identificar y aplicar técnicas para extraer, analizar e incorporar la innovación en los entornos de trabajo

### Asignaturas previas recomendadas:

- Organización y gestión de los RRHH (55000658)

## 2. Programa

### PARTE I. AUTOCONOCIMIENTO COMO BASE PARA LAS COMPETENCIAS PERSONALES

1. La inteligencia emocional
2. Las nuevas competencias en el mercado de trabajo
3. Autoconocimiento
4. Metodologías de trabajo para el autoconocimiento

### PARTE II. LIDERAZGO

1. Estilos de liderazgo
2. Autoliderazgo
3. Principio de autogestión en los equipos

### PARTE III. TRABAJO EN EQUIPO

1. Los equipos de trabajo en el siglo XXI
2. Trabajo en equipos red/virtuales
3. Los roles de Belbin

### PARTE IV. CREATIVIDAD E INNOVACIÓN

1. La creatividad individual
2. La innovación en las organizaciones
3. Los ecosistemas para la innovación

## 3. Bibliografía

- Covey, S., 1990, Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva, Ed. Paidós.
- Castro, R., 2008, Tiempo para decidir, Nabla ediciones.
- Whetten, D., Cameron, K., 1998, Developing Management Skills, Pearson
- Belbin, M., Equipos Directivos - el porqué de su éxito o fracaso, Bebin
- Valderrama, B., 2012, Creatividad Inteligente. Ed Pearson
- Buzan, T., 1993, El libro de los mapas mentales, Ed Urano
- BBVA, Innovación perspectivas para el siglo XXI, 2011
- Csikszentmihalyi, M., 1996, Creatividad, Paidos
- Dilts, R, 2009, Seminario de creatividad
- Florida, R., 2004, The rise of the creative class, Basic Books
- Goleman, D, 1992, El espíritu creativo, Vergara
- Marina, J.A., 1993, La inteligencia creadora, Alianza

- Scharch, A., 2010, Creatividad Aplicada, Ecoe ediciones
- Trompenaars, F., Hampden-Turner, C., 2009, Innovación en tiempos de crisis, Fundipe

Videos de trabajo:

- **Trabajo en equipo puesta a punto UPM**
- Cursos UPM Puesta a punto gestión de conflictos y gestión de reuniones.
- **Frederic Laloux y la autogestión**
- **Tony Schwartz, Leading@Google**
- **Roles Belbin**
- **Gustavo Bertolotto - Aecop**

#### 4. Metodología docente

La forma de desarrollar los contenidos de la asignatura será con equipos de trabajo que desarrollarán los distintos temas con las pautas del profesorado. En el trabajo a desarrollar en cada uno de los cuatro módulos se cubrirán las siguientes secciones:

- Descubrimiento conceptual
- Trabajo en equipo en torno a casos y situaciones prácticas
- Interiorización de las competencias por cada persona, con un plan de acción personal.

<b>Id</b>	<b>Metodologías docentes</b>	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

<b>Id</b>	<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>Presencia- lidad (%)</b>
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	10	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	6	33
AF4	Participación en foros y seminarios online	10	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	3	50

AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>82</b>	

## 5. Trabajos en equipo

(Pendiente)

## 6. Sistema de calificación

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	50	70
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(Pendiente)

## 8. Datos de la profesora

Ana MORENO ROMERO

Unidad Docente de Organización de la Producción

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [ana.moreno.romero@upm.es](mailto:ana.moreno.romero@upm.es)

Teléfono: 913 363 141

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Organización de la Producción

# 53001511 GES03 FUENTES E INSTRUMENTOS DE FINANCIACIÓN EMPRESARIAL

(BUSINESS FINANCING: SOURCES AND INSTRUMENTS)

Profesor: Santos Eguren Segurado, José Antonio Blanco Serrano

Tribunal: Santos Eguren Segurado, José Antonio Blanco Serrano, Mercedes Grijalvo Martín

Coordinador: Santos Eguren Segurado

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 2

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La asignatura *Fuentes e Instrumentos de Financiación Empresarial*, que se impartirá en el segundo semestre del Master Universitario en Ingeniería de Organización, tiene como objetivos fundamentales que los alumnos sean capaces de:

- Conocer los fundamentos de la financiación empresarial y su relación con la estructura de la empresa, analizando las implicaciones económicas de las decisiones financieras, teniendo en cuenta el cometido de los Reguladores y de los Mercados, en un entorno determinado por el proceso de desintermediación bancaria.
- Entender el funcionamiento de los instrumentos de financiación empresarial, tanto bancarios como no bancarios y propios, y sus correctas aplicaciones e implicaciones de uso.
- Comprender el funcionamiento de los Mercados Financieros y de los productos de inversión que comercializan.
- Identificar el cambio que se está produciendo en los medios de pago financieros a partir de la globalización y desintermediación actual.
- Saber aplicar los instrumentos financieros en función de las políticas empresariales, en contextos competitivos y especialmente en base a los retos de la nueva economía más abierta y menos regulada.

### Competencias:

- Básicas: CB6, CB8, CB10
- Generales: CG1, CG2, CG7
- Transversales: CT1, CT2, CT3, CT5, CT8, CT9, CT10, CT11
- Específicas: CE12

### Resultados del aprendizaje:

- RA32: Diseñar y valorar estructuras financieras alternativas para la empresa
- RA33: Distinguir y evaluar las implicaciones económicas de las decisiones financieras, teniendo en cuenta el contexto en el que éstas deben adoptarse
- RA34: Elegir los instrumentos y fuentes de financiación disponibles para la empresa

- RA35: Integrar las decisiones de financiación de la empresa en el marco estratégico definido para la misma

*Asignaturas previas recomendadas:*

- Finanzas (55000674)

## 2. Programa

### PARTE I. INTRODUCCIÓN A LOS FUNDAMENTOS DE FINANCIACIÓN

1. Estructura Financiera de la Empresa, Decisiones de Financiación y Mercados.
  - 1.1. Estructura Financiera de la Empresa
  - 1.2. Las Decisiones de Financiación
  - 1.3. Viabilidad Empresarial
  - 1.4. Instituciones Financieras
  - 1.5. Mercados Financieros
  - 1.6. Riesgo Financiero
2. Desintermediación y Legislación
  - 2.1. Regulación y Gobierno
  - 2.2. Causas de la Desintermediación
  - 2.3. Nuevo Marco Normativo Español de Financiación
  - 2.4. Comisión Europea-Libro Verde de Mercados de Capitales
  - 2.5. Directiva sobre Mercados de Instrumentos Financieros (MIFID)
3. Fuentes de Financiación
  - 3.1. Clasificación de las Fuentes
  - 3.2. Estructura de Financiación en la Empresa
  - 3.3. Estructura de Financiación según la Situación Empresarial
  - 3.4. Apalancamiento Financiero
  - 3.5. Coste de los Recursos Financieros

### PARTE II. INSTRUMENTOS DE FINANCIACIÓN

1. Financiación Bancaria
  - 1.1. Cuentas de Crédito
  - 1.2. Préstamos
  - 1.3. Préstamo Hipotecario
  - 1.4. Descuento
  - 1.5. Créditos de Firma
  - 1.6. Leasing
  - 1.7. Renting
  - 1.8. Factoring
  - 1.9. Confirming
  - 1.10. Forfaiting
  - 1.11. Crédito Documentario

- 1.12. Garantía Reciproca
- 2. Financiación Propia
  - 2.1. Capital
  - 2.2. Reservas
  - 2.3. Amortización
  - 2.4. Business Angels
  - 2.5. Capital Riesgo
  - 2.6. Salida a Bolsa
  - 2.7. Financiación Comercial
  - 2.8. Subvenciones Públicas
- 3. Financiación no Bancaria
  - 3.1. Emisión de Deuda
  - 3.2. Títulos Convertibles
  - 3.3. Warrants
  - 3.4. Titulización
  - 3.5. Project Finance
  - 3.6. Préstamos Sindicados
  - 3.7. Microcréditos
  - 3.8. Crowdfunding
  - 3.9. Direct Lending
  - 3.10. Préstamos Participativos

### PARTE III. PRODUCTOS FINANCIEROS DE INVERSIÓN

- 1. Productos Bancarios
  - 1.1. Cuentas
  - 1.2. Depósitos
  - 1.3. Fondos de Inversión
- 2. Mercado de Capitales
  - 2.1. Renta Fija
  - 2.2. Renta Variable
  - 2.3. Productos Derivados
  - 2.4. Productos Estructurados
  - 2.5. Divisas

### PARTE IV: MEDIOS DE PAGO

- 1. Introducción a los Medios de Pago
  - 1.1. Descripción de Medios de Pago
  - 1.2. Desintermediación Bancaria
  - 1.3. Zona Única de Pagos en Euros - Single Euro Payments Area (SEPA)
- 2. Medios de Pago Tradicionales y Futuros
  - 2.1. Cheque

- 2.2. Transferencia
- 2.3. Pago con Tarjeta
- 2.4. Pago con Teléfono móvil
- 2.5. Pago por Internet
- 2.6. Pago por Cadenas de Conveniencia

#### PARTE V: FUSIONES Y ADQUISICIONES

- 1. Proceso Financiero
  - 1.1. Fusiones
  - 1.2. Adquisiciones
- 2. Fusiones y Adquisiciones en España
  - 2.1. Fusiones de Empresas Españolas
  - 2.2. Adquisiciones Internacionales de Empresas Españolas

### 3. Bibliografía

- Arnal J, Bravo A, Un breve estudio de la Ley 5/2015 de fomento de la financiación empresarial, Boletín Económico de ICE nº 3067, 2015
- Brealey R, Myers S, Allen F, Principios de Finanzas Corporativas, McGraw-Hill, 2010
- Colección Management Deusto, Tomo 17 Máster en Finanzas, Ediciones Deusto, 2007
- López I, Instrumentos de Financiación al Servicio de la Empresa, FC Editorial, 2015
- Revello del Toro J M, Manual de Corporate Finance y Banca de Inversión, Delta Publicaciones, 2013
- Ross S, Westerfield R, Jaffe J, Finanzas Corporativas, McGraw-Hill, 2012
- Sánchez-Yebra A, El nuevo marco normativo español en la financiación empresarial, Financiación Empresarial, nº 879, 2014
- Santomá J, Medios de pago electrónicos. Hacia la desintermediación bancaria. ebcenter PwC&IESE, 2004

### 4. Metodología docente

Las clases presenciales servirán para:

- La exposición de los aspectos relevantes, la resolución de dudas de los alumnos, la realización de ejercicios y casos prácticos, la discusión sobre ejemplos, etc.. relativos a los temas correspondientes que los alumnos deberán preparar con antelación
- La discusión y debate sobre materiales complementarios, normalmente artículos, videos o enlaces a páginas web, que los alumnos deberán haber visto o leído con antelación.

<b>Id</b>	<b>Metodologías docentes</b>	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

<b>Id</b>	<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>Presencia- lidad (%)</b>
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	10	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	6	33
AF4	Participación en foros y seminarios online	10	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	3	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>82</b>	

## 5. Trabajos en equipo

Se llevará a cabo la realización y presentación en clase de un trabajo en grupo, y la calificación de dicho trabajo formará parte de la calificación final de la asignatura para cada alumno. Estos trabajos tendrán como objetivo hacer una presentación clara y didáctica al conjunto de la clase de aspectos novedosos relacionados con los temas de la asignatura.

El tema del trabajo podrá ser propuesto por el profesor o por el grupo, pero en este último caso siempre deberá contar con la aceptación previa del profesor.

Aparte del propio contenido del trabajo, que incluirá una exposición clara del tema analizado tanto en los aspectos teóricos como prácticos, serán tenidos en cuenta también aspectos tales como la organización, redacción, capacidad de síntesis y presentación del trabajo.

