

MÁSTER VERIFICADO POR
EL PROCEDIMIENTO ABREVIADO SEGÚN SU MEMORIA DEL
RD 56/2005, POR RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DE
UNIVERSIDADES , EL 29 DE JULIO DE 2009

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



**MEMORIA JUSTIFICATIVA PARA LA IMPLANTACIÓN DE
MÁSTER DENTRO DE PROGRAMA OFICIAL DE POSGRADO**

PROGRAMA DE POSGRADO EN INFORMÁTICA
Máster en Informática Industrial

Almería, noviembre de 2007

Preámbulo

Este documento desarrolla la memoria del **Máster en Informática Industrial** adscrito al **Posgrado en Informática** que se está desarrollando en la Universidad de Almería. Dicho Posgrado cuenta en la actualidad con un máster con perfil investigador denominado “Técnicas Informáticas Avanzadas” procedente de un doctorado con mención de calidad. Dicho máster ya se está impartiendo en la Universidad de Almería y por tanto no se vuelve a repetir su memoria. La descripción que se presenta en este documento corresponde por tanto a un máster de perfil profesionalizante titulado **Máster en Informática Industrial**, que se adscribe al vigente Posgrado en Informática pero cuyo objetivo es dar una formación práctica que atienda a la creciente demanda de especialistas en la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y de las Tecnologías Aplicadas de la Producción en distintos sectores industriales.

Dentro de las diferentes ramas de la Informática, la Informática Industrial es una de las que tienen una mayor oportunidad en nuestra provincia, sirviendo de apoyo a la industria auxiliar de la agricultura, el sector de la producción de energía, el de la piedra y otros más. Las TIC y las nuevas tecnologías de la producción, marcos en los cuales se engloba la informática industrial en la actualidad y en el futuro, van a tener una gran demanda, como indican los informes de Infoempleo, horizonte 2010 y numerosas publicaciones de prestigio. El máster puede atraer a profesionales de distintos sectores, a alumnos de los futuros estudios de grado tanto de Informática como de Ingeniería Industrial (en sus diferentes ramas), Telecomunicaciones, otras Ingenierías y Licenciados en Ciencias Físicas, entre otros. Este máster está orientado hacia el mercado laboral dentro del sector industrial y pretende cubrir los aspectos más directamente relacionados con la informática, tanto en el desarrollo de software como en el de hardware, siempre en relación con la problemática específica del sector industrial.

El máster tiene un importante **carácter estratégico** en la provincia de Almería, dado que pretende dar respuesta a las necesidades detectadas en tres pilares básicos de la economía almeriense, como son la energía solar, la agricultura intensiva y la explotación de la piedra natural y artificial, además de a otros sectores de la industria auxiliar. Los profesores que participan en el máster han colaborado a nivel de proyectos y contratos de investigación con distintas entidades y empresas del sector, varias de las cuales apoyan el desarrollo del máster, como es el caso de la Fundación Cajamar a través de la Estación Experimental Las Palmerillas y la Plataforma Solar de Almería, entre otras (se incluyen cartas de apoyo).

IDENTIFICACIÓN	
Denominación del Programa PROGRAMA DE POSGRADO EN INFORMÁTICA	
Universidad coordinadora UNIVERSIDAD DE ALMERIA	página Web : http://www.ual.es
Universidades participantes UNIVERSIDAD DE ALMERIA	
Instituciones públicas y privadas participantes UNIVERSIDAD DE ALMERIA	
Referencias para información más detallada http://eps.ual.es/posgrado/informatica/iAdministrativa.html	
OBJETIVOS Y ESTRUCTURA	
OBJETIVOS	
Descripción de los objetivos generales del programa y ámbito/s del conocimiento en que se enmarca	
<p>El Programa de Posgrado de Informática plantea como objetivo principal formar a futuros investigadores y profesionales cualificados en el ámbito de la Informática, permitiendo establecer un vehículo de difusión del conocimiento generado por los distintos grupos de investigación que participan en el mismo. Se ofrece a los alumnos la oportunidad de definir sus estudios de posgrado a partir de una gama amplia de especialización. Los objetivos formativos del programa de posgrado en Informática son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Desarrollar un conjunto de cursos avanzados, tanto a nivel aplicado como a nivel de investigación, dirigidos a los ingenieros y licenciados relacionados con el campo de la Informática.- Estudiar la tecnología de vanguardia relacionada con una o varias líneas siguientes: Tratamiento digital de imágenes y visión artificial, Computación paralela para problemas computacionalmente costosos, Control por computador, robótica e informática industrial, Sistemas basados en el conocimiento, Sistemas de información, Seguridad de la información- Analizar las diversas metodologías que se aplican en la investigación asociada a las áreas de Informática.- Formar profesionales en el ámbito de la Informática Industrial y sus campos de actuación. <p>Ámbitos del conocimiento en que se enmarca: Ingeniería Informática, Lenguajes y Sistemas Informáticos, Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Arquitectura y Tecnología de Computadores, Ingeniería de Sistemas y Automática, Tecnología Electrónica, Álgebra, Análisis Matemático, Estadística e Investigación Operativa.</p>	
ESTRUCTURA ACADÉMICA	
Organización de los estudios en el conjunto del programa, con indicación de la denominación completa del título o títulos a que darán lugar, elementos comunes entre ellos y, en su caso, de las especialidades correspondientes	
<p>El Programa de Posgrado en Informática contempla:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Título de Máster en Técnicas Informáticas Avanzadas (impartiéndose en curso 2007/2008)2. Título de Máster en Informática Industrial3. Doctorado por la Universidad de Almería. <p>El máster en Técnicas Informáticas Avanzadas se desarrolla en un curso académico, durante el cual el alumno debe cursar 60 créditos, escogiendo 48 entre un total de 121 créditos repartidos en 14 asignaturas optativas más 12 créditos de un trabajo de iniciación a la investigación.</p> <p>El máster en Informática Industrial se desarrolla en un curso académico, durante el cual el alumno debe cursar 60 créditos, escogiendo 52.5 entre un total de 75 créditos repartidos en 4 asignaturas obligatorias y 6 optativas, más 7.5 créditos de un trabajo fin de máster.</p>	

PARA CADA UNO DE LOS TÍTULOS DE MÁSTER INCLUIDOS EN EL PROGRAMA

DENOMINACIÓN

MÁSTER EN INFORMÁTICA INDUSTRIAL

DURACIÓN DE LOS ESTUDIOS

1 curso académico (anual)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Descripción de los objetivos formativos específicos del máster, su orientación profesional, académica o investigadora y las competencias generales que se adquieren a la finalización de sus estudios

El objetivo del programa de máster consiste en la formación de profesionales en el ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y de la Automatización y Producción Industrial, respondiendo a las demandas detectadas en la sociedad en relación con la Informática Industrial y dotando a los alumnos de conocimientos y formación integral que les sean útiles para su incorporación profesional a empresas. Este objetivo general se desglosa en una serie de objetivos científico-técnicos como son las comunicaciones industriales, el control y automatización de procesos industriales, fabricación asistida por computador, instrumentación y sistemas empotrados, minería de datos, optimización y simulación de procesos industriales, robótica industrial, sistemas de tiempo real industriales, sistemas expertos industriales, visión artificial en entornos industriales, etc. Estos objetivos proporcionarán a los alumnos del máster competencias de actuación en distintos campos, como son el diseño, instalación e instrumentación, gestión y mantenimiento de plantas automatizadas, la instalación y gestión de redes industriales, el diseño y automatización de maquinaria y procesos industriales, el diseño de sistemas empotrados industriales en tiempo real, la integración, simulación y ayuda a la toma de decisión en sistemas de producción, inspección y control de calidad automatizados, etc. Para el desarrollo del máster se cuenta con profesorado experto en las materias a impartir, con dilatada experiencia en la transferencia de tecnología a la industria y con recursos materiales y medios docentes que aseguren el éxito del mismo. El máster tiene un fuerte carácter profesionalizante, de modo que se prevé la realización de prácticas en ámbitos industriales, contando con la colaboración de entidades tales como la Plataforma Solar de Almería (CIEMAT), la Estación Experimental Las Palmerillas de la Fundación Cajamar, donde los alumnos realizarán visitas y prácticas y se relacionarán con profesionales e investigadores de otros países, y la participación y apoyo de empresas del sector. El curso se desarrollará con el apoyo del Aula Virtual de la Universidad de Almería, para facilitar al alumno los medios necesarios complementarios a su formación y acercar la Universidad a las empresas del entorno.

PERFIL/ES DE INGRESO Y REQUISITOS DE FORMACIÓN PREVIA

Descripción de los perfiles y formación previa más adecuados para superar con éxito el programa de máster. **No son criterios de admisión.**

La formación previa para acceder al Título de **Máster en Informática Industrial** será: (1) Ingenieros con relación con la Informática: Licenciado/Ingeniero en Informática, Ingeniero Técnico en Informática (todas las especialidades), Ingeniero Industrial, (todas las especialidades), Ingeniero Técnico Industrial (todas las especialidades), Ingeniero Electrónico, Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, Ingeniero de Telecomunicación, Licenciado en Ciencias Físicas, Ingeniero Químico (2) Nuevos estudios superiores de grado relacionados con la Informática; (3) Otros títulos equivalentes extranjeros.

CRITERIOS DE ADMISIÓN Y SELECCIÓN DE ESTUDIANTES

La admisión requiere la evaluación del currículum del candidato y, en su caso, entrevista personalizada. La valoración de los méritos de cara a la admisión al máster se realizará teniendo en cuenta principalmente las titulaciones cursadas por el alumno. Como criterios complementarios se contemplarán el Expediente Académico (hasta 7 puntos, la nota media del expediente multiplicada por 0.7), las becas de colaboración/investigación (hasta 1 punto) y otras actividades realizadas en el área de conocimiento, fundamentalmente trabajos de investigación, la adecuación del currículum del aspirante al contenido del Programa de Posgrado, y cualesquiera otros méritos alegados (hasta 2 puntos).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Descripción de las materias correspondientes al núcleo formativo básico que configuran el máster (es decir, aquellos contenidos que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos)

El máster se configura en módulos integrados por uno o varios cursos: - *Redes de comunicaciones Industriales, Control Avanzado de Procesos Industriales, Fabricación Asistida por Computador, Instrumentación y Sistemas Empotrados, Minería de Datos, Optimización y Simulación de Procesos Industriales, Robótica Industrial, Sistemas de Tiempo Real Industriales, Sistemas Expertos Industriales, Visión Artificial en Entornos Industriales.*

PARA LOS ESTUDIOS DE DOCTORADO

DENOMINACIÓN

Doctor por la Universidad de Almería

OBJETIVOS Y ORGANIZACIÓN

Descripción de la líneas de investigación generales y de las actividades previstas (cursos, seminarios, prácticas, etc.) conducentes a la formación investigadora y para el desarrollo de las tesis doctorales.

Relación de líneas de investigación definidas para el curso de investigación tutelada:

PI:	Procesamiento de imágenes
BC:	Biocomputación
CAP:	Computación de altas prestaciones
OG:	Optimización global
AER:	Automática, electrónica y robótica
CS:	Comunicaciones y sensorización
IC:	Ingeniería del conocimiento: modelado de sistemas flexibles.
SEP:	Sistemas expertos probabilísticas
RTA:	Razonamiento temporal aproximado
II:	Integración de información. Modelado y gestión de datos espaciales
MSI:	Modelado de sistemas de información
CC:	Códigos y Criptografía
IFC:	Introducción a los fractales y al caos.
ANLF:	Algoritmos numéricos y lenguajes formales

Actividades previstas: seminarios sobre el tema concreto objeto de la investigación, debates con investigadores relevantes relacionados con el tema de la investigación, posibilidad de realización de prácticas en instalaciones de ensayo, utilización de equipamiento científico de alto nivel, etc.

CRITERIOS DE ADMISIÓN Y SELECCIÓN DE DOCTORANDOS

Descripción de los requisitos específicos previos para la admisión al doctorado (incluyendo, si procede, la obligatoriedad de cursar algunos módulos previos de estudios de máster dentro del programa) y del proceso de selección de doctorandos.

La formación previa para el acceso al Doctorado será:

- Alumnos que hayan superado el Máster en Técnicas Informáticas Avanzadas.
- Alumnos que hayan superado el Máster en Informática Industrial.
- Alumnos con un título oficial de Máster relacionado con la Informática,
- Alumnos que hayan obtenido el DEA en cursos de doctorado relacionados con la Informática.
- Otros títulos equivalentes para aquellos estudiantes procedentes de universidades extranjeras.

El estudiante podrá solicitar su admisión en el Doctorado, siempre que haya completado un mínimo de 300 créditos en el conjunto de sus estudios universitarios de Grado y Posgrado, según el artículo 10 del RD 56/2005 de 21 de enero.

CONTENIDO DE LA MEMORIA JUSTIFICATIVA PARA LA PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DE SOLICITUDES DE PROGRAMAS Y TÍTULOS OFICIALES DE POSGRADO (Convocatoria 2008-2009)

I. REQUISITOS LEGALES Y VIABILIDAD	15
I.1 INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL PROGRAMA DE POSGRADO EN INFORMÁTICA	15
I.1.1. Denominación del Programa	15
I.1.2. Universidades participantes	15
I.1.3. Órgano responsable o coordinador del Programa	15
I.2 INFORMACIÓN ESPECÍFICA SOBRE CADA UNO DE LOS TÍTULOS INTEGRADOS EN EL PROGRAMA (MÁSTER Y DOCTORADO): MÁSTER EN INFORMÁTICA INDUSTRIAL	15
I.2.1 Denominación del título	15
I.2.2 Institución que tramita el título	15
I.2.3. Orientación o enfoque	15
I.2.4. Número de créditos requeridos para la obtención del título	15
I.2.5. Periodicidad de oferta	15
I.2.6. Número máximo de plazas previstas y número mínimo de alumnos para su impartición	15
I.2.7. Régimen de estudios	15
I.2.8. Modalidad de impartición	15
I.2.9. Período lectivo	15
I.2.10. Número mínimo de créditos de matrícula por periodo lectivo	15
I.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA	16
I.3.1. Objetivos formativos del Programa y su integración en la planificación estratégica o programación plurianual de las enseñanzas de posgrado en la Universidad	16
I.3.2. Referentes en el sistema universitario autonómico: análisis sobre la previsión de la demanda y sobre la territorialidad de la oferta en el ámbito formativo del Programa	18
I.3.3. Relevancia en el entorno social y productivo de la I+D+I dentro del sector científico o profesional del Programa	19
I.4. VIABILIDAD DEL PROGRAMA	20
I.4.1. Número total de créditos que el programa oferta	20
I.4.2. Certificación del Rectorado de no necesitar más recursos que los del doctorado o de procedencia	20
II. RELEVANCIA Y PLANIFICACIÓN ACADÉMICA	21
II.1 JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO	21
II.1.1. Su adecuación al nivel formativo de posgrado	21
II.1.2. Existencia de otros títulos afines en otras universidades nacionales o Internacionales	21
II.1.3. Experiencias docentes previas de la universidad en el ámbito académico-profesional del título propuesto.	22
II.1.4. En el caso de estudios de doctorado, especificar: Experiencia investigadora previa en el ámbito científico del título: proyectos	

competitivos, contratos de investigación y transferencia de resultados de la actividad investigadora _____	23
II.2 PROGRAMA DE FORMACIÓN _____	25
II.2.1. Perfil formativo (competencias específicas y transversales) _____	25
II.2.2. Perfil de ingreso y formación previa requerida, criterios de admisión y valoración de méritos. En su caso, definición del cómputo en ECTS de licenciaturas y diplomaturas y condiciones de acceso para diplomados _____	26
II.2.3. Estructura de los estudios y organización de las enseñanzas, objetivos específicos de aprendizaje, créditos ECTS, forma de desarrollo de la enseñanza y evaluación, etc. (según Anexo I) _____	27
II.2.4. En el caso de propuesta de itinerarios o especialidades, señálese con claridad su justificación así como los requisitos académicos para su obtención. _____	29
II.2.5. En el caso de actividades formativas a desarrollar en otros centros u organismos colaboradores deberán indicarse los objetivos y condiciones _____	29
II.2.6. En el caso de Estudios de Doctorado deberán especificarse: Los criterios de admisión y valoración de méritos, Las líneas específicas de investigación, los criterios para la dirección de tesis y trabajos y, en su caso, los seminarios, cursos metodológicos u otras actividades formativas programadas _____	29
II.3 ORGANIZACIÓN ACADÉMICA _____	31
II.3.1. Estructura y composición de los órganos de coordinación académica _____	31
II.3.2. Planificación y gestión de la movilidad de profesores y estudiantes en el caso de títulos interuniversitarios _____	31
II.3.3. Criterios para el reconocimiento y convalidación de formación previa _____	31
II.4 RECURSOS DISPONIBLES _____	32
II.4.1. Profesorado que participa en el programa formativo, incluyendo los profesionales o investigadores externos a la universidad, (modelo del Anexo II). En estos casos deberá aportarse autorización de participación _____	32
II.4.2. En caso de Estudios de Doctorado, relación de profesores e investigadores encargados de la dirección de tesis doctorales _____	33
II.4.3. Infraestructuras y equipamientos disponibles (TIC, laboratorios, bibliotecas, recursos documentales, etc.) _____	33
Herramientas interactivas _____	56
Laboratorios Virtuales y Remotos _____	58
II.5 SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD _____	66
II.5.1. Órgano responsable del seguimiento y garantía de la calidad del Título de Máster en Informática Industrial _____	66
II.5.2. Procedimientos de evaluación y revisión del Título de Máster en Informática Industrial _____	66
II.5.3. Sistemas de tutorías, orientación y apoyo al aprendizaje _____	69
II.5.4. Procedimientos de atención a las sugerencias/reclamaciones de los estudiantes _____	71
II.5.5. Criterios específicos de suspensión o cierre de Títulos _____	71

