

# MÁSTER EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y DE CONTROL

## ENTIDADES SOLICITANTES

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A  
DISTANCIA (UNED)**

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (UCM)**

## ÍNDICE

### 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

7

### 2. JUSTIFICACIÓN

10

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

- 2.1.1 Interés académico
- 2.1.2 Interés científico
- 2.1.3 Interés profesional
- 2.1.3 Experiencias previas en las Universidades solicitantes

#### **2.2 Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas**

- 2.2.1 Universidades Extranjeras
- 2.2.2 Universidades españolas
- 2.2.3 Universidades Iberoamericanas

#### **2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

#### **2.4. Descripción de los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

### 3. OBJETIVOS

17

#### **3.1 Objetivos**

#### **3.2. Competencias**

- 3.2.1 Competencias genéricas (CG)
  - 3.2.1.4 Compromiso ético
  - 3.2.1.3 Trabajo en equipo
  - 3.2.1.2 Gestión de los procesos de comunicación e información
  - 3.2.1.1 Gestión autónoma y autorregulada del trabajo
- 3.2.2 Competencia específicas (CE)
  - 3.2.2.1 Competencias específicas disciplinares (saber) CED
  - 3.2.2.2 Competencias específicas profesionales (saber hacer) CEP

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

24

### 4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación

- 4.1.1. Sistemas de Información Previa a la Matriculación
- 4.1.2 Vías y Requisitos de Acceso
- 4.1.3 Perfil De Ingreso Recomendado
- 4.1.4 Procedimientos de Acogida y Orientación de los Estudiantes de Nuevo Ingreso

### 4.2 Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales

- 4.2.1 Criterios de Admisión

### 4.3 Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

- 4.3.1 Apoyo y orientación al inicio de sus estudios
- 4.3.2 Apoyo y orientación durante sus estudios
- 4.3.3 Apoyo y orientación una vez terminados los estudios
- 4.3.4 Información a nivel institucional y propia del Máster
- 4.3.5 Orientación
- 4.3.6 Empleo
- 4.3.7 Otros recursos de apoyo
- 4.3.8 Formación permanente
- 4.3.9 Oficina de integración de personas con discapacidad (OIPD)

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

- 4.4.1 Normas generales
- 4.4.2 Normas y Criterios Generales de Reconocimiento y Transferencia de Créditos para los Másteres Universitarios Oficiales

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

37

### 5.1. Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios

- 5.1.1 Metodología de enseñanza y aprendizaje

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

- 5.2.1 Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida
- 5.2.2 Sistema de reconocimiento de créditos para estudiantes de intercambio a través de los distintos mecanismos de movilidad internacional

### **5.3 Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios**

- 5.3.1 Tratamiento de datos
- 5.3.2 Optimización
- 5.3.3 Comunicación y redes industriales
- 5.3.4 Sistemas empotrados
- 5.3.5 Procesamiento de señales
- 5.3.6 Sensores y actuadores
- 5.3.7 Robótica
- 5.3.8 Automatización
- 5.3.9 Modelado
- 5.3.10 Simulación
- 5.3.11 Control
- 5.3.12 Bio-sistemas
- 5.3.13 Dinámica evolutiva
- 5.3.14 Prácticas

## **6. PERSONAL ACADÉMICO**

**89**

**6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto. Incluir información sobre su adecuación**

## **7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS**

**90**

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

- 7.1.1 Medios y recursos materiales de la UNED
- 7.1.2 Medios y recursos materiales de la UCM

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

## **8. RESULTADOS PREVISTOS**

**110**

**8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación**

**8.2 Progreso y resultados de aprendizaje**

## **9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO**

**113**

**9.1 Sistema de Garantía de Calidad de la UNED**

**9.1.1 Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de**

## **estudios**

- 9.1.1.1. Comisión Coordinadora del Título: estructura y funciones
- 9.1.1.2. Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Facultad/Escuela: estructura y funciones
- 9.1.1.3. Coordinador de Calidad de la Escuela: funciones
- 9.1.1.4. Comisión de Metodología y Docencia de la UNED: estructura y funciones
- 9.1.1.5. Coordinador de Calidad de la UNED: funciones

### **9.1.2 Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado**

- 9.1.2.1. Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la calidad de la enseñanza y la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios
- 9.1.2.2. Procedimiento para recogida y análisis de información sobre los resultados de aprendizaje y la utilización de esa información en la mejora del desarrollo del plan de estudios
- 9.1.2.3. Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre el profesorado y el personal de apoyo a la docencia, y para la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios

### **9.1.3 Procedimiento para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad**

- 9.1.3.1. Procedimiento para la recogida y análisis de la información sobre las prácticas externas y para la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios
- 9.1.3.2. Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre los programas de movilidad y la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios

### **9.1.4 Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida**

- 9.1.4.1. Procedimiento para la recogida y análisis de información sobre la inserción laboral y la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios
- 9.1.4.2. Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la satisfacción con la formación y la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios

### **9.1.5 Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a la sugerencias y reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título**

- 9.1.5.1. Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la satisfacción de los colectivos implicados en el Título y la utilización de esa

- información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios
- 9.1.5.2 Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre las sugerencias o reclamaciones de los estudiantes y la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios
- 9.1.5.3 Procedimientos para publicar información que llegue a todos los implicados o interesados sobre el plan de estudios, su desarrollo y resultados
- 9.1.5.4 Procedimientos específicos para una posible extinción del Título

## **9.2. Sistema de Garantía de Calidad de la UCM**

- 9.2.1 Responsables del sistema de garantía interna de calidad (SGIC)
  - 9.2.1.1 Composición de la Comisión de Calidad
  - 9.2.1.2 Funciones de la Comisión de Calidad
  - 9.2.1.3 Funcionamiento y toma de decisiones de la Comisión de Calidad
- 9.2.2 Evaluación, seguimiento y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado
  - 9.2.2.1 Procedimientos de mejora de la calidad de la enseñanza y profesorado
  - 9.2.2.2 Procedimientos para evaluar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad
  - 9.2.2.3 La inserción laboral de los/las egresados/as
  - 9.2.2.4. Sistema de Información
- 9.2.3 Criterios específicos en el caso de extinción de los planes de estudios conducentes a la obtención de Títulos oficiales
- 9.2.4. Difusión y publicidad de los resultados del seguimiento del Sistema de Garantía Interna de Calidad

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

Universidades Solicitantes		
<b>Nombre Universidad</b>	Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)	Universidad Complutense de Madrid (UCM)
<b>CIF</b>	Q2818016D	Q2818014I
<b>Centro</b>	ETS de Ingeniería Informática	- Facultad de Informática
<b>Departamento o Instituto responsable del título</b>	Dpto. de Informática y Automática	- Dpto. de Arquitectura de Computadores y Automática

Representantes legales de la Universidades		
<b>Primer Apellido</b>	Gimeno	Berzosa
<b>Segundo Apellido</b>	Ullastres	Alonso-Martínez
<b>Nombre</b>	Juan A.	Carlos
<b>NIF</b>	...	...
<b>Cargo que ocupa</b>	Rector de la UNED	Rector de la UCM

<b>Responsables del título</b>		
	<b>UNED</b>	<b>UCM</b>
<b>Primer Apellido</b>	Dormido	de la Cruz
<b>Segundo Apellido</b>	Bencomo	García
<b>Nombre</b>	Sebastián	Jesús Manuel
<b>NIF</b>	41943320Z	01095750F
<b>Cargo que ocupa</b>	Catedrático	Catedrático

<b>Dirección a efectos de notificación</b>		
	<b>UNED</b>	<b>UCM</b>
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:vrector-investigacion@admon.uned.es">vrector-investigacion@admon.uned.es</a>	<a href="mailto:jmcruz@fis.ucm.es">jmcruz@fis.ucm.es</a>
<b>Dirección Postal</b>	C/ Bravo Murillo, 38	Avda. Complutense s/n
<b>Código Postal</b>	28015	28040
<b>Provincia</b>	Madrid	Madrid
<b>Ciudad</b>	Madrid	Madrid
<b>Teléfono</b>	91 398 60 09	91 394 44 77
<b>Fax</b>	91 398 84 35	91 394 46 87



<b>Descripción del Título</b>			
<b>Denominación</b>	MÁSTER EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA	Número de ECTS del título	60
<b>Ciclo</b>	Máster	Número mínimo de ECTS de matrícula por estudiante y periodo lectivo	
<b>Centro donde se imparte el título</b>	- ETS de Ingeniería Informática (UNED) - Facultad de Informática (UCM)	Naturaleza de la Institución que concede el título	Pública
<b>Universidades participantes (títulos conjuntos)</b>	- UNED - UCM	Naturaleza del Centro Universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios	Propio
<b>Tipo de enseñanza</b>	A distancia / semipresencial	Rama de enseñanza	
<b>Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo (si procede)</b>	- Español - Inglés		
<b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas</b>			
1 <sup>er</sup> año de implantación		50	
2 <sup>a</sup> año de implantación		50	

## 2. JUSTIFICACIÓN

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

La automática y el control automático juegan un papel básico en los progresos industriales y tecnológicos. Se encuentran en el desarrollo de los satélites de comunicaciones y de los viajes espaciales, en el diseño de vehículos de transporte (coches, trenes, aviones y barcos) más seguros y eficientes, en los sistemas de comunicación, incluyendo los sistemas de telefonía, los teléfonos celulares y también internet, en el desarrollo de procesos químicos y de generación de energía más limpia y eficiente, en la automatización de la industria manufacturera, en el desarrollo de robots y de máquinas inteligentes, y en gran parte de los aparatos e instrumentación médicos y científicos más modernos.

#### 2.1.1 Interés académico

La teoría del control es una rama interdisciplinaria de la ingeniería y de las matemáticas, que trata con sistemas dinámicos y que depende y comparte herramientas con la física (dinámica y modelado de sistemas), los computadores (información y software), la investigación operativa (optimización y teoría de juegos) y la inteligencia artificial, de las cuales se extraen herramientas y metodologías que permiten ir ampliando las posibilidades del control. Pero a su vez tiene la característica de una ingeniería ya que pretende diseñar y construir sistemas que tengan un comportamiento predecible, en un afán de conseguir de manera constante mejorar la calidad de vida de las personas.

Como se verá en el punto 2.2 la mayoría de las mejores universidades del mundo que imparten grados de ingeniería tienen grados de ingeniería de control o similares. En España hay más de 15 universidades que ofertan Másteres con contenidos iguales o próximos. No obstante, una cualidad claramente diferenciadora de éste es apoyarse de manera básica en una metodología de enseñanza a distancia, en la que los grupos que la imparten tienen una experiencia contrastada a nivel tanto nacional como internacional. La creación de laboratorios virtuales y remotos la viene desarrollando el Departamento de Informática y Automática de la UNED desde hace años y es uno de los grupos de liderazgo mundial en esta actividad. Esta actividad también se está desarrollando en el grupo de la UCM. Esto permite que el Máster contenga una oferta de prácticas igual o superior a los otros Másteres sin por ello hacer imprescindible la presencia real de los alumnos en el laboratorio.

Existe una demanda creciente de formación en nuestras universidades de estudiantes procedentes de Iberoamérica, propiciada entre otras por la identidad cultural y la facilidad del idioma. Aproximadamente un 7,5 por ciento de los alumnos del Programa de Doctorado que sirve de precedente al Máster que se solicita proceden de Universidades Iberoamericanas. Es de prever que esta demanda continúe en un futuro

próximo dado el interés que se está suscitando a ambos lados del Atlántico por firmar convenios de colaboración y formación entre las universidades.

### **2.1.2 Interés científico**

El control tiene numerosos retos a los que ir enfrentándose. Existe una demanda creciente de sistemas con un mayor grado de autonomía, capaces de mantener prestaciones aceptables en presencia de fallos y de perturbaciones imprevistas. Se está produciendo un gran impulso en campos en los que el control juega un papel fundamental: el desarrollo de vehículos autónomos terrestres, marinos, aéreos y espaciales; una industria de manufactura cada vez más automatizada; robots más inteligentes; redes de comunicaciones cada vez más eficientes y tolerantes a fallos; redes de generación y distribución de energía eléctrica más fiables; estructuras resistentes a los seísmos. La historia nos enseña que las mejoras tecnológicas en coste, capacidades o introducción de nuevos elementos en los aspectos básicos de todo sistema de control: medida, cálculo y actuación, propician nuevos desarrollos y amplifican el campo de aplicación del control a nuevos campos que hacen bien poco no resultaban atractivos. Los desarrollos científicos y tecnológicos están permitiendo la manipulación de elementos inimaginables hasta ahora, lo que está propiciando el uso del control en numerosas aplicaciones en el campo de la física (control cuántico y control molecular, sistemas de nano escala, dispositivos micro-electro-mecánicos) y de la biología (control en agricultura, sistemas biológicos y médicos, modelado y control de sistemas medioambientales, biosistemas y bioprocesos).

### **2.1.3 Interés profesional**

El control es un campo interdisciplinar en el que los continuos avances tecnológicos obligan a formar a los estudiantes en aplicaciones multidisciplinares en las que deben dominar elementos de matemáticas y de computadoras a la vez que técnicas propias del control que les permita dar soluciones en campos muy diversos. La formación que se proporciona en el Máster sirve para campos como aplicaciones electrónicas, mecánicas, industriales, informáticas, producción de energía, redes de comunicaciones, automoción, manufactura y sistemas logísticos, mecatrónica, robótica y componentes, sistemas de transporte, procesos químicos, aplicaciones médicas y biológicas, sistemas medioambientales, aplicaciones a biosistemas y bioprocesos.

### **2.1.4 Experiencias previas en las Universidades solicitantes**

Como precedente del Máster que se solicita está el Programa de Doctorado interuniversitario UNED-UCM titulado "Ingeniería de Sistemas y Automática", que comenzó en el curso 2003/04 obteniendo del MEC la Mención de Calidad (MCD-2003-00412) El programa ha sido impartido por los departamentos de la UNED y de la UCM que solicitan el Máster. Hasta ahora se han matriculado en el mismo una media de 56,3 alumnos por año y se han realizado 25 Tesis Doctorales. Como en este Máster, las materias del Programa de Doctorado seguían una metodología de enseñanza a distancia, lo que motiva que gran parte de los alumnos matriculados mantuvieran una

relación laboral en empresas o en centros de investigación.

El Departamento de Informática y Automática de la UCM participa también en el programa de Máster de la Facultad de Informática en "Investigación en Informática" regido por la nueva ordenación de las enseñanzas de posgrado del Real Decreto 56/2005, y en el Máster en "Física Aplicada", del programa Oficial de posgrado de la Facultad de CC. Físicas (desde el curso 2006-07). Estos másteres tienen cinco asignaturas que se corresponden en mayor o menor medida con el que se propone. No obstante, el carácter diferenciador de éste reside no sólo en ser un Máster específico de Ingeniería de Control, sino, como ya se ha indicado, en la Metodología de las enseñanzas que se pretenden desarrollar.

## **2.2 Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas**

Para realizar la propuesta de máster hemos realizado un análisis de la enseñanza e investigación de los temas de control en el mundo, utilizando como referencia las mejores universidades europeas, americanas y asiáticas según el "Academic Ranking of World Universities" conocido como índice ARWU de la Universidad Jiao Tong de Shangai de 2007. Hemos encontrado que en 8 de las 10 primeras universidades del mundo se realiza investigación y se imparten enseñanza en temas de control, así como al menos en 20 de las 30 primeras. Las analizadas que contienen investigación y docencia en temas de control han sido, en América: Harvard, Stanford, Berkeley, MIT, Caltech, Princeton, UCLA, California-San Diego, Pennsylvania, Washington-Seattle, Washington-Madison, Michigan-Ann Arbor, Toronto, Illinois-Urbana Champaign, California Santa Barbara; en Europa: Cambridge, Oxford, Imperial College, FIT Zurich, Paris 11, Técnica de Munich, Upsala, Delft, Lovaina, Politécnico de Milán; en Asia: Kyoto, Nacional de Australia, Osaka, Tohoku y UST de Hong Kong.

En la mayor parte de las universidades los temas de ingeniería del control se enseñan en las ingenierías eléctricas y electrónicas, en la ingeniería mecánica y en los departamentos de ingeniería aeroespacial; en otras universidades está ligada a la informática ya que los computadores son el instrumento generalmente utilizado para realizar el control, muchas veces como sistemas empotrados. También aparecen en el campo de la ingeniería química donde al campo del control se le conoce como control de procesos, y tiene una gran importancia. Recientemente están apareciendo temas de control en cursos de grado para físicos y para biólogos, dos áreas en las que los temas de control están llamados a tener un papel importante.

En muchos centros aparecen intensificaciones en ingeniería de control o control de sistemas dentro de los másteres de Ingeniería Eléctrica o de Computer Science, o en titulaciones mixtas, como en el MIT, en el que dentro del Máster en Electrical Engineering and Computer Science aparece una intensificación en comunicaciones, control y procesamiento de señales.

Algunos centros donde aparecen de forma bien diferenciada títulos de Máster similares

al propuesto son:

### 2.2.1 Universidades Extranjeras

- Universidad de Harvard: "Master of Science in Systems and Control (Electrical Engineering)", "Control Theory and Communications (Applied Mathematics)".  
<http://www.seas.harvard.edu/academic/gradstudy/programs/>
- Universidad de Stanford: M.S. en Ingeniería Eléctrica con especializaciones en "Control and System Engineering" y en "Dynamic Systems and Optimization".  
([http://ee.stanford.edu/gradhandbook/Program\\_Information:Máster\\_of\\_Science\\_Degree](http://ee.stanford.edu/gradhandbook/Program_Information:Máster_of_Science_Degree))
- California Institute of Technology (Caltech): "Master of Science in Control and Dynamical Systems". <http://www.cds.caltech.edu/academics/>
- Universidad de Toronto: "Master of Science in Systems Control".  
<http://www.control.utoronto.ca/courses/courses.html>
- Washington University in St. Louis (USA): "Master of Science in Control Engineering". (<http://www.es.wustl.edu/Academics/MSCE.asp>)
- Imperial College: "Master of Science in Control Systems".  
(<http://www2.ee.ic.ac.uk/cap/education/index.htm>)
- Universidad de Salford (Manchester): "Master of Science in Automation and Robotics". (<http://www.cse.salford.ac.uk/courseview.php?level=postgrad&view=Engineering&ref=51>)
- Universidad de Newcastle: "Master of Science in Automation and Control".  
(<http://www.ncl.ac.uk/eece/postgrad>)
- Instituto de Tecnología de Zurich: "Master of Science in Mechanical and Process Engineering: specialization in Automatic Control and Robotics".  
([http://www.ethz.ch/prospectives/Máster/index\\_EN?course\\_id=31](http://www.ethz.ch/prospectives/Máster/index_EN?course_id=31))
- Escuela Politécnica Federal de Laussane: "Máster en Sciences du Génie Mécanique: Spécialité in Automatique et Mécatronique".  
(<http://sgm.epfl.ch/enseignement/cours/Máster.html>)
- Universidad de Dortmund: "Master of Science in Automation and Robotics".  
(<http://www.automationrobotics.uni-dortmund.de/index.php?sid=8>)
- Universidad de Duisburg-Essen: "Master of Science in Control and Information Systems". (<http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/isedb/info.php?id=9&mode=studiengang>)

- Instituto Nacional Politécnico de Grenoble: “Máster en Automática y Robótica”. (<http://www.lag.ensieg.inpg.fr/fr/formationsIndex.php>)
- Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas de Lyon (INSA): “Máster de Investigación en ciencias de la información, los dispositivos y los sistemas: especialidad en Ingeniería de los sistemas Automáticos”. (<http://sids.insa-lyon.fr/index.php?Rub=36>)
- Escuela Superior de Electricidad de París (SUPELEC): “Máster de Investigación en Ciencias de la Automática y del Tratamiento de la Señal”. ([http://www.supelec.fr/fi/progMáster/ats/spec\\_ats.html](http://www.supelec.fr/fi/progMáster/ats/spec_ats.html))
- University of Linköping (Suecia): “Master of Science in Control and Autonomous Systems”. (<http://www.liu.se/education/Máster/programmes/6MCAS>)
- Royal Institute of Technology (KTH) Stocolmo: “Master of Sciences in Electrical Engineering: Specialization in Systems Engineering”. (<http://www.kth.se/student/studiehandbok/LOT.asp?Program=E&Inriktning=SYS&Lang=1>)
- Universitat Técnica de Eindhoven: “Master of Science in Systems and Control”. ([http://w3.tue.nl/en/services/csc/study\\_information/Masters\\_programs/Masters\\_programs/systems\\_and\\_control/](http://w3.tue.nl/en/services/csc/study_information/Masters_programs/Masters_programs/systems_and_control/))
- Telemark University College (Noruega): “Master in Systems and Control Engineering”. (<http://www.hit.no/nxceng/content/view/full/9290>)
- Ghent University (Bélgica): “Master of Electromechanical Engineering – Control Engineering and Automation”. (<http://www.opleidingen.ugent.be/studiegids/CURRENT/EN/FACULTY/TW/MABA/EMWRKB/DOEL/INDEX.HTM>)
- Universidad Técnica de Praga: “Control Engineering and robotics”. ([http://www.cvut.cz/en?set\\_language=en](http://www.cvut.cz/en?set_language=en))
- Aalborg University (Dinamarca): “Master in Control Engineering”. (<http://esn.aau.dk/Masters/reguleringsteknik/>) KTH Stockholm . Embedded Control Systems.
- RMIT University (Australia): “Master in Electrical Energy and Control Engineering”. (<http://www.rmit.com.au/browse;ID=DR024>)

### 2.2.2 Universidades españolas

Entre los títulos de Másteres relacionados que se imparten en otras universidades, españolas destacan los siguientes:

- Universidad Carlos III: “Máster en Robótica y Automatización”.  
(<http://www.uc3m.es/uc3m/gral/TC/ESMAOF/RA/profesorado.htm>)
- Universidad Politécnica de Madrid: “Máster en Automática y Robótica”.  
([http://www.upm.es/estudios/postgrado/oficiales/tiutlos\\_Máster\\_automatica.pdf](http://www.upm.es/estudios/postgrado/oficiales/tiutlos_Máster_automatica.pdf)).
- Universidad Politécnica de Valencia: “Máster en Automática e Informática Industrial”. (<http://www.maii.upv.es/?q=/Máster/index>).
- Universidad de Sevilla: “Máster en Automática, Robótica y Telemática”.  
(<http://postgrado.esi.us.es/Máster0708/estructura-automatica.php>).
- Universidad de Almería: “Máster en Informática Industrial”.  
(<http://nevada.ual.es:81/eps/posgrado/informatica/> )
- Universidad de Cartagena: “Máster en Informática Industrial”.  
(<http://www.dte.upct.es/Máster/index.htm>).
- Universidad de Girona: “Máster en Informática Industrial y Automática”.  
([http://eia.udg.es/Máster-iaa/triptic\\_Máster\\_iaa\\_curs0708.pdf](http://eia.udg.es/Máster-iaa/triptic_Máster_iaa_curs0708.pdf)).
- Universidad de Zaragoza: “Máster en Ingeniería de Sistemas e Informática”.  
([http://webdiis.unizar.es/POPinformatica/documentos/POPInformatica\\_Folleto.pdf](http://webdiis.unizar.es/POPinformatica/documentos/POPInformatica_Folleto.pdf)).
- Universidad Autónoma de Barcelona: “Máster en Informática Industrial. Técnicas Avanzadas de Producción”.  
(<http://www.uab.es/servlet/Satellite?cid=1096477056504&pagename=UAB%2FPage%2FTemplatePageDetailDoctorats&param1=2007&param2=1090573141672>)
- Universidad de Huelva: “Máster en Ingeniería de Control, Sistemas Electrónicos e Informática Industrial”. (<http://www.uhu.es/posgrado/Máster-icseii/>)
- Universidad de Zaragoza: “Máster en Mecatrónica”.  
(<http://wzar.unizar.es/servicios/epropios/oferta/154.html>)
- Universidad de Oviedo: “Máster Universitario en Mecatrónica”.  
([http://directo.uniovi.es/postgrado/cabecera\\_ep.asp?Curso=2007&IdPrograma=2915](http://directo.uniovi.es/postgrado/cabecera_ep.asp?Curso=2007&IdPrograma=2915))
- Universidad Politécnica de Cataluña: “Máster en Automática y Robótica”.  
([http://www.upc.edu/castellano/estudis/Másterseees/fitxa\\_Máster.php?id\\_estudi=22&id\\_titulacio=86&cerca=1](http://www.upc.edu/castellano/estudis/Másterseees/fitxa_Máster.php?id_estudi=22&id_titulacio=86&cerca=1))
- Universidad de Valladolid: “Máster en Modelización Matemática y Computación”.

(<http://wmatem.eis.uva.es/~immyc/>)

- Universidad del País Vasco: “Máster en Ingeniería de Sistemas Empotrados”.  
([http://www.ikasketak.ehu.es/p075-8926/es/contenidos/informacion/oferta\\_Másters/es\\_campo5/sistemas\\_empotrados\\_0708.html](http://www.ikasketak.ehu.es/p075-8926/es/contenidos/informacion/oferta_Másters/es_campo5/sistemas_empotrados_0708.html))

### **2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

Se estableció una comisión de trabajo entre profesores de los Departamentos que tuvieron docencia en el Programa de Doctorado interuniversitario UNED-UCM que sirve de precedente al Máster (apartado 2.1). Los trabajos de esta comisión se trasladaron a los Departamentos implicados para que realizaran sugerencias para la propuesta. En un proceso iterativo se llegó a una propuesta que ha sido debatida en las Centros de las Universidades y que es la que se presenta. También se han tomado en consideración las opiniones de los estudiantes que han cursado el programa de doctorado del cual deriva este máster.

### **2.4. Descripción de los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

Se ha asistido a las discusiones que se realizan sobre la enseñanza de la Automática durante las celebraciones anuales de las Jornadas de Automática que organiza el Comité Español de Automática (CEA).

Se han analizado numerosos Másteres de Universidades Españolas y se han mantenido discusiones con profesores que han tenido responsabilidades en el desarrollo de éstos. Se han analizado la investigación y la docencia en los temas de control en las mejores Universidades extranjeras a partir de la información que proporcionan en sus páginas web.

Los investigadores que participan en el programa realizan, y han realizado, numerosos proyectos de investigación con empresas, entre otras, Indra Sistemas, EADS-CASA, Enagás, Navantia. Fruto de esta colaboración se nos ha manifestado la necesidad que las empresas tienen de disponer de personas con formación en los campos del control y la automática. También, las peticiones directas que todos los años se realizan a los departamentos por parte de empresas, de alumnos con formación específica en los temas del Máster.



## 3. OBJETIVOS

### 3.1 Objetivos

El control automático ha sido la primera disciplina técnica que trasciende las fronteras de las ingenierías tradicionales (mecánica, civil, eléctrica, química y nuclear) que tiene una base firme en las matemáticas aplicadas y un abanico muy amplio de aplicaciones. Es innegable que resulta crucial en la generación y transmisión de energía, en el control de procesos, en la fabricación de bienes y equipos, en la comunicación, en el transporte e incluso para el entretenimiento y el ocio. Ha sido un elemento clave en el diseño de equipos experimentales y en la instrumentación utilizada en las ciencias básicas.

Cuando el sistema de control automático se hace una parte crítica del proceso que está controlando se puede transformar en un componente de misión crítica lo que significa que el sistema fallará si lo hace el sistema de control. Esto introduce, de manera cada vez más creciente, fuertes demandas sobre la fiabilidad del sistema de control. Resulta pues sorprendente el hecho de que apenas sea reconocido por la sociedad el valor crucial que esta tecnología tiene en sus actuales niveles de bienestar. Esta capacidad de operación silenciosa es lo que le ha valido la consideración de "tecnología oculta" En este sentido los sistemas de control automático se han convertido en el "talón de Aquiles" de muchos de nuestros sistemas. La destrucción o mal funcionamiento de un controlador puede producir consecuencias catastróficas en el funcionamiento del proceso al que se encuentra conectado. Ejemplos de esto se encuentran en los automóviles, aviones, sistemas industriales y reproductores de CD que dejarían de funcionar si sus sistemas de control fallasen.

La reciente aparición de nuevos sistemas integrados de medida, comunicación y cálculo distribuido, ha comenzado ya a crear un entorno en el cual se tiene acceso a cantidades enormes de datos con capacidad de procesamiento y comunicación que eran inimaginables hace apenas 20 años. Esto va a tener como consecuencia inmediata un efecto profundo sobre las aplicaciones científicas, comerciales y militares, especialmente cuando los sistemas de software comiencen a interactuar con sistemas físicos de manera cada vez más integrada. De forma natural el control automático se convierte en un elemento esencial en la construcción de tales sistemas interconectados, ya que debe proporcionar un funcionamiento con elevadas prestaciones, capacidades de reconfiguración y gran fiabilidad frente a la presencia de incertidumbres y perturbaciones.

Un buen diseño, sea del sistema de control de vuelo de un avión, del sistema de control de producción en una planta cementera, de la estabilización de un vehículo en condiciones adversas o del sistema de supervisión de un equipo robotizado de ayuda a la cirugía, por citar unas pocas aplicaciones representativas, proporciona seguridad de funcionamiento, altas prestaciones dinámicas y estáticas y, en definitiva, un beneficio general desde diversas perspectivas: ahorro energético, desarrollo sostenible,

contaminación reducida, seguridad ...

La implementación de los sistemas de control está basada en los sistemas informáticos de tiempo real, empotrados y miniaturizados, con la tendencia actual a la autonomía y reducción del uso de recursos. El empleo de robots y manipuladores, no solo en la industria del automóvil sino también en otras muchas, como la cirugía o la teledetección, requiere una formación específica en temas de Automática, Robótica, Visión por computador e Informática Industrial.

**El objetivo fundamental de estos estudios de Máster** es la formación de especialistas en estas materias que sean capaces de abordar el diseño, implementación, operación y mantenimiento de sistemas automáticos de supervisión, control, manipulación y gestión de procesos productivos en los que se requieran altas prestaciones de comportamiento dinámico, ahorro energético, reducción de contaminación o eficiencia y seguridad.

Este campo científico/tecnológico, en continua evolución y progreso, necesita también la formación de jóvenes investigadores que sean capaces de afrontar los nuevos retos industriales.

## 3.2. Competencias

### 3.2.1 Competencias genéricas (CG)

Las competencias genéricas que se proponen se articulan en cuatro áreas competencias y recogen los tres niveles especificados en los Descriptores de Dublín.

#### 3.2.1.1 Gestión autónoma y autorregulada del trabajo

- **CG1:** *Competencias de gestión y planificación:* Iniciativa y motivación. Planificación y organización (establecimiento de objetivos y prioridades, secuenciación y organización del tiempo de realización, etc.). Manejo adecuado del tiempo.
- **CG2:** *Competencias cognitivas superiores:* selección y manejo adecuado de conocimientos, recursos y estrategias cognitivas de nivel superior apropiados para el afrontamiento y resolución de diverso tipo de tareas/problemas con distinto nivel de complejidad y novedad: Análisis y Síntesis. Aplicación de los conocimientos a la práctica Resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. Pensamiento creativo. Razonamiento crítico. Toma de decisiones.
- **CG3:** *Competencias de gestión de la calidad y la innovación:* Seguimiento, monitorización y evaluación del trabajo propio o de otros. Aplicación de medidas de mejora. Innovación.

### 3.2.1.2 Gestión de los procesos de comunicación e información

- CG4: *Competencias de expresión y comunicación*. Comunicación y expresión escrita. Comunicación y expresión oral. Comunicación y expresión en otras lenguas (con especial énfasis en el inglés). Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica (cuando sea requerido y estableciendo los niveles oportunos).
- CG5: *Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento*. Manejo de las TIC. Competencia en la búsqueda de información relevante. Competencia en la gestión y organización de la información. Competencia en la recolección de datos, el manejo de bases de datos y su presentación.

### 3.2.1.3 Trabajo en equipo

- CG6: *Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles*. En la Sociedad del Conocimiento se presta especial atención a las potencialidades del trabajo en equipo y a la construcción conjunta de conocimiento, por lo que las competencias relacionadas con el trabajo colaborativo son particularmente relevantes: Habilidad para coordinarse con el trabajo de otros. Habilidad para negociar de forma eficaz. Habilidad para la mediación y resolución de conflictos. Habilidad para coordinar grupos de trabajo. Liderazgo (cuando se estime oportuno).

### 3.2.1.4 Compromiso ético

- CG7: *Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional*. El tratamiento y funcionamiento ético individual es un valor indiscutible para la construcción de sociedades más justas y comprometidas. La universidad puede fomentar actitudes y valores éticos, especialmente vinculados a un desempeño profesional ético: Compromiso ético (por ejemplo en la realización de trabajos sin plagios, etc.). Ética profesional (esta última abarca también la ética como investigador).

## 3.2.2 Competencias específicas (CE)

Las competencias específicas a alcanzar en este Máster se han clasificado en dos apartados: *Competencias específicas disciplinares* (saber) y *Competencias específicas profesionales* (saber hacer).

### 3.2.2.1 Competencias específicas disciplinares (saber) CED

- CED<sub>1</sub>: Ingeniería de control.
- CED<sub>2</sub>: Sistemas de tiempo real.

- CED<sub>3</sub>: Redes y sistemas distribuidos.
- CED<sub>4</sub>: Sistemas robotizados y autónomos.
- CED<sub>5</sub>: Técnicas de programación y control de robots y de sistemas robotizados.
- CED<sub>6</sub>: Técnicas de visión artificial.
- CED<sub>7</sub>: Técnicas de modelado experimental de procesos.
- CED<sub>8</sub>: Técnicas de control digital en tiempo real.
- CED<sub>9</sub>: Análisis y diseño de sistemas de control distribuidos.
- CED<sub>10</sub>: Revisión de instrumentación de control.
- CED<sub>11</sub>: Análisis de restricciones temporales de sistemas informáticos.
- CED<sub>12</sub>: Técnicas de desarrollo de núcleos de sistemas operativos de tiempo real.
- CED<sub>13</sub>: Técnicas de comunicaciones y sistemas en red.
- CED<sub>14</sub>: Métodos de implementación de sistemas de control.
- CED<sub>15</sub>: Métodos de diseño de sistemas de control no-convencionales (complejos, no lineales, distribuidos).
- CED<sub>16</sub>: Sistemas distribuidos, comunicaciones.
- CED<sub>17</sub>: Redes industriales.
- CED<sub>18</sub>: Búsquedas bibliográficas.
- CED<sub>19</sub>: Exposición y presentación de resultados de investigación.
- CED<sub>20</sub>: Métodos de optimización.
- CED<sub>21</sub>: Técnicas de programación matemática.
- CED<sub>22</sub>: Técnicas de optimización heurísticas.
- CED<sub>23</sub>: Técnicas de filtrado de señales multidimensionales.
- CED<sub>24</sub>: Técnicas de análisis de señales multiresolución.
- CED<sub>25</sub>: Actuadores hidráulicos, neumáticos y eléctricos.