## 6. Sistema de calificación

El sistema de calificación de la asignatura contempla dos modalidades alternativas a elegir por el alumno:

- Evaluación continua:
  - N pruebas de control a lo largo del semestre
  - Trabajo en grupo
  - La calificación final del curso en evaluación continua será el resultado de:
    - ▶ Media de las notas de las pruebas de control: 50%
    - ▶ Trabajo en equipo: 40%
    - ▶ Valoración del profesor (asistencia, participación, ...): 10%
- Examen final:
  - Preguntas y ejercicios de los conceptos estudiados en el curso.
  - La calificación final del curso será la del examen final

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	50	70
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(Pendiente)

## 8. Datos de los profesores

Santos EGUREN SEGURADO

Unidad Docente de Organización de Administración de Empresas

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [santos.eguren@upm.es](mailto:santos.eguren@upm.es)

Teléfono: 913 363 277

José Antonio BLANCO SERRANO

Unidad Docente de Organización de Administración de Empresas

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [joseantonio.blanco@upm.es](mailto:joseantonio.blanco@upm.es)

Teléfono: 913 363 277

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Administración de Empresas

# 53001511 GES04 EMPRENDIMIENTO, INTRAEMPRENDIMIENTO Y EMPRESA

(ENTREPRENEURSHIP, INTRAPRENEURSHIP AND ENTERPRISE)

Profesores: Gustavo Morales Alonso, Rafael Ramos Díaz

Tribunal: Gustavo Morales Alonso, Rafael Ramos Díaz, Mercedes Grijalvo Martín

Coordinador: Gustavo Morales Alonso

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 2

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La asignatura *Emprendimiento, intraemprendimiento y empresa*, que se imparte en el segundo semestre del Master en Ingeniería de Organización, tiene como objetivos fundamentales que los alumnos sean capaces de:

- Entender el contexto en el que aparecen las oportunidades de negocio, diferenciando los casos de la PYME tradicional y del emprendimiento innovador (Innovation Driven Entrepreneurship), y el subsiguiente proceso emprendedor o intraemprendedor.
- Conocer y aplicar las herramientas para llevar a cabo una iniciativa emprendedora.
- Fomentar la intención emprendedora entre los estudiantes y posicionar esta salida profesional como otra alternativa válida.

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB8, CB10
- Generales: CG4, CG5, CG6, CG7
- Transversales: CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT13,
- Específicas: CE13

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA36: Distinguir el contexto en el que aparecen las oportunidades de negocio diferenciando los casos de la PYME tradicional y del emprendimiento innovador orientado al crecimiento
- RA37: Distinguir y caracterizar el contexto y características específicas del intraemprendimiento
- RA38: Identificar, seleccionar y aplicar herramientas para llevar a cabo una iniciativa emprendedora
- RA39: Desarrollar procesos creativos de generación de oportunidades de negocio y su evaluación

### Asignaturas previas recomendadas:

- Creación de empresas (55000675)

## 2. Programa

### PARTE I. INTRODUCCIÓN AL EMPRENDIMIENTO

1. Emprendimiento y desarrollo económico
2. Emprendimiento y universidad
3. Emprendimiento y carrera profesional
4. Tipos de emprendimiento: innovador vs no innovador

### PARTE II. HERRAMIENTAS PARA EL EMPRENDIMIENTO

1. La metodología del emprendimiento disciplinado
2. El canvas para el modelado del negocio
3. Lean Start Up
4. El cuadro de mandos en el emprendimiento

### PARTE III. FINANCIACIÓN Y MARCO JURÍDICO

1. Valoración y financiación en el contexto emprendedor
2. Marco legal, derechos de propiedad y compliance

### PARTE IV. OTROS MODELOS

1. La empresa social
2. El negocio propio a través de franquicia
3. El intraemprendimiento

## 3. Bibliografía

- Aulet, Bill. *La Disciplina Del Emprender* (acción empresarial). 2011.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y. *Business Model Generation*. John Wiley and Sons, Inc. 2010.
- Ries, Eric. *The Lean Startup*. Pearson Portfolio Penguin. 2011.
- Acs, Z. J., & Szerb, L. (2007). Entrepreneurship, economic growth and public policy. *Small Business Economics*, 28(2-3), 109-122. doi:10.1007/s11187-006-9012-3
- Audretsch, D. B., Carree, M. A., & Thurik, A. R. (2002). Does entrepreneurship reduce unemployment? (No. TI 2001-074/3). Rotterdam (Netherlands).
- Informes del GEM
- Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhart, C., Terra, B. R. C. (2000). The future of the university and the university of the future: Evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 29 (2), pp. 313-330.
- Gibb, A., & Hannon, P. (n.d.). *Towards the Entrepreneurial University?*

- Galloway, L., Anderson, M., & Brown, W. (2006). Are engineers becoming more enterprising? A study of the potentials of entrepreneurship education. *International Journal of Continuing Engineering Education and Lifelong Learning*, 16(5), 355-365.

#### 4. Metodología docente

La metodología docente a emplear busca combinar la clase magistral con el desarrollo de estudios de caso. Siempre que el temario lo permita, se iniciará la clase con una exposición por parte del profesor, de aproximadamente 40 - 45 minutos. A continuación se presentará un caso de estudio relacionado con el tema estudiado, que los alumnos deberán trabajar en grupo durante 45 minutos, para concluir la clase con una resolución del caso.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	10	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	6	33
AF4	Participación en foros y seminarios online	10	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	3	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>82</b>	

#### 5. Trabajos en equipo (pendiente)

## 6. Sistema de calificación

El sistema de calificación de la asignatura contempla dos modalidades alternativas a elegir por el alumno:

- Evaluación continua:
  - Asistencia y participación en clase: 10% nota final
  - Trabajo en grupo: 90% nota final
- Examen final:
  - Diez preguntas con contenido tanto teórico como de aplicación de los conceptos estudiados en el curso.
  - La calificación final del curso será la del examen final

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	50	70
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario (pendiente)

## 8. Datos de los profesores

Gustavo MORALES ALONSO

Unidad Docente de Administración de Empresas

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [gustavo.morales@upm.es](mailto:gustavo.morales@upm.es)

Teléfono: 913 363 264

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Administración de Empresas

Rafael RAMOS DÍAZ

Unidad Docente de Economía

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [rafael.ramos@upm.es](mailto:rafael.ramos@upm.es)

Teléfono: 913 363 210

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Economía

# 53001513 I&E INGENIA & EMPRENDE MEDTECH

## (INGENIA & EMPRENDE MEDTECH)

Profesores: Jesús Juan Ruiz, Miguel Ángel Peláez García, Luis Ignacio Ballesteros Sánchez y Rafael Ramos Díaz (en colaboración con Andrés Díaz Lantada)

Tribunal: Jesús Juan Ruiz, Miguel Ángel Peláez García, Luis Ignacio Ballesteros Sánchez

Coordinador: Jesús Juan Ruiz

6+6 ECTS

Horas de clase semanales 4, semestres 1 y 2 (anual)

## 1. Objetivos generales de la asignatura

El objetivo principal de la asignatura es diseñar y aplicar soluciones desde la perspectiva de la Ingeniería de la Organización en sus diferentes vertientes (logística, de tratamiento de datos, de administración de empresas y gestión de proyectos). La aplicación de las mencionadas soluciones se orientará a diferentes sectores, dando en todo caso prioridad al sector industrial. En la medida de lo posible se colaborará con empresas, con el objeto de que los trabajos desarrollados tengan una posible utilización pública o privada.

### *Competencias:*

- Básicas: CB7, CB8, CB9
- Generales: CG2, CG3, CG4, CG6, CG7
- Transversales: CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT12, CT13, CT14
- Específicas: CE13

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA40: Integrarse en un equipo operando en condiciones reales y contribuir eficazmente a diseñar, proponer y poner en práctica soluciones a problemas detectados

## 2. Programa

El trabajo se articula en torno al desarrollo de dispositivos innovadores en el sector MEDTECH (Medical Technology), en colaboración con el programa Ingenia del MII que dirige Andrés Díaz Lantada, de forma que los grupos de trabajo del MIO trabajan en paralelo y en colaboración con los equipos del MII y participan en todas las fases desde la detección de necesidades e ideación de las soluciones hasta la creación y validación de prototipos de las mismas, centrándose en el desarrollo del negocio (modelo de negocio, plan de negocio).

En las primeras semanas los alumnos recibirán formación teórico-práctica complementaria en función del reto planteado. A partir de ahí irán recorriendo el desarrollo de una solución a través de sus diferentes facetas: caracterización del problema, diagnóstico, análisis de alternativas, diseño de una solución, prototipado (en su caso) y caracterización final de la solución. Al final de la asignatura los equipos de alumnos deberán presentar la solución y el plan de negocio ante el resto de compañeros y ante los profesores de la asignatura.

### **3. Bibliografía**

(pendiente)

### **4. Metodología docente**

Se propone la metodología docente del Aprendizaje Basado en Proyectos. El proyecto se realizará en equipo y estará orientado hacia la resolución de problemas en el área de Ingeniería de la Organización.

Para la correcta implantación de esta metodología, se combinarán la metodología de las clases teóricas con las prácticas.

En concreto en las clases teóricas (lección magistral), se presentarán los conceptos y su aplicación a través de casos prácticos. Por otra parte, en las clases prácticas: los alumnos trabajarán de manera autónoma, pero guiados por un profesor de la asignatura.

Mientras que las sesiones teóricas se desarrollarán en un aula convencional, las sesiones prácticas se llevarán a cabo bien en un aula convencional, o colaborativa (talleres de planteamiento del problema: especificaciones y normativa y taller de creatividad), otras en aulas de informáticas (taller de análisis financiero) y otras necesariamente se impartirán en las instalaciones de las empresas que colaboren con la asignatura.

Las clases prácticas tendrán un formato de tutoría grupal, que permita al profesor no solamente ayudar a los equipos en la resolución de las dudas que se les presentan, sino también en los aspectos de coordinación y toma de decisiones.

Los equipos estarán formados por 3 ó 4 alumnos, y preferentemente serán lo más distintos posibles entre sí, en lo referente a género, cultura, nacionalidad, extracción social y resultados académicos previos, evitándose de manera expresa que grupos de amigos/as realicen el trabajo juntos. La finalidad de este acercamiento a la formación de grupos es preparar al estudiante para su incorporación a la vida laboral, en la que habitualmente no se pueden escoger los compañeros.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✗
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	90	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo		
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	32	25
AF4	Participación en foros y seminarios online		
AF5	Asistencia a tutorías	14	100
AF6	Actividades de evaluación	4	100
AF7	Estudio individual		
AF8	Trabajo basado en proyectos	160	50
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>300</b>	

## 5. Trabajos en equipo

No aplica

## 6. Sistema de calificación

Es una asignatura eminentemente práctica, donde la evaluación continua está basada en la supervisión por parte del profesor de un trabajo de curso obligatorio que los alumnos habrán de abordar.

El trabajo es obligatorio y los equipos formados han de trabajar profesionalmente, reportando periódicamente al profesor, mediante la entrega de documentos de trabajo que se calificarán debidamente.

Al final de la asignatura los equipos de alumnos deberán presentar su solución ante el resto de compañeros y ante los profesores de la asignatura, recibiendo por ello una

calificación, que junto con las de las entregas anteriormente mencionadas, debidamente ponderadas, darán lugar a la calificación final.