II.5.6. Sistemas de información/comunicación pública del Título de Máster en Informática Industrial	72
II.5.7. Procedimientos de análisis de la inserción o promoción laboral de los titulados y de la satisfacción con la formación recibida	73
ANEXO I. ESTRUCTURA DE LOS ESTUDIOS Y ORGANIZACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS	74
I.1. FICHAS DE LAS ASIGNATURAS	83
CONTROL AVANZADO DE PROCESOS INDUSTRIALES	83
FABRICACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADOR	87
INSTRUMENTACIÓN Y SISTEMAS EMPOTRADOS	94
MINERÍA DE DATOS	97
OPTIMIZACIÓN Y SIMULACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES	100
REDES DE COMUNICACIONES INDUSTRIALES	104
ROBÓTICA INDUSTRIAL	108
SISTEMAS DE TIEMPO REAL INDUSTRIALES	113
SISTEMAS EXPERTOS INDUSTRIALES	117
VISIÓN ARTIFICIAL EN LA INDUSTRIA	121
ANEXO II. PROFESORADO QUE PARTICIPA EN EL PROGRAMA FORMATIVO	124
II.1 FICHAS DE LOS PROFESORES	126
BERENGUEL SORIA, MANUEL	126
BIENVENIDO BÁRCENA, JOSÉ FERNANDO	128
BILBAO CASTRO, JOSÉ ROMÁN	129
CANTÓN GARBÍN, MANUEL	130
CORRAL LIRIA, ANTONIO LEOPOLDO	132
DORMIDO BENCOMO, SEBASTIÁN	133
GARCÍA DONAIRE, JULIÁN	135
GARCÍA FERNÁNDEZ, INMACULADA	136
GÁZQUEZ PARRA, JOSÉ ANTONIO	137
GIMÉNEZ FERNÁNDEZ, ANTONIO	139
GONZÁLEZ CASADO, LEOCADIO	141
GONZÁLEZ RUIZ, VICENTE	143
GUZMÁN SÁNCHEZ, JOSÉ LUIS	145
HENDRIX, ELIGIUS	147
MARTÍN GARZÓN, GRACIA ESTER	148
MARTÍNEZ GARCÍA, JOSÉ ANTONIO	149
MARTÍNEZ ORTIGOSA, PILAR	150
MORENO ÚBEDA, JOSÉ CARLOS	151
NOVAS CASTELLANO, NURIA	152
ORTEGA LINARES, MANUEL GIL	154
PIEDRA FERNÁNDEZ, JOSÉ ANTONIO	155
ROCA PIERA, JAVIER	157
RODRÍGUEZ DÍAZ, FRANCISCO	159
ROS VIDAL, EDUARDO	161
RUIZ ARAHAL, MANUEL	163
DEL SAGRADO MARTÍNEZ, JOSÉ	164
SAMOS JIMÉNEZ, JOSÉ	165

TORRES GIL, MANUEL	166
TÚNEZ RODRÍGUEZ, SAMUEL	167
YEBRA MUÑOZ, LUIS JOSÉ	169
ANEXO III. AUTORIZACIÓN DEL PROFESORADO EXTERNO A LOS DEPARTAMENTOS ORGANIZADORES	171
ANEXO IV. CARTAS DE APOYO DE ENTIDADES QUE COLABORAN CON EL MÁSTER	184
IV.1 PLATAFORMA SOLAR DE ALMERÍA (CIEMAT)	184
IV.2 ESTACIÓN EXPERIMENTAL LAS PALMERILLAS (FUNDACIÓN CAJAMAR)	186
ANEXO V. ACUERDOS DE LOS CONSEJOS DE DEPARTAMENTO	187
ANEXO VI. PROPUESTA DE NORMATIVA DE TRABAJOS FIN DE MÁSTER	189
VI.1 PROPÓSITO Y ALCANCE	189
VI.2 NATURALEZA DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER	189
VI.3 TUTORES	189
VI.4 COMISIONES	189
VI.5 ASIGNACIÓN DE TUTORES Y ADJUDICACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER	190
VI.6 ADMISIÓN, PRESENTACIÓN Y CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER	191
VI.7 DEPÓSITO Y PROPIEDAD DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER	193
VI.8 TRABAJOS REALIZADOS EN EL MARCO DE PROGRAMAS DE INTERCAMBIO DE ESTUDIANTES ENTRE UNIVERSIDADES	193

I. REQUISITOS LEGALES Y VIABILIDAD

I.1 INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL PROGRAMA DE POSGRADO EN INFORMÁTICA

I.1.1. Denominación del Programa: PROGRAMA DE POSGRADO EN INFORMÁTICA

I.1.2. Universidades participantes: UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

I.1.3. Órgano responsable o coordinador del Programa: Comisión del Programa de Posgrado en Informática:

<http://eps.ual.es/posgrado/informatica/iAdministrativa.html>

I.2 INFORMACIÓN ESPECÍFICA SOBRE CADA UNO DE LOS TÍTULOS INTEGRADOS EN EL PROGRAMA (MÁSTER Y DOCTORADO)¹: MÁSTER EN INFORMÁTICA INDUSTRIAL

I.2.1 Denominación del título: MÁSTER EN INFORMÁTICA INDUSTRIAL.

I.2.2 Institución que tramita el título: UNIVERSIDAD DE ALMERÍA, ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

I.2.3. Orientación o enfoque (profesional, investigador, académico-mixto): PROFESIONAL.

I.2.4. Número de créditos requeridos para la obtención del título: 60 créditos ECTS. Los alumnos pueden elegir entre 10 materias (4 obligatorias y 6 optativas) un total de 52.5 créditos. Los 7.5 créditos restantes corresponden a un trabajo obligatorio de fin de máster bajo la supervisión de uno o varios profesores tutores del mismo.

I.2.5. Periodicidad de oferta: Anual (un curso académico).

I.2.6. Número máximo de plazas previstas y número mínimo de alumnos para su impartición: 30 plazas como máximo y se requerirá un mínimo de 10 alumnos para su impartición. En cualquier caso, el número mínimo de alumnos se someterá a lo que establezca la Universidad de Almería.

I.2.7. Régimen de estudios (T. Completo / T. Parcial): Tiempo completo. Un alumno a tiempo completo debe poder completar el máster en un año. La programación de las diferentes materias se ha hecho teniendo en cuenta las recomendaciones para su adaptación al Espacio Europeo de Enseñanza Superior, considerando una dedicación del alumno por semana de aproximadamente 35-40 horas.

I.2.8. Modalidad de impartición (presencial, virtual, mixto): Mixto.

I.2.9. Período lectivo (anual, semestral, ...): Anual (curso académico).

I.2.10. Número mínimo de créditos de matrícula por periodo lectivo: 60 créditos ECTS.

¹ Como se ha indicado en el preámbulo, no se incluye información relativa al máster de investigación "Técnicas Informáticas Avanzadas" por encontrarse ya vigente, así como al doctorado en Informática.

I.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

I.3.1. Objetivos formativos del Programa y su integración en la planificación estratégica o programación plurianual de las enseñanzas de posgrado en la Universidad

El Programa de Posgrado en **Informática** tiene dos objetivos: por una parte, constituye una continuación, ampliación y mejora del programa de Doctorado con Mención de Calidad "**Técnicas Informáticas Avanzadas**"² (TIA), que los Departamentos de "Álgebra y Análisis Matemático", "Arquitectura de Computadores y Electrónica" y "Lenguajes y Computación" están impartiendo ininterrumpidamente desde el curso 1994/95, en colaboración con especialistas de reconocido prestigio académico e investigador de otras universidades y centros de investigación nacionales y extranjeros. El crecimiento natural de nuestra universidad, a lo largo de estos trece años, ha provocado la incorporación de nuevos doctores al programa y como consecuencia su evolución, adaptando y aumentando el número de cursos ofrecidos. En su etapa final, ha estado configurado en materias de un extenso conjunto de áreas implicadas en los estudios de Informática, tales como: Lenguajes y Sistemas Informáticos, Arquitectura y Tecnología de Computadores, Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Ingeniería de Sistemas y Automática, Tecnología Electrónica, Álgebra, Análisis Matemático, Estadística e Investigación Operativa. A lo largo de los años se ha mantenido como un programa de doctorado de referencia en la Universidad de Almería, tanto por el número de alumnos que demandaban tomar parte en él, como por la calidad de las investigaciones llevadas a cabo a su amparo. Muestra de ello es el considerable número de publicaciones en revistas de impacto científico alcanzado tanto por el profesorado del programa como también por los alumnos del programa.

Por otra parte, otro de los objetivos del Programa de Posgrado en Informática es ofrecer másteres de perfil profesionalizante tanto a egresados universitarios como a ingenieros y técnicos de empresas, entre los que se encuentra el "**Máster en Informática Industrial**" que se recoge en esta propuesta y que pretende dar respuesta a necesidades detectadas en sectores relacionados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación y las Tecnologías de la Producción.

El Programa de Posgrado en Informática plantea por tanto como objetivos principales formar a futuros investigadores y profesionales cualificados en el ámbito de la Informática. Además, este programa permite establecer un vehículo de difusión y transferencia del conocimiento y de tecnología generados por los distintos grupos de investigación que participan en el mismo. Como puede comprobarse si se analizan las líneas de investigación de estos grupos, el conocimiento y la experiencia en contratos de investigación con empresas se centran en una amplia diversidad de áreas relacionadas directamente con la Informática en el ámbito del máster en Técnicas Informáticas Avanzadas y en concreto en la Informática Industrial en el caso del Máster en Informática Industrial. Como consecuencia de esta diversificación, se ofrece a los alumnos la oportunidad de definir sus estudios de posgrado a partir de una gama amplia de especialización.

² http://web.ual.es/web/pDcursosTCL.jsp?id=2671&p_plan=8021&anyaca=2006-07#Periodo%20Docente

Los objetivos formativos del programa de posgrado en Informática son los siguientes:

- Desarrollar un conjunto de cursos avanzados, tanto a nivel aplicado como a nivel de investigación, dirigidos a los ingenieros y licenciados relacionados con el campo de la Informática.
- Estudiar la tecnología de vanguardia relacionada con una o varias de las líneas siguientes:
 - o Tratamiento digital de imágenes y visión artificial.
 - o Computación paralela para problemas computacionalmente costosos
 - o Control por computador, robótica e informática industrial
 - o Sistemas basados en el conocimiento
 - o Sistemas de información
 - o Seguridad de la información
- Analizar las diversas metodologías que se aplican en la investigación asociada a las áreas de Informática.
- Formar profesionales en el ámbito de la informática industrial y sus campos de actuación.

En este programa el alumno desarrollará las competencias o habilidades para:

Nivel intelectual	<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo de ideas originales en el contexto de la investigación. - Aplicación de metodologías para el desarrollo de sistemas computacionales a nivel avanzado. - Resolver problemas tanto en entornos académicos como industriales.
Nivel práctico	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de aplicaciones que satisfagan unos requerimientos determinados. - Organizar y seguir proyectos de investigación científicos o industriales. - Llevar a cabo la informatización y automatización de sistemas de producción industriales. - Usar, mantener y configurar grandes sistemas computacionales. - Interpretar de forma independiente la información técnica relacionada con las plataformas computacionales de altas prestaciones.
Nivel de organizativo y transferencia	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo en grupo. - Preparar y presentar seminarios en el entorno tanto profesional como académico. - Escribir informes, tanto profesionales como académicos, de acuerdo con el formalismo aplicado en las publicaciones. - Organización eficiente e independiente del tiempo de trabajo.

Adecuación del programa a los objetivos estratégicos de la Universidad

El programa de Posgrado propuesto se adecua a los objetivos estratégicos aprobados por la Universidad de Almería (<http://web.ual.es/web/pDocumentos.jsp?id=16105>). En concreto, contribuye a desarrollar las siguientes líneas estratégicas de la UAL:

Línea estratégica 2. Incremento y vinculación de los estudiantes con la UAL. Adecuación y promoción de la oferta de enseñanzas

Objetivo 3: Facilitar la adaptación al nuevo marco europeo de enseñanza superior.

Objetivo 5: Desarrollar un mapa de titulaciones de grado y posgrado.

Línea estratégica 5: Internacionalización de la universidad.

Objetivo 3: Aumentar la actividad internacional de la UAL en cursos de grado y posgrado, con especial atención a los países mediterráneos e iberoamericanos.

I.3.2. Referentes en el sistema universitario autonómico: análisis sobre la previsión de la demanda y sobre la territorialidad de la oferta en el ámbito formativo del Programa

En cuanto a la oferta de programas de posgrado relacionados con el que se propone, en las universidades de la comunidad andaluza, la siguiente tabla muestra los posgrados y másteres relacionados con el Posgrado en Informática de la Universidad de Almería y sus másteres asociados.

BOJA 143, 20 de julio de 2007		
UNIVERSIDAD	POSGRADO	MÁSTER
ALMERÍA	Informática	Técnicas Informáticas Avanzadas
GRANADA	Ingeniería de Computadores y Redes	Ingeniería de Computadores y Redes
	Desarrollo de Sistemas de Software	Desarrollo de Software
	Ciencias de la Computación y Tecnología Informática	Softcomputing y Sistemas Inteligentes
	Sistemas Multimedia	Tecnologías Multimedia
HUELVA	Investigación, Desarrollo e Innovación Industrial	Control, Sistemas Electrónicos e Informática Industrial
	Tecnologías Informáticas Avanzadas	Tecnologías Informáticas Avanzadas
MÁLAGA	Tecnologías Informáticas	Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial
SEVILLA	Ingenierías	Automática, Robótica y Telemática
	Informática	Ingeniería y Tecnología del Software

Tabla 1. Universidades andaluzas con másteres afines

Cabe destacar que existen muy pocos relacionados con la Informática Industrial, concretamente uno en la Universidad de Huelva y otro en la Universidad de Sevilla, cuyos contenidos además difieren de los presentados en la propuesta que recoge este documento.

I.3.3. Relevancia en el entorno social y productivo de la I+D+I dentro del sector científico o profesional del Programa

El Programa de Posgrado en Informática tiene en cuenta el entorno socioeconómico de nuestra Comunidad, para que el esfuerzo desarrollado en la formación de profesionales de alto nivel pueda repercutir favorablemente en el desarrollo económico. Está reconocido que las tecnologías informáticas, las tecnologías de la información y la comunicación y las tecnologías de la producción son elemento central en el desarrollo socio-económico del mundo actual. Como muestra de esta situación, son de interés las reflexiones analizadas por el consorcio "Career Space", formado por once grandes compañías europeas del campo de las tecnologías de la información, las cuales en el documento "Perfiles de capacidades profesionales genéricas de TIC", elaborado para la Comisión Europea en el año 2001, apuntaban ya que las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) constituyen el sector más dinámico de la economía de la Unión Europea (UE), donde representan ya más del 6,3 % del PIB. Las iniciativas relacionadas con las TIC están impulsando y posibilitando cambios fundamentales en todas las áreas empresariales y de servicios y en actividades domésticas y recreativas. Además, en la reciente publicación del informe Infoempleo 2007, se destaca la gran demanda en titulados en TIC y en Tecnologías de la producción. Lo anterior viene a constatar un cambio importante que se ha ido produciendo en la empresa y en la actividad económica en general, que es la mayor presencia de la automatización y del conocimiento en procesos y productos, que son cada vez más complejos y que se apoyan en la informática y las comunicaciones.

El Programa de Posgrado en Informática junto a sus dos másteres, uno de perfil investigador (Técnicas Informáticas Avanzadas, ya activo) y otro de perfil profesionalizante (Informática Industrial, objeto de esta propuesta) cubre un amplio espectro de técnicas informáticas y de la automática que cubren estas necesidades y que se adaptan a este contexto. En este ámbito, el seguimiento de estudios de posgrado se convierte en una posibilidad donde, por un lado, se amplía el campo de conocimientos del alumno por encima de las nociones conducentes a la propia titulación de Ingeniero, aunándose con un contacto próximo con los más recientes avances en el plano científico-técnico. El creciente desarrollo y uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones y de las tecnologías de la producción en la sociedad justifica la propuesta de un programa de estas características que permite dar una formación muy actualizada de especialistas en este campo. Por tanto, el objetivo fundamental del programa es que el alumno adquiera un conocimiento profundo sobre distintas técnicas informáticas avanzadas que se aplican en la actualidad en diversos campos.

En este sentido otro de sus objetivos es conseguir que los alumnos egresados accedan a la sociedad con una formación que les permita desarrollar y aplicar las nuevas tecnologías. Que sean personas expertas en la comunicación con empresas, profesionales y clientes. Personas que se sientan cómodas con la tecnología, pero que también sean capaces de entender las necesidades de los demás y ofrecerles orientación y asesoramiento.

I.4. VIABILIDAD DEL PROGRAMA

I.4.1. Número total de créditos que el programa oferta

El máster en Informática Industrial se desarrolla en un curso académico, durante el cual el alumno debe cursar 60 créditos, escogiendo 52.5 entre un total de 75 créditos repartidos en 4 asignaturas obligatorias y 10 optativas, más 7.5 créditos de un trabajo fin de Máster. Por tanto, el programa oferta un total de 82.5 créditos ECTS.

I.4.2. Certificación del Rectorado de no necesitar más recursos que los del doctorado o de procedencia

Los Departamentos participantes en el máster de Informática Industrial proporcionan el profesorado necesario para su impartición, junto a profesorado externo procedente de otras Universidades y Centros de Investigación de prestigio (Universidades de Sevilla, UNED, Granada, Wageningen y CIEMAT), para los que se solicitará financiación adicional a través del programa de movilidad. La docencia se impartirá durante el curso 2008/2009 sin necesidad de contratación de profesorado adicional, puesto que en caso de ser necesario, las áreas participantes en la docencia cuentan con becarios habilitados para la impartición de docencia de grado (se encuentran en su tercer o cuarto año de beca) que podrían en su caso asumir parte de la carga docente en estudios de grado equivalente a la que adquieren los profesores que participan en el Máster de Informática Industrial.

En cualquier caso, existe el compromiso (que los profesores del máster asumen) de impartir el máster durante el curso 2008/2009 a coste cero, es decir, sin asociar a su impartición el contrato de personal.

II. RELEVANCIA Y PLANIFICACIÓN ACADÉMICA

II.1 JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

II.1.1. Su adecuación al nivel formativo de posgrado

El Máster en Informática Industrial proporciona una formación avanzada que va a permitir formar especialistas 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 y trabajar en departamentos I+D en empresas.

Este máster no solapa con los contenidos de las titulaciones oficiales impartidos dentro de la universidad.

II.1.2. Existencia de otros títulos afines en otras universidades nacionales o Internacionales

Diversas universidades españolas ofrecen másteres similares al propuesto, adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior e integrados en algunos casos con universidades extranjeras. Dichos másteres presentan elementos comunes al propuesto en este documento, aunque el máster en Informática Industrial de la Universidad de Almería se centra en aplicaciones estratégicas para la provincia de Almería, como son el campo de la energía solar, la agricultura y la explotación de la piedra natural y artificial.

Entre los títulos de másteres relacionados con la informática industrial que se imparten en otras universidades, destacan los siguientes:

- *Universidad Carlos III*: Máster en Robótica y Automatización (<http://www.uc3m.es/uc3m/gral/TC/ESMAOF/RA/profesorado.html>).
- *Universidad Politécnica de Madrid*: Master en Automática y Robótica (http://www.upm.es/estudios/postgrado/oficiales/tiutlos_master_automatica.pdf).
- *Universidad Politécnica de Valencia*: Master en Automática e Informática Industrial (<http://www.maii.upv.es/?q=/master/index>).
- *Universidad de Sevilla*: Máster en Automática, Robótica y Telemática (<http://postgrado.esi.us.es/master0708/estructura-automatica.php>).
- *Universidad de Cartagena*: Máster en Informática Industrial (<http://www.dte.upct.es/master/index.htm>).
- *Universidad de Girona*: Máster en Informática Industrial y Automática (http://eia.udg.es/master-iaa/triptic_master_iaa_curs0708.pdf).
- *Universidad de Zaragoza*: Máster en Ingeniería de Sistemas e Informática (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%2FPag e%2FTemplatePageDetailDoctorats¶m1=2007¶m2=1090573141672>).
- *Universidad de Huelva*: Máster en Ingeniería de Control, Sistemas Electrónicos e Informática Industrial (<http://www.uhu.es/posgrado/master-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)
 - *Universidad Politécnica de Cataluña*: Máster en Automática y Robótica (http://www.upc.edu/castellano/estudis/masterseees/fitxa_master.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_masters/es_campo5/sistemas_empotrados_0708.html)
 - *Universidad Complutense de Madrid*: Máster en Investigación en Informática (http://www.fdi.ucm.es/Guia_Docente/objetivosMII.asp)
 - *University of Linköpings (Suecia)*: Master in Control and Autonomous Systems (<http://www.liu.se/education/master/programmes/6MCAS>)
 - *Swiss Federal Institute of Technology, Zurich (Alemania)*: Mechanical and Process Engineering (http://www.ethz.ch/prospectives/master/index_EN?course_id=31)
 - *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>)
 - *Washington University in St. Louis (USA)*: Master of Control Engineering (<http://www.ese.wustl.edu/Academics/MSCE.asp>)
 - *RMIT University (Australia)*: Master in Electrical Energy and Control Engineering (<http://www.rmit.com.au/browse;ID=DR024>)
 - *Wroclaw University of Technology (Polonia)*: Control in Electrical Power Engineering (http://www.pwr.wroc.pl/upload_module/files/en/bsc_msc/control_in_electrical_power_engineering.pdf)
 - *Aalborg University (Dinamarca)*: Master in Control Engineering (<http://esn.aau.dk/masters/reguleringsteknik/>)

II.1.3. Experiencias docentes previas de la universidad en el ámbito académico-profesional del título propuesto.