- CED<sub>26</sub>: Sensores de fuerza, contacto, proximidad, detección de obstáculos y de posicionamiento.
- CED<sub>27</sub>: Redes de sensores.
- CED<sub>28</sub>: Sistemas MENS y nano-sensores.
- CED<sub>29</sub>: Técnicas de identificación de sistemas.
- CED<sub>30</sub>: Técnicas de preprocesamiento de datos.
- CED<sub>31</sub>: Técnicas y herramientas de simulación de sistemas.
- CED<sub>32</sub>: Análisis y validación de sistemas mediante simulación.
- CED<sub>33</sub>: Analizar y representar el comportamiento de los organismos vivos.
- CED<sub>34</sub>: Patrones más comunes en las redes biológicas.
- CED<sub>35</sub>: Principios básicos de la evolución.
- CED<sub>36</sub>: Dinámica de sistemas.
- CED<sub>37</sub>: Arquitectura hardware de un sistema empotrado.
- CED<sub>38</sub>: Programación a bajo nivel de sistemas empotrados.
- CED<sub>39</sub>: Métodos y técnicas avanzadas para el diseño, desarrollo y programación de proyectos de sistemas empotrados.
- CED<sub>40</sub>: Técnicas de extracción de información a partir de datos.
- CED<sub>41</sub>: Técnicas de reconocimiento de patrones.
- CED<sub>40</sub>: Técnicas de inferencia y aprendizaje a partir de datos.

### **3.2.2.1 Competencias específicas profesionales (saber hacer) CEP**

- CEP<sub>1</sub>: Sintetizar nuevos algoritmos de control.
- CEP<sub>2</sub>: Analizar el comportamiento de sistemas de control en tiempo real.
- CEP<sub>3</sub>: Evaluar opciones en el diseño e implementación de sistemas robotizados.
- CEP<sub>4</sub>: Montar sistemas experimentales, fundamentalmente a nivel de laboratorio.

- CEP<sub>5</sub>: Diseñar sistemas robotizados e implementarlos, tanto a nivel de laboratorio como a nivel industrial.
- CEP<sub>6</sub>: Evaluar soluciones robotizadas a problemas de manutención.
- CEP<sub>7</sub>: Montar sistemas robotizados incluyendo sensores, accionadores, fusión de datos, comunicaciones, ...
- CEP<sub>8</sub>: Actualizar instalaciones automatizadas con nuevas soluciones.
- CEP<sub>9</sub>: Utilizar herramientas de CADCS.
- CEP<sub>10</sub>: Abordar el tratamiento de procesos industriales (o aeronáuticos) de distinta tecnología (mecánicos, electrónicos, sociales, ...)
- CEP<sub>11</sub>: Montar sistemas de control sobre procesos reales, incluyendo sensores, accionadores, fusión de datos, comunicaciones, ...
- CEP<sub>12</sub>: Evaluar sistemas informáticos con restricciones temporales.
- CEP<sub>13</sub>: Diseñar y desarrollar aplicaciones para sistemas empotrados de control.
- CEP<sub>14</sub>: Abordar el tratamiento integrado del control de procesos con computador.
- CEP<sub>15</sub>: Integrar subsistemas mediante redes de comunicación.
- CEP<sub>16</sub>: Desarrollar software para sistemas de control.
- CEP<sub>17</sub>: Integrar sistemas mediante redes o buses de campo.
- CEP<sub>18</sub>: Sintetizar algoritmos de optimización.
- CEP<sub>19</sub>: Analizar métodos de programación matemática y optimización heurística para la resolución de problemas de control e identificación.
- CEP<sub>20</sub>: Diseñar algoritmos de optimización heurística aplicados al control y la identificación de sistemas .
- CEP<sub>21</sub>: Analizar sistemas de tratamiento de señales.
- CEP<sub>22</sub>: Diseñar sistemas de procesamiento de señales.
- CEP<sub>23</sub>: Evaluar algoritmos de interpretación de señales.
- CEP<sub>24</sub>: Evaluar los actuadores y sensores existentes en sistemas robotizados y en instalaciones automatizadas.

- CEP<sub>25</sub>: Tratar la información sensorial. Fusión e integración multisensorial.
- CEP<sub>26</sub>: Analizar y evaluar modelos de distinta naturaleza.
- CEP<sub>27</sub>: Evaluar la validez de modelos obtenidos con distintas técnicas de identificación.
- CEP<sub>28</sub>: Análisis de resultados de simulación.
- CEP<sub>29</sub>: Toma de decisiones mediante simulación.
- CEP<sub>30</sub>: Evaluar sistemas informáticos con restricciones de control.
- CEP<sub>31</sub>: Conocer técnicas de co-diseño hardware/software de sistemas de control.
- CEP<sub>32</sub>: Sintetizar algoritmos de tratamiento de datos y señales.
- CEP<sub>33</sub>: Analizar sistemas de tratamiento de datos y señales.
- CEP<sub>34</sub>: Evaluar opciones de algoritmos de tratamiento de datos y señales.

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación

#### 4.1.1. Sistemas de Información Previa a la Matriculación

Tanto la UNED como la UCM desarrollan distintas iniciativas para dar a conocer al público interesado todo lo relativo a los estudios oficiales de grado y máster para cada curso académico.

Las acciones realizadas por ambas universidades coinciden en cuanto a objetivos y, en muchos casos, en los sistemas desarrollados para informar a los potenciales alumnos de los estudios de máster y de la regulación de acceso. Sin embargo, cada una de las dos universidades involucradas tiene su propia idiosincrasia, por lo que implementan algunas acciones que responden a las características propias que las configuran.

Se exponen a continuación los medios utilizados por ambas para facilitar a los estudiantes de nuevo ingreso su incorporación a los estudios de máster, indicando algunas de las iniciativas propias de cada universidad para la difusión de estos estudios así como para información de los estudiantes.

##### 4.1.1.1 Información al Estudiante Potencial y Orientación a la Matrícula

Esta primera fase informativa tiene como objetivo que cualquier estudiante potencial obtenga, de forma fácil y clara, toda aquella información necesaria para iniciar sus estudios de máster en la universidad. Se les proporciona, además, orientación en su proceso de matrícula, tanto de forma presencial como a través de Internet. Los objetivos a alcanzar mediante esta primera fase son los siguientes:

- Que los estudiantes potenciales dispongan de toda la información necesaria acerca de cómo es la universidad en la que van a estudiar, quién puede estudiar en esa universidad, guía de perfiles profesionales, cuál es la metodología, qué estudios se ofertan, dónde pueden cursarse, etc.
- Que los estudiantes potenciales dispongan de toda la información necesaria para conocer el perfil de ingreso recomendado para cada titulación, el perfil académico o programa de formación en función de este perfil, las vías y requisitos de acceso a esos estudios, horarios y aulas, medios y recursos específicos de cada Facultad y Escuela, tipo de evaluación, etc.
- Que los estudiantes potenciales dispongan de toda la información y orientación necesarias para llevar a cabo su matrícula y realizar una matrícula ajustada a sus características personales y disponibilidad de tiempo.



Para lograr dichos objetivos se dispone de los siguientes medios, tanto a distancia como presenciales.

#### 4.1.1.2 Canales de Difusión del Máster

- Folletos informativos y carteles. Noticias y anuncios en medios de comunicación locales y nacionales.
- Apartado específico en la web de ambas universidades para “Futuros Estudiantes” o “Futuros alumnos”, con información multimedia actualizada acerca de la universidad, su metodología, centros donde se imparten los contenidos, recursos, preguntas frecuentes, etc. Dentro de la página web, en el enlace “Guía de Perfiles Profesionales” se pone a disposición de los alumnos una documentación muy completa que recoge todas las titulaciones de grado y máster, sus características, tipos de empresas que contratan, profesiones asociadas y otros datos relacionados con el empleo.
- Oficinas de Atención al Estudiante en el Vicerrectorado de alumnos, en cada Centro Asociado, en cada Facultad o Escuela, con enlace desde la web al correo electrónico y asistencia telefónica.
- Emisión de programas de radio y televisión con posterior digitalización para su acceso a través de Internet con información relevante para el estudiante potencial. Esta iniciativa, que es propia de la UNED, se lleva a cabo en la UCM con un formato menos sistemático, pero también con incursiones en los medios de comunicación.
- Oficina de información para estudiantes extranjeros, así como un servicio de información para estudiantes extracomunitarios (OEX). Además de contar con personal cualificado para su atención presencial, en la web de la universidad se encuentra información que puede resultar muy útil al potencial alumno como: becas y ayudas, embajadas y consulados en Madrid, alojamiento, calendario académico, cursos de español para extranjeros, modo de realizar la inscripción y matrícula para alumnos cuyo título ha sido otorgado por una universidad no española, enlaces, etc.
- Las facultades y escuelas involucradas en este Máster tienen además una participación muy relevante en actividades relacionadas con la Semana de la Ciencia Europea, en la feria que tiene lugar anualmente en Madrid, Aula, con stands propios tanto de la UNED como de la UCM, en otros foros de divulgación de enseñanzas a nivel nacional, etc.
- En algunas facultades, como en CC. Físicas y en Informática de la UCM, se organizan para alumnos que están finalizando el grado unas Jornadas informativas sobre la oferta de Másteres Oficiales que se imparten en esos centros.

#### 4.1.1.3 Información Académica

##### *Sitio web propio del Máster*

El Máster “Ingeniería de Sistemas y Automática” dispondrá de un sitio web propio que servirá como portal de entrada para acceder a los contenidos de los diferentes cursos que lo constituyen así como al entorno de laboratorios virtuales/remotos que tendrán que utilizar los alumnos para el desarrollo de sus prácticas. Otra función del sitio web será servir como punto de información para todas las personas que tengan un interés potencial en seguir los estudios del Máster.

Dará a conocer el cuadro de profesores, las líneas de investigación, las tesis doctorales y trabajos de Máster realizados, los proyectos de investigación competitivos que se están desarrollando por los diferentes grupos que participan en el Máster, así como información de actividades complementarias que pueden ser de interés para todos los que participan tales como conferencias invitadas, reuniones de trabajo de investigación, ofertas de trabajo, etc.

El desarrollo de este sitio web tiene un interés estratégico importante para dar visibilidad no sólo al programa de estudios del Máster sino a toda la actividad investigadora que lleva anexa.

- Información elaborada por las Facultades/Escuelas relativa a cada uno de sus programas de posgrado con presentaciones multimedia a cargo de los responsables de cada programa. En ellas se especifica el perfil de ingreso académico y profesional recomendado, y se explicita el desarrollo de ese perfil (por ejemplo, el nivel de conocimientos necesario para abordarlos y las materias o estudios previos que deben haberse cursado).
- Tanto la UNED como la UCM editan un DVD con la oferta académica de cada universidad que incluye un apartado de Plan de Acogida para el Futuro Estudiante con toda la información anteriormente mencionada. Esta “Guía del Estudiante”, que también se reparte en formato impreso, contiene toda la información que puede necesitar un potencial alumno que va a realizar estudios de cualquier ciclo en la universidad, incluyendo normas y plazos de matriculación, procedimientos de adaptación de estudios, etc. La información contenida en este CD se publica además en la página web.
- Orientaciones en la web para la realización de la matrícula, presencial y en línea. Se pone a disposición de los futuros alumnos una herramienta de planificación general de la matrícula para ayudar al estudiante a realizar una matrícula realista y ajustada a sus posibilidades. Esta herramienta se descarga de la web en el apartado de Futuro Estudiante (UNED) y en la UCM dispone de un documento de “Recomendaciones de matrícula” para los Máster, donde se orienta sobre: la secuencia natural de asignaturas, especialidades o intensificaciones del Máster, recomendaciones sobre la dedicación de tiempo

que requieren, etc.

- Información concreta sobre el Máster (en la web): perfil académico de ingreso recomendado, requisitos de acceso y matriculación, calendario, horarios, profesores y direcciones de contactos, intensificaciones, fichas docentes de cada asignatura, sistema de evaluación, etc.
- Asistencia del COIE (Centro de Orientación e Información del Estudiante) central, en línea y telefónica.

#### **4.1.2 Vías y Requisitos de Acceso**

Esta información previa a la matriculación incluye las vías y requisitos de acceso al Máster. Aunque se especifica con más detalle en el apartado 4.2 de esta memoria, las vías de acceso a este periodo de formación son las establecidas en el RD 1393/07 en general para los estudios de Máster y, en concreto para esta propuesta, el estar en posesión de una titulación que les capacite para estos estudios dentro de la vía científico-técnica, es decir, titulados universitarios en Ciencias, Ingenierías, Informática, o en carreras relacionadas con la ingeniería de sistemas, la automática, la electrónica, las comunicaciones y la computación. También se podrán admitir alumnos matriculados en programas de doctorado sobre temas afines a la Automática y/o a la Informática de otras universidades.

#### **4.1.3 Perfil De Ingreso Recomendado**

En términos formativos, el estudiante que desee acceder a este programa de posgrado deberá justificar, además de los requisitos de acceso oficiales, conocimientos generales que cubran, al menos de forma básica, las siguientes materias:

- Fundamentos matemáticos y físicos.
- Programación.
- Sistemas informáticos.
- Automatización y control.

#### **4.1.4 Procedimientos de Acogida y Orientación de los Estudiantes de Nuevo Ingreso**

Ambas universidades, UNED y UCM, ofrecen un Plan de Acogida institucional que permite desarrollar acciones de carácter global e integrador, de forma que el Rectorado y sus servicios, las Facultades y Escuelas, y el Centro de Orientación e Información al Estudiante (COIE) están comprometidos en un programa conjunto y coordinado.

Estas acciones están diseñadas para proporcionar la necesaria información,

orientación, formación y apoyo que una persona necesita para integrarse en las mejores condiciones en la universidad y abordar, con éxito, sus estudios.

Asimismo, el Plan de Acogida pretende llegar al alumno en función de sus necesidades con medidas diseñadas para el estudiante más autónomo, para el que requiere apoyo inicial, para el que es más dependiente o necesita más ayuda y orientación, y para el que presenta especiales condiciones como el programa para estudiantes discapacitados o el de en régimen penitenciario de la UNED.

#### **4.1.4.1 Información y orientación al estudiante de nuevo ingreso**

Esta fase tiene lugar al comienzo de cada curso académico. Con ella se pretende prevenir el abandono y el fracaso, orientando y guiando al nuevo estudiante desde el inicio del curso, proporcionándole toda la información necesaria, tanto presencial como en línea, para una integración y adaptación eficientes. En esta fase se da de alta al estudiante en la comunidad de acogida de su titulación y los objetivos fundamentales son los siguientes:

- Que el estudiante recién matriculado disponga de los documentos informativos y guías necesarios para una conveniente integración y adaptación a la universidad.
- Que el estudiante recién matriculado tenga acceso al apoyo presencial que necesite en su Centro al iniciar sus estudios en la Universidad.
- Que el estudiante nuevo disponga de una comunidad de acogida propia en línea, donde pueda ser orientado convenientemente.
- Para lograr dichos objetivos se dispone de los siguientes medios, tanto a distancia como presenciales:
  - i. Apartado de la web específico para alumnos de nuevo ingreso, tanto en la UNED como en la UCM, con la información multimedia necesaria para el nuevo alumno, sobre la universidad en general, su Facultad y estudios en particular, así como de su Centro Asociado si es el caso, etc. En la página web de la UNED el estudiante recibe la bienvenida audiovisual del Rector y del responsable de su Centro. Este apartado de la web dispone, asimismo, de guías prácticas que pueden descargarse con el objetivo de familiarizar al estudiante con la metodología propia de la UNED y los recursos que tiene a su disposición, introduciéndole a los requisitos básicos del aprendizaje autónomo y autorregulado. En la UCM cuenta con una carta de presentación del rector, así como toda la información anteriormente referida.
  - ii. Oficina de Atención al Estudiante y del COIE, mediante enlace desde la web y asistencia telefónica, también con asistencia presencial en cada centro asociado. En todos los centros de la UCM hay una secretaría de

alumnos dedicada a gestionar cualquier tipo de dificultad que pueda surgir. También existe la figura del Vicedecano de Estudiantes al que pueden dirigirse.

- iii. DVD con la oferta académica que incluye un apartado de Plan de Acogida para Estudiante nuevo con la toda la información anteriormente mencionada.
- iv. A los alumnos de tercer ciclo se les envía desde el órgano responsable del Máster, una carta de bienvenida por correo electrónico y correo postal en la que se incluyen los horarios, aulas, profesores, teléfonos y correos de contacto, método de evaluación, plazos, etc. Además a los alumnos matriculados se les facilitan los siguientes servicios virtuales:
  - Alta y acceso al campus virtual.
  - Red WiFi en los centros de estudios.
  - Metanet: servicio de consulta de expediente y gestión académica a través de Internet.
  - Correo electrónico y cuenta personal para cada estudiante.

A los alumnos del Máster se les asigna un tutor académico de entre los profesores del Máster para que les oriente en la selección de los cursos o itinerarios formativos, en posibles líneas de investigación de acuerdo con sus intereses y para que, en general, les ayude o canalice los posibles problemas que puedan surgir tanto académicos como administrativos durante este periodo de formación. Esta figura es muy importante en el Máster ya que todas las materias son optativas, por lo que la labor de guía y asesoramiento del tutor es imprescindible para asegurar que las asignaturas que se elijan para ser cursadas forman un cuerpo de conocimiento adecuado a la formación y al perfil formativo que interesa al alumno. Es por ello, que las materias elegidas por un alumno deberá contar siempre con el visto bueno de su tutor. Esta acción de tutoría será supervisada de acuerdo a las recomendaciones de la Comisión Coordinadora.

#### **4.1.4.2 Entrenamiento en el uso de recursos y competencias para enseñanzas que se imparten a distancia**

Por último, y como una particularidad de la metodología de la enseñanza a distancia adoptada en este título de Máster, al alumno que se matricula se le proporciona un entrenamiento en el uso de recursos y competencias para utilizar esa metodología, con seguimiento de los estudiantes con más dificultades. Para ello la UNED ofrece programas de formación en ese aspecto mediante el desarrollo de cursos en línea y presenciales a cargo del Instituto Universitario de Educación a Distancia (IUED). En la UCM también se imparten cursos -algunos de ellos organizados por el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)-, sobre la utilización de recursos electrónicos como el campus virtual, la biblioteca, etc. a los que los alumnos interesados pueden asistir.

Los objetivos de esta formación para la educación a distancia son el desarrollo de competencias instrumentales de apoyo al aprendizaje:

- Habilidades para el buen desempeño con la metodología de enseñanza a distancia.
- Habilidades en el uso de las TIC aplicadas al estudio.
- Habilidades en la gestión de la información (búsqueda, análisis y organización) aplicadas al estudio.
- Entrenamiento de estrategias de aprendizaje autónomo y autorregulado.

## **4.2 Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales**

### **4.2.1 Acceso al periodo de formación**

Atendiendo al RD 1393/2007, para acceder a este periodo de formación 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 para el acceso a estas enseñanzas.

Asimismo, podrán acceder los titulados universitarios 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 faculten, en el país expedidor del título, para el acceso a enseñanzas de posgrado.

### **4.2.2 Criterios de Admisión al periodo de formación**

En términos generales, este título de Máster está dirigido a titulados universitarios en Ciencias, Ingenierías, Informática, y en carreras científico-tecnológicas relacionadas con la ingeniería de sistemas, la automática, la electrónica, las comunicaciones y la computación. Serán admitidos al periodo de formación los estudiantes que hayan cursado estudios previos en tales titulaciones.

También se podrán admitir alumnos matriculados en programas de doctorado sobre temas afines a la Automática y/o a la Informática de otras universidades.

En términos formativos, el estudiante que desee acceder a este programa de posgrado deberá justificar conocimientos generales que cubran, al menos de forma básica, una parte de las siguientes materias:

- Fundamentos matemáticos y físicos.
- Programación.
- Sistemas informáticos.

- Automatización y control.

Para los estudiantes de los que no se puedan verificar estos conocimientos se podrá considerar un tipo especial de adaptación, considerando cada caso de modo individualizado.

El órgano encargado de la admisión será la Comisión Coordinadora de Título de Máster (Interuniversitario); es el órgano responsable de la organización, supervisión y control de resultados. Estará compuesta por representantes de todas las universidades participantes, entre los que necesariamente estarán incluidos los/las Coordinadores/as del Máster. Asimismo se cuidará que en lo posible la composición sea paritaria.

La Comisión Coordinadora del Máster realizará la baremación de alumnos teniendo en cuenta la titulación acreditada por el solicitante, su expediente académico, su currículum vitae detallado, y la certificación oficial de cursos u otros méritos que presente.

El número de estudiantes de nueva matrícula será limitado (inicialmente se establece en 50) dependiendo de las opciones que permita la implantación de los nuevos planes de estudio. La admisión estará basada en los criterios de calidad anteriormente expuestos que serán valorados por la Comisión Coordinadora de este Máster. No está previsto realizar pruebas específicas.

#### **4.2.3 Acceso al periodo de investigación**

Para acceder al periodo de investigación será necesario estar en posesión de un Título Oficial de Máster Universitario u otro del mismo nivel expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación superior, u otro del mismo nivel y ámbito de conocimiento obtenido en una universidad española.

Asimismo, podrán acceder los estudiantes que estén en posesión de un título obtenido conforme a un sistema educativo ajeno al Espacio Europeo de Educación Superior, sin necesidad de su homologación, siempre que acrediten un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles de Máster Universitario y que faculten, en el país de origen, para el acceso a estudios de doctorado.

También podrán acceder al periodo de investigación quienes cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- Haber superado 60 créditos incluidos en uno o varios Másteres Universitarios, de acuerdo con la oferta de las universidades españolas.
- Estar en posesión del Diploma de Estudios Avanzados obtenido de acuerdo con lo dispuesto en el RD 778/98, de 30 de abril, o hubieran alcanzado la Suficiencia Investigadora según lo regulado por el RD 185/85, de 23 de enero.

- Estar en posesión de un título de Graduado o Graduada cuya duración, conforme a normas de derecho comunitario sea de, al menos, 300 créditos.

#### **4.2.4 Admisión al periodo de investigación**

En cuanto al acceso al Doctorado en Ingeniería de Sistemas y Automática, el alumno deberá haber cursado un Máster en Ingeniería de Sistemas y Automática o equivalente en áreas afines.

Los estudiantes que cumplan con los requisitos de acceso serán admitidos al periodo de investigación conforme a la valoración realizada por la Comisión Coordinadora de los siguientes aspectos:

- Carta de interés o proyecto de tesis doctoral firmado por un profesor asociado al programa de posgrado,
- Currículum vitae completo con detalle de la experiencia investigadora y/o profesional,
- Breve descripción de los intereses de investigación del solicitante,
- Certificado de notas completo de grado y máster.

#### **4.3 Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados**

Tanto la UNED como la UCM disponen de sistemas de apoyo de los estudiantes una vez matriculados. En esta tarea el sitio web propio del Máster que se propone será un recurso muy útil para los alumnos (ver sección 4.1.1, c1)

Este apoyo se puede desglosar en tres momentos a lo largo del itinerario formativo de alumno:

##### **4.3.1 Apoyo y orientación al inicio de sus estudios**

Se les proporciona ayuda para conocer mejor las posibles vías de especialización o intensificación del Máster, la metodología específica de estudio a distancia, qué recursos están disponibles para ello, y cómo puede planificar y autorregular sus tareas de estudio con un mejor aprovechamiento. En definitiva, se ofrece una ayuda para la secuenciación y regulación de sus esfuerzos y para organizarlos de forma realista, de acuerdo con sus intereses y su situación personal.

- Para ello se ofrece, por un lado, información académica completa de asignaturas, horarios, prácticas, métodos de evaluación de cada materia, etc. Y además, la Comisión Coordinadora del Máster, tras la admisión, asigna un profesor del Máster como tutor a cada alumno que les oriente en estas tareas de organización de sus estudios y de los problemas que puedan surgir (ver apartado 4.1.4.1). La comisión de Coordinación cuidará que la carga de tutorías



a los alumnos se reparta de forma equitativa entre los profesores del Máster.

#### **4.3.2 Apoyo y orientación durante sus estudios**

El estudiante aprende a rentabilizar mejor los recursos a su alcance, a utilizar ciertas técnicas de estudio autorregulado, el campus virtual, los laboratorios virtuales/remotos, gestionar su tiempo de estudio, afrontar mejor los exámenes y superar dificultades de aprendizaje en el sistema a distancia. Para ello dispone de información institucional sobre el uso de recursos, información propia y específica del Máster y de la utilización de medios virtuales/remotos en el sitio web, y la figura del tutor que el acompaña durante este periodo de formación con su orientación y ayuda.

También a través de esos medios se le apoya facilitándole el acceso a informaciones y recursos adicionales para su formación como son becas oficiales, cursos complementarios, conferencias, entre otros aspectos.

Además se ofrecen una serie de servicios para facilitar esta etapa de su formación como son: biblioteca, seminarios de habilidades de trabajo en grupo, información sobre actividades culturales y deportivas, etc.

#### **4.3.3 Apoyo y orientación una vez terminados los estudios**

La UNED y la UCM disponen del COIE, un servicio especializado y profesional que ofrece a los estudiantes ayuda personalizada, proporcionando información y orientación profesional tanto durante la realización de sus estudios universitarios como una vez finalizados. Esta ayuda está enfocada tanto a los alumnos que realizan un grado como a los que terminan un Máster.

El COIE en la UNED depende del Vicerrectorado de Estudiantes y Desarrollo Profesional y ejerce sus funciones en coordinación con los Centros Asociados adscritos. Su objetivo es ofrecer ayuda para la adaptación e integración académica del alumnado en cualquier etapa de su formación, así como para la inserción y promoción profesional.

En la UCM la "Guía de perfiles profesionales" (que incluye al COIE como uno de sus recursos) ofrece estos servicios a los estudiantes así como orientación profesional, bolsa de empleo, apoyo a iniciativas empresariales, foros, talleres de habilidades y competencias, estudios de inserción laboral, etc.

Los mecanismos fundamentales para prestar este apoyo a los alumnos del Máster que terminan esta etapa de formación son:

#### **4.3.4 Información a nivel institucional y propia del Máster**

- Cursos especializados en el extranjero, becas, ayudas, y premios. También se pone a disposición de los alumnos una documentación que recoge tipos de empresas que contratan, profesiones asociadas y otros datos relacionados con

el empleo.

- Un fondo documental con guías laborales y de estudio, manuales, libros y revistas especializadas.

#### **4.3.5 Orientación**

- Académica: consulta bibliográfica, metodología de investigación, escritura de artículos científicos, etc.
- Profesional: Asesoramiento del itinerario profesional e información sobre posibles salidas profesionales, becas, centros de investigación y desarrollo.

#### **4.3.6 Empleo**

- Direcciones útiles de organismos relacionados con el empleo y directorio de empresas y entidades
- Formación y recursos para la búsqueda de empleo.
- Técnicas de búsqueda de empleo: redacción del currículum, preparación de la entrevista de selección, etc.

#### **4.3.7 Otros recursos de apoyo**

Los alumnos cuentan con la figura del Defensor del Universitario, recogida por la Ley orgánica 6/2001 de 21 de diciembre, por la que se constituye esta figura para velar por el respeto a los derechos y libertades de los profesores, estudiantes y personal de administración y servicios. Tiene una oficina de atención a quién lo necesite y se puede contactar por teléfono o correo electrónico.

Ambas universidades disponen de una biblioteca específica con préstamo abierto a la comunidad universitaria en la que existe la posibilidad de consultar un fondo de documentación formado por libros, revistas y audiovisuales relacionados con temas psicológicos y pedagógicos para su orientación profesional u otro tipo de aspectos.

Servicio de auto-consulta con acceso a: bases de datos con información académica y laboral. Para solicitar orientación personalizada el estudiante sólo tiene que contactar a través de la dirección electrónica o bien a través de los teléfonos 91 3987884 y 91 3988275 en la UNED o 91 3941294 en la UCM.

#### **4.3.8 Formación permanente**

Los alumnos tienen la posibilidad de participar en talleres y seminarios específicos para adquirir determinadas competencias demandadas en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior. Algunos de estos seminarios están orientados a la consulta de recursos electrónicos, de especial interés para los alumnos del Máster, o a

la adquisición de habilidades de gestión de la información, trabajo en equipo, liderazgo o aprendizaje autónomo, entre otros.

#### **4.3.9 Oficina de integración de personas con discapacidad (OIPD)**

Este servicio de la UCM presta orientación y asesoramiento al profesorado que tiene alumnos con discapacidad. En esta tarea cuenta con la colaboración y el apoyo que brinda la figura del coordinador de personas con discapacidad que existe en cada centro docente. Sus responsabilidades son: acoger y tutelar a los estudiantes con discapacidad, garantizar sus derechos y facilitarles los medios adaptados que necesiten.

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

Según lo dispuesto en el art. 6.1 del RD 1393/2007, las universidades deben proceder a aprobar y hacer pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, tanto para las enseñanzas de Grado como las de Posgrados. Para los estudios de este título de máster se propone para su aplicación las normas que se enuncian a continuación, que se han elaborado con la pretensión de contemplar la posición más favorable para el estudiante, y permitiendo un criterio de flexibilidad en su aplicación por parte de los órganos responsables correspondientes en función del marco que se establece en el RD.

##### **4.4.1 Normas generales**

Se entiende por reconocimiento de créditos la aceptación por una Universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en una enseñanza oficial, en la misma y otra Universidad, son computados en otra enseñanza a efectos de la obtención del correspondiente título oficial.

El órgano competente para el reconocimiento de créditos será la Comisión de Coordinadora responsable de máster.

La solicitud de reconocimiento de créditos se presentará por el interesado en la Facultad o Escuela a la que esté adscrita la enseñanza en la que se quiera ingresar.

El reconocimiento de créditos deberá realizarse teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios, o bien atendiendo a su carácter transversal. Podrá realizarse analizando esta adecuación: bloque de materias (conjunto de asignaturas por conjuntos de asignaturas), asignatura por asignatura, o por el papel otorgado a dichos créditos en ambos planes de estudios.

En la resolución de reconocimiento, la Comisión Coordinadora del Máster especificará cuáles son las asignaturas o materias superadas por el solicitante y las que no han sido reconocidas.

En el caso de estudios conjuntos o movilidad realizada mediante convenios, se aplicará lo dispuesto en los mismos siempre que no resulte contrario a la normativa de la UNED o de la UCM.

Los créditos que se reconozcan se incorporarán al expediente tras el pago de la tasa que especifique el Decreto de Precios Públicos establecido por el Ministerio competente, junto con la calificación obtenida en origen, indicando los detalles del expediente de origen.

#### **4.4.2 Normas y Criterios Generales de Reconocimiento y Transferencia de Créditos para los Másteres Universitarios Oficiales**

Condicionado a la aprobación e implementación del Máster que se propone, en líneas generales el sistema de transferencia de créditos se regirá por los siguientes criterios, establecidos por la UNED y aprobados en Consejo de Gobierno de la UNED de 24 de junio de 2008, y en espera a que la UCM haga público las normas por las que se regirán estas transferencias.

Se podrán reconocer los créditos cursados en otras enseñanzas oficiales de posgrado, teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos cursados con los de las materias del Máster al que se pretende acceder, tal y como establece el Real Decreto 1393/2007.

Asimismo, podrán ser reconocidos los créditos obtenidos en el período de docencia de los actuales programas de Doctorado (RD 778/1998), con el mismo criterio de adecuación entre las competencias y conocimientos cursados con los de las materias del Máster al que se pretende acceder. Una vez realizada por el alumno la preinscripción (solicitud de admisión) al Máster, la Comisión responsable del Máster valorará el posible reconocimiento de los créditos de doctorado del solicitante en función de su adecuación a los objetivos formativos del título de Máster, aplicando el criterio de considerar equivalente un crédito de doctorado a un crédito ECTS de Máster, y decidiendo de qué materias obligatorias (o créditos optativos) del Máster se exime al solicitante, de cara a la obtención del título.

Excepcionalmente, podrán reconocerse créditos a quienes estén en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero y hayan sido admitidos a las enseñanzas oficiales de Máster, teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos derivados de las enseñanzas cursadas y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas de Máster solicitadas.

Cuando exista coincidencia de materias del Máster (conocimientos y competencias) con las materias ya cursadas en otros programas de posgrado, las Comisiones responsables de los Másteres podrán adaptar la oferta formativa para cada estudiante de modo que sin necesidad de proporcionar formación redundante garanticen en cualquier caso que el estudiante completa el número de créditos necesario para la expedición del título de Máster (mínimo 60 créditos).

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1. Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios

El Máster se ha dividido en ocho módulos mas un trabajo fin de máster. Todas las asignaturas de las materias del Máster son de carácter optativo. Los estudiantes harán la selección de las asignaturas que van a cursar de acuerdo a las recomendaciones de su tutor(a). Es muy importante la acción del tutor, ya que éste deberá aconsejar qué asignaturas de cada materia o módulo debe cursar de acuerdo al perfil que el estudiante quiera tener y de su formación previa. Esta acción de tutoría será supervisada de acuerdo a las recomendaciones de la Comisión Coordinadora. Este modo de proceder es habitual en los Másteres equivalentes de muchas de las universidades que se han analizado en 2.1.1, por ejemplo Harvard y Stanford, por elegir entre las de más prestigio. La razón principal que justifica la optatividad está en la amplitud de posibles aplicaciones y de formación previa de los alumnos, de modo que no se puede establecer a priori un camino base por el que todos los alumnos tienen que transitar.

Se deberán cursar 48 créditos de los ocho módulos de los que se compone el Máster, de los cuales 6 deben ser del módulo de prácticas, mas un trabajo fin de Máster que será de 12 créditos. Las prácticas se harán en laboratorios de investigación de los centros implicados en el programa, o con centros nacionales o extranjeros con los que se mantienen acuerdos de intercambio. En este sentido el Departamento de Informática y Automática de la UNED ha promovido y gestiona una red de laboratorios remotos, en la que participan instituciones nacionales e internacionales, y que permite a los alumnos del programa realizar prácticas, en una forma remota, en cualquiera de estas instituciones.

El trabajo fin de Máster tiene como objeto introducir al alumno en la metodología investigadora, y a la presentación de resultados de investigación, que todo alumno/a dedicado a la investigación debe adquirir.

En la Tabla 1 se da la distribución de materias y asignaturas de los módulos, y su ubicación temporal, todas las asignaturas corresponden a 6 créditos ECTS.

Módulos	Materias	Asignaturas	Sem.
<b>I: Matemáticas y computación</b>	<b>Tratamiento de datos</b>	Minería de datos	1 <sup>er</sup>
		Sistemas Inteligentes	1 <sup>er</sup>
	<b>Optimización</b>	Introducción a la programación matemática	1 <sup>er</sup>
		Optimización heurística y	2 <sup>o</sup>

Módulos	Materias	Asignaturas	Sem.
		aplicaciones	
<b>II: Computadores y comunicaciones</b>	<b>Comunicaciones y redes industriales</b>	Comunicaciones y redes industriales	1 <sup>er</sup>
	<b>Sistemas empotrados</b>	Sistemas empotrados	2 <sup>o</sup>
<b>III: Sensores y procesamiento de señales</b>	<b>Procesamiento de señales</b>	Procesado de señales	1 <sup>er</sup>
		Visión por computador	1 <sup>er</sup>
	<b>Sensores y actuadores</b>	Sensores y actuadores	1 <sup>er</sup>
<b>IV: Robótica y automatización industrial</b>	<b>Robótica</b>	Robótica industrial	1 <sup>er</sup>
		Robots autónomos	2 <sup>o</sup>
	<b>Automatización</b>	Automatización industrial	2 <sup>o</sup>
<b>V: Modelado y simulación</b>	<b>Modelado</b>	Modelado de sistemas dinámicos	1 <sup>er</sup>
		Identificación de sistemas	1 <sup>er</sup>
	<b>Simulación</b>	Simulación de sistemas	1 <sup>er</sup>
<b>VI: Control</b>	<b>Control</b>	Control multivariable	1 <sup>er</sup>
		Control inteligente	1 <sup>er</sup>
		Control híbrido	2 <sup>or</sup>
		Control no lineal	2 <sup>o</sup>
<b>VII: Tecnología bio-inspirada</b>	<b>Bio-sistemas</b>	Bio-sistemas	2 <sup>o</sup>
	<b>Dinámica evolutiva</b>	Dinámica evolutiva	1 <sup>er</sup>
<b>VIII: Prácticas</b>	<b>Prácticas</b>	Prácticas de instrumentación y control	2 <sup>o</sup>
		Prácticas de computación y robótica	2 <sup>o</sup>

**Tabla 1.** Distribución de materias y asignaturas de los módulos y su ubicación semestral

### 5.1.1 Metodología de enseñanza y aprendizaje

De manera general, la docencia se impartirá a través de un curso virtual dentro de las plataformas educativas para la enseñanza a distancia, complementado con la asistencia personalizada del equipo docente y la tutela presencial y telemática, así como la impartición de seminarios y reuniones presenciales.