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online		
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	70	100
SE3	Participación en el aula y online	20	30
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(pendiente)

## 8. Datos de los profesores

Jesús JUAN RUIZ

Unidad Docente de Estadística

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [jesus.juan@upm.es](mailto:jesus.juan@upm.es)

Teléfono: 913 363 147

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Estadística

Miguel Ángel PELÁEZ GARCÍA

Unidad Docente de Administración de Empresas

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [miguelangel.pelaez@upm.es](mailto:miguelangel.pelaez@upm.es)

Teléfono: 913 363 022

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Administración de Empresas

Luis Ignacio BALLESTEROS GARCÍA

Unidad Docente de Proyectos

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [luisignacio.ballesteros@upm.es](mailto:luisignacio.ballesteros@upm.es)

Teléfono: 913 363 146

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Proyectos

Rafael RAMOS DÍAZ

Unidad Docente de Economía

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [rafael.ramos@upm.es](mailto:rafael.ramos@upm.es)

Teléfono: 913 363 210

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Economía

# 53001514 I&E INGENIA & EMPRENDE RETOS

## (INGENIA & EMPRENDE CHALLENGE)

Profesores: Víctor Gómez Frías, Teresa Sánchez Chaparro y Gustavo Morales Alonso

Tribunal: Víctor Gómez Frías, Teresa Sánchez Chaparro y Gustavo Morales Alonso

Coordinador: Víctor Gómez Frías

6+6 ECTS

Horas de clase semanales 4, semestres 1 y 2 (anual)

## 1. Objetivos generales de la asignatura

El objetivo principal de la asignatura es diseñar y aplicar soluciones desde la perspectiva de la Ingeniería de la Organización en sus diferentes vertientes (logística, de tratamiento de datos, de administración de empresas y gestión de proyectos). La aplicación de las mencionadas soluciones se orientará a diferentes sectores, dando en todo caso prioridad al sector industrial. En la medida de lo posible se colaborará con empresas, con el objeto de que los trabajos desarrollados tengan una posible utilización pública o privada.

### *Competencias:*

- Básicas: CB7, CB8, CB9
- Generales: CG2, CG3, CG4, CG6, CG7
- Transversales: CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT12, CT13, CT14
- Específicas: CE13

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA40: Integrarse en un equipo operando en condiciones reales y contribuir eficazmente a diseñar, proponer y poner en práctica soluciones a problemas detectados

## 2. Programa

El trabajo consiste en afrontar un reto organizativo o de negocio concreto, planteado por una empresa industrial o una organización compleja y definido conjuntamente entre los responsables de dicha empresa u organización y los profesores de la Escuela a cargo de este I&E. Este I&E se realiza en colaboración con la École des Ponts ParisTech.

En las primeras semanas los alumnos recibirán formación teórico-práctica complementaria en función del reto planteado. A partir de ahí irán recorriendo el desarrollo de una solución a través de sus diferentes facetas: caracterización del problema, diagnóstico, análisis de alternativas, diseño de una solución, prototipado (en su caso) y caracterización

final de la solución. Al final de la asignatura los equipos de alumnos deberán presentar la solución ante el resto de compañeros y ante los profesores de la asignatura.

### **3. Bibliografía**

(pendiente)

### **4. Metodología docente**

Se propone la metodología docente del Aprendizaje Basado en Proyectos. El proyecto se realizará en equipo y estará orientado hacia la resolución de problemas en el área de Ingeniería de la Organización.

Para la correcta implantación de esta metodología, se combinarán la metodología de las clases teóricas con las prácticas.

En concreto en las clases teóricas (lección magistral), se presentarán los conceptos y su aplicación a través de casos prácticos. Por otra parte, en las clases prácticas: los alumnos trabajarán de manera autónoma, pero guiados por un profesor de la asignatura.

Mientras que las sesiones teóricas se desarrollarán en un aula convencional, las sesiones prácticas se llevarán a cabo bien en un aula convencional, o colaborativa (talleres de planteamiento del problema: especificaciones y normativa y taller de creatividad), otras en aulas de informáticas (taller de análisis financiero) y otras necesariamente se impartirán en las instalaciones de las empresas que colaboren con la asignatura.

Las clases prácticas tendrán un formato de tutoría grupal, que permita al profesor no solamente ayudar a los equipos en la resolución de las dudas que se les presentan, sino también en los aspectos de coordinación y toma de decisiones.

Los equipos estarán formados por 3 ó 4 alumnos, y preferentemente serán lo más distintos posibles entre sí, en lo referente a género, cultura, nacionalidad, extracción social y resultados académicos previos, evitándose de manera expresa que grupos de amigos/as realicen el trabajo juntos. La finalidad de este acercamiento a la formación de grupos es preparar al estudiante para su incorporación a la vida laboral, en la que habitualmente no se pueden escoger los compañeros.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✗
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	90	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo		
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	32	25
AF4	Participación en foros y seminarios online		
AF5	Asistencia a tutorías	14	100
AF6	Actividades de evaluación	4	100
AF7	Estudio individual		
AF8	Trabajo basado en proyectos	160	50
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>300</b>	

## 5. Trabajos en equipo

No aplica

## 6. Sistema de calificación

Es una asignatura eminentemente práctica, donde la evaluación continua está basada en la supervisión por parte del profesor de un trabajo de curso obligatorio que los alumnos habrán de abordar.

El trabajo es obligatorio y los equipos formados han de trabajar profesionalmente, reportando periódicamente al profesor, mediante la entrega de documentos de trabajo que se calificarán debidamente.

Al final de la asignatura los equipos de alumnos deberán presentar su solución ante el resto de compañeros y ante los profesores de la asignatura, recibiendo por ello una

calificación, que junto con las de las entregas anteriormente mencionadas, debidamente ponderadas, darán lugar a la calificación final.

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online		
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	70	100
SE3	Participación en el aula y online	20	30
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(pendiente)

## 8. Datos de los profesores

Víctor GÓMEZ FRÍAS

Unidad Docente de Administración de Empresas

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [victor.gomez.frias@upm.es](mailto:victor.gomez.frias@upm.es)

Teléfono: 913 363 022

Teresa SÁNCHEZ CHAPARRO

Unidad Docente de Administración de Empresas

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [teresa.sanchez@upm.es](mailto:teresa.sanchez@upm.es)

Teléfono: 913 363 022

Gustavo MORALES ALONSO

Unidad Docente de Administración de Empresas

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [gustavo.morales@upm.es](mailto:gustavo.morales@upm.es)

Teléfono: 913 363 264

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Administración de Empresas

# 53001529 I&E INGENIA & EMPRENDE STARTUP

## (INGENIA & EMPRENDE CHALLENGE)

Profesores: Gustavo Morales Alonso, José Antonio Blanco Serrano y Rafael Ramos Díaz

Tribunal: Gustavo Morales Alonso, José Antonio Blanco Serrano y Rafael Ramos Díaz

Coordinador: Gustavo Morales Alonso

6+6 ECTS

Horas de clase semanales 4, semestres 1 y 2 (anual)

## 1. Objetivos generales de la asignatura

El objetivo principal de la asignatura es diseñar y aplicar soluciones desde la perspectiva de la Ingeniería de la Organización en sus diferentes vertientes (logística, de tratamiento de datos, de administración de empresas y gestión de proyectos). La aplicación de las mencionadas soluciones se orientará a diferentes sectores, dando en todo caso prioridad al sector industrial. En la medida de lo posible se colaborará con empresas, con el objeto de que los trabajos desarrollados tengan una posible utilización pública o privada.

### *Competencias:*

- Básicas: CB7, CB8, CB9
- Generales: CG2, CG3, CG4, CG6, CG7
- Transversales: CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT12, CT13, CT14
- Específicas: CE13

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA40: Integrarse en un equipo operando en condiciones reales y contribuir eficazmente a diseñar, proponer y poner en práctica soluciones a problemas detectados

## 2. Programa

Trabajo en el seno de una startup, en la que se integrará el equipo de trabajo para acometer un proyecto determinado conjuntamente con los profesores de la Escuela responsables de este I&E y los emprendedores, buscando resultados de utilidad práctica para la startup en un contexto real. Las startups participantes en este I&E procederán preferible, pero no únicamente, de las que son mentorizadas y apoyadas por el programa actúaUPM.

En las primeras semanas los alumnos recibirán formación teórico-práctica complementaria en función del reto planteado. A partir de ahí irán recorriendo el desarrollo de una solución a través de sus diferentes facetas: caracterización del problema, diagnóstico,

análisis de alternativas, diseño de una solución, prototipado (en su caso) y caracterización final de la solución. Al final de la asignatura los equipos de alumnos deberán presentar la solución ante el resto de compañeros y ante los profesores de la asignatura.

### **3. Bibliografía**

(pendiente)

### **4. Metodología docente**

Se propone la metodología docente del Aprendizaje Basado en Proyectos. El proyecto se realizará en equipo y estará orientado hacia la resolución de problemas en el área de Ingeniería de la Organización.

Para la correcta implantación de esta metodología, se combinarán la metodología de las clases teóricas con las prácticas.

En concreto en las clases teóricas (lección magistral), se presentarán los conceptos y su aplicación a través de casos prácticos. Por otra parte, en las clases prácticas: los alumnos trabajarán de manera autónoma, pero guiados por un profesor de la asignatura.

Mientras que las sesiones teóricas se desarrollarán en un aula convencional, las sesiones prácticas se llevarán a cabo bien en un aula convencional, o colaborativa (talleres de planteamiento del problema: especificaciones y normativa y taller de creatividad), otras en aulas de informáticas (taller de análisis financiero) y otras necesariamente se impartirán en las instalaciones de las empresas que colaboren con la asignatura.

Las clases prácticas tendrán un formato de tutoría grupal, que permita al profesor no solamente ayudar a los equipos en la resolución de las dudas que se les presentan, sino también en los aspectos de coordinación y toma de decisiones.

Los equipos estarán formados por 3 ó 4 alumnos, y preferentemente serán lo más distintos posibles entre sí, en lo referente a género, cultura, nacionalidad, extracción social y resultados académicos previos, evitándose de manera expresa que grupos de amigos/as realicen el trabajo juntos. La finalidad de este acercamiento a la formación de grupos es preparar al estudiante para su incorporación a la vida laboral, en la que habitualmente no se pueden escoger los compañeros.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✗
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	90	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo		
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	32	25
AF4	Participación en foros y seminarios online		
AF5	Asistencia a tutorías	14	100
AF6	Actividades de evaluación	4	100
AF7	Estudio individual		
AF8	Trabajo basado en proyectos	160	50
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>300</b>	

## 5. Trabajos en equipo

No aplica

## 6. Sistema de calificación

Es una asignatura eminentemente práctica, donde la evaluación continua está basada en la supervisión por parte del profesor de un trabajo de curso obligatorio que los alumnos habrán de abordar.

El trabajo es obligatorio y los equipos formados han de trabajar profesionalmente, reportando periódicamente al profesor, mediante la entrega de documentos de trabajo que se calificarán debidamente.

Al final de la asignatura los equipos de alumnos deberán presentar su solución ante el resto de compañeros y ante los profesores de la asignatura, recibiendo por ello una

calificación, que junto con las de las entregas anteriormente mencionadas, debidamente ponderadas, darán lugar a la calificación final.

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online		
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	70	100
SE3	Participación en el aula y online	20	30
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(pendiente)

## 8. Datos de los profesores

Gustavo MORALES ALONSO

Unidad Docente de Administración de Empresas

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [gustavo.morales@upm.es](mailto:gustavo.morales@upm.es)

Teléfono: 913 363 264

José Antonio BLANCO SERRANO

Unidad Docente de Administración de Empresas

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [joseantonio.blanco@upm.es](mailto:joseantonio.blanco@upm.es)

Teléfono: 913 363 264

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Administración de Empresas

Rafael RAMOS DÍAZ

Unidad Docente de Economía

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [rafael.ramos@upm.es](mailto:rafael.ramos@upm.es)

Teléfono: 913 363 210

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Economía

# 530015XX TFM TRABAJO FIN DE MÁSTER

## (MASTER THESIS)

Profesores: por las características de la asignatura, participarán en mayor o menor medida todos los profesores del claustro del MIO.