En la Universidad de Almería se imparten los títulos de grado de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, Ingeniería Técnica Mecánica e Ingeniero en Informática. En dichas titulaciones, existen asignaturas de carácter básico relacionadas con la informática y la automática que permiten al alumno alcanzar los conocimientos básicos para poder abordar el máster en Informática Industrial con garantías.

En cuanto a estudios de posgrado, como experiencia previa, los departamentos involucrados en este máster han impartido el programa de doctorado “Técnicas Informáticas Avanzadas” que obtuvo la Mención de Calidad del Ministerio de Educación y Ciencia de fecha 11 de agosto del 2006 (ref. MCD200600047) y que posteriormente fue reconvertido en Posgrado en Informática (en el que también se integra el Máster en Informática Industrial) y máster en Técnicas Informáticas Avanzadas.

Varios profesores del máster en Informática Industrial han participado en programas de máster de otras Universidades relacionados con la Informática Industrial (en la Universidad de Sevilla y la UNED). También han participado en cursos de especialización impartidos a empresas tales como ULMA Agrícola (control climático de invernaderos), Hunstman-Tioxide (control avanzado de procesos), Plataforma Solar de Almería (Programación básica y avanzada en Labview para el diseño de sistemas de control y supervisión), etc.

II.1.4. En el caso de estudios de doctorado, especificar: Experiencia investigadora previa en el ámbito científico del título: proyectos competitivos, contratos de investigación y transferencia de resultados de la actividad investigadora

Se recogen a continuación los datos más representativos relativos al Máster en Informática Industrial:

Proyectos competitivos más relevantes:

1. Almacenes de datos espacio-temporales basados en ontologías (tin2005-09098-c05-03)
2. Identificación automática de estructuras en imágenes de satélite. aplicación a imágenes oceánicas y de áreas quemadas. cicyt tin2004-05346 XII-2004 → XII 2007, 37.600€ M. Cantón, F. Guindos, J. Piedra, J.A. Moreno, J. Barón
3. Título del proyecto: Control predictivo jerárquico de procesos en operación semicontinua Entidad financiadora: CICYT – Proyecto coordinado DPI2004-07444-C04-04 Duración, desde: 2004 hasta: 2007 Investigador principal: Dr. D. Manuel Berenguel Soria
4. Título del proyecto: Control jerárquico de procesos con conmutación en el modo de operación: aplicaciones a plantas solares e invernaderos. Entidad financiadora: CICYT – Proyecto coordinado DPI2007-66718-C04-04. Duración, desde: 2007 hasta: 2010 Investigador principal: Dr. D. Manuel Berenguel Soria
5. Título del proyecto: Identificación automática de estructuras en imágenes de satélite mediante técnicas híbridas de computación neuro-simbólica. Aplicación en imágenes oceánicas y de superficies quemadas. Entidad financiadora: CICYT - Entidades participantes: Universidad De Almería Duración, desde: 13-XII-2004 hasta: 13-XII-2006 Investigador responsable: Manuel Cantón Garbín
6. Título del proyecto: “Analysis of mesoscale ocean features in NW Africa Coastal Transition Zone and Canary Islands region.” Entidad financiadora: European Space Agency (ESA). AOID-342. Entidades participantes: Universidad de Almería. Universidad de Las palmas Duración, desde: 2003 hasta: 2006 Investigador responsable: Manuel Cantón Garbín.
7. Título: MERIT: Metodos Rigurosos para Sistemas Heterogeneos y Móviles. MEC (ref. TIN2005-09297-C03-02), 2005-2008. 97.580 euros.

8. Computación de altas prestaciones. Procesamiento de Imágenes y Video, Optimización global y Computación matricial. TIN2005-00447. Plan Nacional I+D+I (2004-2007). Programas Nacional de Tecnologías Informáticas. 2006-2008.
9. International Workshop on Global Optimization. MTM2004-20220-E. Plan Nacional I+D. CICYT. Desde 01-06-2005 a 01-12-2005.
10. Sistemas multiprocesador: Aplicación al procesamiento de imágenes, vídeo y optimización. TIC2002-00228. Plan Nacional I+D. CICYT. 2002-2005.
11. Sistema inalámbrico de monitorización aplicado a los servicios móviles de emergencias (TIC2003-07953-C02-02). MICYT 2003 2006.
12. Métodos rigurosos de optimización y sus aplicaciones. Acciones integradas. Programa de cooperación internacional (MEC) (HH2004-0014). 2005-2006.
13. Towards high resolution structures of biological machines at work: Computational tools to push the limits of three-dimensional electron microscopy. Programa de fundaciones privadas BBVA BIO-43. 2004-2006.
14. New electron microscopy approaches for studying protein complexes and cellular supramolecular architecture (Red Europea de Excelencia).VI Programa marco de la UE . FP6-502828 . 2004-2009

Contratos de investigación más relevantes:

1. Título del proyecto: *Desarrollo de sistemas y herramientas de control para plantas solares* Referencia: 400373 Contrato OTRI. Entidad financiadora: Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales Tecnológicas (CIEMAT) Duración, desde: enero 2003 hasta: enero 2006 Investigador principal: Dr. D. Manuel Berenguel Soria
2. *Asesoramiento y formación en el diseño y desarrollo de sistemas SCADA avanzadas y reconfigurables.* Investigador responsable: José Luis Guzmán Sánchez. Empresa/Institución: ULMA C. y E.S. COOP.
3. *Mantenimiento y ampliación del sitio Web para la gestión de información de la Sanidad y la Producción Agraria de Andalucía.* Investigador responsable: Samuel Túnez Rodríguez. Empresa/Institución: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.
4. *Desarrollo de un radiomodem específico para funcionamiento en red y como unidad de captura de información de Sensores.* Investigador responsable: José Antonio Gázquez Parra. Empresa/Institución: Industria de Telecomunicación y Control.
5. *Desarrollo de un prototipo de equipo autopropulsado para trabajos de pulverización y transporte en cultivos hortícolas.* Investigador responsable: Julián Sánchez-Hermosilla López. Empresa/Institución: Carretillas Amate S.L.
6. *Monitorización de las variables climáticas para la evaluación en campo de la efectividad de filmes.* Investigador responsable: Francisco Rodríguez Díaz. Empresa/Institución: IBEROCONS S.A.
7. Monitorización ambiental de la cueva-mina de el Soplao (Cantabria). Investigador responsable: José Antonio Gázquez Parra. Empresa/Institución: SIECSA Construcción y Servicios.
8. Diseño e implementación de un sistema dinámico basado en web para la adquisición y gestión de datos de la Estación Experimental Las Palmerillas a través de Internet. Investigador responsable: Manuel Berenguel Soria. Empresa/Institución: CAJAMAR.

II.2 PROGRAMA DE FORMACIÓN

II.2.1. Perfil formativo (competencias específicas y transversales)

El **objetivo global** del programa de formación consiste en la difusión de conocimientos científicos y técnicos avanzados en el campo de la Informática y en concreto de la Informática Industrial. Dicho objetivo puede concretarse a su vez en:

- Responder a las demandas tecnológicas detectadas en la sociedad, así como ofrecerle orientación y asesoramiento.
- Dotar a los ingenieros graduados de conocimientos de posgrado que les sean útiles tanto para su incorporación profesional a los diferentes departamentos de las empresas privadas, incluido I+D, y la Administración pública (prestando especial atención a Universidades y centros públicos de investigación).
- Posibilitar a titulados ingenieros egresados de la Universidad la posibilidad de acceder a una formación integral dirigida al mundo profesional y una formación especializada sobre diferentes aspectos de la tecnología que van a utilizar en las empresas donde se incorporen.

Este objetivo general se desglosa en una serie de **objetivos científico-técnicos** como son el análisis y estudio de:

- *Redes de comunicaciones Industriales.*
- *Control Avanzado de Procesos Industriales.*
- *Fabricación Asistida por Computador.*
- *Instrumentación y Sistemas Empotrados.*
- *Minería de Datos.*
- *Optimización y Simulación de Procesos Industriales.*
- *Robótica Industrial.*
- *Sistemas de Tiempo Real Industriales.*
- *Sistemas Expertos Industriales.*
- *Visión Artificial en Entornos Industriales.*

Competencias a adquirir

En cuanto a las competencias a adquirir se distinguen los siguientes grupos:

De carácter general:

- Conocimiento del funcionamiento de los sistemas informáticos industriales.
- Conocimiento y uso de técnicas informáticas avanzadas para la investigación y el análisis en el entorno industrial.
- Adquisición de destrezas para la gestión de la información en el entorno industrial.

De carácter transversal o genérico:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- Conocimiento de una lengua extranjera.
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.

- Capacidad de gestión de la información.
- Resolución de problemas.
- Toma de decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
- Trabajo en un contexto internacional.
- Habilidades en las relaciones interpersonales.
- Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
- Razonamiento crítico.
- Compromiso ético.
- Aprendizaje autónomo.
- Adaptación a nuevas situaciones.
- Creatividad.
- Liderazgo.
- Conocimiento de otras culturas y costumbres.
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Motivación por la calidad.
- Sensibilidad hacia temas medioambientales.

Competencias a adquirir en clases teóricas y prácticas:

1. Dominio de las nociones teóricas recogidas en los programas de cada asignatura.
2. Capacidad de ofrecer definiciones apropiadas de los conceptos y términos propios de cada asignatura. Capacidad para comparar y evaluar definiciones alternativas.
3. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.
4. Capacidad para desarrollar proyectos técnicos relacionados con la Informática Industrial.

Competencias a adquirir en sesiones de discusión y seminarios:

- Reconocer y utilizar la bibliografía y las fuentes documentales más apropiadas para cada asignatura.
- Capacidad para redactar, exponer y discutir los conceptos básicos de cada asignatura.
- Adquisición de destrezas para la gestión de la información.

II.2.2. Perfil de ingreso y formación previa requerida, criterios de admisión y valoración de méritos. En su caso, definición del cómputo en ECTS de licenciaturas y diplomaturas y condiciones de acceso para diplomados

La formación previa requerida para acceder al Título de **Máster en Informática Industrial** será la siguiente:

1. Ingenieros con relación con la Informática: Licenciado/Ingeniero en Informática, Ingeniero Técnico en Informática (todas las especialidades), Ingeniero Industrial, (todas las especialidades), Ingeniero Técnico Industrial (todas las especialidades), Ingeniero Electrónico, Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, Ingeniero de Telecomunicación, Licenciado en Ciencias Físicas, Licenciado en Matemáticas, Ingeniero Químico.
2. Nuevos estudios superiores de grado relacionados con la Informática y la Automática.
3. Otros títulos equivalentes extranjeros.

La admisión requiere la evaluación del currículum del candidato y, en caso de considerarse necesaria, entrevista personalizada. La valoración de los méritos de cara a la admisión al máster se realizará teniendo en cuenta principalmente y de forma fundamental las titulaciones cursadas por el alumno. Como criterios complementarios se contemplarán el Expediente Académico (hasta 7 puntos, la nota media del expediente multiplicada por 0.7), las becas de colaboración/investigación (hasta 1 punto) y otras actividades realizadas en el área de conocimiento, fundamentalmente trabajos de investigación, la adecuación del currículum del aspirante al contenido del Programa de Posgrado, y cualesquiera otros méritos alegados (hasta 2 puntos).

II.2.3. Estructura de los estudios y organización de las enseñanzas, objetivos específicos de aprendizaje, créditos ECTS, forma de desarrollo de la enseñanza y evaluación, etc. (según Anexo I)

El Programa de Posgrado en **Informática** integra un título de **Máster en Técnicas Informáticas Avanzadas** orientado a investigación, el título de **Máster en Informática Industrial** que se propone en este documento, de perfil profesionalizante y un **Programa de Doctorado** sobre Informática que permite la obtención del título de **Doctor por la Universidad de Almería**. El **Máster en Informática Industrial** se ha estructurado de tal forma que el alumno debe cursar 4 asignaturas obligatorias y tres optativas (de entre un total de seis), todas ellas de 7.5 créditos ECTS, además de un trabajo fin de máster también de 7.5 créditos ECTS. En el Anexo I se especifican todas las materias, su duración, el número de créditos ECTS que se le asignan a cada una, los profesores encargados de su impartición y las horas de aprendizaje (teoría, prácticas y trabajo personal y otras actividades del alumno).

Las enseñanzas dentro del Espacio Europeo de Educación Superior están orientadas a potenciar una mayor creatividad en las aulas. La labor del profesor se transforma en conseguir que el alumno aprenda a aprender en vez de ser un mero transmisor del conocimiento. El alumno debe ser más activo y participe del proceso formativo, teniendo que convertirse en el responsable de su aprendizaje. El alumno debe desarrollar un espíritu crítico, curiosidad intelectual y rigor científico. Además, debe desarrollar una actitud abierta ante los cambios científicos y técnicos de una especialidad determinada. Teniendo en cuenta estos principios, en la mayoría de las materias del programa se aplica un esquema pedagógico similar. Además de la enseñanza reglada semanal, donde las clases presenciales se desarrollarán en horario de tarde, cada semana habrá un seminario de discusión bibliográfica y un seminario de investigación.

En el Anexo I se incluye una ficha por cada asignatura del Máster (Guía Docente) en la que se detallan los objetivos específicos de cada una de ellas, la metodología docente, los criterios de evaluación y los recursos necesarios para el aprendizaje.

El trabajo fin de máster se desarrollará bajo la supervisión de uno o varios profesores que participan en el programa de máster y desarrollará un proyecto relacionado con las materias del mismo. Deberá planificarse para ser presentado y discutido en sesión pública. La Comisión de organización y gestión regulará el sistema de evaluación de dicho trabajo.

Al comienzo de cada materia los alumnos dispondrán de toda la información relacionada con la misma, incluida en el aula virtual de la Universidad de Almería: temario, criterios de evaluación, bibliografía, apuntes, enunciados de prácticas, trabajos, lecturas complementarias, enlaces a páginas web de interés.

Las clases teóricas y/o seminarios se dedicarán a la presentación de contenidos y a la resolución de dudas que puedan surgir durante las exposiciones. En ellas el profesor presentará los objetivos a conseguir y expondrá los conceptos y ejemplos. Para hacer la clase más participativa el profesor puede incentivar el debate con preguntas. La clase terminará con un resumen de los principales conceptos tratados. Antes de la clase el alumno debe haber realizado una lectura previa de los contenidos que se van a tratar. Al término de la clase debe estudiar el contenido de la misma, y en caso de no entender algún concepto intentar aclararlo utilizando la bibliografía recomendada. En algunas sesiones se podrán utilizar técnicas de trabajo cooperativo (o colaborativo).

Las clases prácticas permitirán al alumno enfrentarse directamente a los diferentes métodos y técnicas de análisis y diseño para resolver problemas concretos que se tratan en la asignatura, algunos de los cuales se incluyen en las fichas de cada asignatura contenidas en el Anexo I.

En las sesiones de discusión bibliográfica se analizarán libros y artículos científicos relacionados con la asignatura que se esté impartiendo que los alumnos habrán estudiado previamente. El profesor moderará el debate que se origine sobre el problema y la solución presentada, dando argumentos a cada una de las decisiones o alternativas que se planteen.

Se pretende que todas las semanas haya un seminario sobre temas de interés punteros, impartido por un profesor del Máster o por profesores invitados. Previamente los alumnos deben tener información sobre el tema que se va a tratar y así poder plantear preguntas al conferenciante.

En todas las asignaturas se plantea una forma de evaluación continua y para aquéllos que no superen la evaluación, o que no puedan o quieran acogerse a ella, se realizará una prueba final.

La evaluación final del Máster de cada alumno la llevará a cabo la Comisión de organización y gestión del Posgrado teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- La ficha que ha de entregar el alumno y que recogerá las actividades realizadas, supervisadas por el tutor.
- Nota obtenida en cada materia.
- Informe del tutor correspondiente a cada alumno.
- Valoración del trabajo experimental tutelado final del máster.

El idioma será, básicamente, el castellano, si bien se utilizarán documentos y trabajos en inglés. Alguna de las materias, de acuerdo con el alumnado, podrá impartirse en inglés.

II.2.4. En el caso de propuesta de itinerarios o especialidades, señálese con claridad su justificación así como los requisitos académicos para su obtención.

No se plantea el desarrollo de especialidades.

II.2.5. En el caso de actividades formativas a desarrollar en otros centros u organismos colaboradores deberán indicarse los objetivos y condiciones

Se realizarán prácticas y seguimiento de proyectos fundamentalmente en dos centros de investigación colaboradores la Plataforma Solar de Almería-CIEMAT y la Estación Experimental Las Palmerillas (Fundación Cajamar), con quienes los grupos de investigación que soportan el máster mantienen una dilatada colaboración durante los últimos 20 años. La colaboración se centrará fundamentalmente en visitas que realizarán los alumnos del máster acompañados de profesores del mismo donde:

- El responsable de la instalación expondrá el principio de funcionamiento de las mismas y las problemáticas de control, automatización y de tecnologías de la información y la comunicación involucradas.
- Los alumnos detectarán las variables que es preciso controlar, las variables de control asociadas y sus rangos de funcionamiento.
- Los alumnos estudiarán los sensores y actuadores utilizados en las instalaciones, proponiendo posibles mejoras sobre los mismos.
- También estudiarán la arquitectura de control en tiempo real, realizando un análisis crítico de la misma y proponiendo soluciones a nivel de estructuras centralizadas y distribuidas en red integrando o no sistemas empotrados.
- Usando datos experimentales, obtendrán modelos útiles para simulación y control.
- Usando técnicas de optimización, propondrán mejoras al funcionamiento de la instalación.

Se incentivará también la realización de estancias de investigación en centros extranjeros de excelencia investigadora acreditada. Así mismo, en caso de establecerse programas interuniversitarios, se establecerán los mecanismos para permitir la movilidad de los alumnos entre las universidades participantes.