#### ***Curso virtual***

Dentro del curso virtual el alumnado dispondrá de:

- Página de bienvenida, donde se indica el concepto general de la asignatura y se presenta el equipo docente.
- Calendario, donde se establece el orden temporal de actividades y sugerencias sobre el reparto temporal de la materia, para que el estudiante los adapte a su disponibilidad y necesidades.
- Materiales:
  - i. Guía del curso, donde se establecen los objetivos concretos y los puntos de interés.
  - ii. Programa, donde se especifica la división del contenido por capítulos.
  - iii. Procedimiento, donde se sugieren al alumno las tareas que debe realizar.
  - iv. Recursos, donde se proporciona el material necesario para el estudio.
  - v. Ejemplos de exámenes, donde se orienta sobre las pruebas escritas y se muestran ejemplos de exámenes de cursos anteriores.
- Actividades y trabajos:
  - i. Pruebas de auto evaluación en línea.
  - ii. Pruebas de evaluación a distancia en línea.
  - iii. Pruebas de evaluación a distancia con presencia del alumno en un aula.
  - iv. Prácticas regladas con tutela telemática.
- Comunicación:
  - i. Correo para comunicaciones individuales.
  - ii. Foros de Debate donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo académico general.
  - iii. Grupos de trabajo para intercambiar información dentro de los grupos.

También se podrán incorporar al curso virtual otras actividades y trabajo, como pruebas regladas de evaluación a distancia, resolución y discusión de problemas complementarios propuestos por el equipo docente, prácticas virtuales, simulaciones instructivas, etc.

Fuera del curso virtual el estudiante también tendrá acceso a realizar consultas al equipo docente a través del correo, teléfono y presencialmente en los horarios establecidos para estas actividades. También se podrán organizar videoconferencias si

las necesidades docentes lo hicieran preciso. Se realizarán seminarios presenciales y reuniones de alumnos y profesores.

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

### **5.2.1 Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida**

Para la movilidad se contemplan acciones dirigidas a los estudiantes propios y de acogida. En ambas Universidades se contemplan acciones concretas y diversos programas de intercambio.

En la Universidad Complutense los Programas de Intercambio son establecidos mediante la firma de convenios nacionales e internacionales, que permiten la movilidad de estudiantes para cursar estudios, realizar actividades de investigación y prácticas en empresas. Los de ámbito nacional dependen del Vicerrectorado de Estudiantes. El resto son promovidos desde el Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y gestionados en la Oficina de Relaciones Internacionales. Así, por ejemplo, se participa en programas de movilidad nacional como Sicue/Séneca y en programas de movilidad internacional como Lifelong Learning Program/Erasmus (Estudios y prácticas en empresas), LLP Erasmus-Mundus External Cooperation, TASSEP (EEUU y Canadá) o IAESTE (prácticas profesionales), AECID (cooperación interuniversitaria) o los creados mediante la firma de cualquier otro convenio de intercambio.

En la UNED, este tipo de acciones se centra en el Programa Erasmus. La gestión de la movilidad se lleva a cabo desde la Unidad Técnica de Desarrollo Internacional (UTEDI), adscrita al Vicerrectorado de Relaciones Internacionales e Institucionales, que es el responsable de la formalización y gestión de los convenios de movilidad.

A los alumnos que vienen de otras universidades se les facilita toda la información necesaria para que cursen sus estudios con el máximo aprovechamiento: calendario de clases, carné de estudiante, clave para el acceso al Campus Virtual, etc. Así mismo se les ofrece ayuda y orientación en la figura del tutor. En el caso de la UNED la bienvenida y asignación del tutor encargado del seguimiento de su plan académico es realizado por la UTEDI, mientras que en la Complutense se encarga la asociación Erasmus Student Network (ESN) (<http://www.esnucm.org>).

La movilidad se fomenta entre los estudiantes mediante acciones de difusión en la web de ambas Universidades. Los canales de difusión utilizados son los clásicos: carteles y dípticos, la página web de los Vicerrectorados involucrados, páginas webs de las distintas Facultades, Centros Asociados (en el caso de la UNED) y cualquier otro método de difusión que considere relevante los Vicerrectorados de Relaciones Internacionales de ambas Universidades.

En concreto, en el Máster se fomentará la movilidad de los estudiantes para que



realicen prácticas y trabajos fin de Máster en centros de investigación como el IAI-CSIC (Madrid) o el CINVESTAV (Méjico D.F.) con los que ya ha habido intercambio de alumnos de posgrado, y en Universidades Españolas como la de Valencia, Almería, Alicante, Valladolid, Sevilla o la Politécnica y Carlos III de Madrid entre otras con las que se mantiene colaboraciones a través de proyectos y redes de investigación. Además, se están desarrollando acuerdos para que los alumnos puedan realizar los trabajos fin de Máster en temas relacionados con la investigación desarrollada en empresas como ENAGAS, Indra Sistemas, EADS-CASA, Navantia, ... con las que se participa en diferentes proyectos y que han mostrado su interés por el Máster. Por último, destacar que también se mantienen colaboraciones con multitud de Universidades extranjeras con las se han realizado y se realizan estancias para llevar a cabo diferentes trabajos de formación e investigación. Por ejemplo, la EPFL de Lausanne y el ETH de Zurich en Suiza, la Universidad de Lund en Suecia, La Universidad de Gheat en Bélgica, la Universidad de Brescia y la Politécnica de Milán en Italia, la Universidad de Londres y la Oxford University en Inglaterra, las Universidades de Florida, Nuevo Méjico y de Arizona en Estados Unidos, la Universidad Pontificia de Lima en Perú o la Universidad de la Habana en Cuba.

### **5.2.2 Sistema de reconocimiento de créditos para estudiantes de intercambio a través de los distintos mecanismos de movilidad internacional**

El Consejo de Gobierno de la UNED aprobó el 20 de diciembre de 2007 la Normativa de Reconocimiento Académico para estudiantes de intercambio del programa de aprendizaje permanente-acción ERASMUS (movilidad de Estudiantes). Aunque inicialmente se ha previsto para estudiantes ERASMUS, las previsiones de dicha normativa son también de aplicación a los estudiantes de los programas de movilidad que puedan ponerse en marcha. Las normas de reconocimiento académico de las asignaturas cursadas por los estudiantes en instituciones extranjeras están basadas en los acuerdos de estudios firmados y aceptados entre los estudiantes de intercambio y los responsables académicos del programa en cada Facultad/Escuela de la UNED.

Por cada estudiante incluido en un programa de movilidad se elaborará una tabla de equivalencias de las asignaturas que va a cursar seleccionado (la tabla de equivalencias es una correspondencia entre asignaturas, cursos completos o bloque de asignaturas, con sus créditos correspondientes, entre la Universidad y la institución contraparte), con anterioridad a la salida del estudiante, y se plasmará en el Contrato de estudios (Learning Agreement). Los Contratos de estudios deberán ir firmados por el estudiante seleccionado, por el Responsable académico del programa en su Facultad/Escuela y el Coordinador Institucional del programa de movilidad (Vicerrector responsable de la gestión del programa). En el caso en que el convenio establecido con las universidades de colaboración determine una oferta concreta de asignaturas por títulos a cursar en una u otra universidad, este procedimiento podrá simplificarse y adaptarse a lo establecido en dicho convenio.

El sistema de reconocimiento de créditos es similar tanto en la UNED como en la Complutense y puede resumirse, con algunas diferentes entre ambas Universidades, en el siguiente procedimiento.

Cada Facultad o Escuela ha de nombrar un Responsable Académico del programa, que se encargará de supervisar todo el proceso. Asimismo, al regreso del estudiante deberá comprobar que el certificado acreditativo de realización de estudios emitido por la institución extranjera se corresponde con la información establecida en los contratos de estudios, y una vez comprobado deberá dar diligencia a la Sección de Alumnos de dicha información, para garantizar que se realice correctamente el reconocimiento de los créditos cursados y aprobados, así como su calificación.

El reconocimiento académico máximo a realizar será de un curso académico completo o equivalente o de la parte proporcional a la duración de su estancia en el extranjero. Según el Sistema de Transferencia de Créditos Europeos (ECTS), un curso académico corresponde a 60 créditos ECTS y un semestre a 30 créditos ECTS.

Todos los estudiantes serán matriculados sin cargo económico y tendrán los mismos derechos y deberes que los estudiantes de la Universidad receptora. El procedimiento de matriculación lo establecerá el el Vicerrectorado de Investigación para los Másteres Universitarios oficiales (en la UNED) y el Vicerrectorado de Relaciones Internacionales (en la Complutense).

En el caso de la UNED, los estudiantes extranjeros procedentes de aquellas instituciones con las que existe acuerdo bilateral establecido tendrán apoyo académico durante su estancia a través del Profesor-Tutor responsable del establecimiento de dicho acuerdo, y en su ausencia de la persona nombrada por el Coordinador Académico de la Facultad/Escuela de la UNED que tiene establecido el acuerdo. Dicho Profesor-Tutor enviará por escrito a la UTEDI la relación de asignaturas con sus correspondientes códigos, en las que deberá matricularse al estudiante extranjero. El Servicio de Gestión de Procesos Académicos asignará un código de alumno UNED a todos los estudiantes extranjeros matriculados, a efectos estadísticos y de poder facilitar servicios específicos a este colectivo de estudiantes.

Por último, los estudiantes de intercambio Erasmus extranjeros tendrán derecho a llevarse a su institución de origen un certificado oficial con las calificaciones obtenidas ("TRANSCRIPT OF RECORDS") en créditos ECTS.

### **5.3 Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios**

Los sistemas de evaluación y calificación de cada uno de los módulos o materias de que consta el plan de estudio, cubren un amplio rango de posibilidades para su puesta en marcha. La comisión de coordinación de título de Máster interuniversitario (que se define en el apartado 9 sobre el sistema de garantía de calidad del título) velará porque todas las competencias que se han definido se vean finalmente evaluadas.

Con carácter general todas las asignaturas tendrán en cuenta el siguiente criterio para

la obtención de la calificación final:

- Evaluación de los problemas resueltos y de las prácticas realizadas, donde se valorará la correcta resolución y realización, así como la escritura, la metodología seguida y los medios utilizados. También se tendrá en cuenta la actitud para el trabajo en grupo. Esta valoración corresponderá como mínimo al 70% de la calificación final.
- Se podría pedir la realización de un examen presencial final orientado a aspectos prácticos. En su caso, esta valoración correspondería como máximo al 30 % de la valoración final.

Dado el carácter a distancia de las enseñanzas, se utilizarán los medios de apoyo a la evaluación de los aprendizajes descritos en la sección 7.1.1.6, lo que permitirá disponer de los medios necesarios para la correcta identificación de los alumnos.

### 5.3.1 Tratamiento de datos

<b>Impartida en la Asignatura</b>	"Minería de datos" y "Sistemas Inteligentes"
<b>Nº créditos europeos (ECTS)</b>	12
<b>Carácter (obligatorio/optativo)</b>	Optativo
<b>Unidad Temporal</b>	Esta materia está compuesta por dos asignaturas, que se imparte en el primer semestre.

<b>Competencias Generales</b>	<b>Intensidad (de 1 a 3)</b>
CG1: Competencias de gestión y planificación	2
CG2: Competencias cognitivas superiores	2
CG4: Competencias de expresión y comunicación	3
CG5: Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento	3
CG6: Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles	2
CG7: Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional	1
<b>Competencias específicas</b>	
CED18: Búsquedas bibliográficas	2
CED19: Exposición y presentación de resultados de investigación	2
CED20: Técnicas de extracción de información a partir de datos	3
CED21: Técnicas de reconocimiento de patrones	3
CED22: Técnicas de inferencia y aprendizaje a partir de datos	3
CEP18: Sintetizar algoritmos de tratamiento de datos y señales	3
CEP19: Analizar sistemas de tratamiento de datos y señales	3
CEP20: Evaluar opciones de algoritmos de tratamiento de datos y señales	3

**Requisitos previos (en su caso):** los propios de ingreso al posgrado, haciendo especial recomendación en conocimientos de análisis matemático, álgebra, estadística, estructura de datos y principios de programación.

**Actividades formativas y su relación con las competencias:**

Las características de la modalidad de educación a distancia hacen que, aunque se pueda buscar una división entre trabajo autónomo (entendido como trabajo propio e individual del alumnado) y tiempo de interacción con los equipos docentes y tutores (que podría equipararse a la asistencia a las clases teóricas en la enseñanza presencial), en la práctica todo el trabajo del alumnado se pueda realmente catalogar como trabajo autónomo. Por esa razón, se ha preferido distribuir las actividades formativas atendiendo más al contenido y las características propias de cada actividad.

La relación de actividades, con sus créditos promediados de contenidos teóricos, prácticos y de trabajo autónomo adicional, y su relación con las competencias queda reflejada en la siguiente tabla.

Actividades formativas	% créditos	Competencias relacionadas
<b>Créditos de contenido teórico</b>	32%	CG1, CG2, CG6, CG7, CED20, CED21, CED22
Lectura de las orientaciones generales	2%	CG1
Lectura comprensiva del material didáctico	25%	CG1, CG2, CED20, CED21, CED22
Intercambio de información y consulta de dudas con el equipo docente, tutores y grupos de trabajo	5%	CG6,CG7
<b>Créditos de contenido práctico</b>	53%	CG2, CG4, CG5, CG7, CED18, CED19, CED20, CED21, CED22, CEP18, CEP19, CEP20
Resolución de problemas	20%	CG2, CED18, CED19, CED20, CED21, CED22, CEP18, CEP19, CEP20
Realización de prácticas virtuales	20%	CG2, CG5, CEP18, CEP19, CEP20
Intercambio de información con otros compañeros y tutores en los foros	3%	CG7, CEP18, CEP19, CEP20
Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados	5%	CG5, CED19

Escritura de memorias de prácticas	5%	CG2, CG4, CG7, CED19
<b>Trabajo autónomo adicional</b>	15%	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG7, CED18, CED19
Realización de ejercicios de autoevaluación	4%	CG3, CED18, CED19
Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.	5%	CG1, CG2, CG3, CG5
Realización de pruebas de evaluación continua en línea y presenciales	4%	CG2, CG4
Realización de las pruebas presenciales	2%	CG3, CG4, CG7

### Acciones de coordinación (en su caso):

*Con el fin de conseguir la coordinación entre las diferentes materias y asignaturas del módulo se nombrará un profesor coordinador de módulo y un coordinador para cada una de las materias. Estos constituirán una comisión de coordinación del módulo que tendrá reuniones periódicas en las que se velará por la coordinación inter- e intra-asignaturas y se compartirá información sobre las experiencias docentes.*

### Sistemas de evaluación y calificación:

La calificación final se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

- Evaluación de los problemas resueltos y de las prácticas realizadas, donde se valorará la correcta resolución y realización, así como la escritura, la metodología seguida y los medios utilizados. Esta valoración corresponderá como mínimo al 70% de la calificación final.
- Se podría pedir la realización de un examen presencial final orientado a aspectos prácticos. Esta valoración corresponderá como máximo al 30 % de la valoración final.

### Breve descripción de los contenidos:

Minería de datos, reconocimiento de patrones, clasificación, aprendizaje automático, toma de decisiones.

### Asignaturas de esta materia:

Esta materia se imparte en la siguiente asignatura:

Denominación: Minería de datos  
Número de créditos europeos (ECTS): 6  
Carácter (obligatorio/optativo): optativa

Denominación: Sistemas Inteligentes  
 Número de créditos europeos (ECTS): 6  
 Carácter (obligatorio/optativo): optativa

### 5.3.2 Optimización

<b>Impartida en la Asignatura</b>	“Introducción a la programación matemática” y “Optimización heurística y aplicaciones”.
<b>Nº créditos europeos (ECTS)</b>	12
<b>Carácter (obligatorio/optativo)</b>	Optativo
<b>Unidad Temporal</b>	Esta materia está compuesta por dos asignaturas, cada una de 6 créditos, impartidas en el primer y segundo semestre.

<b>Competencias Generales</b>	<b>Intensidad (de 1 a 3)</b>
CG1: Competencias de gestión y planificación	2
CG2: Competencias cognitivas superiores	2
CG4: Competencias de expresión y comunicación	3
CG5: Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento	2
CG6: Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles	2
CG7: Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional	1
<b>Competencias específicas</b>	
CED18: Búsquedas bibliográficas	2
CED19: Exposición y presentación de resultados de investigación	2
CED20: Métodos de optimización	3
CED21: Técnicas de programación matemática	3
CED22: Técnicas de optimización heurísticas	3
CEP18: Sintetizar algoritmos de optimización	3

CEP19: Analizar métodos de programación matemática y optimización heurística para la resolución de problemas de control e identificación	3
CEP20: Diseñar algoritmos de optimización heurística aplicados al control y la identificación de sistemas	3

**Requisitos previos (en su caso):** los propios de ingreso al posgrado, haciendo especial recomendación en conocimientos de análisis matemático, álgebra, estadística, estructura de datos y principios de programación.

### Actividades formativas y su relación con las competencias:

Las características de la modalidad de educación a distancia hacen que, aunque se pueda buscar una división entre trabajo autónomo (entendido como trabajo propio e individual del alumnado) y tiempo de interacción con los equipos docentes y tutores (que podría equipararse a la asistencia a las clases teóricas en la enseñanza presencial), en la práctica todo el trabajo del alumnado se pueda realmente catalogar como trabajo autónomo. Por esa razón, se ha preferido distribuir las actividades formativas atendiendo más al contenido y las características propias de cada actividad.

La relación de actividades, con sus créditos promediados de contenidos teóricos, prácticos y de trabajo autónomo adicional, y su relación con las competencias queda reflejada en la siguiente tabla.

Actividades formativas	% créditos	Competencias relacionadas
<b>Créditos de contenido teórico</b>	35%	CG1, CG2, CG6, CG7, CED20, CED21, CED22, CEP18, CEP19, CEP20
Lectura de las orientaciones generales	2%	CG1
Lectura comprensiva del material didáctico	28%	CG1, CG2, CED20, CED21, CED22, CEP18, CEP19, CEP20
Intercambio de información y consulta de dudas con el equipo docente, tutores y grupos de trabajo	5%	CG6, CG7
<b>Créditos de contenido práctico</b>	50%	CG2, CG4, CG5, CG7, CED20, CED21, CED22, CEP18, CEP19, CEP20
Resolución de problemas	20%	CG2, CED20, CED21, CED22, CEP18, CEP19, CEP20
Realización de prácticas virtuales	20%	CG2, CG5, CED20, CED21, CED22, CEP18, CEP19, CEP20



Intercambio de información con otros compañeros y tutores en los foros	3%	CG7
Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados	5%	CG5
Escritura de memorias de prácticas	5%	CG2, CG4, CG7,
<b>Trabajo autónomo adicional</b>	15%	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG7, CED20, CED21, CED22, CEP18, CEP19, CEP20
Realización de ejercicios de autoevaluación	4%	CG3
Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.	5%	CG1, CG2, CG3, CG5
Realización de pruebas de evaluación continua	4%	CG2, CG4, CED20, CED21, CED22, CEP18, CEP19, CEP20
Realización de las pruebas presenciales	2%	CG3, CG4, CG7, CED20, CED21, CED22, CEP18, CEP19, CEP20

#### **Acciones de coordinación (en su caso):**

*Con el fin de conseguir la coordinación entre las diferentes materias y asignaturas del módulo se nombrará un profesor coordinador de módulo y un coordinador para cada una de las materias. Estos constituirán una comisión de coordinación del módulo que tendrá reuniones periódicas en las que se velará por la coordinación inter- e intra-asignaturas y se compartirá información sobre las experiencias docentes.*

#### **Sistemas de evaluación y calificación:**

La calificación final se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

- Examen presencial final escrito de dos horas de duración, en el que se deben resolver problemas concretos aplicando los conocimientos teóricos adquiridos. Este examen es obligatorio y se celebrará al final del semestre. Representará como mínimo un 60 % de la calificación final. Los alumnos que no hayan podido superar este examen en el semestre correspondiente dispondrán de una convocatoria extraordinaria a comienzos de septiembre.
- Trabajo práctico que se realizará a lo largo del semestre, con la supervisión y asesoramiento del equipo docente. Representará un 40 % de la calificación final.

#### **Breve descripción de los contenidos:**

En esta materia se presentaran los paradigmas de la optimización y optimización heurística, exponiendo los métodos, técnicas y procedimientos para la optimización, en concreto se estudiarán los siguientes tópicos:

- Programación lineal.
- Programación no lineal.
- Programación entera.
- Programación dinámica.
- Análisis de sensibilidad.
- Métodos de búsqueda local: búsqueda tabú, temple simulado (simulating a nnealing).
- Métodos basados en la población: algoritmos genéticos, algoritmos miméticos.
- Métodos de Monte Carlo: generación de variables aleatorias, métodos causi-Monte Carlo.

### **Asignaturas de esta materia:**

Esta materia se imparte en las siguientes asignaturas:

Denominación: Introducción a la programación matemática

Número de créditos europeos (ECTS): 6

Carácter (obligatorio/optativo): optativa (primer semestre)

Breve descripción de los contenidos:

En esta asignatura se verán los tópicos de: Programación lineal, Programación no lineal, Programación entera, Programación dinámica, Análisis de sensibilidad

Denominación: Optimización heurística y aplicaciones

Número de créditos europeos (ECTS): 6

Carácter (obligatorio/optativo): optativa (segundo semestre)

Breve descripción de los contenidos:

En esta asignatura se verán los tópicos de: Métodos de búsqueda local (búsqueda tabú, temple simulado), Métodos basados en la población (algoritmos genéticos, algoritmos miméticos), Métodos de Monte Carlo (generación de variables aleatorias, métodos causi-Monte Carlo).

### 5.3.3 Comunicación y Redes industriales

<b>Impartida en la Asignatura</b>	“Comunicaciones y redes industriales”
<b>Nº créditos europeos (ECTS)</b>	6
<b>Carácter (obligatorio/optativo)</b>	Optativo
<b>Unidad Temporal</b>	Esta materia está compuesta por una asignatura, que se imparte en el primer semestre.

<b>Competencias Generales</b>	<b>Intensidad (de 1 a 3)</b>
CG1: Competencias de gestión y planificación	2
CG2: Competencias cognitivas superiores	2
CG4: Competencias de expresión y comunicación	3
CG5: Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento	3
CG6: Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles	2
CG7: Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional	1
<b>Competencias específicas</b>	
CED3: Redes y sistemas distribuidos	3
CED13: Técnicas de comunicación y sistemas en red	3
CED16: Sistemas distribuidos, comunicaciones	3
CED17: Redes industriales	3
CED18: Búsquedas bibliográficas	2
CED19: Exposición y presentación de resultados de investigación	2
CEP7: Montar sistemas robotizados incluyendo sensores, accionadores, fusión de datos, comunicaciones, ...	1
CEP8: Actualizar instalaciones automatizadas con nuevas soluciones	2

CEP11: Montar sistemas de control sobre procesos reales, incluyendo sensores, accionadores, fusión de datos, comunicaciones, ...	1
CEP13: Diseñar y desarrollar aplicaciones para sistemas empotrados de control	2
CEP15: Integrar subsistemas mediante redes de comunicación	3
CEP17: Integrar sistemas mediante redes o buses de campo	3

**Requisitos previos (en su caso):** los propios de ingreso al posgrado, haciendo especial recomendación en conocimientos de análisis matemático, arquitectura de computadores, estructura de datos y principios de programación.

### Actividades formativas y su relación con las competencias:

Las características de la modalidad de educación a distancia hacen que, aunque se pueda buscar una división entre trabajo autónomo (entendido como trabajo propio e individual del alumnado) y tiempo de interacción con los equipos docentes y tutores (que podría equipararse a la asistencia a las clases teóricas en la enseñanza presencial), en la práctica todo el trabajo del alumnado se pueda realmente catalogar como trabajo autónomo. Por esa razón, se ha preferido distribuir las actividades formativas atendiendo más al contenido y las características propias de cada actividad.

La relación de actividades, con sus créditos promediados de contenidos teóricos, prácticos y de trabajo autónomo adicional, y su relación con las competencias queda reflejada en la siguiente tabla.

Actividades formativas	% créditos	Competencias relacionadas
<b>Créditos de contenido teórico</b>	32%	CG1, CG2, CG6, CG7, CED3, CED13, CED16, CED17
Lectura de las orientaciones generales	2%	CG1
Lectura comprensiva del material didáctico	25%	CG1, CG2, CED3, CED13, CED16, CED17
Intercambio de información y consulta de dudas con el equipo docente, tutores y grupos de trabajo	5%	CG6,CG7
<b>Créditos de contenido práctico</b>	53%	CG2, CG4, CG5, CG7, CED3, CED13, CED16, CED17, CED18, CEP7, CEP8, CEP11, CEP13, CEP15, CEP17

Resolución de problemas	20%	CG2, CG7, CED3, CED13, CED16, CED17, CEP7, CEP8, CEP11, CEP13, CEP15, CEP17
Realización de prácticas virtuales	20%	CG2, CG5, CG7, CED3, CED13, CED16, CED17, CEP7, CEP8, CEP11, CEP13, CEP15, CEP17
Intercambio de información con otros compañeros y tutores en los foros	3%	CG7, CED18
Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados	5%	CG5, CED18
Escritura de memorias de prácticas	5%	CG2, CG4, CG7, CED18
<b>Trabajo autónomo adicional</b>	15%	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG7, CED18, CED19
Realización de ejercicios de autoevaluación	4%	CG3, CED18, CED19
Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.	5%	CG1, CG2, CG3, CG5, CED18
Realización de pruebas de evaluación continua en línea y presenciales	4%	CG2, CG4
Realización de las pruebas presenciales	2%	CG3, CG4, CG7

### Acciones de coordinación (en su caso):

*Con el fin de conseguir la coordinación entre las diferentes materias y asignaturas del módulo se nombrará un profesor coordinador de módulo y un coordinador para cada una de las materias. Estos constituirán una comisión de coordinación del módulo que tendrá reuniones periódicas en las que se velará por la coordinación inter- e intra-asignaturas y se compartirá información sobre las experiencias docentes.*

### Sistemas de evaluación y calificación:

La calificación final se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

- Examen presencial final escrito de dos horas de duración, en el que se deben resolver problemas concretos aplicando los conocimientos teóricos adquiridos. Este examen es obligatorio y se celebrará al final del semestre. Representará como mínimo un 60 % de la calificación final. Los alumnos que no hayan podido superar este examen en el semestre correspondiente dispondrán de una convocatoria extraordinaria a comienzos de septiembre.

- Trabajo práctico que se realizará a lo largo del semestre, con la supervisión y asesoramiento del equipo docente. Representará un 40 % de la calificación final.

### Breve descripción de los contenidos:

- Tipos de redes.
- Protocolos de comunicaciones.
- Comunicaciones cableadas (Ethernet, RS-232, RS-485, CAN, GPIB, USB, Firewire)
- Comunicaciones inalámbricas (IEEE 802.11x, ZigBee, Bluetooth, IrDa, WiBree).
- Buses digitales (SPI, CAN, TWI/I2C).
- Redes inalámbricas de sensores (WSN).
- Sistemas operativos y lenguajes de programación para WSN.

### Asignaturas de esta materia:

Esta materia se imparte en la siguiente asignatura:

Denominación: Comunicaciones y Redes industriales

Número de créditos europeos (ECTS): 6

Carácter (obligatorio/optativo): optativa

### 5.3.4 Sistemas empotrados

<b>Impartida en la Asignatura</b>	"Sistemas empotrados"
<b>Nº créditos europeos (ECTS)</b>	6
<b>Carácter (obligatorio/optativo)</b>	Optativo
<b>Unidad Temporal</b>	Esta materia está compuesta por una asignatura, que se imparte en el segundo semestre.

<b>Competencias Generales</b>	<b>Intensidad (de 1 a 3)</b>
CG1: Competencias de gestión y planificación	2
CG2: Competencias cognitivas superiores	2
CG4: Competencias de expresión y comunicación	3
CG5: Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento	3

CG6: Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles	2
CG7: Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional	1
<b>Competencias específicas</b>	
CED2: Sistemas de tiempo real	2
CED11: Análisis de restricciones temporales de sistemas informáticos	2
CED14: Métodos de implementación de sistemas control	3
CED18: Búsquedas bibliográficas	2
CED19: Exposición y presentación de resultados de investigación	1
CED37: Arquitectura hardware de un sistema empotrado	3
CED38: Programación a bajo nivel de sistemas empotrados.	3
CED39: Métodos y técnicas avanzadas para el diseño, desarrollo y programación de proyectos de sistemas empotrados	3
CEP7: Montar sistemas robotizados incluyendo sensores, accionadores, fusión de datos, comunicaciones, ...	2
CEP8: Actualizar instalaciones automatizadas con nuevas soluciones	2
CEP11: Montar sistemas de control sobre procesos reales, incluyendo sensores, accionadores, fusión de datos, comunicaciones, ...	2
CEP13. Diseñar y desarrollar aplicaciones para sistemas empotrados de control	3
CEP16: Desarrollar software para sistemas de control	2
CEP30: Evaluar sistemas informáticos con restricciones de control	2
CEP31: Conocer técnicas de co-diseño hardware/software de sistemas de control	2

**Requisitos previos (en su caso):** los propios de ingreso al posgrado, haciendo especial recomendación en conocimientos de análisis matemático, arquitectura de computadores, estructura de datos y principios de programación.

**Actividades formativas y su relación con las competencias:**

Las características de la modalidad de educación a distancia hacen que, aunque se pueda buscar una división entre trabajo autónomo (entendido como trabajo propio e individual del alumnado) y tiempo de interacción con los equipos docentes y tutores

(que se podría equiparar a la asistencia a las clases teóricas en la enseñanza presencial), en la práctica todo el trabajo del alumnado se pueda realmente catalogar como trabajo autónomo. Por esa razón, se ha preferido distribuir las actividades formativas atendiendo más al contenido y las características propias de cada actividad.

La relación de actividades, con sus créditos promediados de contenidos teóricos, prácticos y de trabajo autónomo adicional, y su relación con las competencias queda reflejada en la siguiente tabla.

Actividades formativas	% créditos	Competencias relacionadas
<b>Créditos de contenido teórico</b>	32%	CG1, CG2, CG6, CG7, CED2, CED11, CED14, CED37, CED38, CED39
Lectura de las orientaciones generales	2%	CG1
Lectura comprensiva del material didáctico	25%	CG1, CG2, CED2, CED11, CED14, CED37, CED38, CED39
Intercambio de información y consulta de dudas con el equipo docente, tutores y grupos de trabajo	5%	CG6,CG7
<b>Créditos de contenido práctico</b>	53%	CG2, CG4, CG5, CG7, CED2, CED11, CED14, CED37, CED38, CED39, CEP7, CEP8, CEP11, CEP13, CEP16, CEP30, CEP31
Resolución de problemas	20%	CG2, CG4, CG5, CG7, CED2, CED11, CED14, CED37, CED38, CED39, CEP7, CEP8, CEP11, CEP13, CEP16, CEP30, CEP31
Realización de prácticas virtuales	20%	CG2, CG5, CG7, CED2, CED11, CED14, CED37, CED38, CED39, CEP7, CEP8, CEP11, CEP13, CEP16, CEP30, CEP31
Intercambio de información con otros compañeros y tutores en los foros	3%	CG7, CED18
Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados	5%	CG5, CED18
Escritura de memorias de prácticas	5%	CG2, CG4, CG7, CED18
<b>Trabajo autónomo adicional</b>	15%	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG7, CED18, CED19



Realización de ejercicios de autoevaluación	4%	CG3, CED18, CED19
Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.	5%	CG1, CG2, CG3, CG5, CED18
Realización de pruebas de evaluación continua en línea y presenciales	4%	CG2, CG4
Realización de las pruebas presenciales	2%	CG3, CG4, CG7

### Acciones de coordinación (en su caso):

*Con el fin de conseguir la coordinación entre las diferentes materias y asignaturas del módulo se nombrará un profesor coordinador de módulo y un coordinador para cada una de las materias. Estos constituirán una comisión de coordinación del módulo que tendrá reuniones periódicas en las que se velará por la coordinación inter- e intra-asignaturas y se compartirá información sobre las experiencias docentes.*

### Sistemas de evaluación y calificación:

La calificación final se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

- Examen presencial final escrito de dos horas de duración, en el que se deben resolver problemas concretos aplicando los conocimientos teóricos adquiridos. Este examen es obligatorio y se celebrará al final del semestre. Representará como mínimo un 60 % de la calificación final. Los alumnos que no hayan podido superar este examen en el semestre correspondiente dispondrán de una convocatoria extraordinaria a comienzos de septiembre.
- Trabajo práctico que se realizará a lo largo del semestre, con la supervisión y asesoramiento del equipo docente. Representará un 40 % de la calificación final.

### Breve descripción de los contenidos:

- Hardware básico de un sistema empotrado.
- Comparación entre distintas arquitecturas comerciales de microcontroladores.
- Software básico de un sistema basado en microcontrolador.
- Desarrollo de software para sistemas empotrados.
- Herramientas de programación y técnicas de depuración.
- Consideraciones y requerimientos particulares del diseño de sistemas de control empotrados: criticidad, cumplimiento de requisitos temporales, coste por unidad, consumo de energía,...
- Co-diseño hardware/software de sistemas de control en tiempo real.

### Asignaturas de esta materia:

Esta materia se imparte en la siguiente asignatura:

Denominación: Sistemas empotrados  
Número de créditos europeos (ECTS): 6  
Carácter (obligatorio/optativo): optativa

### 5.3.5 Procesamiento de señales

<b>Impartida en la Asignatura</b>	“Procesado de señales” y “Visión por Computador”.
<b>Nº créditos europeos (ECTS)</b>	6
<b>Carácter (obligatorio/optativo)</b>	Optativo
<b>Unidad Temporal</b>	Esta materia está compuesta por una asignatura, que se imparte en el primer y segundo semestre.

<b>Competencias Generales</b>	<b>Intensidad (de 1 a 3)</b>
CG1: Competencias de gestión y planificación	2
CG2: Competencias cognitivas superiores	2
CG4: Competencias de expresión y comunicación	3
CG5: Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento	3
CG6: Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles	2
CG7: Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional	1
<b>Competencias específicas</b>	
CED18: Búsquedas bibliográficas	2
CED19: Exposición y presentación de resultados de investigación	2
CED06: Técnicas de visión artificial	3
CED21: Técnicas de reconocimiento de patrones	3
CED23: Técnicas de filtrado de señales multidimensionales	3
CED24: Técnicas de análisis de señales multiresolución	3

CEP18: Sintetizar algoritmos de tratamiento de datos y señales	3
CEP21: Analizar sistemas de tratamiento de señales	3
CEP22: Diseñar sistemas de procesamiento de señales	3
CEP23: Evaluar algoritmos de interpretación de señales	3

**Requisitos previos (en su caso):** los propios de ingreso al posgrado, haciendo especial recomendación en conocimientos de cálculo diferencial e integral, análisis matricial y principios de programación.