Tribunal: no aplica

Coordinador: no aplica

12 ECTS

Semestre 3

### 1. Objetivos generales de la asignatura

Mediante el trabajo fin de máster se busca que el alumno utilice las herramientas, competencias y habilidades profesionales adquiridas durante sus estudios en la realización de un proyecto, que puede tener carácter profesional o investigador.

#### *Competencias:*

- Básicas: CB7, CB8, CB9
- Generales: CG2, CG3, CG4, CG6, CG7
- Transversales: CT3, CT5, CT6, CT7, CT8, CT12, CT13, CT14
- Específicas: CE13

#### *Resultados del aprendizaje:*

- RA41: Desarrollar un trabajo de investigación y/o aplicación de los conocimientos adquiridos en el master y para la preparación de una presentación de sus resultados mediante un documento correctamente estructurado y una exposición y defensa oral del mismo frente a un tribunal

### 2. Programa

El desarrollo del trabajo fin de máster seguirá el siguiente programa:

- Los distintos profesores propondrán temas que puedan ser elegidos por los alumnos para desarrollarlos en sus trabajos fin de máster.
- Dichas propuestas pueden venir también de una empresa, siempre que estén avaladas por un profesor del claustro del MIO.
- El alumno puede proponer igualmente un tema para su trabajo fin de máster, que debe ser aceptado por un profesor que quiera tutorizarlo.
- Los alumnos solicitarán por vía telemática (Indusnet) la asignación de un proyecto de los previamente publicados, enviando a tal fin su CV y carta de motivación.
- El tutor asignará el trabajo al alumno que considere más adecuado.

- A partir de ese momento, tutor y alumno procederán a redactar un calendario de entregas parciales, que permita terminar el trabajo para la convocatoria prevista.
- El trabajo se desarrollará con una gran componente de trabajo autónomo del alumno, que reportará a su tutor cuando haya realizado avances señalables.
- El tutor dará el visto bueno al trabajo por medios telemáticos (Indusnet).
- El alumno presentará su trabajo en la convocatoria asignada.

### 3. Bibliografía

**Procedimiento de redacción de PFC/TFG/TFM**, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Documento PR/CL/1/001, revisión 2, aprobado el 28 de abril de 2014.

### 4. Metodología docente

Al ser un trabajo con una componente muy autónoma del alumno, no hay una metodología docente como tal, sino una serie de revisiones del trabajo realizado.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	X
MD2	Estudio de casos y problemas	X
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	X
MD5	Foros y seminarios online	X
MD6	Tutorías	✓

<b>Id</b>	<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>Presencia- lidad (%)</b>
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas		
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo		
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	10	0
AF4	Participación en foros y seminarios online		
AF5	Asistencia a tutorías	9	100
AF6	Actividades de evaluación	1	100
AF7	Estudio individual		
AF8	Trabajo basado en proyectos	280	0
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>300</b>	

## 5. Trabajos en equipo

No aplica

## 6. Sistema de calificación

La calificación del trabajo fin de máster será responsabilidad de un tribunal convocado al efecto de acuerdo con el procedimiento establecido (Documento PR/CL/1/001, revisión 2).

<b>Id</b>	<b>Sistemas de evaluación</b>	<b>Ponderación (%)</b>	
		<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>
SE1	Pruebas escritas en el aula u online		
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	100	100
SE3	Participación en el aula y online		
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

No aplica

## 8. Datos de los profesores

No aplica

# ANEXO II: FICHAS DE LAS ASIGNATURAS OPTATIVAS

# 53001515 OPT1 VALORACIÓN DE EMPRESAS

## (BUSINESS VALUATION)

Profesor:

Tribunal:

Coordinador:

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 3

### 1. Objetivos generales de la asignatura

La asignatura *Valoración de empresas*, tiene como objetivos:

- El aprendizaje de los métodos de valoración de empresas que habituales: DCF y comprobación mediante múltiplos, entendiendo como se establece dicho valor así como las hipótesis subyacentes necesarias.
- Entender el punto de vista de los mercados bursátiles, estimando la rentabilidad y riesgo. Además, comentaremos la visión del analista financiero para construir una cartera de títulos.
- Valoración de empresas en casos particulares: fusiones y adquisiciones, valor de liquidación.
- Valoración de startups, siendo este un caso particular especialmente interesante debido a la necesidad de búsqueda de financiación.
- Introducción a métodos de valoración utilizando opciones reales.

#### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB7, CB10
- Generales: CG1, CG2, CG7
- Transversales: CT1, CT2, CT3, CT5, CT8, CT9, CT10, CT11
- Específicas: CE10

#### *Resultados del aprendizaje:*

- RA42: Enumerar y aplicar las herramientas y técnicas actuales de valoración de empresas

### 2. Programa

#### PARTE I. METODOS DE VALORACIÓN DE EMPRESAS POR DESCUENTO DE FLUJOS

1. Métodos de valoración de empresas: métodos tradicionales de valoración (DCF) y su aplicación.
2. WACC: definición y análisis. Hipótesis de cálculo.
3. La prima de riesgo del mercado: histórica, esperada, exigida e implícita.

4. El concepto de la beta: aplicación y riesgos.
5. Estructura óptima de capital que hace máximo el valor de la empresa.

## PARTE II. VALORACIÓN DE EMPRESAS MEDIANTE MÚLTIPLOS

1. Análisis de la cuenta de resultados de la empresa.
2. Múltiplos habitualmente utilizados.

## PARTE III. VALORACIÓN DE EMPRESAS MEDIANTE OPCIONES REALES

1. Conceptos básicos sobre opciones financieras.
2. Opciones reales.
3. Casos prácticos de valoración mediante opciones.

## PARTE IV. ERRORES HABITUALES EN VALORACIONES DE EMPRESAS.

1. Errores acerca de la tasa de descuento y del riesgo de la empresa.
2. Errores al calcular o prever los flujos esperados.
3. Errores en el valor terminal.
4. Otros problemas e inconsistencias conceptuales.

### 3. Bibliografía

- PRINCIPIOS DE FINANZAS CORPORATIVAS (9ª ED.) Autores: Meyers, Brealey, Allen. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE MEXICO, 2015
- REAL OPTIONS, A PRACTITIONERS GUIDE. Autores: Tom Copeland, Vladimir Antikarov CENGAGE LEARNING
- VALORACIÓN DE EMPRESAS Y SENTIDO COMÚN (2013) Autor: Pablo Fernández Editorial: Social Science Research Network (SSRN)

### 4. Metodología docente

El desarrollo de la asignatura se atenderá, a las directrices de Bolonia. Las clases presenciales servirán para:

- Explicación detallada de conceptos fundamentales, la resolución de dudas de los alumnos sobre los mismos, la realización de casos prácticos, el comentario de noticias, ... relacionados con el tema correspondiente de acuerdo con el calendario que figura a continuación, el cual estará disponible en la plataforma Moodle y que los alumnos deberán haber estudiado con antelación.
- La discusión y debate sobre materiales complementarios, normalmente videos y enlaces a páginas web, asimismo disponibles en la plataforma Moodle y que los alumnos deberán haber visto o leído con antelación.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✓
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	8	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	4	25
AF4	Participación en foros y seminarios online	8	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	2	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>75</b>	

## 5. Trabajos en equipo

La realización y presentación en clase de un trabajo en grupo es obligatoria, y la calificación de dicho trabajo formará parte de la calificación final de la asignatura para cada alumno. Estos trabajos tendrán como objetivo hacer una presentación clara y didáctica al conjunto de la clase de aspectos relacionados con la asignatura que sean novedosos o estén alejados de la ortodoxia dominante.

El tema del trabajo podrá ser propuesto por el profesor o por el alumno, pero en este último caso siempre deberá contar con la aceptación previa del profesor.

Aparte del propio contenido del trabajo, que incluirá siempre una revisión bibliográfica, una síntesis crítica de las aportaciones teóricas y una presentación de casos y ejemplos reales que

ilustren y complementen el desarrollo el tema, serán tenidos en cuenta aspectos tales como la redacción, la capacidad de síntesis, la presentación, ....

## 6. Sistema de calificación

- Evaluación continua:
  - Dos pruebas de control, una a mitad de semestre y otra al final de semestre. El examen se realizará con R.
  - La calificación final del curso en evaluación continua será el resultado de:
    - ▶ Media de las notas de las dos pruebas de control, siempre que ambas estén por encima de 4 puntos: 50%
    - ▶ Trabajo en equipo: 30%
    - ▶ Valoración del profesor (asistencia, participación, ...): 20%

En el caso de que en una de las pruebas de control no se alcance una calificación de 4, el alumno podrá presentarse el día del examen final para examinarse de la parte del temario no superada:

- ▶ Si se obtiene una puntuación igual o superior a 4 se aplica el sistema de cálculo anterior.
  - ▶ Si no se obtiene una puntuación igual o superior a 4 en ambas pruebas de control, o si no se aprueba por evaluación continua, el alumno deberá obligatoriamente presentarse al examen final.
- Examen final: Los alumnos que no aprueben por evaluación continua tendrán que realizar un examen teórico práctico sobre la asignatura.

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	40	60
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas	10	20

## 7. Calendario y material complementario

- A lo largo de las del curso se impartirán los contenidos del programa descrito en el punto 2. En la medida de lo posible se impartirá un punto de cada bloque por semana.

- Se intercalarán al final de cada bloque sesiones específicas de ejercicios.
- Se discutirán al menos 4 artículos de actualidad de fuentes de reconocido prestigio (The Economist, Business Week, Project Syndicate) sobre la temática impartida y actualidad en el momento de impartir el curso.
- Se procurará al menos una conferencia de un directivo de alto nivel de empresa o banco que permita dar una perspectiva real de los contenidos explicados. El momento de la misma dependerá de la disponibilidad y avance del curso.

## **8. Datos del profesor**

(pendiente)

# 53001516 OPT2 INTRODUCTION TO COMPLEXITY ECONOMICS

Profesor: Rafael Ramos Díaz

Tribunal: Rafael Ramos Díaz, Antonio Hidalgo Nuchera, José María Fernández-Crehuet

Coordinador: Rafael Ramos Díaz

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 3

## 1. Objetivos generales de la asignatura

The “Great Recession” has been a challenge for conventional economics, and it has not stood well in the trial. Mainstream economics, what is taught in economics faculties and explained in textbooks, has not provided us with the means to anticipate, deal with and repair damages caused.

The proposal is to reconsider the foundations and give way to different perspectives and approaches that have been held as little more than singularities until now from the ranks of mainstream economics. Some of them are here long ago, but only now are gaining visibility and acceptance. Post-keynesian economics, behavioral economics, complexity economics, econophysics and evolutionary economics are some of the best regarded and promising proposals.

In this course we will examine the basics of complexity and evolutionary economics. With a duly warning: we do not have the answers yet, and there is a long journey ahead.