II.2.6. En el caso de Estudios de Doctorado deberán especificarse: Los criterios de admisión y valoración de méritos, Las líneas específicas de investigación, los criterios para la dirección de tesis y trabajos y, en su caso, los seminarios, cursos metodológicos u otras actividades formativas programadas

Estos criterios fueron ya fijados cuando se aprobó el Posgrado en Informática. En concreto, la formación previa para el acceso al Doctorado será:

- Alumnos que hayan superado el Máster en Técnicas Informáticas Avanzadas.
- Alumnos que hayan superado el Máster en Informática Industrial.
- Alumnos con un título oficial de Máster relacionado con la Informática,
- Alumnos que hayan obtenido el DEA en cursos de doctorado relacionados con la Informática.

- Otros títulos equivalentes para aquellos estudiantes procedentes de universidades extranjeras.

El estudiante podrá solicitar su admisión en el Doctorado, siempre que haya completado un mínimo de 300 créditos en el conjunto de sus estudios universitarios de Grado y Posgrado, según el artículo 10 del RD 56/2005 de 21 de enero.

La relación de líneas específicas de investigación es la siguiente:

Relación de líneas de investigación definidas para el curso de investigación tutelada:	
AER:	Automática, electrónica y robótica
ANLF:	Algoritmos numéricos y lenguajes formales
BC:	Biocomputación
CAP:	Computación de altas prestaciones
CC:	Códigos y Criptografía
CS:	Comunicaciones y sensorización
IC:	Ingeniería del conocimiento: modelado de sistemas flexibles.
IFC:	Introducción a los fractales y al caos.
II:	Integración de información. Modelado y gestión de datos espaciales
MSI:	Modelado de Sistemas de Información
OG:	Optimización global
PI:	Procesamiento de imágenes
RTA:	Razonamiento temporal aproximado
SEP:	Sistemas expertos probabilísticas

Tabla 2. Líneas de investigación del Posgrado en Informática

Las actividades previstas son: seminarios sobre el tema concreto objeto de la investigación, debates con investigadores relevantes relacionados con el tema de la investigación, posibilidad de realización de prácticas en instalaciones de ensayo, utilización de equipamiento científico de alto nivel, etc.

Tal y como se ha venido haciendo en el programa de doctorado con mención de calidad "Técnicas Informáticas Avanzadas", todos los doctores participantes en el programa, integrados en las líneas de investigación descritas, podrán ser directores de las tesis doctorales de los alumnos que se matriculen en el programa para obtener el título de doctor por la Universidad de Almería.

II.3 ORGANIZACIÓN ACADÉMICA

II.3.1. Estructura y composición de los órganos de coordinación académica

La coordinación académica se llevará a cabo por la Comisión del Programa de Posgrado en Informática³.

II.3.2. Planificación y gestión de la movilidad de profesores y estudiantes en el caso de títulos interuniversitarios

No procede al no ser título interuniversitario.

En cualquier caso, tal y como se ha venido haciendo en el programa de doctorado con mención de calidad precursor del programa de posgrado propuesto, la Comisión del Programa de Posgrado fomentará la movilidad de los estudiantes y de los profesores, propios o de otras universidades, encargándose de la planificación y gestión de las mismas.

II.3.3. Criterios para el reconocimiento y convalidación de formación previa

La Comisión del Programa de Posgrado, previa solicitud del alumno, podrá estudiar y proponer al organismo adecuado según la normativa universitaria, la convalidación de materias cursadas previamente por el alumno y que coincidan sustancialmente en contenido y dedicación con asignaturas de las titulaciones de máster, siempre dentro de los límites y requisitos que pueda establecer la normativa universitaria.

³ <http://eps.ual.es/posgrado/informatica/iAdministrativa.html#Comision>

II.4 RECURSOS DISPONIBLES

II.4.1. Profesorado que participa en el programa formativo, incluyendo los profesionales o investigadores externos a la universidad, (modelo del Anexo II). En estos casos deberá aportarse autorización de participación

Los profesores que participan en el programa formativo son los siguientes:

Nombre y apellidos	Universidad/Institución	Categoría/Cargo
Berenguel Soria, Manuel	Universidad de Almería	Catedrático de Universidad
Bienvenido Bárcena, José Fernando	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad
Bilbao Castro, José Román	Universidad de Almería	Investigador Posdoctoral Juan de la Cierva
Cantón Garbín, Manuel	Universidad de Almería	Catedrático de Universidad
Corral Liria, Antonio Leopoldo	Universidad de Almería	Prof Titular de Escuela Universitaria
Dormido Bencomo, Sebastián	UNED	Catedrático de Universidad
García Donaire, Julián	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad
García Fernández, Inmaculada	Universidad de Almería	Catedrática de Universidad
Gazquez Parra, José Antonio	Universidad de Almería	Prof Titular de Escuela Universitaria
Giménez Fernández, Antonio	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad
González Casado, Leocadio	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad
González Ruiz, Vicente	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad
Hendrix, Eligius M.T.	Wageningen University	Assistant Professor
Guzmán Sánchez, José Luis	Universidad de Almería	Profesor Colaborador
Martín Garzón, Gracia Ester	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad
Martínez García, José Antonio	Universidad de Almería	Prof Titular de Escuela Universitaria
Martínez Ortigosa, Pilar	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad
Moreno Úbeda, José Carlos	Universidad de Almería	Prof Titular de Escuela Universitaria
Novas Casterllano, Nuria	Universidad de Almería	Profesor Colaborador
Piedra Fernández, José Antonio	Universidad de Almería	Profesor Colaborador
Ortega Linares, Manuel Gil	Universidad de Sevilla	Profesor Contratado Doctor Habilitado al cuerpo de Profesores Titulares de Universidad
Roca Piera, Javier	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad
Rodríguez Díaz, Francisco	Universidad de Almería	Prof Titular de Escuela Universitaria
Ros Vidal, Eduardo	Universidad de Granada	Profesor Titular de Universidad
Ruiz Arahál, Manuel	Universidad de Sevilla	Profesor Titular de Universidad
Sagrado Martínez, José del	Universidad de Almería	Prof Titular de Escuela Universitaria
Samos Jiménez, José	Universidad de Granada	Profesor Titular de Universidad
Torres Gil, Manuel	Universidad de Almería	Prof Titular de Escuela Universitaria
Túnez Rodríguez, Samuel	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad
Yebra Muñoz, Luis José	CIEMAT	Investigador Titular

Tabla 3. Profesores que participan en el Máster en Informática Industrial

Los profesores e investigadores procedentes de otras Universidades y OPIs (Sevilla, UNED, Granada, Wageningen y Plataforma Solar de Almería-CIEMAT) cuentan con autorización de sus organismos para participar en el programa de posgrado y en la impartición de docencia en el máster de Informática Industrial.

En el Anexo II se recogen las materias impartidas por cada profesor, el número de créditos asignados y las tablas que resumen su experiencia e idoneidad.

II.4.2. En caso de Estudios de Doctorado, relación de profesores e investigadores encargados de la dirección de tesis doctorales

Tal y como se ha venido haciendo en el programa de doctorado con mención de calidad "Técnicas Informáticas Avanzadas", todos los doctores participantes en el programa, integrados en sus líneas de investigación, podrán ser directores de las tesis doctorales de los alumnos que se matriculen en el programa para obtener el título de doctor por la Universidad de Almería.

Para la elaboración de una tesis doctoral, la Comisión de coordinación de Posgrado asignará al doctorando un director de tesis con experiencia investigadora acreditada en la línea de investigación a la que se ha adscrito el alumno.

Como se ha indicado, la dirección de tesis doctorales podrá encomendarse a cualquiera de los doctores citados en el apartado anterior, así como a cualquier otro doctor con experiencia investigadora acreditada y perteneciente a las plantillas docentes de los departamentos involucrados en el Programa de Posgrado, pudiendo ser codirigida por otro u otros doctores ajenos a los departamentos y a la propia Universidad de Almería.

En un principio, y sin perjuicio de lo que la normativa universitaria pudiera establecer al efecto, la Comisión de coordinación del Programa de Posgrado será el órgano responsable de velar por el cumplimiento de los requisitos para la dirección de tesis doctorales.

II.4.3. Infraestructuras y equipamientos disponibles (TIC, laboratorios, bibliotecas, recursos documentales, etc.)

Además de las infraestructuras generales de la Universidad de Almería, los departamentos involucrados en el Master de Informática Industrial cuentan con seminarios, laboratorios, salas de ordenadores, medios audiovisuales, páginas web propias, bibliotecas, y diversas herramientas computacionales a disposición de este Master.

II.4.3.1. Laboratorios

Con respecto a los laboratorios, el Departamento de Arquitectura de Computadores y Electrónica cuenta con los siguientes:

- **Laboratorio de investigación en arquitecturas avanzadas**, que entre el material del que dispone, destacan cuatro sistemas de cómputo (un Silicon Graphics ALTIX-330 con 8 procesadores, un cluster genérico con 16 procesadores, un cluster HP con 32 procesadores y un servidor DLL) y dos impresoras conectadas en red.



Figura 1. Cluster de procesadores

- **Laboratorio docente de electrónica** con 15 puestos de prácticas. Cada uno de los cuales consta de un computador basado en el procesador Pentium conectado a la red de la UAL mediante conmutadores Fast Ethernet, y con los sistemas operativos Windows y Linux, un simulador de circuitos digitales LogicWorks, un entrenador electrónico GPT-78371 para la realización de montajes prácticos de circuitos electrónicos, un osciloscopio HM 203-6, un polímetro analógico y digital, y un generador de señales GBF-487.



Figura 2. Puestos de laboratorio

- **Laboratorio docente de arquitectura de computadores**, con 20 computadores de alta gama conectados en red y con sistemas operativos Windows y Linux, para trabajar con herramientas de emulación de redes de computadores.
- **Laboratorio docente de estructura y tecnología**, con 20 computadores de alta gama conectados en red y con sistemas operativos Windows y Linux y 10 puestos de electrónica básica.

Por otra parte, el Departamento de Lenguajes y Computación cuenta con los siguientes laboratorios

- **Laboratorio de investigación de Tratamiento Digital de Imágenes**, que entre el material del que dispone, destacan cuatro servidores de alta gama, una estación receptora de imágenes de satélite y herramientas software de análisis de imágenes como Erdas, Visilog, Corel Paintshop Pro X y Envi.



Figura 3. Antena receptora del sensor AVHRR en formato HRPT

- **Laboratorio de investigación de Sistemas basados en el Conocimiento**, que entre el material del que dispone, destacan dos servidores multiprocesadores de alta gama y software especializado como G2 para sistemas basados en conocimiento, ORACLE como servidor de bases de datos.
- **Laboratorio docente de análisis y diseño de software** con 17 computadores de alta gama conectados en red y con sistemas operativos Windows y Linux, para

trabajar con herramientas software como Xanalys Lispworks Professional, Borland C++ Builder Enterprise Educación, Rational Rose Professional. Java NL Windows, Software G2, Labview, Visual Prolog Personal Edition, etc. Además, cuenta con dos servidores multiprocesador.

- **Laboratorio docente de control automático, robótica y visión artificial.** Se encuentra dividido en tres zonas, en función de las prácticas que se deban realizar:
 - Zona de computadores (Figura 4(a)). Se compone de 12 computadores de alta gama, que componen el equipo básico de prácticas. En ellos se conectan equipos que se describirán posteriormente como autómatas programables y tarjetas de entrada/salida, analógico/digitales.



(a) Zona de computadores



(b) Zona de instrumentación



(c) Zona de maquetas

Figura 4. Laboratorio de control automático, robótica y visión artificial

- Zona de instrumentación (Figura 4(b)). Se sitúa a la izquierda de la zona de computadores y en ella se ha instalado material correspondiente a visión artificial y tratamiento de imágenes, así como material de instrumentación (osciloscopio LEADER modelo LBO-508A, osciloscopio Keithley modelo TDS210, microvoltímetro digital DMM de Keithley modelo 177, cinco polímetros FREAK modelos M890-F y MY-6, una fuente de alimentación regulable Freak y un generador de funciones sinusoidales y cuadradas TRIO, modelo AG-202). Parte de este material, aunque es antiguo, se encuentra en perfecto estado de funcionamiento. Se espera que se amplíe como mínimo a otros puestos completos de instrumentación compuestos por un osciloscopio y un generador de funciones (en proceso de adquisición). Además, en esta zona se dispone también de computadores similares a las descritas en el apartado previo para el desarrollo de proyectos fin de carrera, así como computadoras antiguas de baja gama para aplicaciones diversas.
- Zona de maquetas (Figura 4(c)). Se sitúa al fondo de laboratorio y en ella se han instalado las maquetas con las que se realizan algunas prácticas como una célula robotizada de manipulación, una planta de 4 tanques o la maqueta de un invernadero que se describirán posteriormente.

En cuanto al equipamiento del laboratorio, como se ha indicado se encuentra tanto el destinado a prácticas del alumnado que se va adquiriendo con la financiación de la Universidad de Almería y del propio presupuesto del Departamento, como el dedicado a investigación. En este apartado, se van a describir los distintos equipamientos del laboratorio divididos según las prácticas para las que han sido adquiridas.

- o Material de control automático. Se dispone del siguiente conjunto de sensores y transductores, además de tres amplificadores de la empresa ITC, y dos conversores de señal (Pt-100/0-10V, 0-200 Ω /0-10V). Además, se dispone de otro tipo de sensores para investigación que no se incluyen en esta relación ya que no los utilizan los alumnos.



(a) Sensores de radiación y acondicionador de señal



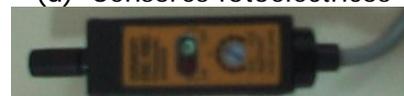
(b) Sensores de temperatura



(c) Sensor de humedad y acondicionador



(d) Sensores fotoeléctricos



(e) Sensor de presión

Figura 5. Sensores y acondicionadores de señal del laboratorio

Sensores	Principio de funcionamiento	Marca y Modelo
Temperatura de aire	Resistencia metálica Pt-100	Thies, 2.1213.10.000
Temperatura líquidos o suelo	Resistencia metálica Pt-100	Thies, 2.1235.00.000
Higrotermotransmisor	Resistencia metálica Pt-100 Higrómetro capilar potenciométrico	Thies, 1.1005.52.008
Radiación global	Termoelementos	Kipp & Zonen, CM 6B
Radiación neta	Termoelementos	Schenk, 8110
Radiación P.A.R.	Fotodispositivos	Skye, Special
Presión	Diafragma de Silicio	OMRON, E8C-R8C
Distancia	Fotoeléctrico	OMRON, E8C-R8C Telemecanique, K803538

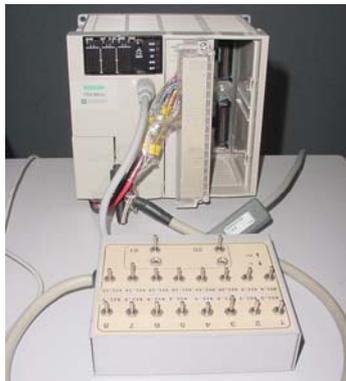
Tabla 4. Sensores para prácticas en el Laboratorio de control automático, robótica y visión artificial

En cuanto a controladores, se dispone de:

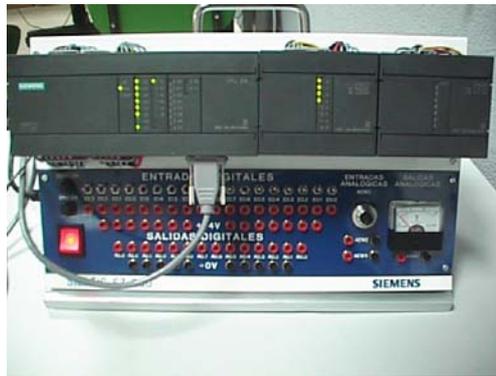
- Autómatas programables: en la actualidad se dispone de 12 autómatas programables para docencia de la marca SCHNEIDER modelos TSX 3710, TSX 3722 y TSX Premiun con un módulo de entradas/salidas digitales, un módulo de interruptores para simular entradas digitales y con conexión de bus de campo Unitelway y la incorporación de sistema SCADA. Además, se dispone de un autómata programable S7-214 de SIEMENS, incorporando el lenguaje de

programación bajo Windows MICROWIN/STEP7 y herramientas informáticas de simulación para la realización de proyectos fin de carrera.

- Controladores industriales. En la actualidad se dispone un controlador PID industrial de SIEMENS SIPART DR20K.
- Tarjetas de entrada/salida analógico/digitales para sistemas de control por computador. En la actualidad se dispone de 12 tarjetas de adquisición de datos multifunción de las cuales 6 corresponden al modelo A-823PGL y las 6 restantes al PCI-1202, junto con la herramienta software NAPWIN y con sus respectivos borneros DB-1825 y DB-8225. Se han instalado en los doce computadores de la zona de prácticas. Además se dispone de dos sistemas de adquisición de datos y control de la empresa ICPDAS para largas distancias a través de conexión RS485, compuesta por un convertidor RS232/RS485, un módulo de entradas analógicas, un módulo de entradas/salidas digitales y un módulo de relés.



(a) Automata de Schenider



(b) Automata de Siemens



(c) Controlador Industrial



(d) Diferentes tipo de tarjetas de entrada/salida

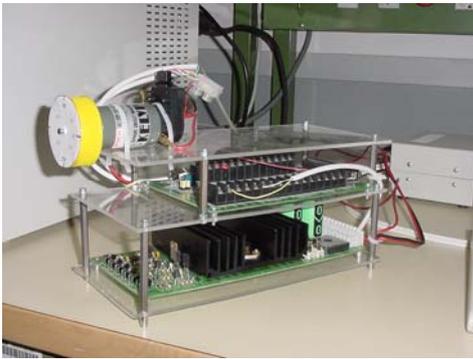


Figura 6. Controladores del laboratorio

Como sistemas a controlar se dispone de cuatro equipos:

- Motor de corriente continua Kelvin modelo 2332/24 V, con las siguientes características: Voltaje nominal de 24 V, velocidad sin carga: 5750 rpm, constante de velocidad: 243 rpm/V, tacodinamo con constante tacométrica: 0.52V/1000 rpm (suministra una tensión proporcional a la velocidad angular de giro), codificador HEDS 5540A 3C 500 L. alimentado a 5 V (señal de salida compatible TTL, doble canal de salida. 500 pulsos por vuelta, frecuencia máxima 100 kHz), reductora: K30 46.99:1 y tarjeta de control servoamplificadora CMC24-2 con ganancia y velocidad máxima regulable por potenciómetro y transformador de 1.5 A. En la figura 7(a) se muestra el grupo motor de corriente continua con servoamplificador y bornero para las tarjetas de entrada/salida descritas en el apartado anterior (construido por los profesores y

becarios del área de ISA). Se dispone de diez sistemas de este tipo para realización de prácticas de control por computador (figura 7(b)) y para la fabricación de manipuladores robóticos.