### Actividades formativas y su relación con las competencias:

Las características de la modalidad de educación a distancia hacen que, aunque se pueda buscar una división entre trabajo autónomo (entendido como trabajo propio e individual del alumnado) y tiempo de interacción con los equipos docentes y tutores (que podría equipararse a la asistencia a las clases teóricas en la enseñanza presencial), en la práctica todo el trabajo del alumnado se pueda realmente catalogar como trabajo autónomo. Por esa razón, se ha preferido distribuir las actividades formativas atendiendo más al contenido y las características propias de cada actividad.

La relación de actividades, con sus créditos promediados de contenidos teóricos, prácticos y de trabajo autónomo adicional, y su relación con las competencias queda reflejada en la siguiente tabla.

Actividades formativas	% créditos	Competencias relacionadas
<b>Créditos de contenido teórico</b>	32%	CG1, CG2, CG6, CG7, CED06, CED21, CED23, CED24
Lectura de las orientaciones generales	2%	CG1
Lectura comprensiva del material didáctico	25%	CG1, CG2, CED06, CED21, CED23, CED24
Intercambio de información y consulta de dudas con el equipo docente, tutores y grupos de trabajo	5%	CG6,CG7
<b>Créditos de contenido práctico</b>	53%	CG2, CG4, CG5, CG7, CED06, CED19, CED21, CEP18, CED23, CED24, CEP21, CEP22, CEP33
Resolución de problemas	20%	CG2, CED06, CED21, CEP18, CED23, CED24, CEP21, CEP22, CEP33

Realización de prácticas virtuales	20%	CG2, CG5, CEP18, CEP21, CEP22, CEP33
Intercambio de información con otros compañeros y tutores en los foros	3%	CG7, CEP18, CEP21, CEP22, CEP33
Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados	5%	CG5, CED19
Escritura de memorias de prácticas	5%	CG2, CG4, CG7, CED19
<b>Trabajo autónomo adicional</b>	15%	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG7, CED18, CED19
Realización de ejercicios de autoevaluación	4%	CG3, CED18, CED19
Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.	5%	CG1, CG2, CG3, CG5
Realización de pruebas de evaluación continua en línea y presenciales	4%	CG2, CG4
Realización de las pruebas presenciales	2%	CG3, CG4, CG7

### **Acciones de coordinación (en su caso):**

*Con el fin de conseguir la coordinación entre las diferentes materias y asignaturas del módulo se nombrará un profesor coordinador de módulo y un coordinador para cada una de las materias. Estos constituirán una comisión de coordinación del módulo que tendrá reuniones periódicas en las que se velará por la coordinación inter- e intra-asignaturas y se compartirá información sobre las experiencias docentes.*

### **Sistemas de evaluación y calificación:**

La calificación final se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

- Examen presencial final escrito de dos horas de duración, en el que se deben resolver problemas concretos aplicando los conocimientos teóricos adquiridos. Este examen es obligatorio y se celebrará al final del semestre. Representará como mínimo un 60 % de la calificación final. Los alumnos que no hayan podido superar este examen en el semestre correspondiente dispondrán de una convocatoria extraordinaria a comienzos de septiembre.
- Trabajo práctico que se realizará a lo largo del semestre, con la supervisión y asesoramiento del equipo docente. Representará un 40 % de la calificación final.

### **Breve descripción de los contenidos:**

Procesamiento de señales, análisis de señales, visión por computador, reconocimiento de patrones, análisis de imágenes.

### Asignaturas de esta materia:

Esta materia se imparte en las siguientes asignaturas:

Denominación: Procesamiento de señales  
Número de créditos europeos (ECTS): 6  
Carácter (obligatorio/optativo): optativa

Denominación: Visión por Computador  
Número de créditos europeos (ECTS): 6  
Carácter (obligatorio/optativo): optativa

### 5.3.6 Sensores y actuadores

<b>Impartida en la Asignatura</b>	"Sensores y Actuadores"
<b>Nº créditos europeos (ECTS)</b>	6
<b>Carácter (obligatorio/optativo)</b>	Optativo
<b>Unidad Temporal</b>	Esta materia está compuesta por una asignatura, que se imparte en el primer y semestre.

<b>Competencias Generales</b>	<b>Intensidad (de 1 a 3)</b>
CG1: Competencias de gestión y planificación	2
CG2: Competencias cognitivas superiores	3
CG3: Competencias de gestión de la calidad y la innovación	2
CG4: Competencias de expresión y comunicación	2
CG5: Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento	2
CG6: Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles	1
CG7: Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional	2
<b>Competencias específicas</b>	

CED18: Búsquedas bibliográficas	3
CED19: Exposición y presentación de resultados de investigación	2
CED25: Actuadores hidráulicos, neumáticos y eléctricos	3
CED26: Sensores de fuerza, contacto, proximidad, detección de obstáculos y de posicionamiento	3
CED27: Redes de sensores	2
CED28: Sistemas MENS y nano-sensores	2
CEP3: Evaluar opciones en el diseño e implementación de sistemas robotizados	3
CEP4: Montar sistemas experimentales, fundamentalmente a nivel de laboratorio	2
CEP7: Montar sistemas robotizados incluyendo sensores, accionadores, fusión de datos, comunicaciones, ...	2
CEP24: Evaluar los actuadores y sensores existentes en sistemas robotizados y en instalaciones automatizadas	3
CEP25: Tratar la información sensorial. Fusión e integración multisensorial	3

**Requisitos previos (en su caso):** los propios de ingreso al posgrado, haciendo especial recomendación en conocimientos de automática, robótica, electricidad y electrónica.

#### **Actividades formativas y su relación con las competencias:**

Las características de la modalidad de educación a distancia hacen que, aunque se pueda buscar una división entre trabajo autónomo (entendido como trabajo propio e individual del alumnado) y tiempo de interacción con los equipos docentes y tutores (que podría equipararse a la asistencia a las clases teóricas en la enseñanza presencial), en la práctica todo el trabajo del alumnado se pueda realmente catalogar como trabajo autónomo. Por esa razón, se ha preferido distribuir las actividades formativas atendiendo más al contenido y las características propias de cada actividad.

La relación de actividades, con sus créditos promediados de contenidos teóricos, prácticos y de trabajo autónomo adicional, y su relación con las competencias queda reflejada en la siguiente tabla.

Actividades formativas	% créditos	Competencias relacionadas
------------------------	---------------	---------------------------

<b>Créditos de contenido teórico</b>	32%	CG1, CG2, CG5, CG6, CG7, CED25, CED26, CED27, CED28, CEP24
Lectura de las orientaciones generales	2%	CG1
Lectura comprensiva del material didáctico	25%	CG1, CG2, CED18, CED25, CED26, CED27, CED28 , CEP24
Intercambio de información y consulta de dudas con el equipo docente, tutores y grupos de trabajo	5%	CG5, CG6,CG7
<b>Créditos de contenido práctico</b>	53%	CG2, CG4, CG5, CG7, CED18, CED19, CED20, CED21, CED22, CEP18, CEP19, CEP20
Resolución de problemas	18%	CG2, CED3, CED18, CED25, CED26 CEP3, CEPa24
Realización de prácticas virtuales	20%	CG2, CG5, CED25, CED26, CEP4, CEP7, CEP11, CEP24
Intercambio de información con otros compañeros y tutores en los foros	6%	CG3, CG7, CEP3, CEP11, CEP18
Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados	4%	CG5, CED19
Escritura de memorias de prácticas	5%	CG2, CG4, CG7, CED19
<b>Trabajo autónomo adicional</b>	15%	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG7, CED18, CED19
Realización de ejercicios de autoevaluación	4%	CG3, CED18, CED19
Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.	5%	CG1, CG2, CG3, CG5
Realización de pruebas de evaluación continua en línea	4%	CG2, CG4
Realización de las pruebas presenciales	2%	CG3, CG4, CG7

### Acciones de coordinación (en su caso):

*Con el fin de conseguir la coordinación entre las diferentes materias y asignaturas del módulo se nombrará un profesor coordinador de módulo y un coordinador para cada una de las materias. Estos constituirán una comisión de coordinación del módulo que tendrá reuniones periódicas en las que se velará por la coordinación inter- e intra-asignaturas y se compartirá información sobre las experiencias docentes. Esta materia está relacionada, y por tanto existirá una coordinación en contenidos y prácticas, con el módulo de Robótica y automatización industrial y el módulo de Prácticas.*

### Sistemas de evaluación y calificación:

La calificación final se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

- Examen presencial final, en el que se presentarán un conjunto de preguntas y ejercicios con el fin de evaluar los conocimientos adquiridos. Este examen es obligatorio y se celebrará al final del semestre. Representará como mínimo un 60 % de la calificación final. Los alumnos que no hayan podido superar este examen en el semestre correspondiente dispondrán de una convocatoria extraordinaria a comienzos de septiembre.
- Trabajo práctico que se realizará a lo largo del semestre, con la supervisión y asesoramiento del equipo docente. Representará un 40 % de la calificación final.

### Breve descripción de los contenidos:

Actuadores hidráulicos, neumáticos y eléctricos. Tipos y clases de sensores. Fusión e integración multisensorial.

### Asignaturas de esta materia:

Esta materia se imparte en la siguiente asignatura:

Denominación: Sensores y actuadores  
Número de créditos europeos (ECTS): 6  
Carácter (obligatorio/optativo): optativa

#### 5.3.7 Robótica

<b>Impartida en la Asignatura</b>	"Robótica Industrial" y "Robots Autónomos"
<b>Nº créditos europeos (ECTS)</b>	12
<b>Carácter (obligatorio/optativo)</b>	Optativo
<b>Unidad Temporal</b>	Esta materia está compuesta por una asignatura que se imparte en el primer semestre y otra que se imparte en el segundo semestre.

<b>Competencias Generales</b>	<b>Intensidad (de 1 a 3)</b>
CG1: Competencias de gestión y planificación	2
CG2: Competencias cognitivas superiores	3



CG3: Competencias de gestión de la calidad y la innovación	2
CG4: Competencias de expresión y comunicación	2
CG5: Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento	2
CG6: Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles	1
CG7: Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional	2
<b>Competencias específicas</b>	
CED2: Sistemas de tiempo real	2
CED3: Sistemas robotizados y autónomos	3
CED18: Búsquedas bibliográficas	3
CED19: Exposición y presentación de resultados de investigación	2
CED5: Técnicas de programación y control de robots y de sistemas robotizados	3
CEP3: Evaluar opciones en el diseño e implementación de sistemas robotizados	3
CEP7: Montar sistemas robotizados incluyendo sensores, accionadores, fusión de datos, comunicaciones, ...	3
CEP10: Abordar el tratamiento de procesos industriales (o aeronáuticos) de distinta tecnología (mecánicos, electrónicos, sociales)	2

**Requisitos previos (en su caso):** los propios de ingreso al posgrado, haciendo especial recomendación en conocimientos de álgebra y principios de programación.

#### **Actividades formativas y su relación con las competencias:**

Las características de la modalidad de educación a distancia hacen que, aunque se pueda buscar una división entre trabajo autónomo (entendido como trabajo propio e individual del alumnado) y tiempo de interacción con los equipos docentes y tutores (que podría equipararse a la asistencia a las clases teóricas en la enseñanza presencial), en la práctica todo el trabajo del alumnado se pueda realmente catalogar como trabajo autónomo. Por esa razón, se ha preferido distribuir las actividades formativas atendiendo más al contenido y las características propias de cada actividad.

La relación de actividades, con sus créditos promediados de contenidos teóricos, prácticos y de trabajo autónomo adicional, y su relación con las competencias queda reflejada en la siguiente tabla.

Actividades formativas	% créditos	Competencias relacionadas
<b>Créditos de contenido teórico</b>	32%	CG1, CG2, CG5, CG6, CG7, CED3, CED18
Lectura de las orientaciones generales	2%	CG1
Lectura comprensiva del material didáctico	25%	CG1, CG2, CED3, CED18
Intercambio de información y consulta de dudas con el equipo docente, tutores y grupos de trabajo	5%	CG5, CG6, CG7
<b>Créditos de contenido práctico</b>	53%	CG2, CG4, CG5, CG7, CED18, CED19, CED20, CED21, CED22, CEP18, CEP19, CEP20
Resolución de problemas	15%	CG2, CED3, CED18, CED19, CEP5, CEP7, CEP10
Realización de prácticas virtuales y remotas	25%	CG2, CG5, CED2, CED3, CEP3, CEP7, CEP10
Intercambio de información con otros compañeros y tutores en los foros	5%	CG3, CG7, CED3, CEP3, CEP18
Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados	4%	CG5, CED19
Escritura de memorias de prácticas	4%	CG2, CG4, CG7, CED19
<b>Trabajo autónomo adicional</b>	15%	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG7, CED18, CED19
Realización de ejercicios de autoevaluación	4%	CG3, CED18, CED19
Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.	5%	CG1, CG2, CG3, CG5
Realización de pruebas de evaluación continua en línea y presenciales	4%	CG2, CG4
Realización de las pruebas presenciales	2%	CG3, CG4, CG7

#### **Acciones de coordinación (en su caso):**

*Con el fin de conseguir la coordinación entre las diferentes materias y asignaturas del módulo se nombrará un profesor coordinador de módulo y un coordinador para cada*

*una de las materias. Estos constituirán una comisión de coordinación del módulo que tendrá reuniones periódicas en las que se velará por la coordinación inter- e intra-asignaturas y se compartirá información sobre las experiencias docentes. Además esta materia está íntimamente relacionada, y se realizará una coordinación entre ellas, con la*

*Materia de Sensores y actuadores y la asignatura Prácticas de computación y robótica.*

### **Sistemas de evaluación y calificación:**

La calificación final se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

- Examen presencial final, en el que se deben resolver distintas cuestiones con el fin de evaluar los conocimientos adquiridos. Este examen es obligatorio y se celebrará al final del semestre. Representará como mínimo un 60 % de la calificación final. Los alumnos que no hayan podido superar este examen en el semestre correspondiente dispondrán de una convocatoria extraordinaria a comienzos de septiembre.
- Trabajo del alumno, se realizará a lo largo del semestre, con la supervisión y asesoramiento del equipo docente. Representará un 40 % de la calificación final.

### **Breve descripción de los contenidos:**

Cinemática y dinámica de robots manipuladores, efectores finales, robots autónomos terrestres, marinos y aéreos, métodos de planificación, sensores y programación de robots.

### **Asignaturas de esta materia:**

Esta materia se imparten las siguientes asignaturas:

Denominación: Robótica industrial  
Número de créditos europeos (ECTS): 6  
Carácter (obligatorio/optativo): optativa

Denominación: Robots autónomos  
Número de créditos europeos (ECTS): 6  
Carácter (obligatorio/optativo): optativa

### **5.3.8 Automatización**

<b>Impartida en la Asignatura</b>	"Automatización industrial"
<b>Nº créditos europeos (ECTS)</b>	6
<b>Carácter</b>	Optativo

<b>(obligatorio/optativo)</b>	
<b>Unidad Temporal</b>	Esta materia está compuesta por una asignatura, que se imparte en el segundo semestre.

<b>Competencias Generales</b>	<b>Intensidad (de 1 a 3)</b>
CG1: Competencias de gestión y planificación	2
CG2: Competencias cognitivas superiores	2
CG4: Competencias de expresión y comunicación	3
CG5: Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento	3
CG6: Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles	2
CG7: Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional	1
<b>Competencias específicas</b>	
CED3: Redes y sistemas distribuidos	3
CEP8: Actualizar instalaciones automatizadas con nuevas soluciones	3
CED9: Análisis y diseño de sistemas de control distribuidos	3
CED14: Métodos de implementación de sistemas de control	3
CED16: Sistemas distribuidos, comunicaciones	3
CED17: Redes industriales	3
CED18: Búsquedas bibliográficas	2
CED19: Exposición y presentación de resultados de investigación	2
CEP14: Abordar el tratamiento integrado del control de procesos con computador	3
CEP16: Desarrollar software para sistemas de control	3

**Requisitos previos (en su caso):** los propios de ingreso al posgrado, haciendo especial recomendación en conocimientos de análisis matemático, álgebra, estadística, estructura de datos y principios de programación. Haber cursado en el primer cuatrimestre las asignaturas de "Sensores y actuadores" y "Comunicaciones y redes industriales"

## Actividades formativas y su relación con las competencias:

Las características de la modalidad de educación a distancia hacen que, aunque se pueda buscar una división entre trabajo autónomo (entendido como trabajo propio e individual del alumnado) y tiempo de interacción con los equipos docentes y tutores (que podría equipararse a la asistencia a las clases teóricas en la enseñanza presencial), en la práctica todo el trabajo del alumnado se pueda realmente catalogar como trabajo autónomo. Por esa razón, se ha preferido distribuir las actividades formativas atendiendo más al contenido y las características propias de cada actividad.

La relación de actividades, con sus créditos promediados de contenidos teóricos, prácticos y de trabajo autónomo adicional, y su relación con las competencias queda reflejada en la siguiente tabla.

Actividades formativas	% créditos	Competencias relacionadas
<b>Créditos de contenido teórico</b>	32%	CG1, CG2, CG6, CG7, CED3, CED14
Lectura de las orientaciones generales	2%	CG1
Lectura comprensiva del material didáctico	25%	CG1, CG2, CED16
Intercambio de información y consulta de dudas con el equipo docente, tutores y grupos de trabajo	5%	CG6,CG7
<b>Créditos de contenido práctico</b>	53%	CG2, CG4, CG5, CG7, CEP8, CEP14, CEP16
Resolución de problemas	20%	CG2, CED3, CED8, CED9, CED14, CED17, CEP140, CEP16
Realización de prácticas virtuales	20%	CG2, CG5, CEP16
Intercambio de información con otros compañeros y tutores en los foros	3%	CG7, CED17, CED18,CED19
Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados	5%	CG5, CED19
Escritura de memorias de prácticas	5%	CG2, CG4, CG7, CED19
<b>Trabajo autónomo adicional</b>	15%	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG7, CED18, CED19
Realización de ejercicios de autoevaluación	4%	CG3, CED18, CED19
Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.	5%	CG1, CG2, CG3, CG5

Realización de pruebas de evaluación continua en línea y presenciales	4%	CG2, CG4
Realización de las pruebas presenciales	2%	CG3, CG4, CG7

### Acciones de coordinación (en su caso):

*Con el fin de conseguir la coordinación entre las diferentes materias y asignaturas del módulo se nombrará un profesor coordinador de módulo y un coordinador para cada una de las materias. Estos constituirán una comisión de coordinación del módulo que tendrá reuniones periódicas en las que se velará por la coordinación inter- e intra-asignaturas y se compartirá información sobre las experiencias docentes.*

### Sistemas de evaluación y calificación:

La calificación final se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

- Examen presencial final escrito de dos horas de duración, en el que se deben resolver problemas concretos aplicando los conocimientos teóricos adquiridos. Este examen es obligatorio y se celebrará al final del semestre. Representará como mínimo un 60 % de la calificación final. Los alumnos que no hayan podido superar este examen en el semestre correspondiente dispondrán de una convocatoria extraordinaria a comienzos de septiembre.
- Trabajo práctico que se realizará a lo largo del semestre, con la supervisión y asesoramiento del equipo docente. Representará un 40 % de la calificación final.

### Breve descripción de los contenidos:

Automatismos convencionales, secuenciales y concurrentes. Autómatas Programables, Método GRAFCET para el diseño de procesos secuenciales, Métodos avanzados de diseño: redes de Petri, Comunicaciones en planta, Sistemas de supervisión, Diseño y desarrollo de un proyecto de automatización.

### Asignaturas de esta materia:

Esta materia se imparte en la siguiente asignatura:

Denominación: Automatización industrial  
Número de créditos europeos (ECTS): 6  
Carácter (obligatorio/optativo): optativa

### 5.3.9 Modelado

<b>Impartida en la Asignatura</b>	"Modelado de Sistemas Dinámicos" e "Identificación de Sistemas"
<b>Nº créditos europeos (ECTS)</b>	12

<b>Carácter (obligatorio/optativo)</b>	Optativo
<b>Unidad Temporal</b>	Esta materia está compuesta por dos asignaturas, que se imparte en el primer semestre.

<b>Competencias Generales</b>	<b>Intensidad (de 1 a 3)</b>
CG1: Competencias de gestión y planificación	2
CG2: Competencias cognitivas superiores	2
CG4: Competencias de expresión y comunicación	3
CG5: Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento	3
CG6: Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles	2
CG7: Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional	1
<b>Competencias específicas</b>	
CED1: Ingeniería de Control	1
CED7: Técnicas de modelado experimental de procesos	3
CED18: Búsquedas bibliográficas	2
CED19: Exposición y presentación de resultados de investigación	2
CED29: Técnicas de identificación de sistemas	3
CED30: Técnicas de preprocesamiento de datos	3
CEP10: Abordar el tratamiento de procesos industriales (o aeronáuticos) de distinta tecnología (mecánicos, eléctricos, sociales, ...)	2
CEP26: Analizar y evaluar modelos de distinta naturaleza.	3
CEP27: Evaluar la validez de modelos obtenidos con distintas técnicas de identificación.	3

**Requisitos previos (en su caso):** los propios de ingreso al postgrado, haciendo especial recomendación en conocimientos de física, análisis matemático, álgebra, estadística y principios de programación.

**Actividades formativas y su relación con las competencias:**

Las características de la modalidad de educación a distancia hacen que, aunque se pueda buscar una división entre trabajo autónomo (entendido como trabajo propio e individual del alumnado) y tiempo de interacción con los equipos docentes y tutores (que podría equipararse a la asistencia a las clases teóricas en la enseñanza presencial), en la práctica todo el trabajo del alumnado se pueda realmente catalogar como trabajo autónomo. Por esa razón, se ha preferido distribuir las actividades formativas atendiendo más al contenido y las características propias de cada actividad.

La relación de actividades, con sus créditos promediados de contenidos teóricos, prácticos y de trabajo autónomo adicional, y su relación con las competencias queda reflejada en la siguiente tabla.

Actividades formativas	% créditos	Competencias relacionadas
<b>Créditos de contenido teórico</b>	25%	CG1, CG2, CG6, CG7, CED1, CED7, CED29, CED30
Lectura de las orientaciones generales	2%	CG1
Lectura comprensiva del material didáctico	18%	CG1, CG2, CED1, CED7, CED29, CED30
Intercambio de información y consulta de dudas con el equipo docente, tutores y grupos de trabajo	5%	CG6,CG7
<b>Créditos de contenido práctico</b>	70%	CG2, CG4, CG5, CG7, CED1, CED7, CED18, CED19, CED29, CED30, CEP10, CEP26, CEP27
Resolución de problemas y realización de trabajo práctico	25%	CG2, CED1, CED7, CED18, CED19, CED29, CED30, CEP10, CEP26, CEP27
Realización de prácticas virtuales	15%	CG2, CG5, CEP10, CEP26, CEP27
Realización de prácticas remotas	15%	CG2, CG5, CEP10, CEP26, CEP27
Intercambio de información con otros compañeros y tutores en los foros	5%	CG7, CEP10, CEP26, CEP27
Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados	5%	CG5, CED19
Escritura de memorias de prácticas y de la memoria del trabajo	5%	CG2, CG4, CG7, CED19
<b>Trabajo autónomo adicional</b>	5%	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG7, CED18
Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.	3%	CG1, CG2, CG3, CG5, CDE18



Realización de las pruebas presenciales	2%	CG3, CG4, CG7
---	----	---------------

### **Acciones de coordinación (en su caso):**

*Con el fin de conseguir la coordinación entre las diferentes materias y asignaturas del módulo se nombrará un profesor coordinador de módulo y un coordinador para cada una de las materias. Estos constituirán una comisión de coordinación del módulo que tendrá reuniones periódicas en las que se velará por la coordinación inter- e intra-asignaturas y se compartirá información sobre las experiencias docentes.*

### **Sistemas de evaluación y calificación:**

Al menos un 70% de la calificación final de la materia se llevará a cabo mediante la evaluación de problemas resueltos y de las prácticas que el alumno realizará a lo largo del estudio de la asignatura. Se valorará su correcta resolución y realización, así como la escritura, la metodología seguida y los medios utilizados para llevar a cabo este trabajo. También se tendrá en cuenta la actitud del alumno para trabajar en grupo.

El equipo docente se reserva la posibilidad de realizar un examen presencial final, cuya calificación podrá corresponder como máximo al 30% de la valoración final.

### **Breve descripción de los contenidos:**

- Modelado de sistemas continuos, discretos e híbridos.
- Modelado de eventos discretos, modelado acausal
- Técnicas de pre-procesamiento de datos orientadas a la identificación de sistemas.
- Técnicas de Identificación de sistemas.

### **Asignaturas de esta materia:**

Esta materia se imparte en la siguiente asignatura:

Denominación: Modelado de Sistemas Dinámicos  
Número de créditos europeos (ECTS): 6  
Carácter (obligatorio/optativo): optativa

Denominación: Identificación de Sistemas  
Número de créditos europeos (ECTS): 6  
Carácter (obligatorio/optativo): optativa

### 5.3.10 Simulación

<b>Impartida en la Asignatura</b>	"Simulación de Sistemas"
<b>Nº créditos europeos (ECTS)</b>	6
<b>Carácter (obligatorio/optativo)</b>	Optativo
<b>Unidad Temporal</b>	Esta materia está compuesta por una asignatura, que se imparte en el primer semestre.

<b>Competencias Generales</b>	<b>Intensidad (de 1 a 3)</b>
CG1: Competencias de gestión y planificación	2
CG2: Competencias cognitivas superiores	2
CG4: Competencias de expresión y comunicación	3
CG5: Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento	3
CG6: Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles	2
CG7: Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional	1
<b>Competencias específicas</b>	
CED1: Ingeniería de control	3
CED7: Técnicas de modelado experimental de procesos	3
CED14: Métodos de implementación de sistemas de control	2
CED18: Búsquedas bibliográficas	2
CED19: Exposición y presentación de resultados de investigación	2
CED31: Técnicas y herramientas de simulación de sistemas	3
CED32: Análisis y validación de sistemas mediante simulación	3
CEP9: Utilizar herramientas CADCS	3
CEP28: Análisis de resultados de simulación	3
CEP29: Toma de decisiones mediante simulación	3

**Requisitos previos (en su caso):** los propios de ingreso al posgrado, haciendo especial recomendación en conocimientos de física, análisis matemático, estadística, y programación.

**Actividades formativas y su relación con las competencias:**

Las características de la modalidad de educación a distancia hacen que, aunque se pueda buscar una división entre trabajo autónomo (entendido como trabajo propio e individual del alumnado) y tiempo de interacción con los equipos docentes y tutores (que podría equipararse a la asistencia a las clases teóricas en la enseñanza presencial), en la práctica todo el trabajo del alumnado se pueda realmente catalogar como trabajo autónomo. Por esa razón, se ha preferido distribuir las actividades formativas atendiendo más al contenido y las características propias de cada actividad.

La relación de actividades, con sus créditos promediados de contenidos teóricos, prácticos y de trabajo autónomo adicional, y su relación con las competencias queda reflejada en la siguiente tabla.

Actividades formativas	% créditos	Competencias relacionadas
<b>Créditos de contenido teórico</b>	30%	CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG7, CED1, CED7, CED14, CED18, CED31, CED32
Lectura de las orientaciones generales	2%	CG1, CG7
Lectura comprensiva del material didáctico	20%	CG1, CG2, CG4, CED1, CED7, CED14, CED18, CED31, CED32
Intercambio de información y consulta de dudas con el equipo docente, tutores y grupos de trabajo	8%	CG1, CG4, CG5, CG6, CG7, CED1, CED7, CED14, CED18, CED31, CED32
<b>Créditos de contenido práctico</b>	55%	CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CED19, CED31, CED32, CEP9, CEP28, CEP29
Resolución de problemas	10%	CG2, CG3, CED18, CEP9, CEP28, CEP29
Realización de prácticas virtuales	20%	CG2, CG3, CG5, CEP9, CEP28, CEP29
Realización de prácticas remotas	7%	CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CEP9, CEP28, CEP29
Intercambio de información con otros compañeros y tutores en los foros	3%	CG4, CG5, CG6, CG7, CED19, CEP28, CEP29

Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados	10%	CG2, CG3, CG5, CED19, CEP9, CEP28, CEP29
Escritura de memorias de prácticas	5%	CG2, CG3, CG4, CG7, CED19, CEP28, CEP29
<b>Trabajo autónomo adicional</b>	15%	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG7, CED1, CED7, CED14, CED18, CED19, CEP9, CEP28, CEP29
Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.	5%	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CED1, CED7, CED14, CED18, CED31, CED32
Realización de pruebas de evaluación continua en línea y presenciales	8%	CG2, CG3, CG4, CG7, CED1, CED7, CED14, CED18, CED19, CED31, CED32, CEP9, CEP28, CEP29
Realización de las pruebas presenciales	2%	CG2, CG3, CG4, CG7, CED1, CED7, CED14, CED19, CED31, CED32, CEP28, CEP29

### Acciones de coordinación (en su caso):

*Con el fin de conseguir la coordinación entre las diferentes materias y asignaturas del módulo se nombrará un profesor coordinador de módulo y un coordinador para cada una de las materias. Estos constituirán una comisión de coordinación del módulo que tendrá reuniones periódicas en las que se velará por la coordinación inter- e intra-asignaturas y se compartirá información sobre las experiencias docentes.*

### Sistemas de evaluación y calificación:

La calificación final se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

- Examen presencial final en el que se deben responder a unas preguntas sobre los conocimientos teóricos adquiridos. Este examen es obligatorio y se celebrará al final del semestre. Representará como mínimo un 30 % de la calificación final. Los alumnos que no hayan podido superar este examen en el semestre correspondiente dispondrán de una convocatoria extraordinaria a comienzos de septiembre.
- Trabajo práctico que se realizará a lo largo del semestre, con la supervisión y asesoramiento del equipo docente. Representará un 70 % de la calificación final.

### Breve descripción de los contenidos:

Simulación, sistemas, modelos, análisis de resultados, experimentación

## Breve descripción de los contenidos

- Simulación de sistemas continuos y discretos
- Simulación de sistemas híbridos
- Simulación de sistemas de eventos discretos

## Asignaturas de esta materia:

Esta materia se imparte en la siguiente asignatura:

Denominación: Simulación de sistemas  
Número de créditos europeos (ECTS): 6  
Carácter (obligatorio/optativo): optativa

### 5.3.11 Control

<b>Impartida en la Asignatura</b>	"Control multivariable", "Control inteligente", "Control híbrido" y "Control no lineal".
<b>Nº créditos europeos (ECTS)</b>	24
<b>Carácter (obligatorio/optativo)</b>	Optativo
<b>Unidad Temporal</b>	Esta materia está compuesta por cuatro asignaturas, dos se imparten en el primer semestre y las otras dos en el segundo semestre.

<b>Competencias Generales</b>	<b>Intensidad (de 1 a 3)</b>
CG1: Competencias de gestión y planificación	1
CG2: Competencias cognitivas superiores	3
CG4: Competencias de expresión y comunicación	1
CG5: Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento	2
CG6: Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles	2
CG7: Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional	1
<b>Competencias específicas</b>	
CED1: Ingeniería de Control	3
CED2: Sistemas de tiempo real	1

CED7: Técnicas de modelado experimental de procesos	2
CED8: Técnicas de control digital en tiempo real	1
CED14: Métodos de implementación de sistemas de control	1
CED15: Métodos de diseño de sistemas de control no-convencionales (complejos, no lineales, distribuidos)	3
CED18: Búsquedas bibliográficas	2
CED19: Exposición y presentación de resultados de investigación	2
CEP1: Sintetizar nuevos algoritmos de control	2
CEP2: Analizar el comportamiento de sistemas de control en tiempo real	1
CEP9: Utilizar herramientas de CADCS	2
CEP10: Abordar el tratamiento de procesos industriales (o aeronáuticos) de distinta tecnología (mecánicos, electrónicos, sociales, ...)	3
CEP13: Diseñar y desarrollar aplicaciones para sistemas empotrados de control	1
CEP14: Abordar el tratamiento integrado del control de procesos con computador	1
CEP16: Desarrollar software para sistemas de control	2

**Requisitos previos (en su caso):** los propios de ingreso al posgrado, haciendo especial recomendación en conocimientos de análisis matemático, álgebra, estadística, fundamentos de física, principios de programación y los fundamentos de regulación automática.

#### Actividades formativas y su relación con las competencias:

Actividades formativas	% créditos	Competencias relacionadas
<b>Créditos de contenido teórico</b>	25%	
Lectura de las orientaciones generales	2%	CG1
Lectura comprensiva del material didáctico	20%	CG2, CED1, CED7, CED15, CEP10
Intercambio de información y consulta de dudas con el equipo docente, tutores y grupos de trabajo	3%	CG4, CG6, CED1, CED7, CED15, CED18, CEP9, CEP10

<b>Créditos de contenido práctico</b>	55%	
Resolución de problemas	20%	CG2, CG6, CED1, CED15, CEP1, CEP9, CEP10, CEP13, CEP16
Realización de prácticas virtuales y remotas	20%	CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CED1, CED2, CED7, CED8, CED15, CED19, CEP1, CEP2, CEP9, CEP10, CEP14, CEP16
Solución de dudas de forma on-line	5%	CG4, CG6, CED1, CED15, CEP10
Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados	10%	CG4, CG5, CED1, CED7, CED15, CEP1, CEP9, CEP10
<b>Trabajo autónomo adicional</b>	20%	
Realización del trabajo práctico	15%	CG1, CG2, CG4, CG5, CG7, CED1, CED2, CED7, CED8, CED15, CED19, CEP1, CEP2, CEP9, CEP10, CEP13, CEP14, CEP16
Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.	5%	CG5, CG7, CED1, CED15, CED18, CEP9, CEP10

#### **Acciones de coordinación (en su caso):**

*Con el fin de conseguir la coordinación entre las diferentes asignaturas de la materia se nombrará un profesor coordinador, que tendrá reuniones periódicas con los equipos docentes para velar por la coordinación inter- e intra- asignaturas y para que se compartan las experiencias docentes.*

#### **Sistemas de evaluación y calificación:**

La evaluación de esta materia, eminentemente práctica, se hará siguiendo los criterios generales del Máster y se basará en: la resolución de problemas, las sesiones de prácticas de laboratorio a través de Internet, y la realización de un trabajo práctico de forma individual o en grupo.

#### **Breve descripción de los contenidos:**

Esta materia consta de cuatro asignaturas optativas, de 6 ECTS cada una, con los nombres y contenidos básicos siguientes.

**Asignatura:** Control multivariable

- Estrategias básicas de control multivariable.
- Análisis de sistemas multivariables.
- El concepto de desacoplo. Control por desacoplo.
- Control óptimo.

**Asignatura:** Control inteligente

- Introducción al control inteligente.
- Control basado en redes neuronales.
- Control basado en lógica borrosa.
- Sistemas expertos.

**Asignatura:** Control híbrido

- Introducción a los sistemas híbridos.
- Diferentes enfoques del modelado de sistemas híbridos.
- Control basado en autómatas híbridos.
- Control Predictivo de sistemas híbridos.