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB7, CB10
- Generales: CG5, CG6, CG7
- Transversales: CT1, CT5, CT8, CT9, CT10, CT11, CT12
- Específicas: CE4

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA43: Interpretar y caracterizar los fenómenos económicos desde perspectivas distintas de la dominante en el modelo neoclásico y, en concreto, desde las ciencias de la complejidad y la evolución

## 2. Programa

### PART I. THE CURRENT FRAMEWORK: TRADITIONAL ECONOMICS

1. The fundamental questions: what is wealth? How it is created?
2. Conventional wisdom in economic thinking
3. The critique to conventional economics

## PART II. A NEW FRAMEWORK: COMPLEXITY ECONOMICS

1. The new paradigm: the economy as a complex adaptive system
2. System dynamics: feedback, non-linearity and disequilibrium
3. Agents and their micro-motives
4. Networks: interdependence and adaptability
5. Emerging patterns: macro-behaviors

## PART III. THE MECHANISM OF THE EVOLUTION AND THE CREATION OF WEALTH

1. Evolution as an algorithm
2. Design spaces: from games to economies
3. The technology design space
4. The organization design space
5. Economic evolution
6. A new definition of wealth: fit order

## PART IV. A NEW VISION OF STRATEGY AND ORGANIZATION

1. Strategy and innovation: firms and markets
2. Organizations: what they are and why they exist
3. Components of the organization: people, structure, culture
4. A new look at finance

### 3. Bibliografía

- Eric D Beinhocker, *The Origin of Wealth: The Radical remaking of Economics and What it Means for Business and Society*, Harvard Business Review Press, 2007
- César Hidalgo, *Why Information Grows: The evolution of Order, from Atoms to Economies*, Basic Books, 2015
- ***Economics***

### 4. Metodología docente

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

<b>Id</b>	<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>Presencia- lidad (%)</b>
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	8	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	4	25
AF4	Participación en foros y seminarios online	8	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	2	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>75</b>	

## 5. Trabajos en equipo (pendiente)

## 6. Sistema de calificación

<b>Id</b>	<b>Sistemas de evaluación</b>	<b>Ponderación (%)</b>	
		<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	50	70
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario (pendiente)

## 8. Datos del profesor

Rafael RAMOS DÍAZ

Unidad Docente de Economía

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [rafael.ramos@upm.es](mailto:rafael.ramos@upm.es)

Teléfono: 913 363 210

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Economía

# 53001517 OPT3 CAPITAL MARKETS AND CORPORATE FINANCE

Profesor:

Tribunal:

Coordinador:

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 3

## 1. Objetivos generales de la asignatura

The objective of the course is to develop a framework for corporate financial decision-making and provide a solid grounding in the principles and practice of financial management. Classes will be fully participative, based on short practical questions and cases, to allow students to understand the basics of accounting, how to read financial statements, the main cost systems and how to make cost decisions.

The course breaks down into three main sections:

- **Project Appraisal:** This concerns the way in which investment projects are analyzed, the impact of risk, tax and inflation, the term structure of interest rates, the cost of capital and target rates of return.
- **Capital Markets:** This covers the operation of the capital markets, its efficiency, the role of intermediaries, sources of finance, the borrowing decision and company valuation and optimal portfolio allocation.
- **Capital Structure:** This addresses the issue of the optimal capital structure of firms, market efficiency, the principle of capital structure, and the basics of hedging and international finance.

By the end of the course, students have all the tools necessary to value a company by projecting its free cash flows and discounting them at an appropriate rate.

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB8, CB10
- Generales: CG1, CG2, CG7
- Transversales: CT1, CT2, CT3, CT5, CT8, CT9, CT10, CT11, CT12
- Específicas: CE12

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA44: Definir y analizar la estructura de financiación óptima de la empresa
- RA45: Interpretar los estados financieros de las empresas y organizaciones

## 2. Programa

(pendiente)

## 3. Bibliografía

- Myers, S.C., Brealey, R.A. and Allen, F. 2006. Corporate Finance. 8th Edition. California: McGraw-Hill International Edition.

## 4. Metodología docente

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	8	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	4	25
AF4	Participación en foros y seminarios online	8	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	2	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>75</b>	

## 5. Sistema de calificación

- Exam: 65%
- Group case study and class presentation: 20%

- Individual class attendance plus active class participation: 15%

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	50	70
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 6. Calendario y material complementario

(pendiente)

## 7. Datos del profesor

(pendiente)

# 53001518 OPT4 PRINCIPIOS DE ECONOMÍA COLABORATIVA (PRINCIPLES OF COLLABORATIVE ECONOMY)

Profesor: Gustavo Morales Alonso

Tribunal: Gustavo Morales Alonso, Mercedes Grijalvo Martín, Rafael Ramos Díaz

Coordinador: Gustavo Morales Alonso

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 3

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La asignatura *Principios de economía colaborativa*, que se imparte con carácter optativo en el tercer semestre del Master en Ingeniería de Organización, tiene como objetivos fundamentales que los alumnos sean capaces de:

- Entender el contexto económico en el que surge la economía colaborativa y las razones de su auge actual, junto con el desarrollo del juicio crítico necesario para estimar la sostenibilidad de los modelos de negocio innovadores basados en la economía colaborativa.
- Repasar y reforzar los conocimientos sobre macroeconomía y política económica que han causado las crisis económicas de los últimos 100 años y valorar cómo la economía colaborativa encaja en la situación actual de la economía.
- Revisar publicaciones científicas relativas a la economía colaborativa, así como aplicar metodologías de investigación con el objeto de llegar a generar ellos mismos conocimiento científico sobre el tema.

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB7, CB10
- Generales: CG5, CG6, CG7
- Transversales: CT1, CT5, CT8, CT9, CT10, CT11
- Específicas: CE5, CE14<sup>1</sup>

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA46: Identificar, analizar y diseñar modelos de negocio en la economía colaborativa

## 2. Programa

PARTE I. TEORÍA

1. Introducción

---

<sup>1</sup> No todos los alumnos del Máster adquieren estas CE dado el carácter optativo de la asignatura

- 1.1.Crecimiento económico, desarrollo económico y bienestar económico: diferencias y consecuencias
- 1.2.Breve repaso de la realidad europea: la desaparición de la clase media y la aparición de la primera generación europea que vivirá peor que sus padres.
- 1.3.Razones para ello: cambios demográficos, élites extractivas, pérdida de competitividad.
- 1.4.La perspectiva del consumidor: cambio de paradigma, o cómo vivir mejor con menos o cómo usar más y tener menos.
2. Perspectiva histórica
  - 2.1.Las teorías de J. M. Keynes
  - 2.2.La escuela austriaca y la escuela de Chicago - las bases del neoliberalismo
  - 2.3.Breve historia del desarrollo económico en el siglo XX
3. Repaso de la situación actual de la economía: certezas e incertidumbres.
  - 3.1.Las causas, algunas teorías:
  - 3.2.Explicación social de los diferentes niveles de desarrollo económico
  - 3.3.Servitización y el auge de la sociedad de coste marginal nulo
4. El futuro
  - 4.1.Vivir mejor con menos: el decrecimiento de S. Lautoche.
  - 4.2.Más usar y menos tener: la economía colaborativa.
  - 4.3.Postcapitalismo
  - 4.4.El Mesh de Lisa Gansky

## PARTE II. PRÁCTICA

1. Introducción a la investigación
2. Revisión de la literatura: importancia, métodos y establecimiento de hipótesis
3. La recogida de datos secundarios
4. La recogida de datos primarios
  - 4.1.El estudio de caso
  - 4.2.Las encuestas
  - 4.3.La dinámica de grupos
  - 4.4.Las entrevistas en profundidad
5. Análisis y contraste de hipótesis
6. La discusión y las conclusiones
7. Las referencias y el plagio

### 3. Bibliografía

- POR QUÉ FRACASAN LOS PAISES, ISBN 9788423412662, DARON ACEMOGLU; JAMES A. ROBINSON , DEUSTO S.A. EDICIONES, 2012
- LA SOCIEDAD DE COSTE MARGINAL CERO: EL INTERNET DE LAS COSAS, LOS BIENES COMUNES Y EL ECLIPSE DEL CAPITALISMO, JEREMY RIFKIN, PAIDOS IBERICA, 2014.

- POSTCAPITALISMO, PAUL MASON, PAIDOS IBERICA, 2016

#### 4. Metodología docente

La metodología propuesta se basa en el concepto *learning by doing* (aprender haciendo). Se considera que la materia en estudio, debido a su novedad no está plenamente establecida como un cuerpo de conocimiento en sí mismo, sino que más bien al contrario, investigadores de todo el mundo realizan actualmente contribuciones a él por medio de sus publicaciones científicas.

Es por este motivo que el profesor se plantea actuar de “acompañante” del alumno en su proceso de aprendizaje y descubrimiento, incitando a que él mismo colabore al campo de investigación mediante un (modesto) trabajo de investigación.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	8	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	4	25
AF4	Participación en foros y seminarios online	8	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	2	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>75</b>	

#### 5. Trabajos en equipo

(pendiente)

## 6. Sistema de calificación

El sistema de calificación de la asignatura contempla dos modalidades alternativas a elegir por el alumno:

- Evaluación continua:
  - Asistencia y participación en clase: 10% nota final.
  - Trabajo en grupo: 90% nota final.
- Examen final (método tradicional):
  - Diez preguntas con contenido tanto teórico como de aplicación de los conceptos estudiados en el curso.
  - La calificación final del curso será la del examen final

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	0	50
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	50	90
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(pendiente)

## 8. Datos del profesor

Gustavo MORALES ALONSO

Unidad Docente de Administración de Empresas

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [gustavo.morales@upm.es](mailto:gustavo.morales@upm.es)

Teléfono: 913 363 264

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Administración de Empresas

# 53001519 OPT5 DIRECCIÓN DE PROYECTOS AVANZADA (ADVANCED PROJECT MANAGEMENT)

Profesor: Isabel Ortiz Marcos

Tribunal: Isabel Ortiz Marcos, Luis Ignacio Ballesteros Sánchez, Rocío Rodríguez Rivero

Coordinador: Isabel Ortiz Marcos

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 3

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La asignatura *Dirección de Proyectos Avanzada*, que se imparte como asignatura optativa, en el Master de Ingeniería de Organización, tiene como objetivo fundamental que los alumnos conozcan herramientas avanzadas en dirección de proyectos, complementando la formación recibida en la asignatura de "Dirección de proyectos". Especialmente se profundiza en:

- Gestión de proyectos múltiples.
- Oficina de dirección de proyectos.
- Indicadores en dirección de proyectos.

### Competencias:

- Básicas: CB6, CB7, CB10
- Generales: CG1, CG3, CG7
- Transversales: CT1, CT2, CT3, CT5, CT8, CT9, CT10, CT11
- Específicas: CE7, CE15<sup>2</sup>

### Resultados del aprendizaje:

- RA18: Enumerar, seleccionar y aplicar técnicas y metodologías avanzadas de dirección de proyectos
- RA19: Enumerar, seleccionar y aplicar técnicas y metodologías de planificación, programación, control y gestión de los recursos

## 2. Programa

### PARTE I. GESTIÓN DE PROYECTOS MÚLTIPLES

1. Conceptos básicos
2. Establecer la lista de proyectos múltiples
3. Dependencias lógicas entre proyectos
4. Gestión de recursos de múltiples proyectos: cadena crítica
5. Gestión de riesgos en múltiples proyectos
6. Comunicación en múltiples proyectos

---

<sup>2</sup> No todos los alumnos del Máster adquieren estas CE dado el carácter optativo de la asignatura

## PARTE II. LA OFICINA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMO)

1. Tipos de PMO
2. Implementación
3. Casos de estudio

## PARTE III. INDICADORES EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS

1. Tipos de métricas
2. Indicadores de desempeño
3. Características KPI
4. Creación de valor
5. Tablero de mando y cuadro de mando en dirección de proyectos
6. Casos de estudio

### 3. Bibliografía

- Advanced Project Portfolio Management and the PMO. Gerald I. Kendall, PMP. Steven C. Rollins, PMP. J. Ross Publishing 2003.
- Critical Chain Project Management. Lawrence P. Leach. Artech House. 2004.
- Project Management. Achieving competitive advantage. Fourth edition. Jeffrey K. Pinto, 2016
- Project Management. Best practices. Harold Kerzner. Wiley. 2010.