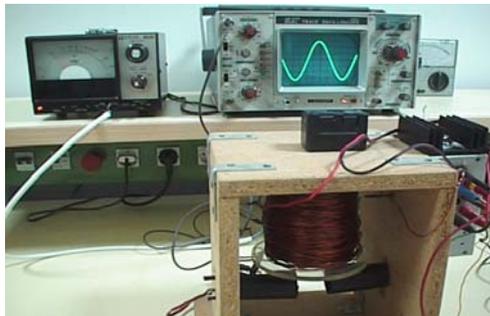


(a) Grupo motor de corriente continua con servoamplificador y bornero para tarjeta de E/S

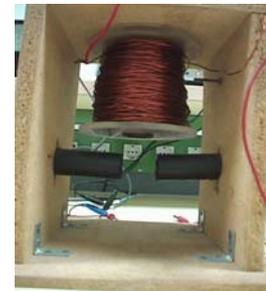


(b) Puesto de control por computador de motores

Figura 7. Grupo servomotor de corriente continua



(a) Esquema general del sistema de sustentación magnética



(b) Detalle del sistema

Figura 8. Sistema de sustentación magnética

- Sistema de sustentación magnética de fabricación propia. Permite mantener una bola metálica suspendida en el aire ajustando la intensidad de campo en un dispositivo electromagnético. Este es un dispositivo muy interesante para realizar esquemas de control realimentado para estabilizar el sistema y tener en consideración diversas perturbaciones. Este sistema permite al alumno realizar una serie de experimentos encaminados al estudio de la dinámica del sistema y modelado en torno a un punto de equilibrio, análisis de la sensibilidad del sistema ante la variación de uno de los parámetros, diseño de controladores y reguladores para el control del sistema, análisis de la perturbación máxima que es capaz de soportar el sistema sin salir del punto de operación, simulación del sistema con los controladores ensayados, implementación de algoritmos para el control en tiempo real del sistema y análisis de los resultados obtenidos.
- Maqueta de invernadero. La maqueta de la estructura corresponde a un invernadero tipo INAMED, multicapilla, de cubierta curva asimétrica a dos aguas con orientación Este-Oeste y de dimensiones 25×50 m. Concretamente, se trata de una estructura construida dentro del proyecto DAMOCIA (Diseño Asistido Mediante Ordenador para la Construcción de Invernaderos Automatizados) financiado por la Unión Europea dentro del marco del Proyecto ESPRIT (Acción Especial P7510 PACE) y el Ministerio de Industria de España (PATI PC 191). La maqueta se ha construido a escala 1:300, con una dimensión de invernadero de 1.32×0.75 m y de base total 1.50×1.00 m. El invernadero se ha dividido en dos sectores de cultivo de las mismas dimensiones, con una

línea de separación imaginaria con orientación norte/sur, de forma que permite el control independiente en cada uno de los sectores. La elección de esta estructura se debe a que es completamente estanca, lo que permite la realización de un control climático casi perfecta ya que no existen las fugas de aire de los invernaderos tradicionales de nuestra provincia. Por otra parte, como uno de los objetivos del proyecto DAMOCIA era el control climático de siete invernaderos construidos y el diseño e implementación de modelos del microclima en el interior del invernadero, se dispone de gran cantidad de datos de su comportamiento, lo que complementa la realización de las prácticas con la maqueta puesto que se pueden utilizar datos reales.

Los alumnos trabajan con los sensores climáticos más utilizados para monitorizar el comportamiento de un invernadero. Así, se han tomado medidas de temperatura con una Pt-100, de humedad con un higrómetrotransmisor potenciométrico, y de radiación con sensores basados en termoelementos (radiación global y neta) y fotodiodos (radiación PAR). La cadena de medida se completa con amplificadores y convertidores de señal. Algunos de estos sensores, como las Pt-100 o los sensores de radiación PAR (Radiación Fotosintéticamente Activa), se utilizan para cerrar los bucles de control. En una primera fase, la simulación de las variables climáticas se ha reducido a utilizar una lámpara halógena regulable y orientable que simula la radiación y, además, aumenta levemente la temperatura del aire en el interior. Como futuras ampliaciones, se van a instalar ventiladores móviles para simular la velocidad y dirección del viento, y resistencias regulables para aumentar la temperatura, pudiéndose utilizar, también, como actuador de calefacción. Actualmente, y como se puede observar en la figura 9, se han instalado en el invernadero los siguientes actuadores: ventilación lateral, ventilación cenital, mallas de sombreado, calefacción en los dos sectores (caldera, electroválvulas y tuberías de agua), instalaciones de riego y fertirrigación para dos sectores independientes (válvulas y tuberías). Hay que indicar, que trabajar con circuitos de agua (calefacción y riego) es muy engorroso, por lo que estos actuadores se han simulado utilizando circuitos de leds de distintos colores con intensidad variable, de forma que el brillo indique, por ejemplo, el grado de apertura de una electroválvula. En total, se dispone de doce subsistemas de control independientes, cuya descripción y material utilizado se describen en la tabla 5.

Cada uno de estos sistemas se activan vía relés. Para aproximar la maqueta a un sistema real se han incorporado a la misma un foco de 500 W haciendo la función del sol, una resistencia de un secador de cabello para poder calentar el aire interior del invernadero y un ventilador de una fuente de alimentación haciendo la función de ventilación forzada. Los tres dispositivos también son controlados con relés, pero los dos últimos con la peculiaridad de que debido a que ambos funcionan con corriente alterna es necesario instalar dos relés en paralelo, uno de corriente continua (controlado desde el PC) y otro de corriente alterna (cerrado o abierto por el relé de continua).

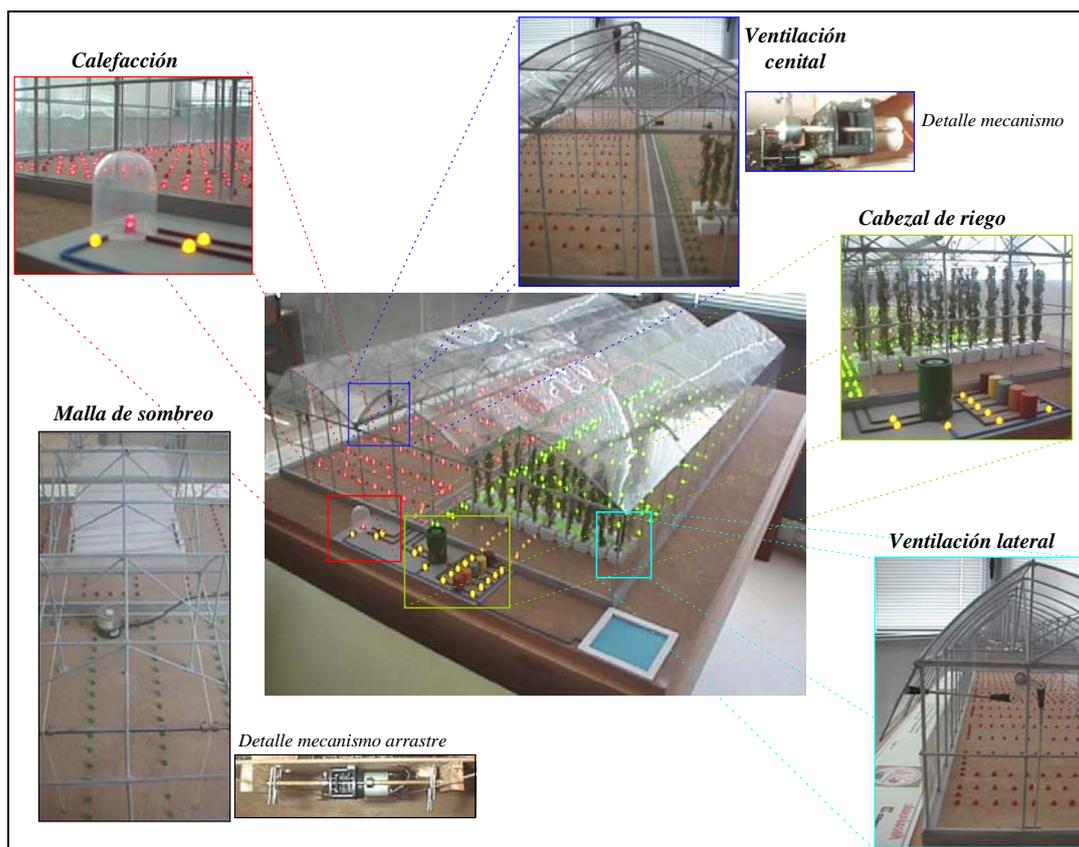


Figura 9. Maqueta de invernadero y detalles de los actuadores

Descripción	Material	Unidades	Características
Ventilación cenital	Motor CC	1	3 V / 0,25 A (Inversión giro)
Ventilación lateral	Motor CC	1	3 V / 0,25 A (Inversión giro)
Ventilación forzada	Ventilador CC	1	12 V CC
Malla sombreo	Motor CC	1	3 V / 0,25 A (Inversión giro)
Caldera	Led 10 mm	1	3-13 V /Rojo
Calefacción Sector 1	Led 5 mm	168	3-13 V /Rojo
Calefacción Sector 2	Led 5 mm	198	3-13 V /Rojo
Calefacción Real	Resistencia CA	1	220V CA
Entrada agua a calefacción	Led 5 mm	1	3-13 V /Amarillo
Riego Sector 1	Led 5 mm	191	3-13 V /Verde
Riego Sector 2	Led 5 mm	163	3-13 V /Verde
Nivel tanques de mezcla	Led 5 mm	1	3-13 V /Amarillo
Nivel tanque de soluciones	Led 5 mm	5	3-13 V /Amarillo
Inyección de fertilizantes	Led 5 mm	5	3-13 V /Amarillo

Tabla 5. Características de los actuadores de la maqueta de invernadero

La maqueta junto con sus elementos de actuación activados por relés y de alimentación de los mismos forma un sistema independiente al que se le puede conectar cualquier tipo de controlador, ya que sólo tienen que actuar sobre los relés. De esta manera se pueden realizar prácticas de control utilizando

autómatas o PIDs industriales. Para poder implementar algoritmos de control similares a los que se utilizan en los controladores reales como control por adelanto o control por ajuste por tabla, se ha incorporado una estación exterior de sensores (figura 10), que se utiliza indistintamente para investigación y docencia, que contiene sensores de temperatura, humedad, radiación global y PAR, lluvia y velocidad y dirección del viento.



Figura 10. Estación meteorológica exterior



Figura 11. Página de inicio al laboratorio remoto

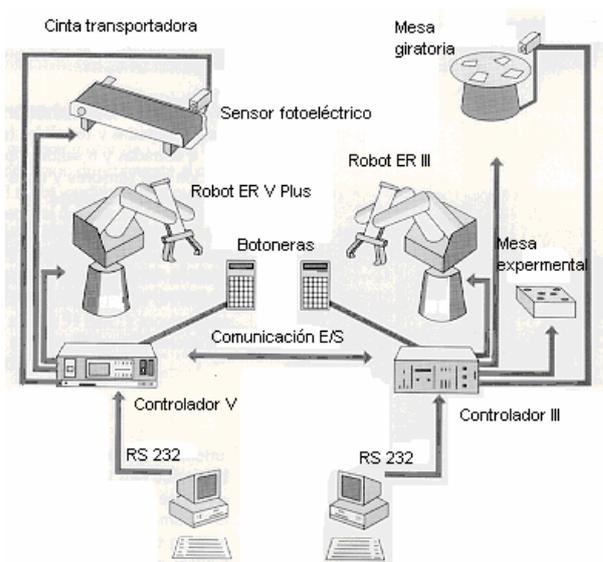
La integración en el laboratorio se realiza como un laboratorio remoto. Un computador se encuentra conectado físicamente a la maqueta, siendo su misión el interpretar y ejecutar las acciones de control correctas procedentes de los doce que existen en el laboratorio. Dicho computador posee una aplicación realizada en LabVIEW (software de National Instruments) encargada de la adquirir los datos de los sensores, ejecutar el algoritmo de control y enviar las ordenes a los actuadores correspondientes. La ejecución de los algoritmos de control no es realizada directamente por esta aplicación sino que es llevada a cabo por Matlab, el cual hace la función de motor matemático. La conexión entre los clientes y el servidor es realizada mediante un acceso web, cuya dirección es <http://aer.ual.es/maqueta/>. El sitio web se puede observar en la figura 11.

- Sistema de 4 tanques. La maqueta se puede observar en la figura 12 y con ella se tiene como finalidad hacer el control de nivel de los dos tanques inferiores regulando el caudal de las bombas. Cambiando la posición de las válvulas de 3 vías, el sistema multivariable pasa de comportamiento de fase mínima a fase no mínima. El sistema de control está constituido por un sistema comercial OPTO 22, habiéndose desarrollado un software de control basado en LabVIEW que permite la realización de prácticas a través de Internet, permitiendo al alumno realizar experiencias desde su domicilio, como las que se han descrito en el caso de la maqueta de invernadero.



Figura 12. Maqueta de 4 tanques

- o Célula robotizada de manipulación. Actualmente, se ha adquirido la primera fase de la célula robotizada de trabajo que se desea instalar en este laboratorio para que los alumnos reciban una formación adecuada en esta área y poder llevar a cabo tareas de investigación básicas. La configuración de la célula de trabajo se puede observar en la figura 13. Consiste en un sistema formado por dos robots independientes, con sus correspondientes controladores, que pueden trabajar por separado o integrados, en cuyo caso la comunicación entre los controladores se realiza por medio de entradas y salidas. Gracias a la mesa experimental, junto con la cinta transportadora y la mesa giratoria es posible la simulación de numerosos entornos industriales. Además, se ha ampliado con un sistema de visión perfectamente integrado con el sistema robotizado, que permite el reconocimiento y selección de objetos.



(a) Célula robotizada completa a adquirir

(b). Primera fase de la célula

Figura 13. Célula robotizada del laboratorio

Actualmente, el elemento principal de la célula de trabajo robotizada es el robot manipulador Scorbobot ER-V Plus desarrollado por Eshed Robotec, tipo articulado vertical TRR con cinco grados de libertad (giro y elevación en la muñeca), que viene acompañado de su respectivo controlador y de una botonera de enseñanza. La tabla 6 indica los distintos elementos de los que se compone la célula robotizada del laboratorio y el estado en que se encuentran en el sentido de si han sido ya adquiridos o se encuentran en proceso de adquisición a la espera de nuevos fondos por parte de la Universidad.

Por otra parte, para que los alumnos aprendan a utilizar el robot SCORBOT ER V Plus y puedan trabajar todos con él, se adquirió la herramienta SIMULACION-ER. Es un paquete software de simulación gráfica tridimensional para aprender a utilizar los robots tipo SCORBOT. Posibilita la simulación de estos robots para la enseñanza, creación y ejecución simulada de programas. Además se puede mostrar la simulación gráfica de los movimientos junto con el estado de las entradas y salidas, a la vez que se está ejecutando, como se puede observar en la figura 14. Pero la principal ventaja es que se pueden comprobar gráficamente los programas diseñados antes de ser ejecutados en modo real sobre los robots. Esto permite que los alumnos trabajen en paralelo y después de comprobar sus programas los ejecuten secuencialmente sobre el robot y que se reduzcan los riesgos de accidente, ya que se ha comprobado el funcionamiento de los programas.

Material	Estado
Robot ER V Plus	Adquirido
Controlador V	Adquirido
Botonera ER V Plus	Adquirido
Pinzas para objetos curvos	Adquirido
Cinta transportadora	Adquirido
Variador de velocidad para control de cinta transportadora	Adquirido
Robot ER III (actualmente se pretende el ER VII)	No adquirido
Controlador III (actualmente se pretende el VII)	No adquirido
Botonera ER III (actualmente se pretende la del ER VII)	No adquirido
Mesa experimental	No adquirido
Mesa giratoria (se ha construido una con un motor paso a paso)	Construida versión I
Sistema de visión	Adquirido

Tabla 6. Elementos de la célula robotizada del laboratorio



Figura 14. SCORBOT ER V Plus

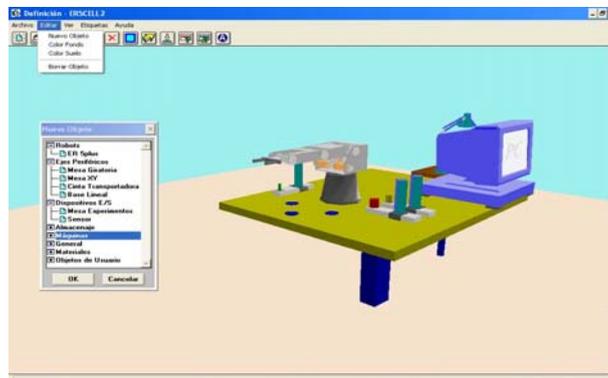


Figura 15. Pantalla del Simulador de robots ER-Simulation SCORBOT

- o Minirobots móviles. Para realizar prácticas con relación a la robótica móvil, se ha optado por adoptar Minirobots móviles debido a su bajo coste y a que se pueden realizar prácticas en las que los alumnos pueden aplicar los conceptos básicos de esta disciplina, así como las técnicas que se describen en las clases de teoría. Se han adquirido diez unidades de la plataforma móvil TRITTON de la empresa Microbótica, que se puede observar en la figura 16.



Figura 16. Minirobot Tritton

Además, se dispone de diez unidades de microbots Lego Mindstorm NXT como los que se muestran en la figura 17 que permiten una programación a más alto nivel y configurarlos como robots con ruedas o con patas.

Por otra parte, para prácticas avanzadas se ha adquirido el robot móvil Peoplebot con las siguientes características: Procesador: Hitachi H8S, Bus PC104 para entradas/salidas, 4 puertos serie y 2 USB, Memoria Flash: 1 MB, Comunicaciones: inalámbricas Ethernet, Sistema operativo Linux y Win32, Programación C++, Librería ARIA (ActivMedia Robotics Interface Application), Compiladores: MS Visual C++ .NET (7.1) para Windows, o G++ 3.x para Linux, y un amplio sistema sensorial (Sonares (15 cm-5 m), Frontales (16), Traseros (8), Codificadores (500 pulsos por vuelta), Sensores de distancia de infrarrojos(50-1000 mm), un láser, Sistema de visión, Reconocimiento de voz, Detectores de colisiones y sensores de presión en pinza

Por último, hay que destacar la adquisición de dos robots Robonova bípedos tipo humanoides, para realizar prácticas de robots caminantes.



Figura 18. Robot Peoplebot



Figura 17. Robot Lego NXT

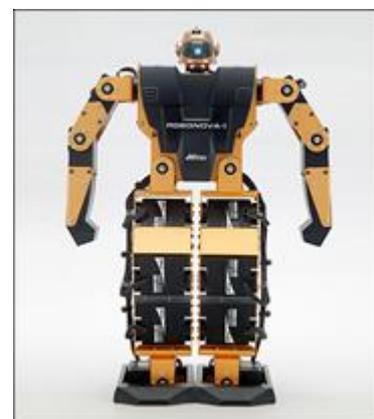


Figura 19. Robot Robonova

- Tratamiento de imágenes y visión artificial. Para realizar prácticas y labores de investigación en el campo de la visión artificial se dispone del Sistema de visión Robot Vision Pro. Consiste en un sistema de visión (Cámara CCD, soporte para cámara, Monitor video 9", tarjeta digitalizadora de video, y Herramienta software de visión artificial y tratamiento de imágenes Robot Vision Pro), integrado con el sistema robotizado, que permite el reconocimiento y selección de objetos, detección de errores y guía del robot. Aparte, incorpora funciones para procesado de imágenes, análisis de grupo y reconocimiento de modelo, y mediciones, calibraciones y reglas.