**Asignatura:** Control no lineal

- Características de los sistemas no lineales.
- Estabilidad de Lyapunov.
- Aplicaciones de la teoría de Lyapunov.
- Linealización por realimentación.

**5.3.12 Bio-sistemas**

<b>Impartida en la Asignatura</b>	"Bio-sistemas"
<b>Nº créditos europeos (ECTS)</b>	6
<b>Carácter (obligatorio/optativo)</b>	Optativo
<b>Unidad Temporal</b>	Esta materia está compuesta por una asignatura, que se imparte en el segundo semestre.

<b>Competencias Generales</b>	<b>Intensidad (de 1 a 3)</b>
CG1: Competencias de gestión y planificación	1
CG2: Competencias cognitivas superiores	3
CG4: Competencias de expresión y comunicación	1



CG5: Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento	2
CG6: Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles	2
CG7: Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional	1
<b>Competencias específicas</b>	
CED1: Ingeniería de control	1
CED7: Técnicas de modelado experimental de procesos	1
CED18: Búsquedas bibliográficas	2
CED19: Exposición y presentación de resultados de investigación	2
CEP9: Utilizar herramientas de CADCS	1
CEP10: Abordar el tratamiento de procesos industriales (o aeronáuticos) de distinta tecnología (mecánicos, electrónicos, sociales, ...)	1
CED35: Principios básicos de la evolución	1
CED36: Dinámica de sistemas	1
CED33: Analizar y representar el comportamiento de los organismos vivos	3
CED34: Patrones más comunes en las redes biológicas	3

**Requisitos previos (en su caso):** los propios de ingreso al posgrado, haciendo especial recomendación en conocimientos de análisis matemático, álgebra, estadística y fundamentos de física. Haber superado la asignatura "Dinámica evolutiva".

**Actividades formativas y su relación con las competencias:**

Actividades formativas	% créditos	Competencias relacionadas
<b>Créditos de contenido teórico</b>	25%	
Lectura de las orientaciones generales	2%	CG1
Lectura comprensiva del material didáctico	20%	CG2, CED1, CED7, CED33, CED34, CED35, CED36
Intercambio de información y consulta de dudas con el equipo docente, tutores y grupos de trabajo	3%	CG4, CG6, CED1, CED7, CED18, CED33, CED34, CED35, CED36, CEP9

<b>Créditos de contenido práctico</b>	55%	
Resolución de problemas	20%	CG2, CG6, CED33, CED34, CEP9, CEP10
Realización de prácticas virtuales	20%	CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CED1, CED7, CED19, CED33, CED34, CED35, CED36, CEP9, CEP10
Solución de dudas de forma on-line	5%	CG4, CG6, CED33, CED34, CEP10
Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados	10%	CG4, CG5, CED7, CED33, CED34, CED35, CED36, CEP9, CEP10
<b>Trabajo autónomo adicional</b>	20%	
Realización del trabajo práctico	15%	CG1, CG2, CG4, CG5, CG7, CED1, CED7, CED33, CED34, CED35, CED36, CEP9, CEP10
Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.	5%	CG5, CG7, CED1, CED18, CED33, CED34, CED35, CED36, CEP9, CEP10

#### **Acciones de coordinación (en su caso):**

*Con el fin de conseguir la máxima coordinación entre las dos materias del módulo "Tecnología bio-inspirada", se nombrará un profesor coordinador, que tendrá reuniones periódicas con los dos equipos docentes para velar por su coordinación y para que compartan sus experiencias.*

#### **Sistemas de evaluación y calificación:**

La evaluación de esta materia se hará siguiendo los criterios generales del Máster y se basará en: la resolución de problemas y la realización de trabajos prácticos de forma individual o en grupo. Estos trabajos se deberían apoyar en un entorno gratuito de modelado y simulación mediante la Dinámica de Sistemas.

#### **Breve descripción de los contenidos:**

Esta materia consta de una asignatura optativa, de 6 ECTS, con el nombre y contenidos básicos siguientes.

#### **Asignatura: Bio-sistemas**

- Conceptos básicos en sistemas biológicos.
- Explicación del comportamiento de los seres vivos a partir de la Ingeniería de Control.
- Patrones más comunes en las redes biológicas.

- Ejemplos representativos de control en los seres vivos.

### 5.3.13 Dinámica evolutiva

<b>Impartida en la Asignatura</b>	"Dinámica Evolutiva".
<b>Nº créditos europeos (ECTS)</b>	6
<b>Carácter (obligatorio/optativo)</b>	Optativo
<b>Unidad Temporal</b>	Esta materia está compuesta por una asignatura que se imparte en el primer semestre.

<b>Competencias Generales</b>	<b>Intensidad (de 1 a 3)</b>
CG1: Competencias de gestión y planificación	1
CG2: Competencias cognitivas superiores	3
CG4: Competencias de expresión y comunicación	1
CG5: Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento	2
CG6: Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles	2
CG7: Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional	1
<b>Competencias específicas</b>	
CED7: Técnicas de modelado experimental de procesos	1
CED18: Búsquedas bibliográficas	2
CED19: Exposición y presentación de resultados de investigación	2
CEP9: Utilizar herramientas de CADCS	1
CEP10: Abordar el tratamiento de procesos industriales (o aeronáuticos) de distinta tecnología (mecánicos, electrónicos, sociales, ...)	1
CED35: Principios básicos de la evolución	3
CED36: Dinámica de sistemas	2
CED33: Analizar y representar el comportamiento de los organismos vivos	1

**Requisitos previos (en su caso):** los propios de ingreso al posgrado, haciendo

especial recomendación en conocimientos de análisis matemático, álgebra, estadística y fundamentos de física.

### Actividades formativas y su relación con las competencias:

Actividades formativas	% créditos	Competencias relacionadas
<b>Créditos de contenido teórico</b>	25%	
Lectura de las orientaciones generales	2%	CG1
Lectura comprensiva del material didáctico	20%	CG2, CED7, CED33, CED35, CED36
Intercambio de información y consulta de dudas con el equipo docente, tutores y grupos de trabajo	3%	CG4, CG6, CED7, CED18, CED33, CED35, CED36, CEP9
<b>Créditos de contenido práctico</b>	55%	
Resolución de problemas	20%	CG2, CG6, CED35, CED36, CEP9, CEP10
Realización de prácticas virtuales	20%	CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CED7, CED19, CED33, CED35, CED36, CEP9, CEP10
Solución de dudas de forma on-line	5%	CG4, CG6, CED35, CED36, CEP10
Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados	10%	CG4, CG5, CED7, CED33, CED35, CED36, CEP9, CEP10
<b>Trabajo autónomo adicional</b>	20%	
Realización del trabajo práctico	15%	CG1, CG2, CG4, CG5, CG7, CED7, CED19, CED33, CED35, CED36, CEP9, CEP10
Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.	5%	CG5, CG7, CED18, CED33, CED35, CED36, CEP9, CEP10

### Acciones de coordinación (en su caso):

Con el fin de conseguir la máxima coordinación entre las dos materias del módulo "Tecnología bio-inspirada", se nombrará un profesor coordinador, que tendrá reuniones periódicas con los dos equipos docentes para velar por su coordinación y para que compartan sus experiencias.

### Sistemas de evaluación y calificación:

La evaluación de esta materia se hará siguiendo los criterios generales del Máster y se basará en: la resolución de problemas y la realización de trabajos prácticos de forma individual o en grupo. Estos trabajos se deberían apoyar en un entorno gratuito de modelado y simulación mediante la Dinámica de Sistemas.

### Breve descripción de los contenidos:

Esta materia consta de una asignatura optativa, de 6 ECTS, con el nombre y contenidos básicos siguientes.

#### Asignatura: Dinámica evolutiva

- Introducción a la Dinámica Evolutiva.
- Explicación de los principios básicos de la evolución a partir de la Dinámica de Sistemas.
- Arquetipos sistémicos: crecimiento exponencial, crecimiento logístico, selección natural, mutaciones entre especies.
- Ejemplos representativos de evolución.

### 5.3.14 Prácticas

<b>Impartida en la Asignatura</b>	“Prácticas de instrumentación y control” y “Prácticas de computación y robótica”.
<b>Nº créditos europeos (ECTS)</b>	12
<b>Carácter (obligatorio/optativo)</b>	Optativo
<b>Unidad Temporal</b>	Esta materia está compuesta por dos asignaturas, de 6 créditos cada una y que se imparten en el segundo semestres.

<b>Competencias Generales</b>	<b>Intensidad (de 1 a 3)</b>
CG1: Competencias de gestión y planificación	2
CG2: Competencias cognitivas superiores	2
CG4: Competencias de expresión y comunicación	3
CG5: Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento	3
CG6: Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles	2

CG7: Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional	2
---	---

<b>Competencias específicas</b>	
CED18: Búsquedas bibliográficas	3
CED19: Exposición y presentación de resultados de investigación	3
<p>Las prácticas que tiene que realizar el alumnado es función del perfil que quiere adquirir y de las materias que está cursando. En este sentido, en las prácticas, además de las competencias indicadas, se intensificarán aquellas específicas relacionadas con las materias que está cursando y en las que se basarán las prácticas. En concreto, si se cursan las prácticas de instrumentación y control se intensificarán especialmente las competencias específicas de las materias de los módulos III (sensores y procesamiento de señales), VI (control) y en menor medida V (modelado y simulación) y II (computadores y comunicaciones).</p>	

**Requisitos previos (en su caso):** los propios de ingreso al posgrado, y estar cursando (o haber cursado) materias en relación a la asignatura de prácticas elegida.

**Actividades formativas y su relación con las competencias:**

Esta materia está orientada a la realización de trabajos prácticos, que se pueden realizar a distancia utilizando la estructura de laboratorios remotos descritos en el apartado 7. Las actividades formativas son las indicadas a continuación.

<b>Actividades formativas</b>	<b>% créditos</b>	<b>Competencias relacionadas</b>
<b>Créditos de contenido teórico</b>	20%	CG1, CG2, CG6, CG7, CED20, CED21, CED22
Lectura de las orientaciones generales	1%	CG1
Lectura comprensiva del material didáctico	14%	CG1, CG2, CED20, CED21, CED22 y las correspondientes a las materias relacionadas con las prácticas que se hacen.
Intercambio de información y consulta de dudas con el equipo docente, tutores y grupos de trabajo	5%	CG6,CG7
<b>Créditos de contenido práctico</b>	65%	

Realización de prácticas remotas	47%	CG2, CG5, y las correspondientes a las materias relacionadas con las prácticas que se hacen.
Intercambio de información con otros compañeros y tutores en los foros	3%	CG7, las correspondientes a las materias relacionadas con las prácticas que se hacen.
Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados	5%	CG5, CED19
Escritura de memorias de prácticas	10%	CG2, CG4, CG7, CED19
<b>Trabajo autónomo adicional</b>	15%	
Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.	5%	CG1, CG2, CG3, CG5
Realización de las pruebas presenciales	2%	CG3, CG4, CG7

#### **Acciones de coordinación (en su caso):**

*Con el fin de conseguir la coordinación entre las diferentes materias y asignaturas del módulo se nombrará un profesor coordinador de módulo y un coordinador para cada una de las materias. Estos, junto con los coordinadores de las otras materias y módulos, constituirán una comisión de coordinación del módulo de prácticas que tendrá reuniones periódicas en las que se velará por la coordinación inter- e intra-asignaturas y se compartirá información sobre las experiencias docentes.*

#### **Sistemas de evaluación y calificación:**

La calificación final se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

- Examen presencial final al finalizar el 2º semestre. Representará un 20% de la calificación final.
- Trabajo realizado en el desarrollo de las prácticas y memoria de cada una de las prácticas. Representará un 80 % de la calificación final.

#### **Breve descripción de los contenidos:**

- Instrumentación para control.
- Implementación algoritmos de control.
- Sensores y actuadores.
- Adquisición y procesamiento de datos.
- Identificación.
- Implementación de algoritmos de optimización.



- Planificación y coordinación de robots.
- Programación de robots.

### Asignaturas de esta materia:

Esta materia se imparte en las siguientes asignaturas:

Denominación: Prácticas de instrumentación y control

Número de créditos europeos (ECTS): 6

Carácter (obligatorio/optativo): optativa

Denominación: Prácticas de computación y robótica

Número de créditos europeos (ECTS): 6

Carácter (obligatorio/optativo): optativa

### 5.3.15 Trabajo Fin de Máster

<b>Impartida en la Asignatura</b>	"Trabajo fin de master"
<b>Nº créditos europeos (ECTS)</b>	12
<b>Carácter (obligatorio/optativo)</b>	Obligatorio
<b>Unidad Temporal</b>	El trabajo se realizaría en el último semestre del máster.

<b>Competencias Generales</b>	<b>Intensidad (de 1 a 3)</b>
CG1: Competencias de gestión y planificación	2
CG2: Competencias cognitivas superiores	3
CG3: Competencias de gestión de la calidad y la innovación	2
CG4: Competencias de expresión y comunicación	3
CG5: Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento	3
CG6: Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles	1
CG7: Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional	2

<b>Competencias específicas</b>	

CED18: Búsquedas bibliográficas	3
CED19: Exposición y presentación de resultados de investigación	3
El trabajo Fin de Master que tiene que realizar el alumnado es función del perfil que quiere adquirir y de las materias que está cursando. En este sentido, en el Trabajo, además de las competencias indicadas, se intensificarán aquellas específicas relacionadas con las materias que está cursando y en las que se basará el Trabajo Fin de Master, y en las que adquirirá el dominio de las técnicas y herramientas que le son propias.	

**Requisitos previos (en su caso):** los propios de ingreso al posgrado y estar cursando (o haber cursado) materias en relación a la temática del trabajo a realizar.

**Actividades formativas y su relación con las competencias:**

Esta materia está orientada a la realización de un Trabajo Fin de Master, que se pueden realizar a distancia utilizando la estructura de laboratorios remotos descritos en el apartado 7. Las actividades formativas son las indicadas a continuación.

Actividades formativas	% créditos	Competencias relacionadas
<b>Créditos de contenido teórico</b>	20%	CG1, CG2, CG4, CG6, CG7, CED20, CED21, CED22
Lectura comprensiva del material didáctico y de las orientaciones generales	15%	CG1, CG2, CG4, CED20, CED21, CED22 y las correspondientes a las materias relacionadas con las prácticas que se hacen.
Intercambio de información y consulta de dudas con el equipo docente, tutores y grupos de trabajo	5%	CG6,CG7
<b>Créditos de contenido práctico</b>	73%	
Realización del trabajo práctico (puede ser remoto)	57%	CG2, CG5, y correspondientes a las materias relacionadas con el trabajo que se hacen.
Intercambio de información con otros compañeros y tutores en los foros	3%	CG7 y correspondientes a las materias relacionadas con el trabajo que se hacen.
Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados	5%	CG5, CG4, CED19

Escritura de memorias del trabajo	10%	CG2, CG4, CG7, CED19
<b>Trabajo autónomo adicional</b>	7%	
Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.	5%	CG1, CG2, CG3, CG5
Exposición del trabajo	2%	CG3, CG4, CG7

### Acciones de coordinación (en su caso):

*Con el fin de conseguir la coordinación entre los diferentes Trabajos Fin de Master se nombrará un profesor coordinador de Trabajos Fin de Master y un directo/tutor de Trabajo Fin de Master para cada alumno . Estos, junto con los coordinadores de las otras materias y módulos, constituirán una comisión de coordinación del módulo de Trabajo Fin de Master que tendrá reuniones periódicas en las que se velará por la coordinación inter- e intra- asignaturas y se compartirá información sobre las experiencias docentes.*

### Sistemas de evaluación y calificación:

Presentación oral del trabajo realizado ante tribunal. Se tendrá en cuenta para la evaluación:

- Calidad del trabajo presentado y de la memoria
- Defensa del trabajo ante tribunal
- Informe del director/tutor del trabajo
- Los tribunales para evaluar los trabajos fin de máster serán nombrados cada curso académico a propuesta de la comisión coordinadora y teniendo en cuenta el número de trabajos y temáticas en las que se realizaran. Estos tribunales tendrán representación de profesores y profesoras de ambos centros y de un centro externo.

### Breve descripción de los contenidos:

- Instrumentación para control.
- Implementación algoritmos de control.
- Sensores y actuadores.
- Adquisición y procesamiento de datos.
- Identificación.
- Implementación de algoritmos de optimización.
- Planificación y coordinación de robots.
- Programación de robots.

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

### 6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto. Incluir información sobre su adecuación

Los profesores de la UNED y de la Universidad Complutense que participan en el Máster tienen la siguiente categoría académica:

Universidad Nacional de Educación a Distancia: 2 Catedráticos de Universidad, 8 Profesores Titulares de Universidad, 1 Profesor Contratado Doctor (ya acreditado como Profesor Titular de Universidad y 3 Profesores Ayudantes Doctores)

Universidad Complutense: 1 Catedrático de Universidad, 5 Profesores Titulares de Universidad y 3 Profesores Contratado Doctor.

El grupo combina de una manera bastante equilibrada a investigadores de gran experiencia con jóvenes con una trayectoria brillante a pesar de su juventud.

Desde el punto de vista de los recursos humanos todos los profesores están integrados en grupos de investigación consolidados en sus respectivas universidades y con un número importante de sexenios de investigación. Por lo que respecta a la trayectoria docente la gran mayoría de los profesores de este Máster tienen una experiencia acreditada en la impartición de asignaturas de posgrado a nivel nacional e internacional así como en la utilización de las TIC aplicadas a la docencia y muy particularmente de la metodología de la enseñanza a distancia. Así mismo han participado y/o participan en varios programas de posgrado con mención de calidad.

En este momento mantienen activos 6 proyectos del Plan Nacional de Investigación o equivalentes y participan en Redes de Excelencia Europeas y contratos y proyectos de y transferencia tecnológica con empresas. El grupo de la UNED es coordinador del proyecto Cosicologi, en el que también participa el grupo de la Universidad Complutense, para la realización de un programa de actividades de I + D entre grupos de investigación de la Comunidad de Madrid. Ambos grupos mantienen conexiones y colaboraciones con importantes grupos de investigación a nivel internacional (Universidad de Lund, EPFL, Oxford, Universidad de Londres, ETH, Politécnico de Milán, Universidad de Ghent, Arizona State University, etc). Los profesores de estos grupos podrán actuar como profesores externos, impartiendo conferencias a los alumnos del Máster.

Además del personal docente anteriormente citado, se dispone de personal técnico cualificado de plantilla que prestará su apoyo en diversas tareas relacionadas con el máster. Por un lado, la realización de las prácticas cuenta con el apoyo de tres técnicos de laboratorio, repartidos en jornadas de mañana y tarde, que colaborarán en la preparación de las prácticas y asistencia a los alumnos. Por otro lado, el personal docente e investigador (becarios pre y postdoctorales, técnico de gestión), de acuerdo



a sus atribuciones docentes y laborales, colaborarán en la realización, mantenimiento y gestión de las tareas del máster. Además, los dos centros encargados del máster, cuentan con personal de administración y servicios que colaborará en la gestión académica de la titulación.

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

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

Dado que la metodología del Máster es de educación a distancia, exponemos en primer lugar los recursos que la UNED, como institución, pone a disposición de los estudiantes para favorecer el aprendizaje autónomo y que, en la forma que recoge el convenio de colaboración entre la UNED y la UCM, podrán ser utilizados también por los alumnos de esta última. No obstante, de entre todos los medios y servicios sólo se exponen aquellos que consideramos de utilidad para el Máster.

#### 7.1.1 Medios y recursos materiales de la UNED

Modelo metodológico de la UNED: Modalidad de enseñanza a distancia: Conjunto de medios de apoyo para favorecer el aprendizaje autónomo.

Todos los estudios de la UNED se desarrollan conforme a la modalidad de enseñanza a distancia. La UNED pone a disposición del estudiante un conjunto de medios y recursos que facilitan el desarrollo de un aprendizaje autónomo.

##### 7.1.1.1 Infraestructuras de la Universidad

Las infraestructuras de la Universidad están integradas por la Sede Central radicada en Madrid y una red de 61 Centros Asociados distribuidos por el territorio nacional junto con 13 centros de apoyo en el extranjero. A estos 61 Centros están vinculadas más de 110 Aulas que ofrecen a los estudiantes de la zona acceso a aulas informáticas y sesiones de tutoría a través de Videoconferencia.

#### A) Sede Central

Esta integrada por los Servicios Centrales y 11 Facultades y Escuelas. En los Servicios Centrales están integrados una serie de servicios relacionados con la producción de medios y servicios de apoyo al estudiante entre los que destacan:

- CEMIN (Centro de producción de materiales impresos) responsable de la producción y edición de materiales didácticos,.
- CEMAV (Centro de Producción de Medios audiovisuales) responsable de la producción de medios audiovisuales, producción de radio, TV educativa y Vídeo educativo.
- IUED (Instituto Universitario de Educación a Distancia) responsable de la evaluación de los materiales.

- USO-PC: Encargada de la producción de contenidos multimedia, gestión y mantenimiento de cursos virtuales.
- Innova: Responsable del desarrollo y mantenimiento de la plataforma que da soporte a los cursos virtuales.
- CSI (Centro de Servicios Informáticos). Da soporte a la infraestructura informática de la UNED y mantiene la red de videoconferencia de la Universidad.
- Biblioteca Central de la Universidad: que tiene entre sus funciones el apoyo a la docencia y la coordinación de la Red de Bibliotecas de los Centros Asociados.
- COIE (Centro de Orientación, información y empleo): Facilita a los estudiantes servicios de orientación para su incorporación a la Universidad, así como orientación para el empleo. Dispone de banco de prácticas y bolsa de empleo.
- Librería virtual: Facilita la adquisición a través de Internet de todos los materiales recomendados en cada una de las asignaturas.

## **B) Red de Centros Asociados**

La red de Centros Asociados de la UNED está integrada por 61 Centros, 2 centros institucionales y un centro adscrito. Esta red constituye un elemento clave del modelo de la UNED ya que a través de ellos los estudiantes reciben servicios de tutoría y tienen acceso a los siguientes recursos de apoyo al aprendizaje.

Los Centros Asociados proporcionan a los estudiantes los siguientes servicios:

- Orientación y asesoramiento en el proceso de matrícula.
- Tutorías presenciales cuando el número de estudiantes inscritos en el Centro lo permiten.
- Tutorías en línea.
- Aulas de informática.
- Bibliotecas.
- Laboratorios.
- Salas de Videoconferencia.

- Aulas AVIP (dotadas se sistemas de conferencia y pizarras interactivas)
- Servicios de Orientación para el empleo a través de delegaciones del COIE.
- Servicio de librería, que facilita la adquisición de los materiales didácticos.
- Salas de exámenes para la realización de pruebas presenciales dotadas de un sistema de valija virtual.

### **C) Centros de apoyo en el extranjero**

La UNED cuenta con 13 de Centros de Apoyo radicados en Berlín, Berna, Bruselas, Frankfurt, Paris, Londres, Buenos Aires, Caracas, Lima, México, Sao Paulo, Bata y Malabo. En estos Centros los estudiantes reciben orientación para la matricula, acceso a servicios telemáticos y realización de pruebas presenciales.

La UNED organiza asimismo pruebas presenciales para apoyar a los estudiantes en su proceso de matricula y para examinar a sus estudiantes en Roma, Munich, Colonia y Nueva York.

### **D) Infraestructura Informática de comunicaciones**

La Red UNED da soporte a las comunicaciones entre la Sede Central y los Centros Asociados y constituye así mismo la infraestructura de comunicaciones entre equipos docentes, profesores tutores y estudiantes.

El Centro de Proceso de Datos dispone de un sistema de servidores (14 máquinas para la web y un servidor de 16 procesadores para la base de datos de expediente de alumnos) que dan soporte a la intranet de la universidad y al web externo. El sistema dispone de atención de 24 horas 7 días por semana.

## **7.1.1.2 Medios de apoyo al estudio a distancia**

### **A) Materiales impresos**

Los materiales impresos diseñados para el aprendizaje a distancia constituyen uno de los elementos básicos de la metodología de la UNED. Estos materiales están diseñados para fomentar el aprendizaje autónomo. Una buena parte de las asignaturas cuentan con material diseñado por la UNED. El resto utilizan textos existentes en el mercado que son complementados con Guías didácticas elaboradas por los equipos docentes de la UNED y que complementan los elementos pedagógicos necesarios para el estudio a distancia.



La UNED produce los siguientes tipos de materiales impresos.

- **Unidades didácticas:**
  - i. Material básico, que recoge el contenido del programa de la asignatura de enseñanza reglada.
  - ii. Adecuada a la metodología de enseñanza a distancia.
- **Guías didácticas:**
  - i. Publicación que recoge información sobre las asignaturas, equipo docente y orientaciones metodológicas que facilitan el estudio a distancia. Contienen la definición de los resultados de aprendizaje, cronograma o plan de trabajo de la asignatura, orientaciones para el estudio, pruebas de autoevaluación, lecturas recomendadas.
  - ii. A disposición de los alumnos también en los cursos virtuales.
- **Guía del tutor:**
  - i. Contiene los elementos necesarios para la orientación y la coordinación de la acción tutorial.
  - ii. Incorpora plan de trabajo.
  - iii. Orientaciones para el desarrollo de actividades prácticas.
  - iv. Criterios para la evaluación continua.
- **Cuadernos de actividades y Pruebas de Evaluación a Distancia:**
  - i. Están orientadas al desarrollo de habilidades y destrezas.
  - ii. Contienen ejercicios prácticos y actividades de aprendizaje.
  - iii. A disposición de los alumnos en los cursos virtuales.
- **Addendas:**
  - i. Publicación de extensión variable, que sirve de complemento, apoyo o actualización de un texto ya editado y básico de los contenidos de una asignatura reglada.
- **Libros de prácticas y problemas:**
  - i. Material enfocado a la realización de prácticas y ejercicios de una asignatura de enseñanzas regladas.
- **Cuadernos de la UNED:**
  - i. Colección seriada o numerada.
  - ii. Se utilizan como material recomendado o de apoyo.
- **Estudios de la UNED:**
  - i. Se encuadran las monografías especializadas en cualquier ámbito de conocimiento.

## **B) Servicio de evaluación de materiales**

Todas las Guías Didáctica, obligatorias en todas las asignaturas son sometidas a

una evaluación por parte del IUED. Con ello se garantiza que el estudiante dispone de todos los elementos necesarios para favorecer un aprendizaje autónomo.

Los materiales generados (Unidades Didácticas, etc.) en las diferentes asignaturas especialmente los editados por la UNED son sometidos a una evaluación metodológica por parte del Instituto Universitario de Educación a Distancia. Para ello se han elaborado una serie de protocolos de evaluación, disponibles en la web, que permiten sugerir a los autores propuestas de mejora.

### **C) Biblioteca Central y bibliotecas de los Centros Asociados**

La Biblioteca Central está compuesta por:

- Biblioteca Central.
- Bibliotecas sectoriales: Psicología e Ingenierías.
- Bibliotecas de Institutos Universitarios: Instituto Universitario de Educación a Distancia (IUED) e Instituto Universitario Gutiérrez Mellado (IUGM).

Cuenta con unas instalaciones de 9.000 m<sup>2</sup>. El catálogo colectivo de la biblioteca integra los fondos de la biblioteca central y las bibliotecas de los centros asociados y está integrado por las siguientes colecciones:

- Materiales impresos:
  - i. Monografías 411.062.
  - ii. Publicaciones periódicas en papel 5.502 (3.062 en curso – 2.440 cerradas)
  - iii. Prensa española y extranjera (principales periódicos de tirada nacional e internacionales: Financial Times, Herald Tribune, Le Monde, Time, Nouvel Observateur, The Economist, News Week)
  - iv. Tesis y memorias de investigación 3.700.
- Recursos electrónicos:

Desde la UNED se proporciona acceso en línea a una importante colección de recursos electrónicos multidisciplinares: alrededor de 15.000 libros y revistas de las más importantes editoriales (Elsevier, Kluwer, Springer, Wiley, JSTOR, IEEE, Westlaw, Vlex, etc.) y 74 bases de datos, de las cuales 33 son suscripciones en curso, muchas de ellas también a texto completo.
- Mediateca con material audiovisual:
  - i. Vídeos y DVDs: 5.284
  - ii. CDs de música y educativos: 4.975

- iii. Casetes: 6.035
- iv. Microformas: 6.398 de prensa histórica, revistas, tesis doctorales, etc.

### ***Servicios que presta la biblioteca***

- Acceso web al Catálogo (OPAC)

El OPAC es también un verdadero portal personalizado e interactivo de prestaciones y servicios, con múltiples funcionalidades donde se puede consultar ficha de usuario, renovar préstamos, reservar documentos, hacer solicitudes de compra o de búsquedas bibliográficas, sugerencias, todo con interfaces sencillas y formularios electrónicos.

Desde el acceso directo al catálogo se puede realizar y acceder a:

- i. Búsqueda en una o en todas las Bibliotecas.
- ii. Búsqueda simple: por autor, título materia, por todos los campos, por título de revista.
- iii. Búsqueda avanzada con operadores booleanos.
- iv. Búsqueda de recursos electrónicos.
- v. Búsqueda de material audiovisual.
- vi. Acceso a las Bibliografías recomendadas por asignaturas de todas las titulaciones.
- vii. Consulta de las nuevas adquisiciones.
- viii. Acceso a catálogos colectivos (por ejemplo, CBUC, REBIUN)
- ix. Acceso a otros catálogos (nacionales e internacionales de interés)

Se cuenta con guías de uso del catálogo, ayudas, etc.

### ***Otros servicios de la biblioteca***

También se accede directamente a la amplia gama de servicios que ofrece la biblioteca, presenciales y a distancia:

- Obtención de documentos:
  - i. Préstamo, renovaciones y reservas.
  - ii. Préstamo interbibliotecario.
  - iii. Desideratas.
  - iv. Reprografía.
- Apoyo a la docencia y la investigación:
  - i. Servicio de referencia en línea.
  - ii. Solicitud de búsqueda bibliográfica.
  - iii. Apoyo a la docencia en la incorporación de recursos de la biblioteca en sus cursos virtuales.
  - iv. Gestores bibliográficos: Refworks, Endnote.
  - v. Salas de investigadores.

- vi. Solicitud de sesiones de formación a la carta.
  - vii. Guías de investigación por materias (guías temáticas)
  - viii. Guías de uso de las bases de datos electrónicas.
  - ix. Guías rápidas varias: del catálogo, de bases de datos, de revistas electrónicas, de la página web, del pasaporte Madroño, de Refworks, del catálogo colectivo de REBIUN, de ordenación de fondos, de la Sección de Referencia, del servicio de préstamo interbibliotecario, sobre open access, de e-Spacio (repositorio institucional), de e-Ciencia (repositorio de la CM), de RECOLECTA (portal de repositorios universitarios españoles), etc.
- Apoyo a los estudiantes:
    - i. Guías de uso de las Bibliotecas de la sede Central (estudiantes de 1º y 2º ciclo)
    - ii. Guías de uso del catálogo.
    - iii. Guía para buscar documentos, revistas o audiovisuales.
    - iv. Bibliografías recomendadas por asignaturas de todas las titulaciones con enlaces al catálogo.
    - v. Exámenes y soluciones.
    - vi. Tutoriales en habilidades informacionales.
    - vii. ALFIN-EEES (habilidades y competencias en el marco del EEES).
    - viii. Enlace a la librería virtual de la UNED.
- Servicios de apoyo al aprendizaje:
    - i. Servicio de consulta en sala. 450 puestos de lectura. Todo el fondo documental está en libre acceso en todas las bibliotecas.
    - ii. Estaciones de trabajo para consulta de Internet y/o para realización de trabajos.
    - iii. Préstamo de ordenadores portátiles para uso en la Biblioteca.
    - iv. Salas de trabajo en grupo.
    - v. Fotocopiadoras en régimen de autoservicio.
    - vi. Servicios especiales (por ejemplo, para usuarios con discapacidad)
    - vii. Apertura extraordinaria de la Biblioteca en época de exámenes.
    - viii. Guías BibUned con enlaces a recursos culturales, recursos locales, etc.
    - ix. Enlace al Club de lectura de la UNED
- Formación de usuarios (presencial y a distancia):
    - i. Sesiones informativas de orientación general sobre recursos y servicios: “Descubre la Biblioteca”. Se imparten a lo largo de todo el año.
    - ii. Sesiones programadas de formación en el uso de los principales recursos de información, especialmente bases de datos, revistas electrónicas y el catálogo de la biblioteca.
    - iii. Sesiones especializadas “a la carta”: profesores y grupos de usuarios tienen la posibilidad de solicitar sesiones de formación relacionadas con un tema específico o un recurso concreto (por

ejemplo, funcionamiento de una base de datos determinada). Existe un formulario electrónico de solicitud.

Además de estas sesiones presenciales, existe el enlace a la página "[guías, ayudas, etc.](#)" donde se encuentran los tutoriales en línea.

#### **D) Repositorio de materiales en línea**

La Biblioteca de la UNED cuenta con un repositorio institucional o archivo digital llamado **e-Spacio** (<http://e-spacio.uned.es/>). El repositorio institucional es un servicio que la Universidad ofrece a la comunidad universitaria para guardar, organizar y gestionar los contenidos digitales resultantes de su actividad científica y académica, de manera que puedan ser buscados, recuperados y reutilizados más fácilmente.

La biblioteca de la UNED mantiene redes de colaboración y cooperación con otras bibliotecas universitarias mediante su pertenencia a las siguientes redes y consorcios:

- Consorcio Madroño.
- REBIUM.
- DIALNET.
- DOCUMAT.

La red de bibliotecas de los Centros cuenta con 67 bibliotecas. Los fondos de estas bibliotecas están

#### **7.1.1.3 Medios audiovisuales**

El Centro de Diseño y Producción de Medios Audiovisuales (CEMAV) ha potenciado las actuales líneas de producción como respuesta a la demanda del EEES mediante los siguientes servicios.

##### **A) Videoclases y audioclases**

Servicio de grabación de audio o vídeo al profesorado para tratar aspectos monográficos de sus asignaturas y cuyo destino principal es Internet, bien a través de TeleUNED o bien para su incorporación en cursos virtuales, OCW, etc.

##### **B) Material audiovisual**

- Bajo convocatorias específicas o como anexo a otros materiales didácticos impresos, el CEMAV produce CD-audio o DVD-vídeo.

- La solicitud de estos servicios debe hacerse al amparo de las convocatorias publicadas en el BICI y previo informe favorable sobre requerimientos técnicos, presupuestarios, etc.

### **C) Radio educativa**

- Producción y realización de once horas semanales de radio que se emite por Radio 3-RNE- y redifundida en podcast por RTVE.es, varios satélites, emisiones locales y TeleUNED Canal IP.
- Se puede consultar la guía completa de programación en <http://www.teleuned.com>.

### **D) Televisión educativa**

- Producción y realización de una hora semanal de televisión –que se emite por La 2-RTVE y Canal Internacional-RTVE- y que también es redifundida por los socios de la Asociación de Televisión Educativa Iberoamericana, satélites en Europa, televisiones locales y municipales, canales temáticos en TDT, etc.
- La programación de televisión educativa trata dos temas semanales de unos 25 minutos de duración a propuesta del profesorado y su solicitud está también permanentemente abierta a lo largo del curso académico.
- Se puede consultar la guía completa de programación en <http://www.teleuned.com>.

### **E) CanalUNED**

- Plataforma digital audiovisual propia.
- Incorpora programación 24 h., mediateca, canales temáticos, y capacidades interactivas y de web social (podcasting, RSS, etc.).
- Se presta especial atención a la adecuación metodológica de las producciones a un modelo que tiende a la creación de materiales didácticos integrados multisoporte.