### 4. Metodología docente

Las clases presenciales servirán para:

- Presentación de casos reales de interés y actualidad. Seminarios con experiencias reales por profesionales.
- La resolución de dudas de los alumnos y discusión de casos de estudios propuestos.
- La discusión y debate sobre materiales complementarios, normalmente artículos, videos y enlaces a páginas web, asimismo disponibles en la plataforma Moodle y que los alumnos deberán haber visto o leído con antelación.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✓

MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	8	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	4	25
AF4	Participación en foros y seminarios online	8	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	2	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>75</b>	

## 5. Trabajo en equipo

Los casos de estudio propuestos serán trabajados en grupo por los alumnos y presentados en clase. Esta presentación es obligatoria, y la calificación de dicho trabajo formará parte de la calificación final de la asignatura para cada alumno. Se evaluará la competencia de comunicación y trabajo en equipo de los alumnos.

Los trabajos siempre versará sobre casos de estudio o análisis vinculados con los contenidos de la asignatura.

## 6. Sistema de calificación

El sistema de calificación de la asignatura contempla dos modalidades alternativas a elegir por el alumno:

- Evaluación continua:
  - La calificación final del curso en evaluación continua será el resultado de:
    - ▶ Trabajo desarrollado en el aula por los alumnos: participación y aportaciones 20%
    - ▶ Media del trabajo en equipo, siempre que esté por encima de 4 puntos: 50%
    - ▶ Resolución de casos prácticos: 30%
  - En el caso de que el trabajo desarrollado no alcance una calificación de 4, el alumno podrá presentarse el día del examen final.

- Examen final:
  - N preguntas con contenido tanto teórico como de aplicación de los conceptos estudiados en el curso
  - Puede ser una prueba presencial u online
  - La calificación final del curso será la del examen final

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	40	60
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas	10	20

## 7. Calendario y material complementario

(pendiente)

## 8. Datos de la profesora

Isabel ORTIZ MARCOS

Unidad Docente de Proyectos

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [isabel.ortiz@upm.es](mailto:isabel.ortiz@upm.es)

Teléfono: 913 363 146

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Proyectos

# 53001520 OPT6 DIRECCIÓN DE PROYECTOS EN CONTEXTOS INTERNACIONALES

(INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT)

Profesor: Isabel Ortiz Marcos

Tribunal: Isabel Ortiz Marcos, Luis Ignacio Ballesteros Sánchez, Rocío Rodríguez Rivero

Coordinador: Isabel Ortiz Marcos

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 3

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La asignatura *Dirección de Proyectos en contextos internacionales*, que se imparte como asignatura Optativa, en el Master de Ingeniería de Organización, tiene como objetivos fundamentales que los alumnos sean capaces de aplicar las herramientas de Dirección de Proyectos cuando se trabaja en contextos internacionales (hecho cada vez más frecuente). Especialmente en los siguientes procesos:

- Identificación de riesgos en estos contextos: culturales y políticos, normalmente difíciles de identificar.
- Nuevas formas de comunicación: equipos virtuales.
- Gestión de grupos de interés: nuevos contextos, nuevas necesidades.

### Competencias:

- Básicas: CB6, CB7, CB10
- Generales: CG1, CG3, CG7
- Transversales: CT1, CT2, CT3, CT5, CT8, CT9, CT10, CT11, CT12
- Específicas: CE7, CE16<sup>3</sup>

### Resultados del aprendizaje:

- RA47: Enumerar y aplicar herramientas de Dirección de Proyectos en contextos internacionales

## 2. Programa

### PARTE I. INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS

1. Dirección de Proyectos en Contextos Internacionales
2. El éxito del proyecto
3. Ejemplos

### PARTE II. GESTIÓN DE GRUPOS DE INTERÉS EN CONTEXTOS INTERNACIONALES

---

<sup>3</sup> No todos los alumnos del Máster adquieren estas CE dado el carácter optativo de la asignatura

1. Identificación
2. Gestión
3. Casos de estudio

### PARTE III. GESTIÓN DE RIESGOS EN CONTEXTOS INTERNACIONALES

1. Riesgos culturales: mapas culturales. Índice de Hofstede
2. Riesgos políticos
3. Casos de estudio

### PARTE IV. GESTIÓN DEL EQUIPO. EQUIPOS VIRTUALES

1. Formación del equipo
2. Características de un equipo efectivo
3. Equipos virtuales
4. Gestión de conflictos
5. Negociación
6. Casos de estudio

## 3. Bibliografía

- Project Management. Achieving competitive advantage. Fourth edition. Jeffrey K. Pinto, 2016
- The culture map. Erin Meyer. Public Affairs. 2015.
- Project Management. Best practices. Harold Kerzner. Wiley. 2010.
- Project Management. The managerial process. Erik W Larson and Clifford F. Gray. Fifth edition. McGraw-Hill. 2011.

## 4. Metodología docente

Las clases presenciales servirán para:

- Presentación de casos reales de interés y actualidad.
- La resolución de dudas de los alumnos y discusión de casos de estudios propuestos.
- La discusión y debate sobre materiales complementarios, normalmente artículos, videos y enlaces a páginas web, asimismo disponibles en la plataforma Moodle y que los alumnos deberán haber visto o leído con antelación.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	8	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	4	25
AF4	Participación en foros y seminarios online	8	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	2	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>75</b>	

## 5. Trabajos en equipo

Los casos de estudio propuestos serán trabajados en grupo por los alumnos y presentados en clase. Esta presentación es obligatoria, y la calificación de dicho trabajo formará parte de la calificación final de la asignatura para cada alumno. Se evaluará la competencia de comunicación y trabajo en equipo de los alumnos.

Los trabajos siempre versará sobre Proyectos desarrollados en contextos internacionales haciendo referencia a las metodologías utilizadas y dificultades encontradas.

## 6. Sistema de calificación

El sistema de calificación de la asignatura contempla dos modalidades alternativas a elegir por el alumno:

- Evaluación continua:
  - La calificación final del curso en evaluación continúa será el resultado de:
    - ▶ Trabajo desarrollado en el aula por los alumnos: participación y aportaciones 20%
    - ▶ Media del trabajo en equipo, siempre que esté por encima de 4 puntos: 50%
    - ▶ Resolución de casos prácticos: 30%
  - En el caso de que el trabajo desarrollado no alcance una calificación de 4, el alumno podrá presentarse el día del examen final.
- Examen final:
  - N preguntas con contenido tanto teórico como de aplicación de los conceptos estudiados en el curso
  - Puede ser una prueba presencial u online
  - La calificación final del curso será la del examen final

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	0	50
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	50	90
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(pendiente)

## 8. Datos de la profesora

Isabel ORTIZ MARCOS

Unidad Docente de Proyectos

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [isabel.ortiz@upm.es](mailto:isabel.ortiz@upm.es)

Teléfono: 913 363 146

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Proyectos

# 53001521 OPT7 TOOLS FOR BIG DATA ANALYTICS

Profesor: Joaquín Ordieres Meré

Tribunal: Joaquín Ordieres Meré, José Luis Fernández Sánchez, Isabel Ortiz Marcos

Coordinador: Joaquín Ordieres Meré

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 3

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La asignatura *Tools for Big Data Analytics*, que se imparte en el tercer semestre del Master en Ingeniería de Organización, con carácter optativo, tiene como objetivos fundamentales que los alumnos sean capaces de:

- Comprender el significado de las soluciones BigData, algunos casos de uso y valorar la diferencia de paradigma con las soluciones IT convencionales en la empresa
- Conocer y aplicar las herramientas que les permitan utilizar técnicas ETL en esos entornos.
- Aplicar estas herramientas y metodologías para la explotación de datos a través de modelos.
- Aplicar estas herramientas y metodologías para la visualización de datos en esos entornos.

### Competencias:

- Básicas: CB6, CB7, CB10
- Generales: CG2, CG3
- Transversales: CT1, CT2, CT3, CT5, CT8, CT9, CT10, CT11, CT12
- Específicas: CE1

### Resultados del aprendizaje:

- RA48: Distinguir el significado y alcance de las soluciones BigData y los casos de uso más importantes de aplicación de las mismas
- RA49: Enumerar, seleccionar y aplicar herramientas y metodologías para la explotación de datos mediante modelos

## 2. Programa

### PARTE I. INTRODUCCIÓN Y FUNDAMENTOS ECONÓMICOS

1. ¿Por qué el Big Data es necesario? ¿quién lo utiliza en su actividad diaria?
  - 1.1.El caso Twitter
  - 1.2.El caso YouTube
  - 1.3.¿Quién fue el primero? ¿Por qué fue innovador?
  - 1.4.Además de esos casos bien conocidos ¿hay más? ¿y mi empresa?
2. El IoT. Uso de BigData en Business

- 2.1.¿Tiene algo que ver conmigo el IoT? ¿Y con mi empresa?
- 2.2.¿Por qué es relevante el IoT como negocio?
- 2.3.¿Qué implicaciones tecnológicas tiene el IoT?
- 2.4.¿Qué implicaciones de seguridad tiene?
3. Almacenamiento de datos en BigData. Introducción a la Tecnología
  - 3.1.¿Qué es Hadoop y su ecosistema?
  - 3.2.¿Qué es HDFS?
  - 3.3.¿Qué es Map/Reduce?
  - 3.4.¿Qué es Yarn?
  - 3.5.¿Qué es HBase? ¿Y Hive?

## PARTE II. ARQUITECTURA BIG-DATA

1. Clusters
  - 1.1.Ventajas de los clusters cara a resiliencia y redundancia.
  - 1.2.HDFS y los clusters.
  - 1.3.¿Qué operaciones son posibles en HDFS y cómo?
  - 1.4.El proyecto AMBARI
  - 1.5.La necesidad de gestionar los flujos de trabajo: Oozie
2. Bases de Datos en BigData
  - 2.1.Datos estructurados, no estructurados
  - 2.2.SQL y Hive
  - 2.3.Acceso a otras BBDD 'schema-less': MongoDB
  - 2.4.Inyección de datos: Fluent y otras soluciones
3. Desplegando un entorno cluster Hadoop
  - 3.1.Accediendo a los nodos ... Ups: ¡Linux!
  - 3.2.Instalando Hadoop
  - 3.3.Almacenando algunos datos en el HDFS
  - 3.4.Accediendo a los datos almacenados

## PARTE III. BIGDATA ANALYTICS

1. Operaciones con los datos almacenados
  - 1.1.Operaciones mediante paradigma MAP-REDUCE
  - 1.2.Limitaciones del Map-Reduce
2. El proyecto SPARK
  - 2.1.Spark sobre Hadoop
  - 2.2.SparkQL
  - 2.3.Librería MLlib
  - 2.4.GraphX
  - 2.5.Accesos a datos en HDFS, Hbase, Hive, Tachyon, MongoDB, etc.
3. Desplegando un entorno cluster Spark
  - 3.1.Instalando Spark

- 3.2.Instalando accesos desde Python y R
- 3.3.Calculando el número PI en Big-Data
- 3.4.Creando modelos basados en datos de modo masivo

#### PARTE IV. SOLUCIONES COMERCIALES Y SOLUCIONES HOME-MADE

1. Grandes Proveedores Horizontales
  - 1.1.Amazon AWS
  - 1.2.Google Cloud Platform
  - 1.3.Microsoft Azure
  - 1.4.Otros: IBM, Oracle, HP, etc.
  - 1.5.HortonWorks , Cloudera y MapR
2. El mundo OpenSource
  - 2.1.La fundación apache
  - 2.2.lumify.io

#### PARTE V. EL PROYECTO PRÁCTICO DE GRUPO

1. Elaboración de un proyecto por grupos
  - 1.1.Alcance del proyecto y Selección
  - 1.2.Definición detallada
2. ETL de los datos
  - 2.1.Captura de los datos
  - 2.2.Almacenamiento
3. Modelización
  - 3.1.Análisis de los datos
  - 3.2.Modelado
4. Presentación de los resultados
  - 4.1.Conclusiones
  - 4.2.Reporte
  - 4.3.Congelado de los datos y cierre de los entornos