Figura 20. Sistema de visión Robot Vision Pro

Además, se dispone de una tarjeta digitalizadora de video Imagination, PCX200 Precision color, Frame grabber (2 unidades). Es una tarjeta digitalizadora con gran calidad de vídeo y bajo pixel jitter, con bus PCI para captura de imágenes a memoria en tiempo real. La resolución que permite es 640x480 (NTSC) y 768x576 (PAL/SECAM). Incluye una serie de librerías, archivos de cabecera y DLLs que se utilizan para la programación de la tarjeta tanto en modo MS-DOS como bajo entorno Windows. Las cámaras que se utilizan son en color JAI 2060 (2 unidades). Además, se cuenta con Servidor de vídeo AXIS Communications que permite la transmisión de vídeo a través de cualquier tipo de red basada en protocolos TCP/IP.

En cuanto a software de tratamiento de imágenes para docencia, actualmente el Departamento dispone de dos herramientas de tratamiento de imágenes, a parte de la que incorpora el sistema ROBOTVISION PRO, descrito anteriormente, de VISILOG y de MATLAB con el Toolbox de Procesamiento de Imágenes.

- **Laboratorio de fabricación flexible.** De este laboratorio también se realizará una descripción detallada ya que también se utilizará en algunos de los cursos básicos del Master. Fundamentalmente, se compone de una célula de fabricación flexible permite la fabricación y manipulación de piezas mediante un proceso completamente automático. La Universidad de Almería cuenta con un laboratorio equipado para la realización de estas tareas.



Figura 21. Laboratorio de Fabricación Flexible.

El sistema se puede dividir en cuatro partes:

- **Almacén automatizado.** Está compuesto por 36 posiciones donde se almacenan palets (figura 22) con piezas en bruto o procesadas (figura 23) y de un brazo cartesiano con articulación de torsión que se encarga de coger esos palets, de colocarlos en la cinta transportadora y de devolverlos a sus posiciones.



Figura 22. Palet.



Figura 23. Palet con pieza.

Las piezas están divididas por familias. Cada familia corresponderá a una determinada pieza y sus formas derivadas (bruto, tratada...). Para cada familia de piezas, habrá que construir una determinada sujeción para el palet (figuras 22 y 23) que vaya a transportar esas piezas. Las piezas en el palet deberán estar sujetas pero holgadas. En la figura 24 se muestra una vista del almacén.



Figura 24. Sistema de almacenamiento automatizado.

- **Cinta transportadora.** El objetivo de este elemento (figura 25) es el de transportar los palets con las piezas entre las estaciones definidas. Una corresponderá al armario y la otra al brazo robot. Está controlada por un PLC que es capaz de detectar la presencia de cada palet en la estación a través de unos imanes.



Figura 25. Sistema de transporte guiado.

- **Brazo robot.** Se trata de un robot manipulador articulado SCORBOT ER-IX (figura 26). Su tarea en el marco de la célula de fabricación se puede resumir del siguiente modo: Coger el material, transportarlo a la máquina y una vez que la máquina ha realizado el trabajo, devolver la pieza al palet correspondiente.



Figura 26. Robot manipulador SCORBOT ER-IX.

A través de un controlador (figura 27) se le envían las instrucciones tanto al brazo robot como a la máquina CNC que se describe a continuación.



Figura 27. Controlador del robot.



Figura 28. Botonera de enseñanza.

El robot puede ser programado mediante un PC conectado al controlador por el puerto serie haciendo uso del lenguaje SCORBASE y del lenguaje ACL. También es posible controlar el robot haciendo uso de la botonera de enseñanza (figura 28).

- **Centro de mecanizado.** Se trata de una máquina fresadora (figura 29). Su objetivo es la fabricación de piezas de manera automática. Permite diferentes controles como: FANUC, SIEMENS, y HEIDENHAIN. La precisión con que actúa sobre las piezas puede llegar a ser milimétrica. Contiene una rueda giratoria donde van colocadas las herramientas (fresas) (figura 30), una mordaza donde se colocan las piezas que van a ser trabajadas (figura 31) y un PC con un software de control numérico instalado (figura 32).



Figura 29. Centro de mecanizado EMCO CONCEPTMILL 155



Figura 30. Torreta de herramientas



Figura 31. Mordaza.

El entorno de trabajo lo completan además 3 ordenadores en red (figura 32). Uno que manda órdenes a través de un controlador al armario. Otro que se encarga de mandar órdenes a través de otro controlador al brazo robot y a la máquina CNC. Y por último un ordenador central que además de controlar mediante un PLC a la cinta transportadora, tiene el software de gestión de todo el sistema.



Figura 32.- PCs de control.

Con el fin de completar el proceso introduciendo una primera etapa donde se diseñan las piezas a fabricar se ha añadido a la célula un cuarto PC equipado con la herramienta CAD CATIA (figura 33). Una vez diseñada la pieza se genera el código para la máquina CNC y el sistema se encargará de su fabricación.

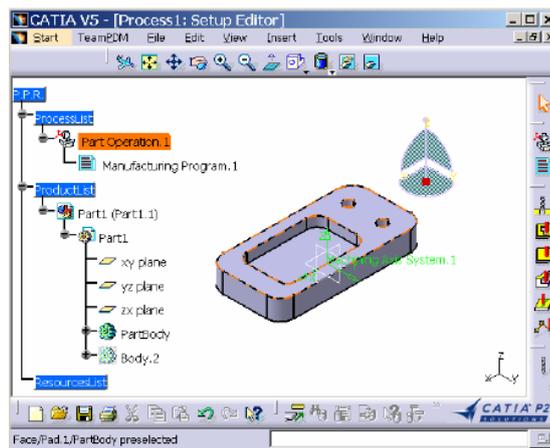


Figura 33. Herramienta CAD CATIA.

- **Laboratorio de señales y comunicaciones.** Cuenta con un analizador de comunicaciones FSP-7 con análisis espectral y análisis de modulación hasta 7 GHz, generador vectorial de sistemas modulados SMIQ de 6,5 GHz y otra serie de instrumentos de desarrollo y puesta a punto de sistemas de comunicaciones, con los que se han desarrollado proyectos industriales como el telecontrol con radiomodems de propósito específico, la transmisión de señales desde monitores médicos en ambulancias y la monitorización de parámetros ambientales en cuevas.



Figura 34. Laboratorio de señales y comunicaciones



Figura 35. Sistemas empotrados y radiomodem de propósito específico

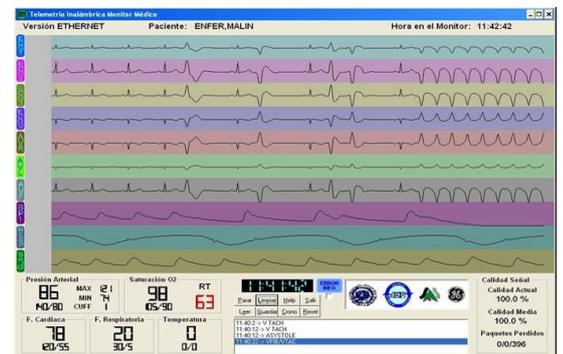


Figura 36. Telemetría de monitores médicos en tiempo real

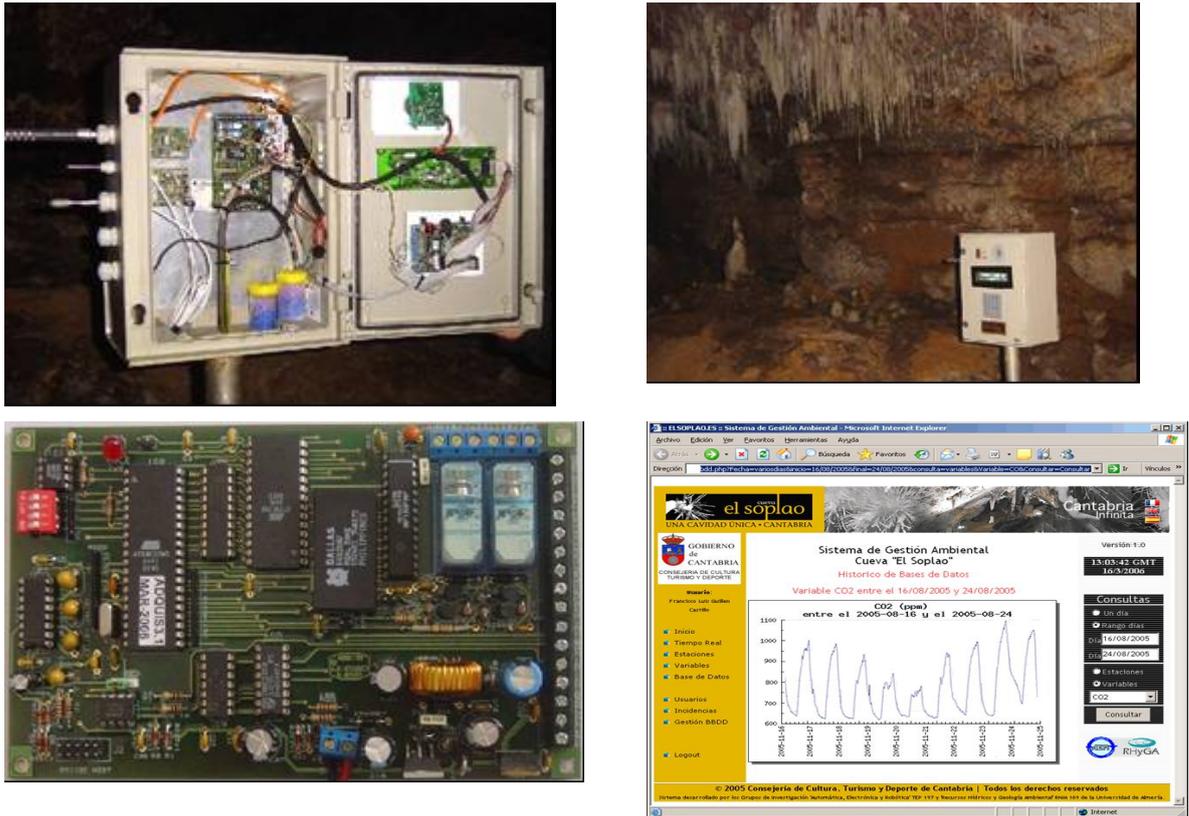


Figura 37. Sistemas de medición medioambiental Cueva del Soplao Cantabria

II.4.3.2. Bibliotecas y recursos documentales

Por otra parte, la Universidad de Almería cuenta con una biblioteca con una buena dotación de recursos bibliográficos relacionados con todos los ámbitos de la informática, además dispone de hemeroteca, salas de informática con acceso a Internet y base de datos, etc. La Universidad cuenta con un servicio de las tecnologías de la información y las comunicaciones (STIC) que se encarga de la organización general de los sistemas automatizados de información para el apoyo a las tareas de la docencia, la investigación y la gestión llevadas a cabo por la Universidad de Almería. Los alumnos del Posgrado podrán acceder a la biblioteca y demás recursos que la UAL pone a su disposición.

La mejora de las infraestructuras y equipamientos es imprescindible para potenciar la docencia de calidad y la realización de una investigación de vanguardia en la Universidad. Recientemente, han sido remodelados y equipados los laboratorios de prácticas docentes, mientras que los laboratorios de investigación están siendo mejorados continuamente con cargo a los diferentes fondos y planes de investigación públicos y privados (planes de infraestructura de la Universidad, proyectos de investigación, contratos con empresas, etc.).

II.4.3.2. Experiencias en empresas y centros de investigación

Por otro lado, en los convenios previstos dentro del Programa de Posgrado a establecer entre la Universidad y los diferentes organismos y entidades colaboradoras, será prioritario el acceso y uso por parte de los alumnos del Programa de Posgrado de las infraestructuras y equipamientos de investigación de dichos centros. En la actualidad, los departamentos responsables tienen una estrecha colaboración con importantes centros de investigación y con universidades de reconocido prestigio nacionales y extranjeras, lo que contribuirá a mejorar la calidad del Programa de Posgrado.

En cuanto a la metodología docente, al tratarse de un máster profesionalizante, se va a fomentar en gran medida el trabajo práctico del alumno utilizando equipamiento de última generación y la realización de experiencias en entornos industriales en la Plataforma Solar de Almería (PSA) y la Estación Experimental Las Palmerillas de la Fundación Cajamar, entidades con las que se lleva colaborando más de 20 años en el ámbito de proyectos relacionados con la Informática Industrial.



Figura 38. Plataforma Solar de Almería

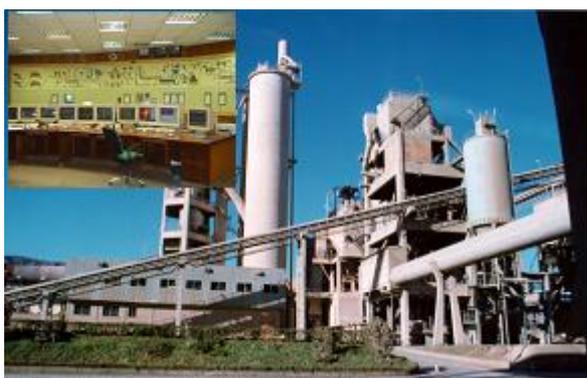


Figura 39. Estación experimental Fundación Cajamar

Por otra parte, actualmente en la provincia de Almería, se están aplicando la informática industrial en todos sus sectores productivos, por lo que la realización de visitas a empresas e instalaciones reales permite al alumnado observar las implementaciones prácticas de los contenidos del master que ayuda a la motivación al estudio de los contenidos del mismo. Como apoyo a la metodología docente, se plantea la realización de visitas técnicas a distintas empresas que muestren la aplicación de la informática industrial en problemas reales de los sectores productivos o de investigación de Almería. Como ejemplo, se enumeran algunas empresas con las que ya se ha contactado y se han visitado, aunque en las fichas de las asignaturas, se indican algunas más:

- Un sector productivo importante en Almería, es el de las industrias cementeras. Se visitó la central de Holcim en Gádor, donde se puede observar la automatización de todo el proceso de producción desde la descarga de camiones hasta el envasado del producto final, pasando por el control de los procesos críticos como la temperatura del horno de cocción (figura 36(a)).
- En Carboneras se encuentra instalada una central térmica de Endesa para la producción de electricidad, completamente informatizada que se le describe al alumnado con todo detalle (Figura 36(d))

- Actualmente, se están aplicando técnicas de automatización y robotización en muchos de los procesos que se realizan en cada una de las fases de la producción agrícola. Se estudian todas las etapas desde la siembra a la postrecolección.
- Relacionado con la visita anterior, se han visitado distintas empresas dedicadas a la industria agroalimentaria como Embutidos Salinas, tal y como se observa en la figura 36(b).
- El segundo sector industrial de Almería está relacionado con la industria del mármol. Se están aplicando técnicas de informática industrial, desde la extracción de la piedra hasta el control de calidad de los productos finales. Se visitaron varias empresas, destacando P. Cruz, dedicada a la fabricación de máquinas especiales y líneas de automatización en este sector (Figura 36(c)) .



(a) Industria cementera



(b) Industria agroalimentaria



(c) Maquinaria P.Cruz



(d) Central térmica

Figura 40. Visitas técnicas

II.4.3.4. Herramientas de trabajo colaborativo, laboratorios virtuales y remotos

Además, se va a fomentar la utilización de herramientas de enseñanza E-learning, mediante la inclusión en un entorno virtual de aplicaciones, laboratorios virtuales, laboratorios remotos programas y documentación necesaria para el desarrollo y aprovechamiento de los cursos. Así mismo, este entorno sirve para mantener la comunicación con los alumnos, obteniendo un modelo de tutorización complementario al presencial y facilitar el seguimiento personal. También se utilizará un entorno de trabajo colaborativo denominado BSCW para el desarrollo y seguimiento del programa de máster (figura 37).

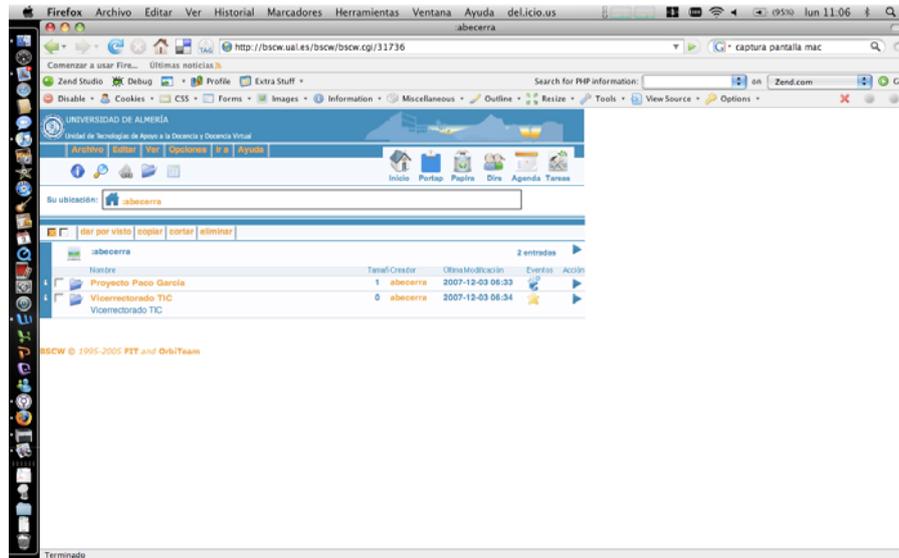


Figura 41. Entorno colaborativo BSCW

En la bibliografía podemos encontrar diversos autores que han definido criterios que deben cumplir los sistemas de enseñanza virtual:

- Facilitar el autoaprendizaje.
- Poner énfasis en el desarrollo de destrezas para el acceso a la información más que en la reproducción de conocimientos.
- Ser completo. Debe incluir toda la información necesaria (contenido, explicaciones, aplicaciones prácticas, ejercicios autocorregidos, ayudas, notas explicativas, glosario, etc.).
- Potenciar la interacción alumno-profesor y alumno-alumno.
- Estar adaptado a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Así, en los últimos años se ha estado trabajando en esta línea utilizándose diversas herramientas aisladas que trataban de cumplir con los criterios anteriores. Sin embargo, en la actualidad se dispone de un producto específico que facilita enormemente la labor del formador para cumplir con gran parte de estos criterios. Este producto es el sistema de enseñanza virtual WebCT. WebCT ha sido desarrollado por el Departamento de Ciencia Informática de la Universidad de British Columbia, Canadá. Es una herramienta que facilita la creación de ambientes educativos basados en la Web tanto para cursos virtuales como para publicar simplemente materiales que complementen a cursos ya existentes. Los usuarios sólo necesitan conocer el uso de algún navegador estándar para el acceso y, en caso de tratarse del instructor, para las tareas de diseño del curso. WebCT proporciona una interfaz para diseñar el aspecto del curso (colores, diseño de la página), una serie de herramientas educativas para facilitar el aprendizaje, la comunicación y la colaboración, y una serie de herramientas administrativas para ayudar al instructor en la distribución del curso.

Básicamente, WebCT incluye los siguientes servicios:

- Posibilidades multimedia;
- Herramientas de auto-evaluación de los estudiantes y de evaluación on-line;
- Mantenimiento y distribución de notas;
- Un sistema de conferencias que se puede buscar y que permite la presencia de un moderador;

- Sistema de correo electrónico y de charla en tiempo real;
- Archivo de imágenes que se pueden buscar;
- Áreas de presentación de estudiantes y creación de páginas de presentación;
- Serie de herramientas de diseño y gestión del curso;
- Control de seguridad y acceso; y
- Posibilidades de grabación y ejecución del curso.