## **7.1.1.4 Medios tecnológicos al servicio de la atención académica de los estudiantes**

### **A) Tutoría y asistencia telefónica**

Desde sus orígenes la UNED dispone de un servicio de atención telefónica por parte de los equipos docentes. A través de este medio los equipos en horarios previamente establecidos están a disposición de los estudiantes para facilitar

orientaciones y resolver dudas sobre las materias. Este servicio se mantendrá en los nuevos grados con el fin de atender a estudiantes que no dispongan de acceso a ordenadores exclusivamente en los cursos iniciales, pues dentro del mapa de competencias genéricas definido por la UNED esta prevista la capacitación de todos los estudiantes en la utilización de las tecnologías de la información.

## **B) Cursos virtuales**

Desde el curso 1999-2000 la UNED inició un plan progresivo de virtualización que se ha ido extendiendo a todas las enseñanzas regladas. Esto ha proporcionado a la UNED la experiencia y capacidad para ofertar una serie de servicios de apoyo en línea a los estudiantes que se complementan con los que reciben en los centros asociados. Los estudiantes reciben al matricularse una cuenta de usuario y una contraseña que les da acceso a todos los servicios en línea de la Universidad. La UNED, cuenta con un campus virtual capaz de dar servicio a más de 180.000 alumnos, 1400 profesores y aproximadamente 6000 tutores. Actualmente el campus de la UNED da servicio a aproximadamente 1400 asignaturas y programas formativos.

El campus virtual que va a dar servicios a los Másteres de la Universidad esta sustentado por un conjunto de servidores de alta capacidad que se encuentran alojados en las dependencias de Telvent, garantizando de esta manera la robustez frente a cualquier incidencia hardware y disponibilidad 99.99%, además de un ancho banda garantizado capaz de soportar la creciente demanda de servicios tecnológicos.

A través de los cursos virtuales los estudiantes:

- Contactan con el equipo docente de la asignatura mediante foros específicos para resolución de dudas y orientaciones.
- Contactan con los tutores responsables del seguimiento de su proceso de aprendizaje y de la corrección de pruebas de evaluación continua.
- Reciben el apoyo de compañeros a través de foros restringidos al intercambio entre estudiantes.
- Acceden a materiales complementarios

La plataforma que dará servicio a los Másteres, es una plataforma basada en código abierto denominada DOTLRN. Esta plataforma ha sido adaptada a las necesidades metodológicas requeridas por EEES dotándola de herramientas específicas docentes de comunicación, evaluación y seguimiento tanto de estudiantes como de profesorado siguiendo las directrices del Vicerrectorado de Calidad e Innovación docente.

Para asegurar la sostenibilidad de la solución se debe señalar que el desarrollo de la plataforma aLF está basada en componentes abiertos y actualmente centrados en la incorporación de los estándares de educación (IMS, SCORM, OKI...). En concreto, .LRN, el núcleo de la aplicación que soportará el desarrollo de aLF en los próximos años, está siendo utilizado por instituciones y universidades de reconocido prestigio (Massachusetts Institute of Technology (MIT, USA), Universität Heidelberg (Alemania), The Cambridge University (UK), University of Sydney (Australia) y Universidad de Valencia en España.

Desde el punto de vista del usuario, aLF proporciona una gran variedad de herramientas organizadas en torno a tres espacios de trabajo claramente diferenciados: área personal, comunidades y cursos. Los servicios ofrecidos, por tanto, dependen del entorno en el que se desenvuelva la interacción del usuario.

- *Comunidades*: se facilita la organización de grupos de trabajo de distinta índole (equipos docentes, proyectos de investigación, asociaciones varias, departamentos, facultades, etc.). Para ello, se ofrecen diversas herramientas de comunicación (foros con servicios de notificación en correo electrónico y noticias), de gestión del trabajo (documentos compartidos con control de versiones y derechos de acceso, enlaces de interés del grupo y encuestas), y de secuenciación de tareas (agenda con citas y planificación semanal de tareas).
- *Cursos*: además de los servicios generales ya mencionados para las comunidades, se incluyen: gestión de documentación (tareas, resúmenes, apuntes, guía del curso y preguntas más frecuentes), planificación de actividades (planificación semanal integrada con las tareas del curso) y recursos varios (enlaces y ficheros compartidos del curso, importación y edición de páginas web con los contenidos del curso, exámenes, gestión de alumnos y calificaciones, etc.).
- *Usuarios*: todos los usuarios de aLF poseen una agenda, espacio de documentos, enlaces de interés y páginas personales en el área de trabajo de cualquier usuario/alumno/profesor, que se integra con el resto de los servicios ofrecidos en las distintas comunidades o cursos a los que pertenezca el usuario. Por otro lado, se proporcionan utilidades para distintos tipos de usuarios. Así, los administradores y profesores cuentan con herramientas específicas para el seguimiento del trabajo realizado por cada usuario y por cada tipo de usuarios. Por ejemplo, se puede acceder a las estadísticas por valores y por usuario en el uso de las encuestas en cualquier comunidad o curso.

*USO-PC: Apoyo a la producción de materiales complementarios para los cursos virtuales.*

LA UNED dispone de una unidad de apoyo al docente y gestión del campus



virtual (Unidad de Soporte a Proyectos y Cursos). Esta unidad es parte de la infraestructura de CINDETEC. La misión de esta unidad es gestionar el campus virtual garantizando el correcto acceso de los usuarios a sus recursos y dar apoyo técnico a los docentes para la realización de materiales y actividades acordes a las directrices del EEES.

### **C) Red de videoconferencia**

Desde el año 1994 la UNED ha desplegado una red de videoconferencia educativa sobre RDSI que está implantada en todos los Centros de la UNED. Las 65 salas de videoconferencia de los Centros están dotadas de equipos de videoconferencia con cámaras motorizadas, así mismo disponen de cámaras de documentos y ordenadores. Ello hace posible el desarrollo de sesiones de tutoría entre Centros y reuniones entre equipos docentes y tutores. La UNED cuenta además con una MCU (unidad de multiconferencia o puente que permite la conexión simultánea entre 14 salas).

### **D) Aulas AVIP (Audio y vídeo sobre IP)**

A partir de la experiencia de la Red de Videoconferencia la UNED ha acometido en los dos últimos años un nuevo proyecto tecnológico que tiene como objetivo dar un soporte tecnológico a las sesiones de tutoría que se desarrollan en los Centros Asociados.

Las Aulas AVIP de las que se han instalado 72 hasta julio del 2008 están dotadas de sistemas de videoconferencia sobre IP conectados pizarras interactivas. Esto proporciona un elevado nivel de interacción entre aulas remotas. Las aulas AVIP forman parte de un proyecto de optimización de recursos humanos y económicos. Viene a resolver un problema tradicional derivado de la dispersión del alumnado de la Universidad. En ocasiones debido a esta dispersión los tutores han de acometer la tutorización de un número no deseable de asignaturas con pocos estudiantes en cada una de ellas. Estas Aulas AVIP permiten que un tutor atienda menos asignaturas con un mayor número de estudiantes en cada una de ellas, ya que le permite atender simultáneamente alumnos de diferentes Centros Asociados.

Las Aulas AVIP permiten la grabación de las sesiones de Tutoría que quedan almacenadas en repositorios accesibles a los estudiantes que no hayan podido asistir a las sesiones.

En la actualidad hay versiones en línea de las Aulas AVIP que permiten participar en sesiones de tutoría sin necesidad de desplazarse al Centro Asociado. Este tipo de aulas denominadas AVIP 2+ se han utilizado durante el curso 2008-09 para tutorizar a estudiantes residentes en el extranjero. Estas aulas ofrecen comunicación mediante audio y vídeo a través de la red y la posibilidad de utilizar una pizarra virtual.

## **E) Portal UNED-OCW (cursos abiertos de la UNED)**

Desde el año 2008 la UNED ha puesto en marcha un portal de cursos abiertos a través del cual se pone a disposición de los interesados materiales de cursos virtuales. Es de destacar un conjunto de cursos 0 de diversas disciplinas que mediante un sistema de autodiagnóstico y una serie de fichas de contenidos y ejercicios facilitan a los estudiantes que se incorporan a la UNED nivelar sus conocimientos para seguir con éxito las asignaturas de los primeros cursos de las titulaciones.

### **7.1.1.5 Información y servicios administrativos en línea para los estudiantes**

El sitio web de la UNED proporcionará a los estudiantes de los futuros grados una serie de medios de apoyo que incluyen:

#### **A) Orientación e información previa a la matrícula: Acogida de nuevos estudiantes**

A través del espacio denominado futuros estudiantes se ofrece información sobre la metodología de la UNED y los medios y recursos que la universidad pone a disposición de los estudiantes. En dicho espacio existen diferentes guías orientadas a la adquisición de las competencias que requiere el aprendizaje a distancia: organización del tiempo, estudio autorregulado, técnicas de estudio, así como guías par el manejo de los recursos en línea y cursos virtuales.

Existe además una amplia información sobre los estudios disponibles que incluyen:

- Vídeo de presentación del decano o director de escuela sobre cada una de las titulaciones que hace referencia al perfil profesional y a los medios que pone el Centro a disposición del estudiante.
- Información detallada sobre el plan de estudio y acceso a la guía de cada una de las asignaturas.
- Normativa académica que regula los diferentes tipos de estudios y vías de acceso a los mismos.

#### **B) Secretaría Virtual: proporciona a los estudiantes matriculados los siguientes servicios**

- Matrícula en línea.
- Consulta de calificaciones.

- Consulta de expedientes académicos.

### **C) Página de los Centros Asociados.**

Cada Centro Asociado dispone asimismo de una página web en la que se recoge la información del Centro sobre el servicio de tutorías presenciales, así como de los medios y recursos que el Centro pone a disposición de sus estudiantes.

#### **7.1.1.6 Medios de apoyo a la evaluación de los aprendizajes**

La evaluación de los aprendizajes constituye uno de los elementos claves para la credibilidad y la calidad de cualquier sistema de formación a distancia. El trabajo desarrollado por los estudiantes a lo largo del curso es verificado a través de una serie de pruebas presenciales que se desarrollan en los Centros Asociados de la UNED. Anualmente, se realizan tres convocatorias una en febrero, otra en junio cada una de ellas con una duración de 2 semanas y una convocatoria extraordinaria en septiembre de una semana de duración.

Para supervisar la realización de las pruebas en los Centros Asociados se constituyen tribunales de pruebas presenciales integrados por profesores de la Sede Central y profesores Tutores.

En cada una de las convocatorias se realizan más de 300.000 exámenes. Para facilitar la gestión de este proceso la UNED ha incorporado una aplicación informática denominada valija virtual, que facilita el traslado de los enunciados de los exámenes, su distribución a los estudiantes, así como la gestión de los procedimientos administrativos (emisión de certificados a los estudiantes presentados, elaboración de actas, etc.)

A continuación, se define el funcionamiento y funcionalidades de la aplicación.

Previamente a la celebración de los exámenes se procede por parte de los equipos docentes al encriptado de los enunciados en la Secretaría de la Facultad o Escuela. Con estos enunciados se elaboran unos CDs que son entregados al presidente de cada uno de los tribunales junto con un diskette que contiene el código para desencriptar.

El día de celebración de las pruebas fijado con carácter general para todos los Centros de la UNED el CD es introducido junto con el diskette en un ordenador situado en el aula de exámenes.

Al acceder al aula los estudiantes pasan un carnet con código de barras por un lector. Al ser identificado el estudiante el sistema imprime el enunciado del examen que contiene, además, todas las instrucciones necesarias para su realización. El impreso incluye un código de barras con información sobre la asignatura y el estudiante que realiza la prueba. El sistema asigna a cada estudiante un puesto en el aula de examen de tal forma que no esté situado junto a ningún estudiante que esté realizando el examen de la misma asignatura.

Durante la sesión de examen el tribunal dispone en la pantalla información sobre la identidad del estudiante que ocupa cada uno de los puestos del aula así como la asignatura, materiales que puede utilizar y tiempo disponible para la realización de la prueba.

Cuando el estudiante finaliza la prueba y entrega el ejercicio se lee el código de barras impreso en el formulario de examen para facilitar la emisión de certificados y la confección de actas.

Los exámenes son devueltos en valijas precintadas a las Facultades y Escuelas donde son entregados a los equipos docentes para su corrección.

En la actualidad se haya en fase de experimentación la denominada valija de retorno que permitirá el escaneo de los ejercicios y su envío a las Facultades y Escuelas por vía electrónica a los equipos responsables de su corrección.

#### **7.1.1.7 Salas de informática. (Centros)**

Los Centros Asociados de la UNED cuentan con salas de informática desde la que los estudiantes pueden conectarse a los cursos virtuales de las diferentes asignaturas. En el anexo se detalla la distribución y capacidad de estas aulas.

#### **7.1.1.8 Laboratorios**

Los medios disponibles para la realización de prácticas de laboratorio son los siguientes:

- Laboratorios de las Facultades y Escuelas. En estos laboratorios se desarrollan las prácticas de los cursos superiores. Los estudiantes disponen de bolsas de viaje para trasladarse a la Sede Central durante los periodos establecidos para las prácticas. Para facilitar la asistencia de estudiantes que compatibilizan estudio y trabajo estas prácticas se concentran en el tiempo.
- Laboratorios de los Centros Asociados. Los Centros Asociados que ofertan titulaciones que requieren la realización de prácticas cuentan con laboratorios que satisfacen las necesidades de los primeros cursos. El número de laboratorios se detalla en el anexo.
- Utilización mediante convenio de laboratorios de otras Universidades. Los Centros de la UNED han establecido convenios con otras universidades para la realización de prácticas de laboratorio.

Sin embargo en este Máster, de manera muy concreta el desarrollo de las prácticas se van a realizar utilizando la tecnología de laboratorios remotos desarrollada por el Departamento de Informática y Automática de la UNED que se comentan en el próximo apartado.

### 7.1.1.9 Laboratorios remotos

Se puede considerar al Departamento de Informática y Automática de la UNED uno de los centros académicos de referencia a nivel internacional en el tema de los laboratorios virtuales y/o remotos que van a jugar un papel fundamental en el desarrollo de este Máster. Por su carácter innovador y singular en esta materia merece mencionarse el *Proyecto AutomatL@bs*.

AutomatL@bs es una red inter-universitaria de laboratorios virtuales/remotos para la enseñanza de la Automática. Se constituye mediante la integración de los recursos que aportan las universidades que participan en el proyecto. Proporciona un sistema de reserva de tiempos para la realización de los experimentos y un entorno de trabajo común que facilita su aprendizaje por parte del alumno.

A través del diseño y de la tecnología desarrollada, por el grupo de investigación del Departamento de Informática y Automática de la UNED, la Red de Laboratorios Remotos en Automática AutomatL@bs es mucho más que la suma de las partes que la constituyen ya que se percibe por sus usuarios como un laboratorio con una estructura uniforme independientemente de donde se encuentre la localización física de las maquetas de prácticas.

Todo lo que necesita el alumno para conectarse a AutomatL@bs es un navegador y estar dado de alta para la realización de las prácticas. AutomatL@bs no es pues la simple yuxtaposición de los laboratorios remotos que cada institución participante pone a disposición de los integrantes de la red. Siendo esto ya importante lo conseguido va mucho más allá ya que todos los laboratorios comparten un mismo esquema de trabajo y los materiales que se proporcionan a los alumnos son de gran calidad y permiten el desarrollo de las prácticas de manera autónoma sin que sea necesario conocer donde se encuentra la localización física del experimento.

Con las experiencias llevadas a cabo en este Proyecto se ha podido demostrar la viabilidad tanto técnica como práctica de sustituir el procedimiento actual de experimentación basado en la presencia física de los alumnos en el laboratorio por un entorno de trabajo basado en el uso de Internet. Esta nueva forma de trabajo experimental a distancia permite a los estudiantes reducir su dependencia espacio-temporal con la sede central de la UNED durante todo el período de realización de las prácticas obligatorias. En nuestro conocimiento es la primera vez en la UNED que los alumnos de una carrera experimental han hecho todas las prácticas de un laboratorio obligatorio de una enseñanza reglada conectándose de forma remota a los equipos reales desde su casa o desde el lugar desde donde quisieran hacerlo. También a nivel internacional no conocemos ninguna experiencia similar que tenga el alcance y extensión (participan grupos de 7 universidades españolas) que representa en estos momentos el Proyecto AutomatL@bs. En <http://lab.dia.uned.es/automatlab/> puede encontrarse información detallada de este proyecto. La tecnología desarrollada es la

que se piensa utilizar de forma extensiva en el desarrollo de este Máster. El pasado año se le ha concedido a AutomatL@bs el Premio del Consejo Social de la UNED al mejor proyecto de innovación docente.

Este laboratorio permite a los estudiantes el control remoto de los plantas físicas que hay disponibles en el laboratorio. Los estudiantes antes de acceder al laboratorio remoto llevan a cabo la experiencia en un entorno de simulación virtual. Una vez que el profesor ha aceptado el trabajo desarrollado por el alumno en el laboratorio virtual, se le permite que haga su reserva de tiempo para acceder al laboratorio remoto y llevar a cabo la práctica.

AutomatL@bs incorpora además un entorno colaborativo que permite que el alumno elabore un diario de trabajo que posteriormente supervisa el profesor.

La relación de equipos que se disponen en la actualidad en el laboratorio remoto es la siguiente:

- Equipo de control de procesos.
- Dos equipo de tanques acoplados.
- Equipo de servomecanismos.
- Equipo de control de doble rotor.
- Péndulo invertido lineal.
- Entrenador motor cc.
- Experimentos de movimiento relativo.
- Equipo de control de cuatro rotores.
- Equipo de flujo de control.
- Planta de procesos de cuatro tanques.
- Sistema de experimento de accionamiento eléctrico.
- Equipo de levitación magnética.
- Conjunto robótica NXT.
- Diversa instrumentación.

#### **7.1.1.10 Atención a estudiantes con necesidades especiales**

UNIDIS.- Es el Centro de Atención a Universitarios con Discapacidad UNED-Fundación MAPFRE (UNIDIS) y depende del Vicerrectorado de Estudiantes y Desarrollo Profesional. Su objetivo principal es que los estudiantes con discapacidad que deseen cursar estudios en esta Universidad puedan gozar de las mismas oportunidades que el resto del alumnado de la UNED.

Con este fin, UNIDIS coordina y desarrolla una serie de acciones orientadas a la asistencia, apoyo y asesoramiento que les permita, en la medida de lo posible, un desenvolvimiento pleno en el ámbito de la vida universitaria.

Entre estas acciones cabe destacar las siguientes:

- Realiza una labor mediadora entre el estudiante y los diferentes departamentos

y servicios universitarios, tanto a nivel docente como a nivel administrativo.

- Comunica a los equipos docentes cuáles son las adaptaciones oportunas y necesarias, tanto académicas como de accesibilidad al medio físico, solicitadas para conseguir la igualdad de oportunidades.
- Sensibiliza a la comunidad universitaria sobre las necesidades de este colectivo, contando con la colaboración de nuestros propios voluntarios, el Servicio de Psicología Aplicada (SPA) y el Centro de Orientación, Información y Empleo (COIE) para la incorporación al mundo laboral.
- Mantiene contactos frecuentes con los Centros Asociados para conseguir un mejor ajuste de la acción formativa.

### **7.1.2 Medios y recursos materiales de la UCM**

Se resumen a continuación las infraestructuras que la Facultad de Informática de la Universidad Complutense pone a disposición del programa de postgrado aquí propuesto. Todas ellas: las aulas, los laboratorios y la biblioteca, están conformes a la normativa de acceso para personas con discapacidad y cuentan con los medios auxiliares necesarios para facilitar el trabajo de los estudiantes con necesidades especiales. Estos medios ya han sido utilizados en cursos anteriores.

#### **7.1.2.1 Aulas**

Todas las aulas son modernas, con una correcta iluminación y climatización, con pupitres ergonómicos anclados al suelo; disponen de pizarra, retroproyector, videoprojector, pantalla retráctil, megafonía inalámbrica, conexión a Internet por cable (10/100 Mbs) y por tecnología inalámbrica (WiFi). El programa de postgrado podrá hacer uso de 1 aula mediana con capacidad entre 50 y 75 alumnos para la realización de seminarios, tutorías, encuentros entre profesores y alumnos, así como pruebas con presencia de los alumnos.

#### **7.1.2.2 Laboratorios**

La Facultad dispone de 12 laboratorios con una capacidad de 260 puestos que pueden dar servicio simultáneo a un máximo de 520 alumnos. Cada puesto dispone de un ordenador personal de gama alta conectado por cable a Internet con las herramientas software requeridas por las distintas asignaturas. Además, algunos laboratorios complementan el anterior equipamiento básico con diverso material específico para el desarrollo de prácticas de sistemas digitales, redes o robótica, por citar algunos ejemplos.

Para la realización de las prácticas del Máster se cuenta además con el laboratorio de Robótica y Automática (con referencia S1-108.0) de unos 100 m<sup>2</sup> y con capacidad para 32 estudiantes, y el laboratorio de Investigación en Automática y Robótica (con referencia 237, 2ª planta) de unos 36 m<sup>2</sup> y con capacidad para 10 alumnos. Ambos

están situados en la Facultad de Ciencias Físicas y los gestiona el Departamento de Arquitectura de Computadores y Automática. El laboratorio de Robótica y Automática dispone de 16 puestos. Cada puesto consta de: un PC de gama alta con conexión a Internet y el software necesario para la realización de las prácticas, generador de frecuencias, osciloscopio, fuente de alimentación y entrenador de A-TEK modelo AT-700. Hay cinco puestos con plantas comerciales: planta de control y motor de ElectronicaVeneta (G36A), simulador de procesos de ElectronicaVeneta (G26) (dos puestos), motor de Feedback con controlador analógico y un brazo Scorbot ER-Vplus. Además se dispone de distintas plantas construidas en el departamento para la realización de prácticas. Estas plantas están replicadas de modo que se pueden realizar simultáneamente en 12 puestos; se dispone, entre otras, de: sistema de semáforos utilizando PLCs para prácticas de automatización, motores para control de velocidad y posición, plantas ascensor para control en posición, placas con amplificadores para diseñar sistemas realimentados de primer, segundo y tercer orden, placas con redes de adelanto/retraso, placas con controladores de acción PID.

También se ha diseñado y desarrollado dentro del Dpto. de Arquitectura de Computadores y Automática una placa de control y adquisición de datos a través del puerto USB, denominada USBLab, de la que están dotadas todos los puestos de laboratorio y de las que se disponen de elementos suficientes para ser usadas en otras prácticas, tales como el control de microbots, y la adquisición de datos y el control de sistemas. Estas placas permiten el uso remoto mediante Internet de los sistemas a ellas conectadas.

El laboratorio de Investigación en Robótica y Automática tiene 5 puestos con la dotación hardware y software necesaria para realizar diseños y montajes de sistemas de automatización y robótica de mayor entidad, tales como sistema de visión por computador: se dispone de tres cámaras de visión CCD y sus ópticas correspondientes para visión 2D y 3D, y manejo de robots móviles autónomos terrestres (se dispone de 3 tipos distintos) y aéreos (se dispone de un cuatrimotor y un bimotor). Estos puestos podrán ser utilizados para la realización del trabajo de fin de grado.

Dadas las características de educación a distancia del Máster, exponemos la experiencia de los departamentos de la UCM que intervienen en el Máster en la virtualización de asignaturas y laboratorios virtuales. Desde el curso 2003-2004 la UCM dispone de un Campus Virtual para las asignaturas que ya está siendo utilizado por todos los profesores de la UCM que participan en el Máster, como herramienta de apoyo para las enseñanzas presenciales. Uno de los miembros del Departamento y del Máster, el profesor José Antonio López, es el coordinador del Campus Virtual en la Facultad de CC. Físicas y participa activamente con el Vicerrectorado de Informática en el desarrollo y uso del Campus Virtual de la UCM.

El departamento ha construido varios laboratorios virtuales en distintas asignaturas para mostrar diferentes aspectos concretos de la docencia, siendo el más destacable el laboratorio virtual de Control de Sistemas (<http://aldebaran.fis.ucm.es/laboratoriovirtual>) que dispone de applets de java que permiten interactuar con diversas plantas virtuales. Estos ejemplos se han



programado directamente en java o utilizando la herramienta EJS (Easy Java Simulation). También está el recientemente creado “Entorno de creación de laboratorios virtuales y remotos” (<http://aldebaran.fis.ucm.es/proyecto/>), que permite a los profesores, a partir de una serie de simples formularios, la construcción de forma sencilla de prácticas remotas o virtuales basadas en EJS. Ésto facilita la creación de ejemplos virtuales y remotos sin la necesidad tener grandes conocimientos de programación.

### **7.1.2.3 Biblioteca**

Los alumnos de postgrado tienen a su disposición la biblioteca del centro. La Facultad de Informática cuenta con 176 puestos de lectura, una mediateca y 3 salas de reuniones para trabajo en grupo. Además, dispone de acceso inalámbrico (WiFi) a Internet para ordenadores portátiles que se prestan para su uso en sala. Actualmente la biblioteca dispone de 21.286 monografías, 371 publicaciones periódicas y 2480 CDs y 242 DVDs. También se dispone de los fondos históricos del Centro de Cálculo (años 60, 70 y 80) y de la colección privada del Profesor García Santesmases (desde los años 40). Disfruta además de los beneficios de ser parte de la biblioteca de la UCM (<http://www.ucm.es/BUCM/>) que es la mayor de las bibliotecas universitarias de España (10.000 puestos, 3.000.000 de obras, 35.500 libros electrónicos, 29481 revistas), y forma parte del consorcio Madroño de Universidades de la Comunidad de Madrid y de la UNED para la cooperación bibliotecaria (<http://www.consorcioadrono.es>)

Como el resto de alumnos de la Facultad de Informática, los alumnos de Máster tendrán acceso a otros servicios tales como cafetería, reprografía, taquillas.

## **7.2 Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios**

Los datos proporcionados en la sección anterior prueban que se dispone de los recursos materiales y de los servicios necesarios para el desarrollo de las actividades formativas. Además, está prevista la renovación y actualización periódica del equipamiento de los laboratorios, y en concreto la actualización de los equipos informáticos, de manera que la antigüedad de los puestos no supere los 3 años.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

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

<b>TASA DE GRADUACIÓN</b>	<b>60%</b>
<b>TASA DE ABANDONO</b>	<b>30%</b>
<b>TASA DE EFICIENCIA</b>	<b>80%</b>

#### *Justificación de las estimaciones realizadas*

El futuro máster nace en el seno de una colaboración, intensa y prolongada en el tiempo, entre los departamentos proponentes de la UNED y de la UCM, tanto en temas docentes como en proyectos de investigación. En la actualidad sigue vigente el Programa de Doctorado Interuniversitario sobre "Ingeniería de Sistemas y Automática" que en los últimos cinco cursos académicos ha registrado las cifras que se muestran en la tabla adjunta.

La tasa de graduación del 60% en el futuro máster responde a una estimación al alza de los resultados del Programa de Doctorado, basándonos en que la tasa de graduación sería equiparable a la tasa DEA más realista, que se habría situado en torno al 40%, y que en el futuro máster se espera una mayor dedicación por parte de los alumnos.

Si la tasa DEA más realista la hemos situado en el 40%, significa que el Programa de Doctorado presentó una tasa de abandono muy alta, del orden del 60%, justificada en parte porque muchos alumnos consideraban los cursos de doctorado como una posibilidad de formación continua sin pretensiones de obtener el DEA. En el futuro máster, de menor duración, esperamos acoger alumnos más comprometidos y con más dedicación, situando la tasa de abandono en un valor bastante menor, en torno al 30%.

Respecto a la tasa de eficiencia; a pesar de la menor duración para la obtención del título, como un porcentaje significativo de nuestros alumnos intentaran cursar el mínimo número de créditos por año que le permita la legislación, estimamos que dicha tasa se situará en torno al 80%, ligeramente inferior a la que se espera en titulaciones presenciales.

<b>Resultados del Programa de Doctorado Interuniversitario "Ingeniería de Sistemas y Automática"</b>			
<b>Curso académico</b>	<b>Nº de alumnos matriculados (docencia + investigación)</b>	<b>Alumnos que obtuvieron el DEA (Diploma de Estudios Avanzados)</b>	
2003 – 2004	60	13	
2004 – 2005	71	14	
2005 – 2006	60	13	
2006 – 2007	37	13	
2007 – 2008	40	15	
<b>Total de cursos académicos</b>	<b>Media de alumnos matriculados por curso</b>	<b>Media de alumnos por curso que obtuvieron el DEA</b>	<b>Tasa de DEA*</b>
5	53.60	13.60	25.40 %

\* La tasa está calculada suponiendo que todos los alumnos emplean un año en el periodo de docencia y un año en el periodo de investigación, pero la realidad nos muestra que muchos alumnos, debidos a sus ocupaciones laborales, necesitan tres o cuatro años para obtener el DEA. Por tanto una tasa DEA más realista se situaría en torno al 40%.

## **8.2 Progreso y resultados de aprendizaje**

La Universidades participantes en este máster cuentan con distintos instrumentos para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de sus estudiantes, en el apartado 9 se describen los procedimientos para evaluar los resultados y garantizar la calidad de los estudios. En este máster se tendrán en consideración los siguientes instrumentos genéricos:

- Encuestas a los estudiantes que se realizan a través de los cursos virtuales. En ellas el alumno debe valorar de forma anónima el progreso que está llevando a cabo en el estudio de la asignatura y la satisfacción durante el estudio de la misma.
- Ejercicios de auto evaluación, disponibles a través de los cursos virtuales en

algunas materias. Con los que el alumno podrá conocer de forma objetiva su nivel de aprendizaje.

- Las prácticas de laboratorio y el trabajo práctico, obligatorios en la mayoría de las asignaturas del máster, que permiten al alumno y a los equipos docentes valorar si progresan adecuadamente en las competencias asociadas a las distintas materias.
- La presentación pública de ciertos trabajos y del trabajo fin máster, que posibilita al alumno a tener un primer contacto con trabajos más cercano a los que va a desarrollar en su futura actividad profesional o investigadora y a enfrentarse con la defensa pública de sus habilidades. Estas presentaciones, junto con su documentación, servirán a los equipos docentes para evaluar personalmente a cada alumno de su capacidad de síntesis y de expresión, de los resultados de aprendizaje y la adquisición de las competencias.

Pero además en la página web asociada al máster se tiene pensado montar un formulario que recoja, entre otras cosas, las opiniones de los egresados, pues éstas serán muy valiosas para la Comisión Coordinadora del máster.

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

En el programa de posgrado, que se somete a verificación, participan las dos instituciones mencionadas en la memoria, a saber: UNED y UCM. Como se ha puesto de manifiesto, el planteamiento y metodología general del programa sigue las directrices de la enseñanza a distancia. Resulta obvio decir, que en este ámbito la UNED tiene acreditada suficientemente su experiencia. Por otro lado, la UCM también tiene una acreditada experiencia en docencia. Por lo cual el sistema de garantía de calidad del máster recogerá los criterios que ambas universidades exigen a sus titulaciones de máster, que proporcionan los mecanismos y procedimientos adecuados para la implantación, revisión y mejora continua del mismo.

En el diseño y desarrollo de su Sistema de Garantía Interna de Calidad, que será presentado a verificación en la próxima convocatoria de la ANECA, la UNED y la UCM han tomado como referencia las Directrices para la elaboración de títulos universitarios de grado y máster establecidas por el Ministerio de Educación y Ciencia, los Criterios y Directrices para la Garantía de Calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior promovidos por ENQA (*European Association for Quality Assurance in Higher Education*) y el Programa AUDIT de la ANECA. A partir de estas fuentes, y del diagnóstico de la situación relativa a los controles de calidad que tiene establecidos, la UNED y la UCM han diseñado y desarrollado sus Sistema de Garantía Interna de Calidad aplicable a todos los títulos que se imparten en sus Facultades y Escuelas.

Ambas universidades han iniciado ya la aplicación de este Sistema de Garantía Interna de Calidad, la UNED mediante el "Proceso para la elaboración y revisión de la política y los objetivos para la calidad de la UNED" (P-U-D1-p1-01) y, también, en el caso específico de este Título, mediante el "Proceso para la elaboración y revisión de la política y los objetivos para la calidad de la Facultad/Escuela" (P-U-D1-p2-01). Como resultado de estos procesos, tanto la UNED, como la ETSI de Informática han realizado su respectiva declaración institucional para hacer público el compromiso específico de cada una de ellas con la calidad. La declaración institucional de la UNED ha sido aprobada en Consejo de Gobierno y firmada por el Rector, mientras que la declaración institucional de la Escuela (alineada, evidentemente, con la declaración institucional de la UNED), ha sido aprobada en la correspondiente Junta de Escuela y firmada por su Director. Por su parte la UCM ha elaborado una guía metodológica en la que se describen los requisitos mínimos que deben incluirse en todas las propuestas de títulos de Máster ("Sistema de garantía de calidad (SGIC) de los títulos de máster de la UCM").

### 9.1 Sistema de Garantía de la Calidad de la UNED

#### 9.1.1 Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios

Los responsables inmediatos del Sistema de Garantía de Calidad de este Plan de

Estudios son la Comisión Coordinadora del Título y su Coordinador.

En segunda instancia, los responsables son la Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Escuela y el Coordinador de Calidad de la Escuela, puesto desempeñado por uno de los Subdirectores.

Y en tercera instancia, la responsabilidad recae en la Comisión de Metodología y Docencia de la UNED (ha asumido las funciones de Comisión de Garantía Interna de Calidad de la UNED) y en el Coordinador de Calidad de la UNED, puesto desempeñado por el Vicerrector de Calidad de Innovación Docente.

Los niveles que integran esta estructura trabajan de forma coordinada en el análisis, revisión y mejora de este plan de estudios. A tal fin, cuentan con el apoyo técnico de la Oficina de Planificación y Calidad de la UNED y de la Unidad Técnica de Calidad.

En estas comisiones participan: el profesorado, el estudiantado, los responsables académicos, el profesorado tutor, el personal de apoyo y otros agentes externos, según se indica seguidamente al describir la composición de cada una de ellas.

#### **9.1.1.1 Comisión Coordinadora del Título: estructura y funciones**

##### **Comisión de Coordinación de Título de Máster de Centro**

En el modelo organizativo de los Estudios de Posgrados oficiales de la UNED distinguiremos entre Másteres Universitarios de Centro, Másteres Universitarios Interfacultativos, Másteres Universitarios por Iniciativa Institucional y Másteres Interuniversitarios.

Para facilitar la coordinación académica interna de cada Título, y con los órganos de decisión académica del Centro, se constituirá una Comisión de Coordinación de Título de Máster de Centro, responsable de la organización y control de resultados.

La Comisión de Coordinación de Título de Máster de Centro estará presidida por el/la Decano/a-Director/Directora del Centro (o persona en quien delegue). Formará parte de ella el Coordinador del Título y actuará como secretario/a de la misma el Secretario/a del Máster. Asimismo, podrá formar parte de ella el responsable de calidad del Centro. Se deberán garantizar, por la composición y dinámica de funcionamiento de la Comisión, las condiciones para la participación tanto en los debates como en los momentos de decisión, de representantes de todos los estamentos que constituyen nuestra universidad (PDI, PAS, profesores tutores, en el caso que proceda, y estudiantes). En este sentido, deberán formar parte de la misma, como mínimo, un profesor o una profesora de cada Departamento que tenga docencia de materias obligatorias en el Título, un miembro del personal de administración y servicios vinculado a la gestión académica del Título y un representante de estudiantes. La Junta de Escuela regulará la composición de la Comisión, el procedimiento de elección y la duración de su mandato.