### 3. Bibliografía

- ***Mining of Massive Datasets*** by Anand Rajaraman and Jeffrey David Ullman, Publication Date: December 30, 2011 | ISBN-10: 1107015359 | ISBN-13: 978-1107015357
- ***Data-Intensive Text Processing with MapReduce*** by Jimmy Lin and Chris Dyer, Morgan & Claypool Publishers, 2010.
- Hadoop Real World Solutions Cookbook by Jonathan R. Owens, Brian Femiano, and Jon Lentz, Publication Date: February 7, 2013 | ISBN-10: 1849519129 | ISBN-13: 978-1849519120

#### 4. Metodología docente

El desarrollo de la asignatura se atenderá, en la medida de lo posible, a las directrices de Bolonia. En particular esta asignatura tiene una vocación práctica crítica ya que los contenidos teóricos puros no llegan a las 10h, empleándose el resto en descripción de sistemas o herramientas y en facilitar que el alumno, por si mismo, acometa su trabajo práctico. Concretamente, las clases presenciales servirán para:

- Acercar al alumno a lo que subyace sobre las noticias superficiales que estamos acostumbrados a conocer.
- Conectar el Big Data con la vida cotidiana de un moco que se perciba como útil desde la empresa para su modelo de negocio.
- Que sin ser especialistas en TIC comprendan el sentido y la utilidad de los diferentes entornos y servicios para que sus futuros procesos de toma de decisiones sean informados
- Acercarles a ese entorno con la creación práctica de casos de uso, que se harán parte individualmente y parte en grupo.
- Facilitar el desarrollo práctico del proyecto de grupo.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✓
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

<b>Id</b>	<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>Presencia- lidad (%)</b>
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	8	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	4	25
AF4	Participación en foros y seminarios online	8	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	2	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>75</b>	

## 5. Trabajos en equipo

La realización y presentación en clase de un trabajo en grupo es obligatoria, y la calificación de dicho trabajo formará parte de la calificación final de la asignatura para cada alumno. Estos trabajos tendrán como objetivo el abordar un problema y tratarlo en estos entornos, para poder comprender mejor el trabajo técnico diario que está implicado y ser conscientes de los pasos elementales.

El tema del trabajo podrá ser propuesto por el profesor o por el alumno, pero en este último caso siempre deberá contar con la aceptación previa del profesor.

Se procurará que las temáticas sean diversas y que la fuente de datos a utilizar sea pública. En algunos casos el profesor podrá proporcionar un scraper, si ello fuese de utilidad.

Los grupos de trabajo constarán de un mínimo de tres y un máximo de nueve alumnos.

## 6. Sistema de calificación

El sistema de calificación de la asignatura contempla dos modalidades alternativas a elegir por el alumno:

- Evaluación continua (Bolonia):
  - Una prueba de control, al final del semestre.
  - La calificación de los trabajos en grupo
  - La calificación final del curso en evaluación continua será el resultado de:

- ▶ Nota de la prueba de control, siempre que esté por encima de 4 puntos: 25%
- ▶ Trabajo individual de creación de los nodos Hadoop y Spark: 25%
- ▶ Trabajo en equipo: 40%
- ▶ Valoración del profesor (asistencia, participación, ...): 10%

En el caso de que en la prueba de control no se alcance una calificación de 4, el alumno podrá presentarse el día del examen final para examinarse de la parte del temario no superada:

- Si se obtiene una puntuación igual o superior a 4 se aplica el sistema de cálculo anterior.
- Si no se aprueba por evaluación continua, el alumno deberá obligatoriamente presentarse al examen final.
- Examen final (método tradicional):
  - Diez preguntas con contenido tanto teórico como de aplicación de los conceptos estudiados en el curso.
  - La calificación final del curso será la del examen final

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	40	60
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas	10	20

## 6. Calendario y material complementario

(pendiente)

## 7. Datos del profesor

Joaquín ORDIERES MERÉ

Unidad Docente de Proyectos

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [j.ordieres@upm.es](mailto:j.ordieres@upm.es)

Teléfono: 913 363 144

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Proyectos

# 53001522 OPT8 MERCADO ELÉCTRICO Y ESTADÍSTICA (ELECTRICAL MARKETS AND STATISTIC)

Profesor: Jesús Juan Ruiz

Tribunal: Jesús Juan Ruiz, Camino González Fernández, María Jesús Sánchez Naranjo

Coordinador: Jesús Juan Ruiz

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 3

## 1. Objetivos generales de la asignatura

Los profesores de estadística de la ETSII (UPM) han ido acumulando cierta experiencia en la solución de problemas estadísticos a empresas del sector eléctrico. El mercado eléctrico es un ámbito de enorme relevancia económica para un país que requiere la aplicación sistemática de los modelos de predicción en su rutina diaria. Para sus operaciones diarias, las empresas eléctricas necesitan analizar y predecir la demanda de energía eléctrica horaria que deben suministrar, el precio que quieren poner a la energía eléctrica que van a producir y el precio que deben pagar de los combustibles que necesitan sus centrales de producción de energía. El operador de un sistema eléctrico predice de un día para otro la demanda horaria de energía eléctrica y la parte de esa demanda cubierta con energía solar y eólica. El objetivo de la asignatura es aprovechar los problemas habituales de predicción que aparecen en el funcionamiento diario de cualquier empresa del sector eléctrico para enseñar los modelos estadísticos tradicionales (regresión, modelos ARIMA) y actuales (árboles de regresión y clasificación, random forest, GAM, etc).

El curso es eminentemente práctico, se empleará R en cada clase.

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB8, CB10
- Generales: CG1, CG2, CG3
- Transversales: CT1, CT2, CT3, CT5, CT8, CT9, CT10, CT11
- Específicas: CE1, CE17<sup>4</sup>

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA50: Identificar y aplicar modelos estadísticos de predicción en el funcionamiento diario de una empresa eléctrica

## 2. Programa

PARTE I. Introducción al mercado eléctrico.

---

<sup>4</sup> No todos los alumnos del Máster adquieren estas CE dado el carácter optativo de la asignatura

PARTE II. Modelos de regresión aplicados a la predicción del precio medio mensual

PARTE III. Modelos de series temporales ARIMA y regARIMA para predicción de la demanda de energía eléctrica y el precio.

PARTE IV. Árboles de regresión y clasificación (CART), Random forest and Vector Support Machine (VSM) aplicados al análisis del precio de la electricidad.

### 3. Bibliografía

- The elements of statistical learning, Hastie, Tibshirani and Friedman, Segunda edición
- Análisis de Series Temporales, Daniel Peña, Alianza Editorial, 2005
- Regresión y diseño de experimentos, Daniel Peña, Alianza Editorial, 2010
- Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms, Shai Shalev-Shwartz and Shai Ben-David, Cambridge University Press, 2014

### 4. Metodología docente

Se combinarán clases teóricas y clases prácticas con R. Los alumnos realizarán presentaciones en clases.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✓
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	8	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	4	25
AF4	Participación en foros y seminarios online	8	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	2	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		

	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>75</b>	
--	--------------------	-----------	--

## 5. Trabajos en equipo

Para aprobar la asignatura los alumnos tendrán que realizar uno o más trabajos en grupo, que tendrán que exponer en clase.

## 6. Sistema de calificación

- Evaluación continua:
  - Dos pruebas de control, una a mitad de semestre y otra al final de semestre. El examen se realizará con R.
  - La calificación final del curso en evaluación continua será el resultado de:
    - ▶ Media de las notas de las dos pruebas de control, siempre que ambas estén por encima de 4 puntos: 50%
    - ▶ Trabajo en equipo: 30%
    - ▶ Valoración del profesor (asistencia, participación, ...): 20%

En el caso de que en una de las pruebas de control no se alcance una calificación de 4, el alumno podrá presentarse el día del examen final para examinarse de la parte del temario no superada:

- ▶ Si se obtiene una puntuación igual o superior a 4 se aplica el sistema de cálculo anterior.
  - ▶ Si no se obtiene una puntuación igual o superior a 4 en ambas pruebas de control, o si no se aprueba por evaluación continua, el alumno deberá obligatoriamente presentarse al examen final.
- Examen final: Los alumnos que no aprueben por evaluación continua tendrán que realizar un examen teórico práctico sobre la asignatura.

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	40	60
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas	10	20

## 7. Calendario y material complementario

(pendiente)

## 8. Datos del profesor

Jesús JUAN RUIZ

Unidad Docente de Estadística

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [jesus.juan@upm.es](mailto:jesus.juan@upm.es)

Teléfono: 913 363 147

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Estadística

# 53001523 OPT9 FINANCIAL AND MANAGERIAL ACCOUNTING

Profesor:

Tribunal:

Coordinador:

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 3

## 1. Objetivos generales de la asignatura

Course aim is to provide a clear and well-structured introduction to financial and management accounting .

Classes will be fully participative, based on short practical questions and cases, to allow students to understand the basics of accounting, how to read financial statements, the main cost systems and how to make cost decisions. Students will have access to the slides before the class, to facilitate lecture presentations.

The text book is accompanied by a comprehensive support package for lecturers, arranged on a chapter-by-chapter basis comprising of:

- Student lecture notes on a 'fill the gaps' basis
- Graded questions to supplement those of chapters, including multiple choice questions
- Solutions to questions in the book
- 'Safe & Sure' annual report for analysis

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB7
- Generales: CG1, CG2, CG7
- Transversales: CT1, CT2, CT3, CT5, CT8, CT9, CT10, CT11, CT12
- Específicas: CE12

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA45: Interpretar los estados financieros de las empresas y organizaciones

## 2. Programa

PART I. A conceptual framework: setting the scene

PART II. Reporting the transactions of a business

PART III. Recognition in financial statements

PART IV. Analysis and issues in reporting

PART V. Setting the scene and defining the basic tools

PART VI. Job costs and stock valuation

### 3. Bibliografía

- Weetman, P. 2009. Financial and Management Accounting: An Introduction, 4th Edition. Oxford: Financial Times/Prentice Hall.

### 4. Metodología docente

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	8	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	4	25
AF4	Participación en foros y seminarios online	8	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	2	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>75</b>	

### 5. Trabajos en equipo

(pendiente)

### 6. Sistema de calificación

- Business case: 20%
- Class participation: 30%
- Final Exam: 50%

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	50	70
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(pendiente)

## 8. Datos del profesor

(pendiente)

# 53001524 OPT10 INDUSTRIAL AND INTERNATIONAL MARKETING

Profesor: Javier Romero Ruiz

Tribunal: Javier Romero Ruiz, Miguel Ángel Peláez García, Mercedes Grijalvo Martín

Coordinador: Javier Romero Ruiz

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 3

## 1. Objetivos generales de la asignatura

This course is designed as an introduction to the world of industrial marketing and international marketing. The contents will cover:

- Traditional knowledge.
- Main actual questions and topics.
- New ideas.

Also, it pretends to develop abilities such as: research, analysis, diagnosis, creativity, synthesis and communication.

The course can benefit students in several ways:

- For students interested in "Small Business General Management", they will learn enough to be ready for their role in a business to business and international environment.
- For students interested in the "Marketing Function", it will be a good introduction to industrial and international marketing, but they will have to reinforce certain areas either on the job or in other courses.
- For students interested in "Other Areas (Manufacturing, Finance,...)", it will help them to have a better global understanding of the whole company where they will work.