Las posibilidades de sistemas de enseñanza como WebCT han despertado un creciente interés porque permiten a los profesores y alumnos complementar las experiencias de formación que se llevan a cabo de forma presencial. Por ello, se plantea el uso de WebCT para la obtención de los siguientes servicios:

- Acceso a información, relativa a la asignatura, proporcionada por el profesor, como pueden ser apuntes, relaciones de ejercicios (propuestos y/o resueltos), exámenes anteriores, guiones de prácticas, etc.
- Intercambio de información.
- Acceso a tutorías tanto en tiempo real como en diferido.
- Comunicación entre los propios alumnos.
- Autoevaluaciones.

Como en cualquier otra situación novedosa en el ámbito de la enseñanza, habrá que esperar la respuesta de los alumnos al respecto. Aún así, según la experiencia de profesores que ya han puesto en práctica esta técnica, la respuesta y adaptación del alumnado es muy positiva. Hay que destacar que no se pretende romper con la tradicional relación presencial entre profesor y alumnos, sino ampliar el abanico de posibilidades para que se mantenga el contacto entre ambos.

A modo de ejemplo, en la siguiente figura, se muestra un curso virtual que se está impartiendo actualmente en la Universidad de Almería sobre sistemas robotizados que se podría utilizar de base para los cursos del Master que se presenta en esta memoria.



Figura 42. Curso virtual en WebCT

Durante las últimas décadas se han realizado multitud de estudios y propuestas sobre las ventajas e inconvenientes que las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC'S) podrían y podrán tener en la docencia en general.

Estos grandes avances en las NTIC'S se han visto reflejados en la sociedad en general. Se pueden observar efectos a nivel empresarial (control remoto, mantenimiento remoto, horario flexible,...), socio-cultural (telefonía móvil, banca electrónica, televisión digital,...) y docente (educación a distancia, información interactiva, laboratorios virtuales y remotos, etc.), con la creación de nuevos elementos que abren un amplio abanico de posibilidades.

No cabe duda las grandiosas ventajas que estas tecnologías han aportado al mundo docente en general, pero si se dirige la mirada a ciertas áreas, las ventajas son aún mayores. Estas son aquellas disciplinas relacionadas con la Ingeniería donde se posee un fuerte contenido experimental y el alumno necesita poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo del curso. Esta componente práctica se ha llevado a cabo tradicionalmente en laboratorios de prácticas con las limitaciones espacio-temporales que ello conlleva. Sin embargo, en la actualidad con las NTIC'S las posibilidades se han ampliado notablemente con la aparición de los Laboratorios Virtuales y Remotos. Por otro lado, es bien conocida la fuerte componente matemática que acompaña a los estudios de Ingeniería. Este tipo de matemáticas (generalmente aplicada) viene acompañado de una gran abstracción gráfica, siendo habitual por el profesorado en Ingeniería hacer uso de elementos gráficos como apoyo docente. En los últimos años ha surgido un nuevo tipo de herramientas software denominadas Herramientas Interactivas que facilitan en gran medida esta tarea. Un ejemplo de la importancia que están teniendo estos avances se ve reflejado en el campo del Control Automático.

Las Universidades se están viendo abocadas a convivir con dos modos de enseñanza. Por un lado, la enseñanza presencial y, por otro, la enseñanza virtual. Desde hace unos años se está haciendo uso de la enseñanza virtual como complemento de la enseñanza presencial, demostrándose que ambas pueden convivir perfectamente. Por ello, en este apartado se pretende describir la utilización de este nuevo modo de enseñanza en las materias de informática y su repercusión en el alumnado. Previamente se analiza el concepto de enseñanza virtual y sus características más destacadas.

La teleformación también es conocida como Formación basada en Internet (WBT, Web Based Training), Enseñanza abierta y a distancia (ODL, Open Distance Learning), Formación virtual en Internet, Formación on-line, o Enseñanza colaborativa basada en Internet. Este tipo de formación se está implantando con gran éxito mediante el uso de las NTICs a través de la red Internet y está continuamente modificando su espectro de aplicación llegando a todos los estratos de la sociedad.

Especialmente está favoreciendo al sector de los trabajadores que, por su trabajo y peculiaridades de su profesión, tienen dificultades para recibir formación a través de los medios tradicionales, pero también se está incorporando paulatinamente en la enseñanza reglada de las Universidades. Los formadores pueden establecer una metodología de la enseñanza-aprendizaje basada en un enfoque constructivista de la formación a través de la interacción y colaboración entre alumnos-alumnos y alumnos-tutor. Se podrá utilizar como material docente cualquier recurso que pueda ser enviado a través de la red en formato electrónico y las herramientas de comunicación pueden ser sincrónicas (como chat, voz-IP, videoconferencias, etc.) o asincrónicas (foros de debate, correo electrónico, etc.).

Herramientas interactivas

Para diseñar sistemas técnicos, o simplemente para comprender las leyes físicas que describen su comportamiento, los científicos e ingenieros suelen utilizar computadores para calcular y representar gráficamente diferentes magnitudes, como por ejemplo en el campo del control automático pueden ser las respuestas en el dominio del tiempo y la frecuencia, localización de polos y ceros en el plano complejo, diagramas de Bode y Nyquist, etc. La comprensión de estas relaciones es una de las claves para lograr un

buen aprendizaje de los conceptos básicos y permite al alumno estar en disposición de realizar diseños de sistemas de control automático con cierto sentido. Tradicionalmente, el diseño de los sistemas se realiza siguiendo un proceso iterativo. Las especificaciones del problema no suelen utilizarse directamente para calcular el valor de los parámetros del sistema ya que no existe ninguna fórmula explícita que los relacione directamente. Esta es la razón de dividir cada iteración en dos fases:

- Síntesis, que consiste en calcular los parámetros desconocidos del sistema basándose para ello en un conjunto de variables de diseño, relacionadas con las especificaciones.
- Análisis, donde se evalúa el comportamiento del sistema y se compara con las especificaciones. Si no concuerdan, se modifican las variables de diseño y se vuelve a efectuar la iteración.

Sin embargo, es posible fusionar ambas fases en una sola cuando el efecto de modificar los parámetros produce inmediatamente la actualización en un gráfico. De esta forma el proceso de diseño se hace realmente dinámico y el alumno percibe el gradiente del cambio de criterio de comportamiento con respecto a los elementos que manipula, siendo éste el concepto de interactividad que se utiliza en este campo. Esta capacidad interactiva permite identificar más fácilmente los compromisos que se pueden lograr.

Los recursos de cálculo y los entornos de programación que se disponen en la actualidad han permitido que surjan una nueva generación de programas para el aprendizaje interactivo del control automático. Estas herramientas se basan en objetos que admiten una manipulación gráfica directa. Durante estas manipulaciones, los objetos se actualizan inmediatamente, de forma que las relaciones entre los objetos se mantienen en todo momento.

Ejemplos de herramientas basadas en estas ideas son Ictools y CCSdemo desarrolladas en el Departamento de Control Automático del Instituto Tecnológico de Lund o Sysquake desarrollada en el Instituto de Automática de la Escuela Politécnica Federal de Lausanne. Para los que inician su formación en este campo mucho de los conceptos no son intuitivos cuando se abordan por primera vez ya que sus propiedades se expresan en dos dominios diferentes: tiempo y frecuencia. Los mecanismos básicos que los relacionan y otros fenómenos, se pueden ilustrar de una manera muy efectiva utilizando estas herramientas.

La utilización de este concepto de interactividad en el aprendizaje asistido por computador presenta dos ventajas principales:

- Proporciona un nuevo método para desarrollar herramientas docentes para las clases de teoría que expliquen determinados conceptos de control automático de forma interactiva.
- Proporciona una oportunidad para introducir nuevas herramientas en las clases de laboratorio donde los estudiantes pueden analizar, diseñar y modificar sistemas de control automático, frente a las herramientas clásicas que se suelen utilizar como Matlab y Simulink.

Actualmente, los avances de las tecnologías de la información, como los entornos interactivos descritos anteriormente y las nuevas técnicas de animación, están

provocando que comienza una nueva era en la enseñanza de control de forma que sea más efectiva y eficiente.

El área de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Almería tiene experiencia en este campo habiendo desarrollado multitud de herramientas interactivas tal y como se resumen en la siguiente figura:

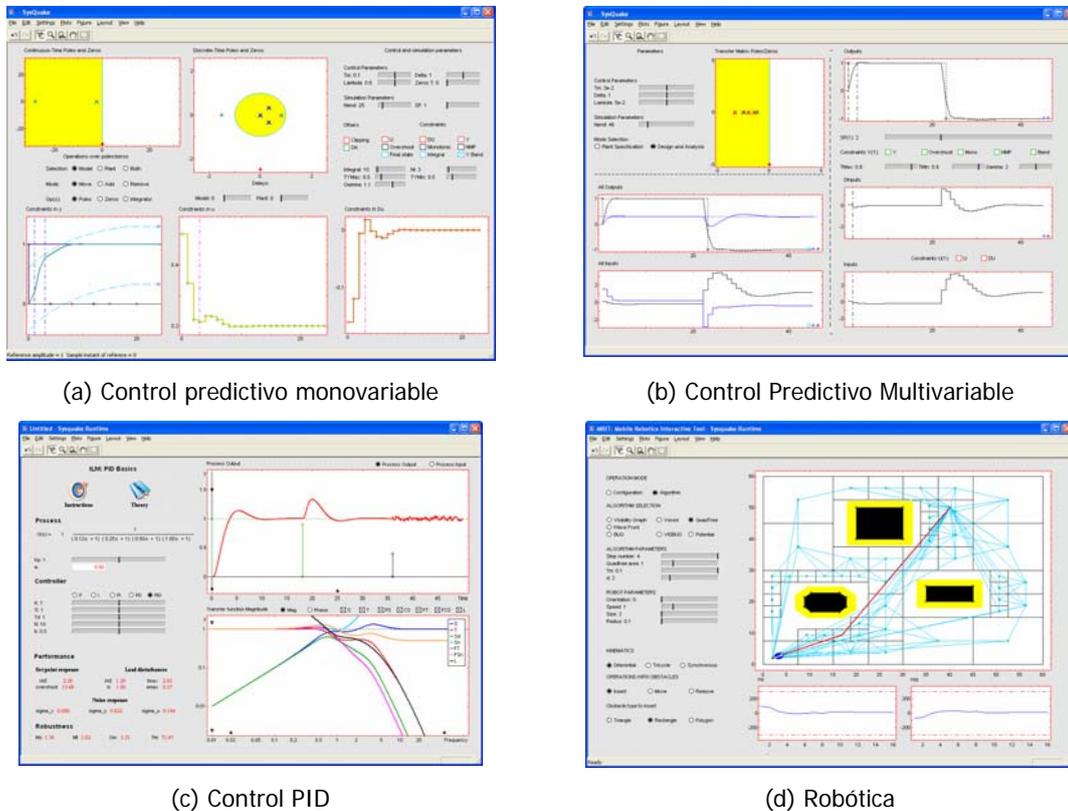


Figura 43. Herramientas interactivas para la enseñanza de control Automático y Robótica

Laboratorios Virtuales y Remotos

Se denomina teleenseñanza a todos los procesos de formación que emplean tecnologías de la comunicación como soporte y que, por lo general, se apoyan en sistema y aplicaciones multimedia. Las principales características de esta modalidad de enseñanza son:

- El alumno y el tutor se encuentran en distintas ubicaciones.
- Es un sistema de aprendizaje flexible, que permite al receptor decidir el momento en que se produce, pero es a la vez interactivo porque permite intercambio de información entre profesores y alumnos.
- Los soportes utilizados son las redes de comunicación.

Tal y como se comentó anteriormente, estas características son especialmente importantes en ciertas disciplinas, como la automática, donde se exige un fuerte contenido experimental, que precisa elementos (entornos de experimentación) que permitan al estudiante poner en práctica todos los conocimientos que vaya adquiriendo a lo largo del estudio de la materia. En los siguientes apartados se van a analizar las

posibilidades que ofrece la WWW para la enseñanza del control automático y la robótica.

Bajo el calificativo de entornos experimentación se agrupan varias modalidades que es necesario describir brevemente para saber a que nuevos sistemas se está haciendo referencia. Dos son los criterios que desde el punto de vista del estudiante/usuario que permiten establecer una clasificación muy clara:

- Forma de acceso a los recursos sobre los que experimentar. Atendiendo al primer criterio se puede discernir entre acceso remoto a través de una red y acceso local, es decir que no implica la necesidad de una conexión a la red para interoperar con otros componente
- Naturaleza del sistema sobre el que se opera. Se puede distinguir entre recurrir a modelos simulados o el trabajo con plantas reales.

De la combinación de estos dos criterios se obtienen cuatro clases de entornos muy diferentes pero que abarcan todas las formas de experimentación posibles:

- Acceso local/recurso real. Representa el tradicional laboratorio presencial de prácticas en el que el alumno se sitúa frente a un computador conectado al sistema físico para proceder a la realización de la práctica correspondiente.
- Acceso Local/recurso simulado. Todo el entorno es software y la interfaz de experimentación opera sobre un recurso simulado, virtual e inexistente físicamente que reside en el mismo ordenador que la interfaz. Esta configuración se conoce como laboratorio virtual monousuario..
- Acceso remoto/recurso real. Constituye el acceso al equipamiento de un laboratorio real a través de una red. El usuario opera y controla de forma remota sistemas físicos reales mediante una interfaz de experimentación que se ejecuta en un ordenador conectado a una red. Aunque puede ser cualquiera, la red que se contempla como paradigma de conectividad es Internet que, pese a los problemas de saturación que presenta, es ideal para llevar un entorno de experimentación remota a cualquier ordenador conectado a la red. Este enfoque es lo que se denomina telelaboratorio o teleoperación a través de Internet.
- Acceso remoto/recurso simulado. Esta forma de experimentación es similar a la anterior en cuanto al acceso, pero el sistema físico se sustituye por un modelo, por lo que el estudiante trabaja con su interfaz de experimentación sobre un sistema virtual accedido a través de Internet. Presenta como diferencia que pueden trabajar múltiples usuarios simultáneamente sobre el mismo sistema virtual ya que al estar simulado se puede instanciar para atender a todo aquel que lo solicite, es decir, el laboratorio virtual multiusuario.

	Real	Simulado
Local	Laboratorio tradicional	Laboratorio virtual monousuario
Remoto	Telelaboratorio o laboratorio remoto	Laboratorio virtual multiusuario

Tabla 7. Entornos de experimentación

Simulación basada en WWW. Laboratorios virtuales.

La simulación basada en WWW (SBW) constituye un nuevo paradigma en el extenso ámbito de la simulación. SBW se define como una convergencia de metodologías y aplicaciones de simulación por computador dentro de la WWW, siendo dos los aspectos

dos los aspectos en donde convergencia e interrelación de ambos campos debe ser total:

- Enseñanza. Al igual que el resto de las disciplinas científicas, el WWW se contempla en el campo de la simulación como un medio clave para distribuir y universalizar la información contenida en las herramientas de simulación. A su vez, destaca la necesidad de potenciar el empleo de las diferentes tecnologías asociadas con Internet para potenciar el aspecto didáctico de los materiales educativos y facilitar de esta forma el proceso de aprendizaje a los estudiantes.
- Programas de simulación. Es en este punto donde la WWW y la simulación forman una simbiosis perfecta. Gracias a Internet, la interfaz gráfica con una herramienta de simulación puede ser manipulada desde cualquier lugar del mundo con tan solo disponer de un navegador. Incluso la posibilidad de realizar simulaciones distribuidas y posiblemente paralelas, adquiere todo su significado al disponer de tan vasta red mundial de computadoras interconectados por medio de protocolos no propietarios.

Otro factor común a las simulaciones basadas en Web, derivada por la propia naturaleza de la WWW, es que se sustentan en la filosofía cliente/servidor como medio para transmitir la cliente desde una ubicación remota, aunque existen distintas formas de diseñar SBW, pudiéndose encontrarse en base a los siguientes criterios:

- Ubicación del motor matemático de cálculo. Como se ha comentado en el apartado anterior puede ser local (el motor se transmite al computador en el que trabaja el cliente) o remoto (el núcleo numérico se ejecuta en el computador remoto).
- Naturaleza del núcleo de simulación. Este criterio considera si la aplicación de simulación se ha construido utilizando una herramienta específica de simulación como Simulink, Dymola, Ecosim, etc., o bien, lenguajes de alto nivel de propósito general como C, C++ o Java.
- Capacidades de diseño. El cliente puede cambiar o modificar sólo los parámetros de modelo a simular, o también su propia arquitectura .
- Grado de interactividad con la simulación. Se distingue entre simulación pseudo-batch (no hay inmediatez desde que se inicia el proceso de simulación hasta que se obtiene la respuesta en forma de datos numéricos o gráficos.) y simulación on-line (el proceso de simulación avanza de forma continua y dinámica, obteniendo el usuario en cada tiempo simulado los resultados bajo la forma de un flujo continuo de valores numéricos o de gráficos evolucionando de forma sostenida).

Basándose en estas consideraciones, el interés se centra en la creación de aplicaciones de simulación basadas en la WWW con fines prácticos en el campo del control automático y la robótica. El área de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Almería tiene experiencia en este campo habiendo desarrollado varios laboratorios virtuales en colaboración con el grupo del Profesor Sebastián Dormido del Departamento de Informática y Automática de la UNED (participante en el Máster en Informática Industrial de la Universidad de Almería):

- Laboratorio virtual de control climático de un invernadero. Es un laboratorio virtual para la enseñanza del control climático de invernaderos, donde se tiene como objetivo conseguir la abstracción de trabajos de investigación consolidados con el fin de que puedan ser utilizados por los estudiantes de forma sencilla y transparente. Concretamente la herramienta desarrollada aporta un modelo completo de invernadero con un conjunto de controladores específicos, todo ello

accesible a través de una interfaz gráfica estructurada. De esta forma se permite a los alumnos poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en clase sin restricciones espacio-temporales.

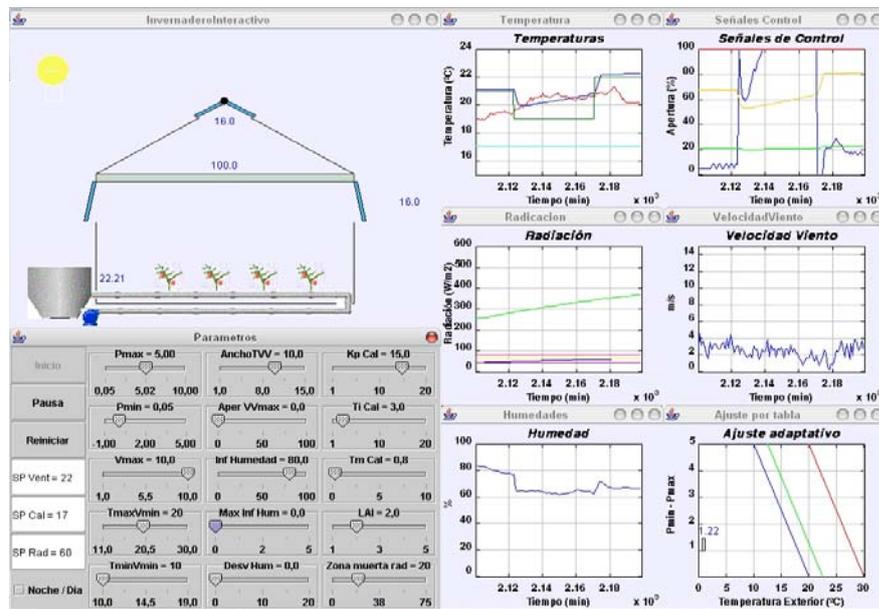


Figura 44. Laboratorio Virtual del Invernadero

- Laboratorio virtual de control de nivel. El principal objetivo de este laboratorio es controlar el nivel de uno tanque haciendo frente a las no linealidades de la planta, dinámicas no modeladas y perturbaciones provocadas por un tanque superior. Este mismo laboratorio esta capacitado para realizar control remoto sobre la maqueta de 4 tanques descrita en el siguiente apartado.