Esta Comisión podrá trabajar para el ejercicio de algunas de sus funciones en subcomisiones de Máster, integrándose en ellas los coordinadores de módulos del máster o de especialidades, según decida la Comisión, por adecuación a las características del título.

Si se considera necesario podrá crearse asimismo una comisión de doctorado del Máster a la que se incorporarán representantes de las líneas de investigación.

### **Comisión de Coordinación de Título de Máster Interuniversitario**

La Comisión de Coordinación de Título de Máster Interuniversitario: es el órgano responsable de la organización, supervisión y control de resultados. Estará compuesta por representantes de todas las universidades participantes, entre los que necesariamente estarán incluidos los/las Coordinadores/as del Máster.

A efectos de funcionamiento interno, en la UNED se creará una Comisión de Coordinación de Título de Máster, que seguirá en su composición lo previsto para alguno de los tres supuestos anteriores, en función de su carácter: de Centro, Interfacultativa o por iniciativa institucional.

Esta Comisión podrá trabajar en subcomisiones de Máster, pudiendo integrarse en ellas los coordinadores de módulos de sus especialidades, según determine la propia Comisión por adecuación a las características del título.

Si se considera necesario podrá crearse asimismo una comisión de doctorado con representantes de las líneas de investigación del programa.

Las funciones de la Comisión de Coordinación del Título son las siguientes:

La Comisión de Coordinación del Título tiene como función fundamental la coordinación académica interna del Título, su organización, supervisión y el control de resultados y desempeñará además, con el apoyo técnico del IUED y la Oficina de Planificación y Calidad, las siguientes funciones:

- Establecer los criterios de admisión y selección de los estudiantes.
- Resolver las solicitudes de reconocimiento de aprendizajes previos y determinar el itinerario a seguir por los estudiantes, en función de su perfil de acceso al máster o al doctorado.
- Realizar el seguimiento y supervisión de la implantación de los estudios.
- Promover, analizar y valorar propuestas de colaboración interdisciplinar, interuniversitaria e internacional en relación con el Título.
- Informar las propuestas de presupuestos y la participación de personal externo y elevar la propuesta a la Comisión y órgano de gobierno correspondiente.

- Supervisar y favorecer la adecuada integración de los diferentes módulos ofertados en el conjunto del Título, velando por la coherencia y la interrelación de las materias y/o módulos del Título, en el marco de su plan de estudios.
- Supervisar el planteamiento de los sistemas de evaluación (incluyendo la evaluación continua) de las competencias que integran el perfil académico profesional y las garantías de atención a las competencias genéricas.
- Supervisar la actividad académica que realicen los docentes que imparten enseñanza en las disciplinas de sus planes de estudios, así como el cumplimiento de sus actividades docentes.
- Implantar y supervisar el sistema de aseguramiento de calidad de la titulación, en colaboración con la unidad de calidad.
- Informar y supervisar los planes docentes de las asignaturas del Título, en relación con su adecuación al proyecto formativo del Título, al número de créditos ECTS de la asignatura, valorando asimismo las tasas de rendimiento de los estudiantes.
- Informar sobre la modificación de los planes de estudio.
- Informar sobre el desarrollo y cumplimiento de las actividades docentes, de cara a su evaluación conforme al sistema de evaluación docente aprobado por la universidad.
- Presentar a la Junta de Escuela un Informe anual sobre el desarrollo de las enseñanzas del Título y de los planes de actuación y mejora para el desarrollo del mismo, en el que se hagan constar, en su caso, las incidencias que se hayan podido producir. Dicho informe deberá incorporarse a la Memoria anual de centro a que se hace referencia en los Estatutos de la UNED.
- Coordinar el proceso de acreditación del Título, llevando a cabo todas las actuaciones necesarias preparatorias de dichos procesos, así como la acumulación sistemática de documentos y evidencias.
- Coordinar el proceso de acreditación del Título, llevando a cabo todas las actuaciones necesarias preparatorias de dichos procesos, así como la acumulación sistemática de documentos y evidencias.
- Cualquier otra función que le encomiende la Comisión competente en materia de Estudios Oficiales de Posgrado de la universidad.

#### **9.1.1.2 Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Facultad/Escuela: estructura y funciones**



La Comisión de Garantía de Calidad de la Escuela está compuesta por su Director, en calidad de Presidente, el Coordinador de Calidad de la Escuela, el Coordinador de cada Comisión Coordinadora de Título de Grado y de cada Comisión Coordinadora de Título de Máster, un representante del alumnado (a elegir entre los representantes del alumnado en la Junta de Escuela), un representante del PAS (a elegir entre los representantes del PAS en la Junta de Escuela), un representante de los profesores tutores (a elegir entre los representantes de los profesores tutores en la Junta de Escuela), un representante de la Oficina de Planificación y Calidad seleccionado por la misma, y representantes del personal docente e investigador. Como secretario actúa el Secretario de la Escuela.

La Comisión de Garantía de la Calidad de la Escuela es un órgano que participa en las tareas de planificación y seguimiento del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UNED, actuando además como uno de los vehículos de comunicación interna de la política, objetivos, planes, programas, responsabilidades y logros de este Sistema en el ámbito de la Escuela. Una enumeración no exhaustiva de sus funciones es la siguiente:

- Verifica la implantación y el desarrollo del SGIC-U en la Escuela, de modo que se asegure el cumplimiento de la política y objetivos de calidad y de los requisitos contemplados en las guías de verificación y certificación correspondientes.
- Es informada por el Director respecto a la política y objetivos de calidad de la Escuela y disemina esta información por el resto de la Escuela.
- Recibe y, en su caso, coordina la formulación de los objetivos anuales de la Escuela y realiza el seguimiento de su ejecución.
- Realiza el seguimiento de la eficacia de los procesos, a través de los indicadores asociados a los mismos.

Es informada por el Director sobre los proyectos de modificación del organigrama de la Escuela y se pronuncia, desde una perspectiva técnica, sobre la posible incidencia de los mismos en relación con la calidad de los servicios que presta la escuela

- Controla, en el ámbito de la Escuela, la ejecución de las acciones correctivas y/o preventivas, de las actuaciones derivadas de la revisión del SGIC-U, de las acciones de respuesta a las sugerencias, quejas y reclamaciones y, en general, de cualquier proyecto o proceso que no tenga asignado específicamente un responsable para su seguimiento. Las tareas de control tienen como finalidad última asegurarse de que todas las acciones mencionadas, especialmente las relacionadas con las sugerencias, quejas y reclamaciones, son debidamente aplicadas.
- Estudia y, en su caso, aprueba la implantación de las propuestas de mejora en la Escuela sugeridas por los restantes miembros de la Escuela.

- En coordinación con la Oficina de Planificación y Calidad de la UNED decide la periodicidad y la duración, dentro de su ámbito de competencia, de las campañas de recogida de encuestas relativas a la obtención de datos sobre la satisfacción de los grupos de interés.
- Es informada por el Coordinador de Calidad de la Escuela de los resultados de las encuestas de satisfacción y propone criterios para la consideración de las propuestas de mejora que puedan derivarse de esos resultados.

#### **9.1.1.3. Coordinador de Calidad de la Escuela: funciones**

Este puesto es desempeñado por el Subdirector de Calidad. Con independencia de las responsabilidades que se le indiquen en el correspondiente nombramiento o que le sean asignadas posteriormente por la Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Escuela, el Coordinador de Calidad tiene la responsabilidad de:

- Asegurarse de que se establecen, implantan y mantienen los procesos necesarios para el desarrollo del Sistema de Garantía Interna de Calidad que afectan a su Escuela.
- Informar al equipo decanal o de dirección sobre el desarrollo del Sistema de Garantía Interna de Calidad en su Escuela y sobre cualquier ámbito susceptible de mejora.
- Asegurarse de que en la aplicación del Sistema de Garantía Interna de Calidad en su Escuela se toman en consideración los requerimientos de calidad explícitos o implícitos de los distintos grupos de interés (PDI, PAS, ... y, especialmente estudiantes) de la escuela. Esto supone realizar el análisis de las necesidades y expectativas de los diferentes grupos de interés, con el fin de determinar las posibilidades de optimización de los recursos humanos y materiales disponibles, de modo que permita alcanzar los referidos requerimientos.

#### **9.1.1.4. Comisión de Metodología y Docencia de la UNED: estructura y funciones**

Esta comisión, por su propia composición y funciones, definidas en los Estatutos de la UNED, ha asumido las funciones de Comisión de Garantía Interna de Calidad de la UNED. Es un órgano que participa en las tareas de planificación y seguimiento del Sistema de Garantía Interna de Calidad, actuando además como uno de los vehículos de comunicación interna de la política, objetivos, planes, programas, responsabilidades y logros de este sistema.

Está compuesta por el Rector, en calidad de Presidente, el Vicerrector de Calidad e Innovación Docente (asume las funciones del Coordinador de Calidad de la UNED), los Decanos de Facultad y Directores de Escuela, el Director del Instituto Universitario de

Educación a Distancia, un representante de los Directores de Centros Asociados, cuatro representantes de los Cuerpos Docentes Universitarios, dos representantes del Personal Docente e Investigador Contratado, dos representantes de los Profesores Tutores, dos representantes de los estudiantes y un representante del PAS. Como secretario de esta Comisión actúa el Secretario General de la UNED.

Una enumeración no exhaustiva de las funciones de esta comisión es la siguiente:

- Verifica la planificación del Sistema de Garantía Interna de Calidad, de modo que se asegure el cumplimiento de los requisitos generales del Manual del Sistema de Garantía Interna de Calidad, de la política y objetivos de calidad y de los requisitos contemplados en las guías de verificación y certificación correspondientes.
- Es informada por el Rector respecto a la política y objetivos generales de la calidad de la UNED y disemina esta información por el resto de la universidad
- Recibe y, en su caso, coordina la formulación de los objetivos anuales de la UNED y realiza el seguimiento de su ejecución.
- Realiza, junto con los Vicerrectorados, la Gerencia o los servicios administrativos que corresponda, el seguimiento de la eficacia de los procesos, a través de los indicadores asociados a los mismos.
- Es informada por el Rector sobre los proyectos de modificación del organigrama y se pronuncia, desde un punto de vista técnico, sobre la incidencia de los mismos sobre la calidad de los servicios que presta la UNED.
- Controla la ejecución de las acciones correctivas y/o preventivas, de las actuaciones derivadas de la revisión del Sistema, de las acciones de respuesta a las sugerencias, quejas y reclamaciones y, en general, de cualquier proyecto o proceso que no tenga asignado específicamente un responsable para su seguimiento.
- Estudia y, en su caso, aprueba la implantación de las propuestas de mejora del Sistema de Garantía Interna de Calidad sugeridas por los restantes miembros de la universidad.
- Decide la periodicidad y la duración, dentro de su ámbito de competencia, de las campañas de recogida de encuestas para la obtención de datos sobre la satisfacción de los grupos de interés.
- Es informada por el Coordinador de Calidad de la UNED de los resultados de las encuestas de satisfacción y propone criterios para la consideración de las propuestas de mejora que puedan derivarse de esos resultados.

#### **9.1.1.5. Coordinador de Calidad de la UNED: funciones**

Este puesto es desempeñado por el Vicerrector de Calidad e Innovación Docente. Con independencia de las responsabilidades que se le indiquen en el correspondiente nombramiento o que le sean asignadas posteriormente por la Comisión de Metodología y Docencia de la UNED, el Coordinador de Calidad de la UNED tiene la responsabilidad, en relación con el SGIC-U, de:

- Asegurarse de que se establecen, implantan y mantienen los procesos necesarios para el desarrollo del Sistema de Garantía Interna de Calidad.
- Informar al equipo rectoral sobre el desarrollo del Sistema de Garantía Interna de Calidad y sobre cualquier necesidad de mejora.
- Asegurarse de que en el Sistema de Garantía Interna de Calidad se toman en consideración los requerimientos de calidad explícitos o implícitos de los distintos grupos de interés (PDI, PAS, ... y, especialmente estudiantes) de la UNED. Esto supondrá realizar el análisis de las necesidades y expectativas de los diferentes grupos de interés, con el fin de determinar las posibilidades de optimización de los recursos humanos y materiales disponibles, de modo que ello permita alcanzar los referidos requerimientos.

### **9.1.2 Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado**

El Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UNED dispone de una serie de procedimientos para la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios. En primer lugar, la Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Facultad/Escuela, dentro del proceso de revisión anual de las actividades de la Facultad/Escuela, incluye la revisión de la calidad de los programas formativos que se imparten en la misma; analiza cómo se han desarrollado, instando a la Comisión Coordinadora de cada Título a su redefinición, si se han detectado problemas o áreas susceptibles de mejora. A tal fin, la UNED, en sus diferentes niveles organizativos:

- Ha establecido los órganos, grupos de interés y procedimientos implicados en el diseño, control, planificación, desarrollo y revisión periódica de los títulos, sus objetivos y competencias asociadas.
- Dispone de sistemas de recogida y análisis de información (incluida la procedente del entorno nacional e internacional) que le permiten valorar el mantenimiento de su oferta formativa, su actualización o renovación.
- Cuenta con mecanismos que regulan el proceso de toma de decisiones relativa a la oferta formativa y el diseño de los títulos y sus objetivos.
- Se asegura de que se desarrollan los mecanismos necesarios para implementar las mejoras derivadas del proceso de revisión periódica de las titulaciones.

- Ha establecido el modo (cómo, quién, cuándo) en que se rinden cuentas a los grupos de interés sobre la calidad de las enseñanzas.
- Ha definido los criterios para la eventual suspensión de un título.

En consecuencia, el Título cuenta, a través del Sistema de Garantía de Calidad de la UNED, con mecanismos y procedimientos adecuados para la revisión del desarrollo del plan de estudios (objetivos, competencias, planificación,...), que se aplicarán periódicamente para la recogida y análisis de información sobre:

- La calidad de la enseñanza y el profesorado.
- La calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.
- La inserción laboral de los graduados y la satisfacción con la formación recibida.
- La satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y la atención a las sugerencias y reclamaciones.

#### **9.1.2.1 Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la calidad de la enseñanza y la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios**

La recogida y análisis de información sobre la calidad de la enseñanza y la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios dispone de dos procedimientos básicos y complementarios: procedimiento general de garantía de calidad de los programas formativos de la UNED (P-U-D2-p1-01) y procedimiento específico de garantía de calidad de los programas formativos de la Facultad/Escuela (P-U-D2-p2-01).

##### **Procedimiento general de garantía de calidad de los programas formativos de la UNED (P-U-D2-p1-01)**

Por acuerdo de Consejo de Gobierno, se ha establecido que la Comisión de Metodología y Docencia de la UNED asuma las funciones de Comisión de Garantía Interna de Calidad de la UNED, tras analizar las funciones que la primera tiene asignadas en los Estatutos. Una breve descripción de este procedimiento es la siguiente:

- La Comisión de Metodología y Docencia de la UNED elabora un plan de trabajo relativo al proceso de garantía interna de calidad de los programas formativos que se imparten en esta universidad e inicia sus actividades con la recogida de información sobre los mismos.
- Esta comisión, dentro del proceso de revisión anual del sistema de garantía de calidad de la UNED, incluirá la revisión de la calidad de los programas

formativos de esta universidad; analizará cómo se han desarrollado y si se han detectado problemas o áreas susceptibles de mejora.

- Una vez implantado el plan de mejora, la Comisión de Metodología y Docencia de la UNED evaluará sus resultados y elaborará el correspondiente informe. Si el plan de mejora ha conseguido los objetivos previstos, la comisión reformulará su plan de trabajo, planteándose, en su caso, el diseño de nuevas propuestas de mejora, que darán lugar a un nuevo plan de mejora.
- En el caso de que el plan de mejora no haya conseguido los objetivos previstos, la comisión procederá a reestructurar el plan de mejora inicial con el fin de intentar conseguir los objetivos no alcanzados.

### **Procedimiento específico de garantía de calidad de los programas formativos de la Facultad/Escuela (P-U-D2-p2-01):**

La Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Facultad/Escuela, teniendo en cuenta las propuestas generales de mejora elaboradas por la Comisión de Metodología y Docencia de la UNED, dentro del proceso de revisión anual del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UNED, incluirá la recogida de información para la revisión de la calidad del/de los Títulos que se imparten en la misma.

Analizará, junto con la Comisión Coordinadora de cada Título, cómo se ha desarrollado, instando a su redefinición, si se han detectado problemas o áreas susceptibles de mejora. Si la oferta formativa de la Facultad/Escuela no es considerada adecuada, se procederá a su reelaboración, iniciándose, si procede, el proceso para la suspensión de uno o varios títulos, en función de los criterios establecidos por la Junta de Facultad/Escuela. A tal fin, la Comisión de Garantía Interna de la Facultad/Escuela elaborará el correspondiente informe, que enviará a la Junta de Facultad/Escuela para que proceda al análisis del mismo y a la consiguiente toma de decisiones.

En correspondencia con los dos procedimientos básicos anteriores, se sitúan en el Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UNED los siguientes procedimientos relacionados: Procedimiento de definición de perfiles, captación de estudiantes y apoyo a estudiantes nuevos a través del plan de acogida (P-U-D3-p1-01), Procedimiento de orientación académico-profesional al estudiante (P-U-D3-p2-01) y Procedimientos para la gestión de los recursos materiales y servicios (P-U-D5-01); estos últimos integran: Procedimientos para la gestión de los recursos materiales (P-U-D5-p1-01) y Procedimientos para la gestión de los servicios (P-U-D5-p2-01).

#### **9.1.2.2 Procedimiento para la recogida y análisis de información sobre los resultados de aprendizaje y la utilización de esa información en la mejora del desarrollo del plan de estudios**

El Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UNED analiza anualmente y tiene en cuenta los resultados de la formación. A tal fin, dispone de procedimientos que para

garantizar que se miden y analizan los resultados del aprendizaje y que se utiliza esta información para la mejora del desarrollo del/de los plan/es de estudios. En consecuencia, bien bajo la responsabilidad directa de la Facultad/Escuela o de alguno de los servicios centrales de la UNED, pero siempre con el apoyo de la Oficina de Planificación y Calidad para este Título:

- Se dispone de mecanismos que permiten obtener información sobre las necesidades y expectativas de los distintos grupos de interés en relación con la calidad de las enseñanzas
- Se cuenta con sistemas de recogida de información que faciliten datos relativos a los resultados del aprendizaje, de la inserción laboral y de la satisfacción de los grupos de interés
- Se ha establecido el control, revisión periódica y mejora continua, tanto de los resultados, como de la fiabilidad de los datos utilizados
- Se han determinado las estrategias y sistemáticas para introducir mejoras en los resultados
- Se han determinado los procedimientos necesarios para regular y garantizar los procesos de toma de decisiones relacionados con los resultados
- Se ha identificado la forma en que los grupos de interés se implican en la medición, análisis y mejora de los resultados
- Se ha determinado el procedimiento (cómo, quién, cuándo) seguido para rendir cuentas sobre los resultados (memorias de actividades, informes de resultados, etc.)

Para cumplir las anteriores funciones, el Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UNED tiene establecidos los siguientes procedimientos documentados:

- Procedimientos relativos a los resultados de la formación (P-U-D6-01)
- Procedimiento para el análisis y medición de resultados (P-U-D6-p1-01)
- Procedimiento de realización de encuestas y muestreo (P-U-D6-p2-01)
- Procedimiento de análisis de indicadores (P-U-D6-p3-01)

La Unidad Técnica de la Oficina de Planificación y Calidad (UT) es la responsable de dotar a la Comisión Coordinadora del Título y a la Comisión de Garantía Interna de la Facultad/Escuela de un conjunto de indicadores estandarizados que les permitan evaluar, de una manera fiable y comprensible, los resultados del aprendizaje y de proporcionar apoyo técnico para el diagnóstico de necesidades de grupos de interés relativos a la calidad de las enseñanzas.

Se ha establecido que una vez al año se rindan cuentas sobre los resultados relativos al Título. La Facultad/Escuela, a través de su Comisión de Garantía Interna de Calidad (con el apoyo de la Comisión Coordinadora del Título) es la responsable de elaborar una Memoria anual donde se refleje el análisis de los resultados obtenidos en ese año. La Comisión de Metodología y Docencia de la UNED (ha asumido las funciones de la Comisión de Garantía Interna de Calidad de la UNED) es la responsable de supervisar y verificar las memorias de análisis de resultados realizadas por las facultades/escuelas.

Los responsables de la toma de decisiones basada en dichos procedimientos son, evidentemente, los responsables del Sistema de Garantía Interna de Calidad en los tres niveles ya indicados en el punto 9.1: la Comisión Coordinadora del Título y su Coordinador, la Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Facultad/Escuela y el Coordinador de Calidad de la Facultad/Escuela y la Comisión de Metodología y Docencia de la UNED (comisión que ha asumido las funciones de Comisión de Garantía Interna de Calidad de la UNED) y el Coordinador de Calidad de la UNED.

La toma de decisiones se lleva a cabo democráticamente en el seno de estas comisiones, en las que están representados los distintos grupos de interés (cfr. punto 9.1), tras el análisis técnico de los datos recogidos, que constituyen la base para la formulación de propuestas de mejora.

### **9.1.2.3 Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre el profesorado y el personal de apoyo a la docencia, y para la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios**

Según la normativa actual en la universidad española, la política de personal es responsabilidad de los órganos de gobierno de la universidad, dentro del marco legal vigente (normativa sobre personal funcionario y laboral, docente, investigador y PAS, normativa propia universitaria y, en nuestro caso, normativa de la UNED, así como normativa de desarrollo de la ley de presupuestos y el propio texto articulado de esa ley). La Facultad/Escuela y cada unidad administrativa (servicio, departamento, ...) tienen sus cauces de participación en dichos órganos de gobierno y deben aportar sus propuestas desde la óptica de los Títulos y servicios que se imparten o prestan en ellas.

Los procedimientos para la recogida y análisis de la información sobre el profesorado y el personal de apoyo a la docencia, y para la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios contemplan las características propias del Título, de la Facultad/Escuela y las de los departamentos y unidades administrativas implicadas en el desarrollo de su plan de estudios y son los siguientes:

- Procedimiento de definición de la política de personal académico y de administración y servicios (P-U-D4-p1-01)
- Procedimiento de captación y selección de personal académico ((P-U-D4-p2-1-



01)

- Procedimiento de captación y selección de personal de apoyo a la docencia (P-U-D4-p2-2-01)
- Procedimiento de evaluación, promoción y reconocimiento del personal académico (P-U-D4-p3-1-01)
- Procedimiento de evaluación, promoción y reconocimiento del personal de apoyo a la docencia (P-U-D4-p3-2-01)
- Procedimiento de formación del personal académico (P-U-D4-p4-1-01)
- Procedimiento de formación del personal de apoyo a la docencia (P-U-D4-p4-2-01)

El documento relativo a la política de personal es elaborado por la Gerencia (para el PAS) y el Vicerrectorado competente (para el PDI). Posteriormente este documento pasa a debate por parte de la Comisión de Metodología y Docencia de la UNED (ha asumido las funciones de Comisión de Garantía Interna de Calidad de la UNED), que, si lo aprueba, lo enviará a Consejo de Gobierno. La política de personal es un documento estratégico de la UNED y debe revisarse en profundidad conjuntamente con el Plan estratégico. Su elaboración y revisión debe contar con el Consejo de Gobierno (art. 81 de los Estatutos) y el Consejo Social.

La UNED dispone además de un Manual para la evaluación de su profesorado, elaborado según las directrices del Programa DOCENTIA y aprobado por su consejo de Gobierno el 8 de mayo de 2008.

La evaluación de la actividad docente se llevará a cabo a partir de las siguientes fuentes de información:

- Auto-informe y plan de mejoras presentado anualmente por los equipos docentes responsables de las diferentes asignaturas.
- Auto-informe y plan de mejoras presentado por los docentes que soliciten la evaluación de sus méritos docentes. Este auto-informe se presenta cada dos años.
- Informes de los responsables académicos.
- Encuestas realizadas a los estudiantes.
- Encuestas realizadas a los profesores tutores.
- La actividad tutorial es evaluada anualmente por los equipos docentes responsables de las diferentes asignaturas.

La Comisión de Metodología y Docencia, que asume funciones de Comisión de Calidad de la Universidad es el órgano responsable de la evaluación. Esta Comisión designará una serie de comités técnicos que realizarán las correspondientes tareas de apoyo técnico al proceso de evaluación.

### **9.1.3 Procedimiento para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad**

#### **9.1.3.1 Procedimiento para la recogida y análisis de la información sobre las prácticas externas y para la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios**

El vicerrectorado responsable de las prácticas externas/profesionales, junto con los presidentes de las Comisiones de Prácticas Externas/Profesionales de cada Título, elabora la normativa de la UNED que regula la organización y planificación de las prácticas externas/profesionales. El procedimiento para la recogida y análisis de la información sobre las prácticas externas y para la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios es el denominado Procedimiento de gestión y revisión de las prácticas externas/profesionales integradas en los planes de estudios (P-U-D3-p6-01). A continuación se ofrece una breve descripción del mismo.

La definición de los objetivos de las prácticas externas/profesionales y del número de créditos, tipología y requisitos mínimos de dichas prácticas la lleva a cabo la Comisión Coordinadora de Título teniendo en cuenta el plan de estudios, los perfiles de ingreso y egreso, el entorno profesional y las nuevas demandas relacionadas con el Espacio Europeo de Educación Superior.

El equipo docente de las prácticas externas/profesionales es el encargado de elaborar el material didáctico necesario para cumplir los objetivos docentes de las prácticas externas/profesionales. En cuanto a la búsqueda de empresas e instituciones y el establecimiento de convenios, son responsabilidad del correspondiente. Los convenios, dependiendo de su alcance, pueden ser firmados por el Rector directamente o bien, por delegación, por el decano/director de la Facultad/Escuela, por los directores de centros asociados o por los presidentes de los patronatos.

El equipo docente prepara el material para informar y difundir el funcionamiento y organización de dichas prácticas. Asimismo, determinará el mecanismo utilizado, qué información debe ser incluida, cuando debe ser entregada esa información y quienes serán los destinatarios. Antes del desarrollo de las prácticas externas/profesionales, los equipos docentes llevarán a cabo acciones de orientación a los estudiantes informando de los diferentes aspectos relacionados con dichas prácticas.

El equipo docente de las prácticas externas/profesionales asignará los estudiantes a cada una de las empresas o instituciones. La asignación se realizará siguiendo el procedimiento sistematizado y los objetivos establecidos. Los equipos docentes, a

través de las guías y materiales didácticos, orientarán a los estudiantes en los aspectos académicos y docentes. El estudiante acudirá al centro colaborador en el que realizará las prácticas y donde será supervisado por un profesional colaborador de la institución durante la realización de las mismas.

Las incidencias que surjan se resolverán en primera instancia por el equipo docente. Si tras el análisis del problema el equipo docente no puede resolver la incidencia, ésta pasará a ser atendida por la Comisión Coordinadora del Título.

En cuanto a la revisión y mejora de las prácticas externas/profesionales, el equipo docente junto con la comisión de prácticas externas/profesionales del título recogerá evidencias (cuestionarios de opinión, indicadores, documentos...) para llevar a cabo un análisis dirigido a proponer mejoras en dicho proceso, contando con el apoyo de la Oficina de Planificación y Calidad.

El resultado del análisis y las acciones propuestas para la mejora de las prácticas serán remitidos a la Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Facultad/Escuela. Asimismo, la Comisión de Metodología y Docencia de la UNED (ha asumido las funciones de Comisión de Garantía Interna de Calidad de la UNED), realizará un análisis de los informes remitidos y propondrá las mejoras necesarias determinando, si fuera necesario, la modificación de las directrices de la UNED sobre las prácticas externas/profesionales.

### **9.1.3.2 Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre los programas de movilidad y la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios**

La definición de los objetivos de los programas de movilidad de la UNED y su revisión corresponde al Consejo de Gobierno, teniendo en cuenta los planes de estudios impartidos en la UNED y las normativas de movilidad existentes.

La definición de los objetivos anuales del programa de movilidad de la UNED la realizará la Comisión de Relaciones Internacionales. La definición de los objetivos anuales del programa de movilidad de la Facultad/Escuela la llevará a cabo la correspondiente Junta de Facultad/Escuela a propuesta del Coordinador de Movilidad. La definición de los objetivos de movilidad del Título la llevará a cabo la Comisión Coordinadora de Título de Máster junto con la definición de los mecanismos para la organización de las actividades y la revisión y mejora de las mismas, y teniendo en cuenta las peculiaridades propias del Título.

El Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UNED incluye dos procedimientos para la recogida y análisis de información sobre los programas de movilidad y la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios:

- Procedimiento de gestión y revisión de la movilidad de los estudiantes enviados (P-U-D3-p3-01)

- Procedimiento de gestión y revisión de la movilidad de los estudiantes recibidos (P-U-D3-p4-01)

### **Procedimiento de gestión y revisión de la movilidad de los estudiantes enviados (P-U-D3-p3-01)**

El Coordinador de Movilidad, responsable del programa de movilidad en la Facultad/Escuela, es el encargado de establecer los convenios con otras universidades o instituciones, siempre con el apoyo en la gestión de la Unidad Técnica de Desarrollo Internacional (UTEDI). El Servicio de Relaciones y Centros Internacionales de la UNED, la UTEDI y el responsable de la Facultad/Escuela realizarán un análisis de toda la información necesaria para gestionar el programa de movilidad del Título.

La UTEDI preparará el material para informar y difundir el funcionamiento y organización del programa de movilidad y publicitará la convocatoria, haciéndola llegar a todos los estudiantes de la UNED a través de su página web y de folletos informativos enviados a los centros asociados. Los responsables del Intercambio Bilateral Profesor-Tutor Erasmus de la Facultad/Escuela seleccionarán a los estudiantes que participarán en el programa, teniendo en cuenta los criterios y procedimientos establecidos.

La UTEDI y los Tutores Erasmus de la Facultad/Escuela gestionarán todos los trámites para que el estudiante se incorpore al centro de destino. Durante la estancia pueden surgir problemas, que serán solucionados por la UTEDI y/o por el servicio responsable la Facultad/ Escuela, según el caso.

Se recogerán evidencias (cuestionarios de opinión, indicadores...), que servirán de base para la elaboración del correspondiente informe, que será analizado por la Comisión de Metodología y Docencia de la UNED (ha asumido las funciones de la Comisión de Garantía Interna de Calidad de la UNED).

Por último, se rendirán cuentas a los implicados, indicando, en su caso, las modificaciones previstas de los programas (acciones correctivas o propuestas de mejora) y las previsiones para la implantación de las mismas.

### **Procedimiento de gestión y revisión de la movilidad de los estudiantes recibidos (P-U-D3-p4-01)**

El Coordinador de Movilidad de la Facultad/Escuela será el encargado de establecer los convenios, siempre con el apoyo en la gestión de la Unidad Técnica de Desarrollo Internacional (UTEDI). En la organización del programa de movilidad se tendrá en cuenta si se necesitan nuevos convenios; en cuyo caso, se realizarán las gestiones oportunas. Si no se precisan nuevos convenios, el Coordinador de Movilidad de la Facultad/Escuela, con el apoyo de la UTEDI organizará el programa.

En cuanto a la acogida de los estudiantes y la información/orientación general sobre el programa, la primera información general de los estudiantes la realiza la UTEDI. En cuanto a la matriculación e información/orientación de los estudiantes, se lleva a cabo cuando el estudiante llega a la UNED, desarrollándolo el servicio responsable de movilidad de la UNED y la secretaría de la Facultad/Escuela. Durante la estancia pueden surgir problemas que serán solucionados por la UTEDI y/o por la secretaría de la Facultad/Escuela, según el caso.

Una vez finalizada la estancia, se procederá a la revisión y mejora del programa de movilidad. La Comisión de Garantía Interna de Calidad de la UNED recogerá evidencias (cuestionarios de opinión, indicadores...), con el apoyo de la Oficina de Planificación y Calidad, para elaborar un Informe anual que analice el programa y proponga acciones correctivas y/o propuestas de mejora, según el caso.

Dentro del proceso de revisión anual del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UNED, se incluirá el análisis de los programas de movilidad (estudiantes enviados y estudiantes recibidos). En este análisis se tendrán en cuenta los respectivos análisis aportados por la Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Facultad/Escuela, realizados en colaboración con la Comisión Coordinadora del Título.

#### **9.1.4 Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida**

##### **9.1.4.1 Procedimiento para la recogida y análisis de información sobre la inserción laboral y la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios**

Este procedimiento es denominado Procedimiento de gestión y revisión de la orientación e intermediación para la inserción laboral (P-U-D3-p5-01) y se sintetiza en los párrafos que siguen.

El equipo de dirección del COIE (Centro de Orientación e Información de Empleo) define los objetivos y actuaciones de orientación e intermediación para la inserción laboral y los presenta al Consejo del COIE para su análisis y aprobación, si procede. A partir de ello, el equipo de dirección y los recursos humanos del COIE planificarán, desarrollarán y evaluarán para su mejora las acciones de orientación e intermediación para la inserción laboral.

Los técnicos y el equipo de dirección del COIE prepararán el material para informar de las actuaciones de orientación e intermediación para la inserción laboral y lo difundirán a través de los canales de difusión para informar a la comunidad educativa sobre el programa de orientación e intermediación para la inserción laboral. Estos canales serán la página web del COIE, las emisiones radiofónicas, los folletos y los carteles informativos.

Los recursos humanos y el equipo de dirección del COIE desarrollarán las acciones de

acuerdo con los procedimientos recogidos en la “Guía informativa de prácticas en empresas a través del COIE” , el “Protocolo de gestión de empleo y prácticas a través de la aplicación informática” y la “Guía del Tutor académico-Procedimiento para la tutorización de las prácticas” y elaborarán propuestas de mejora de orientación e intermediación para la inserción laboral. Se elaborará una Memoria anual y un Informe de Resultados del Estudio de seguimiento de titulados de la UNED, que serán objeto de análisis y toma de decisiones por el Consejo del COIE. Finalmente, se elaborará un Informe para el Vicerrector de Estudiantes y Desarrollo Profesional, que se hará público en la página web del COIE y que, por tanto, constituirá un instrumento para la rendición de cuentas.

Dentro del proceso de revisión anual del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UNED, la Comisión de Metodología y Docencia (asume las funciones de la Comisión de Garantía de Calidad de la UNED) realizará la revisión de la gestión de la orientación e intermediación para la inserción laboral, a partir del Informe elaborado por el equipo de dirección del COIE y propondrá las acciones de mejora que considere pertinentes.

#### **9.1.4.2 Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la satisfacción con la formación y la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios**

Véase el punto 9.5, apartado I.

#### **9.1.5 Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a la sugerencias y reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título**

##### **9.1.5.1 Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la satisfacción de los colectivos implicados en el Título y la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios**

La Comisión de Metodología y Docencia de la UNED (comisión que ha asumido las funciones de Comisión de Garantía de Calidad de la UNED) o, según el caso, la Comisión de Garantía Interna de la Facultad/Escuela, con la colaboración de la Comisión Coordinadora del Título, es la encargada de establecer y decidir qué instrumentos se utilizarán para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados en el mismo.