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB8, CB10
- Generales: CG6, CG7
- Transversales: CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT12, CT13, CT14
- Específicas: CE3

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA51: Identificar, analizar y definir estrategias de marketing industrial en contextos globales

## 2. Programa

### PART I. BASICS OF MARKETING

1. Marketing concept
2. Marketing research
3. Segmentation

4. Branding
5. Marketing mix: concept and elements

#### PART II. INDUSTRIAL MARKETING

1. Common and different points vs consumer marketing
2. Buyer seller relationships
3. Industrial market segmentation, target and positioning
4. Industrial Marketing Mix

#### PART III. INTERNATIONAL MARKETING

1. Bases of international marketing
2. Market entry strategies: export and non export
3. Marketing mix decisions

### 3. Bibliografía

- Kotler, P., Armstrong, G., Wong, V., & Saunders, J. 2008. Principles of Marketing, 5<sup>th</sup> European Edition. UK: Pearson-Prentice Hall.
- Webster, F.E. 1995. Industrial Marketing Strategy. 3<sup>rd</sup> Edition. UK: Wiley.
- Albaum, G., & Duerr, E. 2008. International Marketing and Export Management, 6<sup>th</sup> Edition. UK: Financial Times/Prentice Hall.

### 4. Metodología docente

<b>Id</b>	<b>Metodologías docentes</b>	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

<b>Id</b>	<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>Presencia- lidad (%)</b>
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	8	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	4	25
AF4	Participación en foros y seminarios online	8	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	2	50
AF7	Estudio individual	26	0

AF8	Trabajo basado en proyectos		
		<b>TOTAL HORAS</b>	<b>75</b>

## 5. Trabajos en equipo

(pendiente)

### 5. Sistema de calificación

1. Class Tests and Exam: 50%
2. Class Attendance and participation: 20%
3. Team and Individual Assignments: 30%

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	50	70
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 6. Calendario y material complementario

(pendiente)

## 7. Datos del profesor

José Javier ROMERO RUIZ

Unidad Docente de Administración de Empresas

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [javier.romero@upm.es](mailto:javier.romero@upm.es)

Teléfono:

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Administración de Empresas

# 53001525 OPT11 ICT MANAGEMENT

Profesor: Ruth Carrasco Gallego

Tribunal: Ruth Carrasco Gallego, Ana Moreno Romero, Miguel Ortega Mier

Coordinador: Ruth Carrasco Gallego

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 3

## 1. Objetivos generales de la asignatura

The objective of this course is to show the importance of Information and Communication Technologies (ICT) for creating successful, competitive firms, managing global organizations, adding value and providing useful products and services to customers. The focus of the course will be on the managerial aspects of ICT, considered as socio-technical systems.

### *Competencias:*

- Básicas: CB6, CB7, CB8, CB10
- Generales: CG2, CG3
- Transversales: CT1, CT2, CT3, CT5, CT8, CT9, CT10, CT11, CT12
- Específicas: CE5

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA52: Evaluar y aprovechar las tecnologías de la información y las comunicaciones para contribuir a la competitividad de la empresa desde un punto de vista socio-técnico

## 2. Programa

1. Information systems in the enterprise.
2. Information systems, organizations, management and strategy.
3. The digital firm.
4. ICT related ethical and social issues.
5. Enterprise applications and business process integration.
6. Managing knowledge in the digital firm.

## 3. Bibliografía

- Laudon, K.C. and Laudon, J.P. (2010), Managing Information Systems: managing the digital firm. 11th edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

## 4. Metodología docente

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	8	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	4	25
AF4	Participación en foros y seminarios online	8	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	2	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>75</b>	

## 5. Trabajos en equipo

(pendiente)

## 6. Sistema de calificación

1. Exam: 50%
2. Class attendance and participation: 20%
3. Team assignments: 30%

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	50	70
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30

SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(pendiente)

## 8. Datos de la profesora

Ruth CARRASCO GALLEGO

Unidad Docente de Organización de la Producción

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [ruth.carrasco@upm.es](mailto:ruth.carrasco@upm.es)

Teléfono: 913 363 206

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Organización de la Producción

# 53001526 OPT12 RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL (CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY)

Profesor: Ana Moreno Romero

Tribunal: Ana Moreno Romero, Ruth Carrasco Gallego, Miguel Ortega Mier

Coordinador: Ana Moreno Romero

3 ECTS

Horas de clase semanales 2, semestre 3

## 1. Objetivos generales de la asignatura

La responsabilidad social empresarial es un asunto que está cobrando día a día más importancia tanto en la sociedad como en la empresa, pasando a ser uno de los temas importantes en la agenda de los directivos y directivas.

Por medio de este curso se pretende transmitir a los alumnos algunas de las ideas principales de la RSC, así como trasladarle la visión de un tema tan complejo desde distintos ámbitos, como son la sociedad, la empresa y los propios profesionales.

También se pretende suscitar la reflexión y el debate sobre las diferentes maneras de aplicar lo que se vaya viendo en la teoría, de manera que al final del curso el alumno haya podido profundizar, en función de sus conocimientos previos y sus intereses, en los distintos temas de la RSE.

Las competencias asociadas a estos objetivos son:

- Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.
- Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global.

### *Competencias:*

- Básicas: CB7, CB8, CB9
- Generales: CG5, CG6, CG7
- Transversales: CT1, CT5, CT6, CT8, CT9, CT10, CT14
- Específicas: CE11, CE18<sup>5</sup>

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA53: Analizar y evaluar las políticas de Responsabilidad Social Corporativa desde el conocimiento de los aspectos fundamentales de la misma

---

<sup>5</sup> No todos los alumnos del Máster adquieren estas CE dado el carácter optativo de la asignatura

## 2. Programa

### PARTE I. LA VISIÓN DESDE LA SOCIEDAD

1. Enfoques de la RSE
2. Globalización y RSE
3. RSE, Administración Pública y Tercer Sector
4. RSC y ciudadanía.
5. El papel de la ingeniería en la sostenibilidad

### PARTE II. LA VISIÓN DESDE LA EMPRESA

1. Análisis organizativo
2. Marco de gestión
3. Una aproximación por sectores (eléctrico, TIC, transporte, distribución, construcción....)

### PARTE III. LA VISIÓN DE LOS Y LAS PROFESIONALES

1. Tendencias de los profesionales del conocimiento
2. Cultura RSE como motivador
3. El proceso de cambio y las personas
4. Mi rol como ingeniero

## 3. Bibliografía

### Bibliografía básica

- Moreno, A, Uriarte, L.M., Topa, G., 2009, La Responsabilidad Social Empresarial. Oportunidades estratégicas, organizativas y de recursos humanos, Pirámides.

### Materiales complementarios

- [www.gios.es](http://www.gios.es)
- [www.itdupm.upm.es](http://www.itdupm.upm.es)
- [www.ana.moreno.romero.net](http://www.ana.moreno.romero.net)

## 4. Metodología docente

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	✓
MD2	Estudio de casos y problemas	✓
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	✗
MD5	Foros y seminarios online	✓
MD6	Tutorías	✓

<b>Id</b>	<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>Presencia- lidad (%)</b>
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas	26	100
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo	8	0
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	4	25
AF4	Participación en foros y seminarios online	8	0
AF5	Asistencia a tutorías	1	100
AF6	Actividades de evaluación	2	50
AF7	Estudio individual	26	0
AF8	Trabajo basado en proyectos		
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>75</b>	

## 5. Trabajos en equipo

(pendiente)

## 6. Sistema de calificación

- Evaluación a través de examen para alumnos que no asisten al menos al 85% de las clases.
  - Examen con una parte teórica de cada uno de los 4 bloques de referencia de acuerdo a los contenidos del libro de la asignatura (ver bibliografía básica). El examen será el último día de clase.
  - Parte práctica con:
    - ▶ Preguntas sobre los videos y materiales de los casos trabajados en clase.
    - ▶ Caso práctico
  - La parte práctica se puede sustituir con un trabajo equivalente al de los alumnos que sigan evaluación continua.
  - Criterios de valoración:
    - ▶ 40% trabajo final.
    - ▶ 60% examen teórico y caso.
  
- Evaluación continua:
  - Entregar ficha de objetivos de aprendizaje en los primeros quince días.
  - Asistencia a clase al menos el 85%.
  - Presentación de un trabajo al final del curso:
    - ▶ Sobre un tema de interés en el ámbito de la RSE.

- ▶ Sobre el trabajo práctico en clase (resumen de lecciones aprendidas de las distintas partes prácticas de la asignatura y análisis sectorial de alguno de los sectores debatidos en clase.
- En todos los casos el trabajo tendrá una extensión de entre 8 y 10 páginas. Es básico tener índice al principio y bibliografía al final. Una sección importante es la de presentación y definición de los objetivos del trabajo. El trabajo se entregará el último día de clase.
- Criterios de valoración:
  - ▶ 20% por asistencia y participación en clase.
  - ▶ 30% Trabajo en grupo.
  - ▶ 50% por trabajo final.

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online	50	70
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	20	30
SE3	Participación en el aula y online	10	20
SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		

## 7. Calendario y material complementario

(pendiente)

## 8. Datos de la profesora

Ana MORENO ROMERO

Unidad Docente de Organización de la Producción

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística

Correo electrónico: [ana.moreno.romero@upm.es](mailto:ana.moreno.romero@upm.es)

Teléfono: 913 363 141

Ubicación:

ETSII: Unidad Docente de Organización de la Producción

# 53001527 OPT13 PRÁCTICAS EN EMPRESA

## (COMPANY INTERNSHIP)

Profesor: por las características de la asignatura, participarán en mayor o menor medida todos los profesores del claustro del MIO.

Tribunal: no aplica

Coordinador: no aplica

6 ECTS

Semestre 3

## 1. Objetivos generales de la asignatura

El objetivo principal de la asignatura es diseñar y aplicar soluciones desde la perspectiva de la Ingeniería de la Organización en sus diferentes vertientes (logística, de tratamiento de datos, de administración de empresas y gestión de proyectos) mediante la colaboración con empresas en las que los alumnos desarrollaran su trabajo durante el semestre.

### *Competencias:*

- Básicas: CB7, CB8, CB9
- Generales: CG2, CG3, CG4, CG6, CG7
- Transversales: CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT12, CT13, CT14
- Específicas: CE13

### *Resultados del aprendizaje:*

- RA40: Integrarse en un equipo operando en condiciones reales y contribuir eficazmente a diseñar, proponer y poner en práctica soluciones a problemas detectados

## 2. Programa

No aplica

## 3. Bibliografía

***Procedimiento para la realización de prácticas en empresa***, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.

## 4. Metodología docente

Al ser un trabajo con una componente muy autónoma del alumno, no hay una metodología docente como tal, sino una serie de revisiones del trabajo realizado.

Id	Metodologías docentes	
MD1	Lección magistral	X
MD2	Estudio de casos y problemas	X
MD3	Trabajo individual y/o en equipo	✓
MD4	Prácticas con herramientas informáticas	X
MD5	Foros y seminarios online	X
MD6	Tutorías	✓

Id	Actividades formativas	Horas	Presencia- lidad (%)
AF1	Asistencia a clases teórico-prácticas		
AF2	Realización de trabajos individuales y/o en equipo		
AF3	Realización de presentaciones con exposición oral	10	100
AF4	Participación en foros y seminarios online		
AF5	Asistencia a tutorías	9	100
AF6	Actividades de evaluación	1	100
AF7	Estudio individual		
AF8	Trabajo basado en proyectos	130	0
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>150</b>	

## 5. Trabajos en equipo

No aplica

## 6. Sistema de calificación

Id	Sistemas de evaluación	Ponderación (%)	
		Mínima	Máxima
SE1	Pruebas escritas en el aula u online		
SE2	Realización y presentación oral de trabajos individuales y/o en equipo	100	100
SE3	Participación en el aula y online		

SE4	Pruebas de evaluación con herramientas informáticas		
-----	---	--	--

### 7. Calendario y material complementario

No aplica

### 8. Datos de los profesores

No aplica