A título de ilustración, cabe señalar que, para la recogida de datos sobre este apartado, son aplicables al Título, entre otros, los siguientes instrumentos ya diseñados: encuesta de satisfacción con los Cursos 0, encuesta de satisfacción de los usuarios de orientación académica y profesional, encuesta de satisfacción del estudiante con el programa de movilidad de la UNED (estudiantes enviados), encuesta de satisfacción de todos los implicados en el programa de movilidad (se elaborará en la UTEDI), cuestionario de evaluación de las prácticas del COIE (estudiantes), cuestionario sobre Desarrollo Profesional de los Titulados de la UNED, cuestionario de

evaluación de las prácticas (tutor académico), cuestionario inicial para los participantes en acción formativa dentro del plan de formación de PAS, encuesta de satisfacción para los participantes en acción formativa dentro del plan de formación de PAS, cuestionario para participantes en acción formativa dentro del plan de formación de PAS (cuestionario a realizar al menos después de dos meses de la acción), cuestionario para vicegerencias, departamentos o servicios sobre acciones formativas dentro del plan de formación de PAS.

La Unidad Técnica de la Oficina de Planificación y Calidad (UT) es la responsable de dotar a la Facultad/Escuela de un conjunto de indicadores estandarizados que le permita evaluar, de una manera fiable y comprensible, los aspectos básicos del análisis de la satisfacción de los distintos grupos de interés del Título: estudiantes, PDI, PAS, PAS de centros asociados, profesores-tutores, empleadores, consejo social... aplicando el Procedimiento de realización de encuestas y muestreo (P-U-D6-p1-01).

Una vez al año se deben rendir cuentas sobre la satisfacción manifestada por los distintos colectivos implicados en el Título y la Facultad/Escuela, a través de su Comisión de Garantía Interna de Calidad, es la responsable de realizar una Memoria donde se refleje el resultado del análisis y las consiguientes propuestas de mejora, en su caso. Por su parte, la Comisión de Metodología y Docencia de la UNED (ha asumido las funciones de la Comisión de Garantía Interna de Calidad de la UNED) es la responsable de supervisar y verificar las Memorias realizadas por la Facultad/Escuela y elaborar, en su caso, las propuestas de mejora que procedan.

#### **9.1.5.2 Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre las sugerencias o reclamaciones de los estudiantes y la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios**

Los procedimientos básicos establecidos para la recogida y análisis de información sobre las sugerencias o reclamaciones relativas al Título son los cuatro siguientes:

- Procedimiento de gestión y revisión de incidencias, quejas, reclamaciones y sugerencias (P-U-D3-p7-1-01)
- Procedimiento de revisión de exámenes (P-U-D3-p7-2-01)
- Procedimiento de atención a consultas, quejas, registro de hechos y mediación por el Defensor Universitario (P-U-D3-p7-3-01)
- Procedimiento de tramitación de recursos de alzada (P-U-D3-p7-4-01)

#### **Procedimiento general de gestión y revisión de incidencias, quejas, reclamaciones y sugerencias (P-U-D3-p7-1-01)**

Este procedimiento se lleva a cabo a través de dos canales: presencial (el Registro General de la UNED y las Unidades del Centro de Atención al Estudiante (CAU)

disponen de formularios para la presentación de incidencias, quejas, reclamaciones y sugerencias de acuerdo con el modelo IRS-1) y telemático (con el fin de facilitar a los interesados la comunicación de incidencias, quejas, reclamaciones y sugerencias, en la página Web de la UNED se creará un enlace al formulario de incidencias, quejas, reclamaciones y sugerencias “modelo IRS-1”, específicamente diseñado a tal fin).

Registro General es la unidad encargada de recibir y canalizar las incidencias, quejas, reclamaciones y sugerencias, teniendo en cuenta el órgano implicado en dicho proceso. La aplicación de gestión enviará un aviso automático al responsable del servicio implicado. Asimismo, la aplicación enviará automáticamente al interesado un acuse de recibo de la comunicación recibida a través del formulario web. A partir de ese momento, la aplicación indicará en cada momento en qué instancia se encuentra la solicitud.

A la aplicación tendrán acceso todos los implicados en este proceso. Entre ellos: el Registro General, el CAE, la Gerencia, los responsables de los servicios, el Coordinador de Calidad de la UNED y los Coordinadores de Calidad de la Facultad/Escuela. El proceso a seguir, según el caso, es el siguiente:

- Reclamación o Incidencia. El responsable del servicio implicado tendrá que analizarla, buscar una solución, si esto fuera posible y, en cualquier caso, contestar al interesado en el plazo de 20 días hábiles, a contar desde el día siguiente a la fecha de entrada en el Registro General de la UNED. Paralelamente al acuse de recibo que se hace al reclamante, se planificarán, desarrollarán y revisarán las acciones pertinentes para la solución de la incidencia, queja o reclamación.
- Realizados todos los trámites administrativos oportunos, y recibida la respuesta del procedimiento de incidencias, quejas, reclamaciones y sugerencias, el interesado podrá interponer su queja o reclamación ante el Defensor Universitario y/o presentar un recurso, si procede. En cualquier caso, la presentación de una queja o reclamación en el presente procedimiento, no interrumpirá para el interesado los plazos establecidos en la normativa vigente ni condicionará el ejercicio de las restantes acciones o derechos que, de conformidad con la normativa reguladora de cada procedimiento, puedan ejercer aquellos que se consideren interesados en el procedimiento que se describe.
- Sugerencia. Si la comunicación recibida es una sugerencia, se realizará, en primer lugar, un análisis de la viabilidad de la propuesta por el responsable del servicio implicado. Si se estima que es viable, se comunicará la solución adoptada a la persona que ha realizado la sugerencia. Paralelamente a la comunicación que se enviará al interesado, se planificarán, desarrollarán y revisarán las acciones pertinentes para la mejora.
- Felicitación. En el caso de que la comunicación recibida sea una felicitación, se



trasladará al responsable del servicio implicado para que comunique la misma a la persona que ha sido objeto de la felicitación, y se enviará acuse de recibo al interesado, agradeciéndole que haya hecho explícita su valoración positiva y que la haya comunicado a través del sistema de gestión de incidencias, quejas, reclamaciones y sugerencias

### **Procedimiento para la gestión y revisión de incidencias, quejas, reclamaciones y sugerencias enviadas por los estudiantes y relativas a las calificaciones (P-U-D3-p7-2-01)**

Los estudiantes que deseen la revisión de su examen dispondrán de diez días naturales, a contar desde la fecha de publicación de las notas en los correspondientes sistemas informáticos (SIRA), para reclamar ante el equipo docente de que se trate. Una vez revisado el examen, de persistir las discrepancias sobre la calificación otorgada, el alumno podrá solicitar, en el plazo de una semana, al Director de Departamento o al Decano/Director de la Facultad/Escuela, en su caso, mediante escrito razonado, la formación de una Comisión de Revisión de Calificaciones. La comisión, que será nombrada por el Consejo de Departamento, estará formada al menos por tres miembros del mismo, uno de ellos necesariamente del equipo docente de la asignatura del examen a revisar.

La Comisión de Revisión de Calificaciones se reunirá, con el fin de realizar las revisiones que se hayan solicitado, en las convocatorias de febrero, junio y septiembre, respectivamente. La resolución de la comisión deberá ser comunicada al interesado antes del 30 de abril, 31 de julio y 31 de octubre, respectivamente. Contra dicha resolución el interesado podrá interponer recurso de alzada ante el Rector de la UNED, cuya decisión agotará la vía administrativa.

### **Procedimiento para la gestión y revisión de las incidencias, quejas, reclamaciones y sugerencias dirigidas al Defensor Universitario de la UNED (P-U-D3-p7-3-01).**

Admitida a trámite la queja o reclamación, el Defensor Universitario dará traslado de la misma al órgano o servicio cuyo funcionamiento o actividad motivó aquella, señalándose las informaciones o actuaciones que se requieren, así como el plazo en que han de ser realizadas y entregadas. El órgano o servicio requerido podrá disponer, asimismo, de un plazo de quince días para alegar lo que tenga por conveniente.

Para la comprobación e investigación de una queja o reclamación, el Defensor Universitario y los Defensores Adjuntos podrán personarse en cualquier centro, departamento, servicio o unidad de la UNED, para contrastar los datos de los expedientes y documentación necesarios; asimismo podrán hacer las entrevistas personales que crean convenientes. En el ejercicio de su función, el Defensor Universitario podrá recabar información de todas las autoridades y órganos de la UNED, así como de los miembros de la comunidad universitaria, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente. Del incumplimiento o falta de colaboración por los requeridos, el Defensor Universitario dará traslado al Rector.

## **Procedimiento para la resolución de los recursos contra actos administrativos (P-U-D3-p7-4-01).**

Seguirán el proceso jurídico de resolución de recursos administrativos.

Para finalizar este apartado, relativo a los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre las sugerencias o reclamaciones de los estudiantes y la utilización de esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios, hay que señalar que dentro del proceso de revisión anual del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UNED, se incluye la revisión de los procedimientos de gestión de las incidencias, quejas, reclamaciones y sugerencias, evaluando cómo se han desarrollado las actuaciones y realizando, en su caso, propuestas de mejora.

El Coordinador de Calidad de la UNED será el responsable de dicha revisión, para la que contará con el apoyo de la Gerencia, de la Oficina de Planificación y Calidad de la UNED, del Coordinador de Calidad de la Facultad/Escuela, de la Oficina del Defensor Universitario y de Secretaría General, según el caso.

## **Procedimientos para publicar información que llegue a todos los implicados o interesados sobre el plan de estudios, su desarrollo y resultados**

El Título dispone de mecanismos para publicar la información sobre el plan de estudios, su desarrollo y resultados, para que llegue a todos los implicados o interesados (estudiantes, profesorado, personal de apoyo, futuros estudiantes, agentes externos, etc.). En efecto, la UNED publica información básica sobre los títulos que imparte; para ello que se dota de mecanismos que le permiten garantizar la publicación periódica de información actualizada relativa a los mismos. En consecuencia, bien bajo la responsabilidad directa de la Facultad/Escuela o de forma centralizada para el conjunto de la universidad:

- Dispone de mecanismos que le permiten obtener la información sobre el desarrollo de cada Título.
- Determina un procedimiento para informar a los grupos de interés (incluyendo los distintos niveles de su estructura organizativa) acerca de: la oferta formativa, los objetivos de cada título y la planificación del mismo, las políticas de acceso y orientación al estudiante, las metodologías de enseñanza-aprendizaje y evaluación (incluidas las prácticas externas), la movilidad, la atención a las reclamaciones y sugerencias, el acceso, evaluación, promoción y reconocimiento del personal académico y de administración y servicios, los servicios y la utilización de los recursos materiales y los resultados de la enseñanza (en cuanto al aprendizaje, inserción laboral y satisfacción de los distintos grupos de interés).
- Define cómo se realiza el control, revisión periódica y mejora continua de la información pública que se facilita a los grupos de interés.

- Determina los procedimientos para regular y garantizar los procesos de toma de decisiones relacionados con la publicación de la información sobre los Títulos ofertados.

Para cumplir las funciones anteriores, el Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UNED ha establecido el Procedimiento de información pública (P-U-D7-01), que se sintetiza a continuación.

La Comisión de Metodología y Docencia de la UNED (ha asumido las funciones de Comisión de Garantía Interna de Calidad de la UNED), con periodicidad anual o inferior ante situaciones de cambio, ha de proponer qué información publicar, a qué grupos de interés va dirigida y el modo de hacerla pública. Estas propuestas son remitidas al Consejo de Gobierno para su aprobación y, una vez aprobadas, el Coordinador de Calidad de la UNED ha de obtener la información indicada, bien en las facultades/escuelas (el Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UNED contiene y genera una buena parte de esa información) o en los correspondientes servicios centrales.

La Comisión de Metodología y Docencia de la UNED revisa esta información, verificando que sea fiable y suficiente, y la pone a disposición del equipo rectoral para que se responsabilice de su difusión. El Coordinador de Calidad de la UNED asume la responsabilidad de comprobar la actualización de la información publicada por esta universidad, haciendo llegar cualquier observación al respecto a la Comisión de Metodología y Docencia de la UNED para que sea analizada.

Asimismo, la Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Facultad/Escuela, con la colaboración de la Comisión Coordinadora del Título, y con periodicidad anual o inferior ante situaciones de cambio, ha de proponer, en el marco de lo establecido con carácter general por la Comisión de Metodología y Docencia de la UNED, qué información publicar, a qué grupos de interés va dirigida y el modo de hacerla pública. Estas propuestas se remiten a la Junta de Facultad/Escuela para su análisis y aprobación, si procede. Una vez aprobadas, el Coordinador de Calidad de la Facultad/Escuela ha de obtener la información indicada, bien en la propia Facultad/Escuela o en los correspondientes servicios centrales de la UNED.

La Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Facultad/Escuela revisa esta información para verificar que sea fiable y suficiente, y la pone a disposición del equipo decanal/ o de dirección de la Facultad/Escuela para que se responsabilice de su difusión. El Coordinador de Calidad de la Facultad/Escuela, asume la responsabilidad de comprobar la actualización de la información publicada por la misma, haciendo llegar cualquier observación al respecto a la Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Facultad/Escuela para que sea analizada.

#### **9.2.5.4 Procedimientos específicos para una posible extinción del Título**

Véase el procedimiento P-U-D2-p2-01 del apartado 9.2 (Procedimiento específico de garantía de calidad de los programas formativos de la Facultad/Escuela)

Todos los procedimientos referenciados en el apartado 9, relativo al Sistema de Garantía Interna de Calidad, están documentados en el Manual del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UNED y en el Manual de Procedimientos del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UNED, lo que incluye los correspondientes flujogramas.

El proceso de revisión de los Procedimientos del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UNED será al menos anual, pero, si en cualquier momento se considera oportuno realizar alguna mejora en alguno de estos procedimientos, se procederá a su inmediata implementación, recogiendo en los Informes anuales la descripción de las actuaciones realizadas con su fecha de realización y con la fecha de inicio de su vigencia. Asimismo, se procederá a la elaboración de la nueva versión del procedimiento modificado y a su difusión pública.

## **9.2 Sistema de Garantía de la Calidad de la UCM**

### **9.2.1 Responsables del sistema de garantía interna de calidad (SGIC)**

Como máxima responsable de la calidad de la titulación, se creará una Comisión de Calidad aprobada por las Juntas de ambos centros que será un órgano colegiado específicamente dedicado a garantizar la calidad de las titulaciones, que funcionará con un reglamento específico que será aprobado por dicha Junta.

#### **9.2.1.1 Composición de la Comisión de Calidad**

En esta Comisión estarán representados todos los colectivos de la Comunidad Universitaria: estudiantes, profesorado, personal de administración y servicios, de acuerdo con lo que establezca la comisión de coordinación del máster y los criterios establecidos por las dos universidades. Asimismo, se contará con agentes externos. Estos últimos pueden ser expertos/as designados por las Agencias Autonómicas o Estatales de Evaluación o expertos/as en evaluación de la calidad de otras universidades o también representantes de colegios profesionales, de empresas u organizaciones relacionadas con la titulación. La participación de estos agentes externos en la Comisión de Calidad estará regulada en el Reglamento (se recomienda que su actuación se centre en las reuniones de toma de decisiones, de revisión y propuestas de mejora).

#### **9.2.1.2 Funciones de la Comisión de Calidad**

- Realizar el seguimiento del Sistema de Garantía Interna de Calidad.
- Gestionar y coordinar todos los aspectos relativos a dicho sistema.
- Realizar el seguimiento y evaluación de los objetivos de calidad del título.

- Realizar propuestas de revisión y de mejora, y hacer un seguimiento de las mismas.
- Proponer y modificar los objetivos de calidad del título.
- Recoger información y evidencias sobre el desarrollo y aplicación del programa formativo de la titulación (objetivos, desarrollo de la enseñanza y aprendizaje y otros).
- Gestionar el Sistema de Información de la titulación.
- Establecer y fijar la política de calidad del título de acuerdo con la política de calidad de la Facultad de Informática y con la política de calidad de la UCM.
- Informar, a petición de su Presidente/a, las propuestas de normativa interna que se sometan a la consideración de la Junta de Facultad.

#### **9.2.1.3 Funcionamiento y toma de decisiones de la Comisión de Calidad**

- Existirá un reglamento de funcionamiento, que será aprobado por la Junta del Centro.
- La periodicidad de las reuniones será como mínimo trimestral .
- Las decisiones se tomarán por mayoría simple de los miembros presentes, en caso de empate el Presidente contará con voto de calidad,(...).
- Las decisiones adoptadas se comunicarán a los interesados para realizar los cambios y mejoras oportunas. Así mismo se elevarán a la Junta de Centro para su conocimiento y, en su caso, para su ratificación.
- La Comisión de Calidad de la Titulación elaborará anualmente una Memoria de sus actuaciones y un plan de mejoras de la titulación que deberá ser aprobado por la Junta de Centro y difundido tal y como se especifica en el punto 4.

#### **9.2.2 Evaluación, seguimiento y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado**

##### **2.2.2.1 Procedimientos de mejora de la calidad de la enseñanza y profesorado**

###### **Calidad de la enseñanza**

La Comisión de Calidad de la titulación elaborará anualmente un informe sobre la marcha de las enseñanzas de la titulación recabando información de:

- la Secretaría de alumnos del Centro y los programas de gestión informática el Servicio de Coordinación y Gestión Académica.

- la Dirección del Centro donde está ubicada la titulación.
- los Departamentos implicados en las enseñanzas.
- El resto de procedimientos de recogida de información del Sistema de Información de la titulación que se reseñan en el apartado 2.4 del documento.

En dicho informe se recogerá y analizará información sobre los siguientes aspectos:

- Difusión del programa formativo.
- Acceso e ingreso de estudiantes incluyendo planes de acogida o tutorización.
- Coordinación del profesorado de la titulación.
- Orientación formativa a los estudiantes y también orientación sobre salidas profesionales.
- Recursos e infraestructuras de la titulación.
- Estructura y características del profesorado y personal de apoyo de la titulación.
- Información general sobre la matrícula y estructura de grupos de docencia, movilidad de estudiantes, estudiantes en prácticas y otros.

La Comisión de Calidad analizará estos datos y realizará propuestas de revisión y de mejoras que remitirá, para su aprobación, a la Junta de Centro. El seguimiento de la aplicación de las mejoras propuestas y aprobadas por la Junta de Centro será realizado por la Comisión de Calidad que elaborará el correspondiente informe de seguimiento y lo difundirá tal y como se especifica en el último apartado del documento.

### **Evaluación y calidad del profesorado**

Los procedimientos de evaluación y mejora de la calidad del profesorado de la titulación son los procedimientos establecidos en el Programa Docencia de la UCM verificado por la ANECA con fecha de 31 de marzo de 2008. (Para más especificaciones ver la página Web (<http://www.ucm.es/dir/2423.htm>)).

La titulación evaluará a su profesorado, al menos cada tres años. Los efectos y consecuencias de la evaluación para el profesorado y la titulación serán los regulados por la Universidad Complutense de Madrid en el Programa Docencia).

### **Satisfacción de los actores implicados en la titulación**

La información sobre la valoración global y sobre aspectos específicos de la titulación

y de los actores implicados en la misma (alumnado, profesorado y personal de apoyo) se obtendrá mediante encuestas. Para la realización de estas encuestas se cuenta con la ayuda técnica de la Oficina para la Calidad de la UCM que elaborará los cuestionarios y llevará a cabo el tratamiento analítico de la información facilitada en los mismos.

La Comisión de Calidad de la Titulación se encargará de la aplicación de los cuestionarios y de su envío a la Oficina para la Calidad de la UCM para su procesamiento y análisis.

Se establecerá un sistema continuo de reclamaciones y sugerencias, incluyendo procedimientos de incorporación de estas sugerencias a las propuestas de mejora y resolución de las reclamaciones. Para ello servirá de orientación el procedimiento de actuación del Defensor Universitario de la UCM ante este tipo de situaciones, recogido en el Título V (artículos del 25 al 32) del Reglamento del Defensor Universitario de la Universidad Complutense de Madrid, aprobado en la sesión del Claustro del 16 de noviembre de 2005, y cuyo texto puede consultarse en la página Web de la Universidad, en la siguiente dirección: <http://www.ucm.es/bouc/pdf/310.pdf>

O bien seguir la siguiente propuesta:

En la tramitación de los procedimientos ante la Comisión de Calidad se seguirán todas las garantías legalmente previstas para los procedimientos administrativos.

La Comisión de Calidad actuará de oficio o a instancia de parte en relación con las sugerencias y observaciones que sean susceptibles de necesitar su intervención.

Cualquier implicado en el desarrollo del Máster podrá dirigirse a la Comisión de Calidad a título individual o colectivo.

#### Procedimiento de actuación: reclamaciones:

- Las reclamaciones serán formuladas por el interesado mediante la presentación de un escrito que contenga sus datos personales, el sector de la comunidad universitaria al que pertenece y su domicilio a efectos de notificación, y en el que se concretarán con suficiente claridad los hechos que originan la reclamación, el motivo y alcance de la pretensión que se plantea y la petición que se dirige a la Comisión de Calidad. El escrito se presentará con libertad de forma, si bien se publicarán en la página web del Centro impresos que faciliten la presentación de la reclamación. Los interesados podrán recabar de la Comisión de Calidad dichos impresos así como asesoramiento para cumplimentarlos, o bien presentar sus propios escritos de reclamación.
- La Comisión de Calidad efectuará el registro de todas las reclamaciones y enviará el correspondiente acuse de recibo a los que hayan presentado el escrito. A estos efectos, la Comisión de Calidad dispondrá de un registro propio, no integrado en el sistema general de registros de la Universidad Complutense.

Dicho registro tendrá carácter reservado al objeto de garantizar la confidencialidad de los asuntos.

- La Comisión no admitirá las reclamaciones y observaciones anónimas, las formuladas con insuficiente fundamento o inexistencia de pretensión y todas aquellas cuya tramitación cause un perjuicio al derecho legítimo de terceras personas. En todo caso, comunicará por escrito a la persona interesada los motivos de la no admisión.
- La Comisión no entrará en el examen individual de aquellas reclamaciones sobre las que esté pendiente resolución judicial o expediente administrativo y suspenderá cualquier actuación si, en el transcurso de su tramitación, se iniciara un procedimiento administrativo o se interpusiera demanda o recurso ante los tribunales ordinarios. Ello no impedirá, no obstante, la investigación de los problemas generales planteados en las reclamaciones presentadas. Admitida la reclamación, la Comisión de Calidad promoverá la oportuna investigación y dará conocimiento a todas las personas que puedan verse afectadas por su contenido.
- En la fase de investigación del procedimiento se realizarán las actuaciones pertinentes para comprobar cuantos datos fueran necesarios, mediante el estudio de la documentación necesaria y realización de entrevistas personales; la Comisión de Calidad podrá recabar los informes externos que sean convenientes.
- Una vez concluidas sus actuaciones, la Comisión de Calidad notificará su resolución a los interesados y la comunicará al órgano universitario afectado, con las sugerencias o recomendaciones que considere convenientes para la subsanación, en su caso, de las deficiencias observadas.
- En todo caso la Comisión de Calidad resolverá dentro del plazo de tres meses desde que fue admitida la reclamación.

#### Sugerencias:

Asimismo se pondrá a disposición de los actores implicados (profesorado, alumnado y PAS) un Buzón de Sugerencias para todas aquellas propuestas que tengan como finalidad promover la mejora de la calidad de la Titulación.

Las decisiones y resoluciones de la Comisión de Calidad derivadas de reclamaciones y/o sugerencias no tienen la consideración de actos administrativos y no serán objeto de recurso alguno; tampoco son jurídicamente vinculantes y no modificarán por sí mismas acuerdos o resoluciones emanadas de los órganos de la Universidad

Toda la información y análisis referente a las encuestas de satisfacción y tratamiento de reclamaciones y sugerencias se incorporará al Sistema de Información de la titulación, utilizando dicha información y análisis la Comisión de Calidad en sus informes y propuestas de revisión y de mejora del plan de estudios. Esta información



se remitirá a la Junta del Centro que adoptará las medidas necesarias para su ejecución, con el objetivo de lograr una mejora continua en la satisfacción de la formación.

### **Cumplimiento de objetivos formativos y resultados de aprendizaje**

Los objetivos formativos globales y finales y los resultados de aprendizaje de la titulación se miden en las Prácticas Externas y el Trabajo Fin de Máster así como en la información recogida en la medición de calidad de la enseñanza y profesorado, la información de las encuestas de inserción laboral, de los programas de movilidad y de los diferentes procedimientos especificados en el Sistema de Información y, además, se contará con la opinión del profesorado y de los estudiantes, expresada en las encuestas de satisfacción.

Asimismo, se utilizarán los indicadores que se mencionan a continuación:

- **Tasa de eficiencia:** relación porcentual entre el número total de créditos establecidos en el plan de estudios y el número total de créditos en los que han tenido que matricularse a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes titulados en un determinado curso académico.
- **Tasa de abandono:** relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el posterior.
- **Tasa de graduación:** porcentaje de estudiantes que finalizan el Máster en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en año más (d+1) en relación con su cohorte de entrada.

Los siguientes indicadores, aunque recomendados, son opcionales y cada titulación deberá decidir si los incluye o no:

- **Tasa de rendimiento** (% de créditos superados respecto a créditos matriculados).
- **Tasa de éxito** (% de créditos superados respecto a créditos presentados a examen).

Las titulaciones pueden incluir además otros indicadores que estimen oportunos.

La Comisión de Calidad analizará estos datos y emitirá anualmente propuestas de revisión y mejora de la titulación a la Junta de Centro que adoptará las medidas necesarias para su ejecución.

#### **9.2.2.2 Procedimientos para evaluar la calidad de las prácticas externas y los**

## programas de movilidad

### Prácticas Externas

Para el caso de los Máster con carácter profesional las **prácticas externas** son obligatorias. Para aquellos Máster que, sin ser obligatorias, incluyan su realización, éstas deberán describirse (duración, instituciones, organismos, empresas y otros). Se especificarán los objetivos formativos de las mismas, cómo se realizará el seguimiento y, también, cómo se evaluará la consecución de los objetivos y cómo se realizarán propuestas de mejora.

Para el seguimiento y evaluación se puede recabar información directamente de los estudiantes que realicen prácticas, de las organizaciones y empresas que oferten las prácticas, de los profesores tutores y otros; todos estos procedimientos deben describirse y especificarse.

También se pueden utilizar las directrices adaptadas al R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, así como modelos de encuestas del COIE dirigidas a los alumnos de prácticas y a las empresas, recogidas en la página Web de la Oficina para la Calidad: <http://www.ucm.es/dir/2423.htm>

La Comisión de Calidad comunicará los resultados a las partes implicadas y propondrá las medidas de revisión y mejora necesarias para conseguir los objetivos previstos y, en su caso, su mejora continua. Asimismo esta información se remitirá a la Junta de Centro que adoptará las medidas necesarias para su ejecución.

### Programas de Movilidad

En lo que respecta a los **programas de movilidad** se realizará un seguimiento y evaluación que permita la revisión y mejora continua mediante propuestas por parte de la Comisión de Calidad del Máster. Se recogerá información mediante los procedimientos que se detallan a continuación.

Puede recogerse información para el seguimiento y evaluación de los estudiantes que participen en los programas de movilidad mediante informes individuales de éstos o de los coordinadores o responsables de dichos programas. En la propuesta del Máster deberá especificarse qué información se va a recoger, mediante qué procedimientos, y cómo se utilizará dicha información. Como por ejemplo:

- Solicitud de informes individuales a los estudiantes participantes en los programas de movilidad, en los que se especifiquen los siguientes parámetros:
  - a) Grado de adecuación de la actividad respecto a las previsiones ofertadas por el programa,
  - b) Grado de satisfacción de los estudiantes remitidos y acogidos por la titulación
  - c) Grado de satisfacción respecto a la gestión de la actividad por parte del programa.

- Solicitud de informes a los coordinadores o responsables de los programas de movilidad en los que se especifiquen los siguientes parámetros: a) Tasa de eficacia de los programas de movilidad (relación plazas ofertadas/plazas cubiertas); b) Tasa de intercambio con las universidades de destino (relación estudiantes acogidos/estudiantes remitidos); c) Grado de cumplimiento de las actuaciones previstas en los programas de movilidad; d) Propuestas de mejora de las actuaciones de los programas de movilidad.

La Comisión de Calidad del Centro valorará y analizará toda esta información periódicamente y emitirá propuestas de revisión y mejora del plan de estudios de la titulación, que remitirá a la Junta del Centro que adoptará las medidas necesarias para su ejecución, con el objetivo de lograr una mejora continua en la calidad de los programas de movilidad.

Véase la página Web de la Oficina para la Calidad: <http://www.ucm.es/dir/2423.htm>

### 9.2.2.3 La inserción laboral de los/las egresados/as

Dos años después de que salgan los primeros/as egresados/as del Máster en Ingeniería de Sistemas y de Control se realizarán encuestas promovidas por el Rectorado de la Universidad, con la participación de la Oficina para la Calidad, para conocer el nivel de inserción laboral del Máster y, también, la adecuación de la formación recibida en la titulación para dicha inserción laboral.

Las titulaciones deberán elaborar un breve informe (10 – 12 líneas) haciendo referencia a los análisis de inserción laboral que se hayan realizado sobre su titulación en años anteriores. En el caso de no tener datos sobre inserción laboral, se incluirá las expectativas de inserción laboral del Grado, basadas en criterios razonablemente objetivos.

Para las fichas de las encuestas, características técnicas y cuestionarios, véase la página Web de la Oficina para la Calidad: <http://www.ucm.es/dir/2423.htm>

Se recabará, al menos, información del Colegio profesional o Asociación profesional correspondiente y de las organizaciones empresariales (Incluir nombres de los Colegios, Asociaciones y Organizaciones empresariales a los que se solicitará esa información) sobre la inserción laboral y la adecuación de la formación recibida.

Para recopilar esta información, cada curso académico, la Comisión de Calidad del Máster enviará a estas organizaciones cuestionarios y, en caso de existencia de informes sobre la inserción laboral y la adecuación de la formación recibida, se les solicitará su remisión.

La Comisión de Calidad del Máster valorará y analizará toda esta información periódicamente y emitirá propuestas de revisión y mejora de la titulación, que remitirá a la Junta de Centro que adoptará las medidas necesarias para su ejecución, con el objetivo de lograr una mejora continua en la formación e inserción laboral de los alumnos.

### 9.2.2.4. Sistema de Información

Se creará un Sistema de Información que recogerá sistemáticamente todos los datos e información necesarios para realizar el seguimiento y evaluación de calidad del título y su desarrollo, así como de las propuestas de mejora.

La Comisión de Calidad de la Titulación recibirá ayuda técnica en los procesos de aseguramiento de la calidad de la Oficina para la Calidad de la Universidad Complutense, en especial para: la aplicación del programa Docentia, para la aplicación de las encuestas de satisfacción y para la medición de la inserción laboral. Por otra parte, la Vicegerencia de Gestión Académica proporcionará información sobre la gestión de matrícula, de actas y otros, para la elaboración de los indicadores que se han señalado y la información relativa al alumnado.

El Sistema de Información de la Titulación incluye, entre otros, los siguientes procedimientos y fuentes de datos:

- Memoria anual del funcionamiento de la titulación en la que se incluirá, al menos, la información, indicadores y análisis relativos a la garantía interna de calidad.
- Propuestas de mejora de la Comisión de Calidad de la Titulación y seguimiento de las mismas.
- Evaluación del profesorado mediante la aplicación del Programa Docentia.
- Sistemas de verificación del cumplimiento por parte del profesorado de sus obligaciones docentes.
- Reuniones de coordinación - valoración y reflexión al final del año académico - y programación anual (Especificar la periodicidad de las reuniones (por ejemplo 3 veces al año, etc.).
- Resultados de las encuestas de satisfacción al alumnado, profesorado y personal de apoyo.
- El sistema de reclamaciones y sugerencias .
- Información de las bases existentes de matrícula, actas y otras facilitada por la Vicegerencia de Gestión Académica.
- Resultados de las encuestas de inserción laboral.

### **9.2.3 Criterios específicos en el caso de extinción de los planes de estudios conducentes a la obtención de Títulos oficiales**

Se señalarán los motivos que se establezcan para la extinción de los planes de estudios conducentes a títulos oficiales, así como el procedimiento para la definición, revisión, aprobación y actualización de estos criterios. Así:

Serán motivos para la extinción del Máster en Ingeniería de Sistemas y de Control:

- No haber superado el proceso de evaluación para su acreditación (previsto en el artículo 27 de Real Decreto 1393/2007) y el plan de ajustes no subsane las deficiencias encontradas.
- Si se considera que el título ha realizado modificaciones en el plan de estudios que supongan un cambio notable en los objetivos y naturaleza del título (RD 1393/2007 art. 28).
- A petición del Centro, tras la aprobación en Junta de Facultad, de forma razonada según criterios específicos que cada titulación deberá recoger (por ej. no superar X número de alumnos matriculados en tres años consecutivos). O bien a petición, motivada y justificada, del Consejo de Gobierno de la UCM o de la Comunidad de Madrid, en ejercicio de las competencias atribuidas legal o reglamentariamente.
- Si la inserción laboral de los egresados fuera inferior a x % (indicar un porcentaje) durante cinco años, la Comisión de la Titulación deberá analizar el interés profesional del Título, emitir un informe proponiendo acciones de mejora del Título o su extinción

La Oficina para la Calidad de la UCM se encargará de incorporar dichos criterios al Archivo documental del Título.

La suspensión del Plan de Estudios será aprobada por el Consejo de Gobierno y se desarrollará según lo establecido en el artículo 28 del Real Decreto 1393/2007.

En caso de suspensión del Máster en Ingeniería de Sistemas y de Control, el Centro responsable de la Titulación garantizará el adecuado desarrollo de las enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización, y que contemplarán, entre otros, los siguientes puntos:

- No admitir matrículas de nuevo ingreso en la titulación.
- La implantación de acciones específicas de tutorías y de orientación para los estudiantes repetidores.
- Garantizar el derecho a evaluación hasta agotar las convocatorias reguladas en la normativa específica de la UCM

#### **9.2.4. Difusión y publicidad de los resultados del seguimiento del Sistema de Garantía Interna de Calidad**

El Rectorado de la Universidad Complutense de Madrid difundirá los resultados del seguimiento de garantía interna de calidad del Máster en Ingeniería de Sistemas y de



Control entre la comunidad universitaria y la sociedad en general utilizando medios informáticos (inclusión en la página Web institucional), y documentales, y propiciando foros y Jornadas de debate y difusión.

Se recomienda que los Centros incluyan su PROPIO apartado de difusión y puesta a disposición de la sociedad de los resultados obtenidos en el tema de calidad dentro del Sistema de Garantía Interna de Calidad de las titulaciones.

En todo caso la información mínima que se difundirá sobre los resultados de seguimiento del SGIC de la Titulación incluirá:

- Memoria de actuación.
- Plan de mejoras.
- Informe de seguimiento de la Calidad de la Enseñanza y del profesorado.

## **10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN**

Los estudios de máster propuestos comenzarán a impartirse en el curso 2010/2011. Y su implantación será progresiva curso a curso.

El actual programa de doctorado interuniversitario de Ingeniería de Sistemas y Automática ha empezado en este curso académico 2008/2009 su proceso de extinción. Este curso es el último año en el que han podido matricularse nuevos alumnos, por tanto cuando se implante este máster de investigación, el programa de doctorado actual estará en su segundo año de extinción del periodo de docencia y en su primer año de extinción del periodo de investigación. Lo que conlleva que siguiendo el calendario establecido por la universidad en el curso académico 2012/2013 el programa de doctorado actual estará totalmente extinguido.