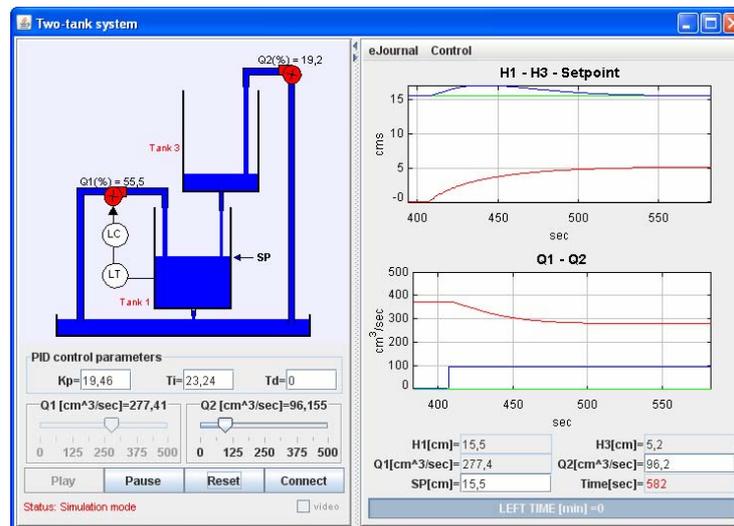


Figura 45. Laboratorio Virtual de control de nivel de un tanque

Laboratorios remotos

Como se indicó anteriormente, otra posibilidad de la WWW es el poder trabajar con plantas reales a distancia, surgiendo el concepto de teleoperación. Este tipo de sistemas permite elevar a la máxima expresión la idea del "llévese el laboratorio a casa" posibilitando que, si el sistema está correctamente construido, se pueda experimentar desde cualquier computador conectado a Internet, a cualquier hora del día y en cualquier día del año. Pero la experimentación remota no tiene que estar circunscrita exclusivamente al mundo educativo. Tanto en la industria como en los centros de investigación, el control remoto de dispositivos a través de Internet representa una oportunidad única para solventar la necesidad de científicos e ingenieros de acceder a determinado equipamiento. La razón principal es obvia: los costes. En unos casos, la adquisición de unos dispositivos para la realización de pruebas experimentales no es posible siendo necesario acceder al que está disponible en otros centros; en otros casos es necesario aliviar costes y tiempos de desplazamiento, como es el caso de la supervisión de maquinaria, que con frecuencia, se puede realizar sin problemas utilizando la WWW. A su vez, y desde un punto de vista económico, el concepto de teleoperación da paso a un nuevo mercado de venta de servicios que en un futuro no muy lejano permitir a empresas y universidades alquilar sus equipamientos a terceros.

Pero dados los inconvenientes que implica el estudio y experimentación a distancia (soledad, aislamiento, ausencia de motivación), estos nuevos entornos de prácticas deben satisfacer ciertos requisitos orientados a minimizarlos, entre otros:

- Máxima facilidad de instalación y uso. Los entornos de experimentación desarrollados deben caracterizarse por su inherente sencillez e intuitividad tanto en su instalación como su uso. Ello no debe ser óbice para que el alumno trabaje con calidad y completitud.
- El entorno debe ofrecer los medios necesarios para contrarrestar la ausencia del tutor presencial.
- Acceso a través de Internet. El acceso a los entornos remotos debe realizarse exclusivamente a través de Internet. Este aspecto, sumado al punto anterior, aconseja que la única herramienta software que precia un usuario para la realización de prácticas es un navegador WWW.
- Coste cero. El alumno no tiene que adquirir software adicional. El único gasto que debe afrontar es el acceso a través de Internet, siendo nulo en caso de que acuda a su centro asociado mediante alguna conexión o a las aulas de prácticas de su centro.
- Interactividad y realismo. Los entornos deben incrementar la atención del alumno y su motivación al observar que obtiene respuestas reales y coherentes con independencia de que el sistema sea una planta o este siendo simulado. Se debe primar el dinamismo del sistema de forma que, ante cualquier acción por parte del alumno, el entorno reaccione en tiempo real.
- Disponibilidad total. No debe existir una restricción temporal en lo referente al empleo de los entornos. La única limitación debe venir dada por la ocupación de los entornos de experimentación con plantas reales por otros usuarios o por la realización de actividades de mantenimiento.

El esquema conceptual de un laboratorio remoto es similar al de un laboratorio virtual: una aplicación cliente/servidor, pero con la diferencia de que el servidor sólo creará un

proceso que se comunicará en tiempo real con la planta a través de las tarjetas de adquisición de datos. Para solventar los problemas de control que implican el retardo en la transmisión de la información a través de la red, se utiliza un control supervisado, de forma que todo el lazo se mantiene cerrado en el propio servidor.

Por otra parte, en este tipo de laboratorios es necesario una comunicación visual y auditiva con la planta en la que se están realizando las experiencias, por lo que hay que crear un entorno de trabajo que permita la supervisión remota del proceso. El sistema más tradicional y del que se dispone de bastante experiencia es el vídeo, además de que su señal se puede transmitir sin dificultad por la WWW. Hay que tener en cuenta la iluminación de la planta real, por lo que siempre hay que asegurar una mínima, aunque para ello haya que diseñar un sistema de encendido automático de algún dispositivo al comenzar una experiencia.

El área de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Almería tiene experiencia en este campo habiendo desarrollado tres laboratorios remotos:

- Invernadero. Tiene como objetivo diseñar un sistema multiplataforma y escalable de control integrado y supervisión del riego y condiciones climáticas de una maqueta de invernadero a través de Internet. En este ámbito, se entiende por sistema multiplataforma aquel que incluye la posibilidad de realizar dichas operaciones desde un autómatas programable o desde un computador industrial. Por otra parte, el término escalable indica la posibilidad de implantación del sistema desarrollado tanto a nivel de laboratorio como a nivel industrial (invernadero real).



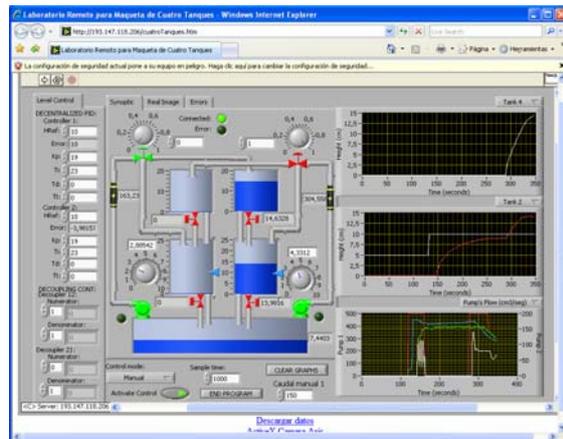
Figura 46. Laboratorio remoto para el control del clima y fertirrigación de un invernadero

- Maqueta de cuatro tanques. Esta tiene como finalidad hacer el control de nivel de los dos tanques inferiores regulando el caudal de las bombas. Cambiando la posición de las válvulas de 3 vías, el sistema multivariable pasa de comportamiento de fase mínima a fase no mínima. El sistema de control está constituido por un sistema comercial OPTO 22, habiéndose desarrollado un software de control basado en LabVIEW que permite la realización de prácticas a través de Internet,

permitiendo al alumno realizar experiencias desde su domicilio, como las que se han descrito en el caso de la maqueta de invernadero.



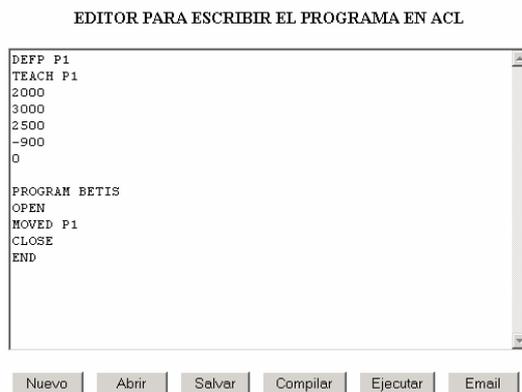
(a) Maqueta 4 tanques



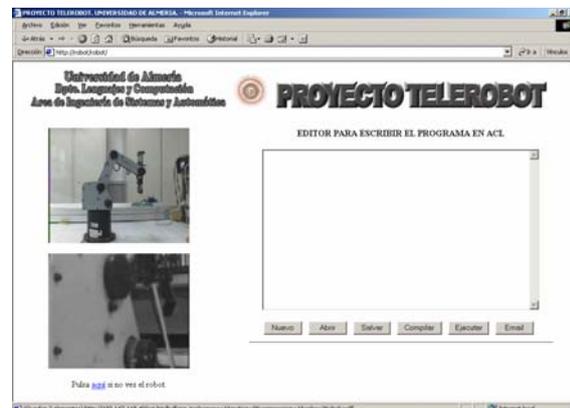
(b) Laboratorio Remoto

Figura 47. Laboratorio remoto de Maqueta de 4 tanques

- Célula de robótica de manipulación. Consiste en una herramienta software basada en la arquitectura cliente-servidor para la programación y ejecución remota de programas escritos en ACL (Advanced Control Language), permitiendo a los usuarios realizar sus propias aplicaciones en este lenguaje, compilarlas y probarlas. El entorno de ejecución consiste en una célula robotizada compuesta por un robot manipulador Scorbót ER V-Plus, un conjunto de sensores y una cinta transportadora. La principal contribución respecto a otras aplicaciones similares es el desarrollo e implantación de un compilador de ACL. El usuario puede seguir la evolución de la ejecución de sus programas gracias a dos cámaras instaladas en la célula robotizada.



(a) Sistema de experimentación



(b) Ejemplo de imagen recibida en cliente

Figura 48. Laboratorio remoto de célula de robótica de manipulación

- Minirobots móviles. La implementación actual se basa en una arquitectura cliente-servidor, en la que el cliente puede acceder a una interfaz de experimentación que le permita generar la trayectoria que debe seguir el robot móvil, utilizando el método del grafo de visibilidad. El servidor se encargará de cargar en la memoria del mini-robot y ejecutar un programa que permita el control de los servomotores mediante el método de persecución pura, para conseguir que el robot real siga la trayectoria decidida por el cliente, que podrá visualizar el resultado de su actuación mediante imágenes adquiridas por el servidor. También se permitirá el acceso al

mini-robot en modo control manual, actuando sobre unos cursores que están disponibles en la interfaz de experimentación. En el trabajo se muestra sólo el estado actual de algunas partes del sistema, dado que se encuentra en desarrollo y se comentan las posibles soluciones que se ha pensado adoptar para la puesta en marcha del sistema completo.

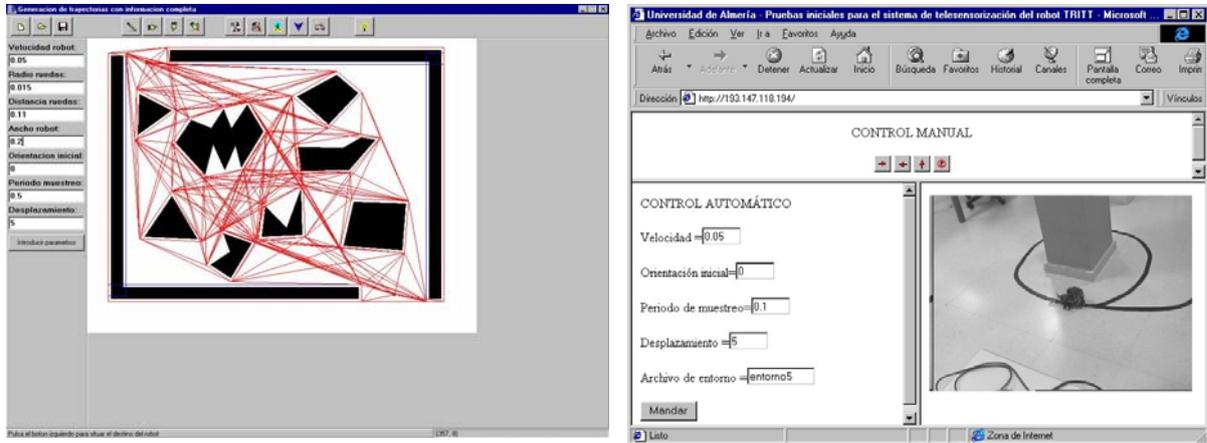


Figura 49. Laboratorio remoto de robots móviles

El campo de laboratorios virtuales y remotos actualmente se encuentra en plena investigación, siendo una corriente de alto interés en el campo de la ingeniería y donde España es pionera a nivel mundial. Actualmente existe una red Red Temática denominada e-Automática orientada a la puesta en marcha de una red de laboratorios remotos distribuidos por distintas Universidades españolas, a la que se ha unido la Universidad de Almería con el material que posee.

II.5 SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

El sistema de garantía de la calidad diseñado para este Programa pretende afrontar con garantías los retos de la convergencia para la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) a través del desarrollo de políticas de calidad docente, adecuación y mejora institucional. El sistema se ha puesto en marcha en el curso académico 2007/2008 con el desarrollo del máster en Técnicas Informáticas Avanzadas y está permitiendo analizar y mejorar los programas formativos, la organización de la enseñanza, la dotación de recursos, los procesos formativos, los resultados académicos de los alumnos y su inserción laboral, contribuyendo al acercamiento de la titulación a su entorno socioeconómico.

El sistema se basa en la creación de unos objetivos de calidad y unos indicadores de calidad. La observación de estos indicadores permitirá realizar la supervisión del Programa a través del cumplimiento de los objetivos marcados.

II.5.1. Órgano responsable del seguimiento y garantía de la calidad del Título de Máster en Informática Industrial

El órgano responsable del seguimiento y garantía de la calidad del título es la comisión de coordinación del Posgrado, descrita en el apartado II.3.1. Dicha Comisión, que se reunirá periódicamente al menos una vez al semestre, tendrá funciones primordialmente de planificación, desarrollo, evaluación de la calidad y seguimiento del Programa de Posgrado y sus másteres asociados. La garantía de la calidad del Programa es una de las funciones primordiales de la comisión. Para ello, se encargará de recopilar datos e información sobre el desarrollo del programa, analizar y valorar los resultados obtenidos, y en base a estos datos proponer planes de mejora para el programa.

La comisión cuenta con el soporte técnico y el apoyo metodológico de la Unidad de Evaluación de la Calidad de la Universidad de Almería y actúa en coordinación con la Comisión de Estudios de Posgrado (Real Decreto 56/2005) de la Universidad de Almería. Al finalizar el programa de Posgrado, informará a los órganos que correspondan según la legislación vigente de la calidad del Programa.

II.5.2. Procedimientos de evaluación y revisión del Título de Máster en Informática Industrial

Los mecanismos de supervisión del título se basan en la creación de unos indicadores de calidad que proporcionan información acerca del cumplimiento de los objetivos marcados por la comisión de coordinación del Posgrado.

Los indicadores de calidad del título se usan para conseguir una mejora continuada de la calidad del título. Estos indicadores serán medidos a través de la estadística y del cuestionario del Programa que será realizado por los alumnos y por los profesores del programa.

Procedimientos generales para evaluar el desarrollo y calidad del Programa

El desarrollo y calidad del Programa de Posgrado será evaluado a diferentes niveles:

a) Procedimiento externo a la universidad

Basado en una evaluación de la ANECA, en colaboración con las Comunidades Autónomas y con las propias universidades.

b) Procedimientos internos de la Universidad de Almería

Según los Estatutos, la Universidad cuenta con programas propios para evaluar la calidad del programa y de una Unidad de Evaluación de la Calidad.

c) Sistema interno del Programa de Posgrado

La Comisión de coordinación de Posgrado está organizando un Sistema de Información del Posgrado. El Programa está iniciando acciones para disponer de la información necesaria que permita responder satisfactoriamente a los criterios e indicadores de calidad de la ANECA.

Entre los procedimientos a utilizar se contará con la evaluación realizada por la Comisión de organización y gestión del Programa de Posgrado, a través de la/s técnica/s que se consideren (encuestas, reuniones, estadísticas, etc.). La información que se pretende obtener de la estadística es básicamente el número de alumnos matriculados al programa, porcentaje de alumnos que finalizan el programa una vez matriculados y nota media de los alumnos del curso, entre otras.

Las encuestas permitirán obtener una información realimentada de los alumnos del programa. Estas se realizará en dos momentos: de forma anónima a la finalización del curso y cuando el alumno se haya incorporado al mercado laboral. En esta encuesta se recogerán los aspectos más relevantes que se van a evaluar dentro del programa y que recogerán aspectos tales como: calidad de profesorado, actuación del programa, análisis de la inserción laboral y de la adecuación de la formación recibida.

La primera encuesta anónima será realizada por el profesor de cada asignatura del programa durante la última clase presencial.

La segunda encuesta será realizada a los profesores que imparten el programa.

La tercera encuesta se realizará a los alumnos una vez se hayan incorporado al mercado laboral. Se realizarán por correo electrónico pidiendo al alumno, después de haberse incorporado al mercado laboral, que rellene un cuestionario y lo envíe de vuelta al responsable del Máster.

Como norma general para las encuestas, se hará una serie de preguntas específicas y se obtendrá una puntuación para cada apartado.

Procedimientos de evaluación del profesorado y mejora de la docencia

Los procedimientos para la evaluación del profesorado y mejora de la docencia serán los siguientes:

- Evaluación realizada por los alumnos. Se trata de encuestas que recogen la satisfacción de los alumnos con la actividad docente que el profesor imparte en el Máster. Se realizará una encuesta por profesor y asignatura.

- Autoevaluación de los profesores.
- Evaluación por parte de los responsables académicos (Directores de Departamento, Directores de Centro, Coordinadores de Titulación) sobre el grado de adecuación de la actividad desarrollada por el profesor con su asignación docente.
- Programa para la mejora de la docencia del profesorado. A partir de los resultados de la evaluación docente del profesorado, se llevará a cabo un apoyo diferencial al profesorado, en función de la valoración global. Entre las medidas de apoyo están: planes de formación específicos, plan individual de cambios a introducir por el profesorado en su docencia, reconocimiento público y apoyo de la institución a los profesores con buenas evaluaciones.

Criterios y procedimientos de actualización y mejora del Título de Máster en Informática Industrial

Los criterios para la actualización y mejora del Título serán:

- Definir claramente los objetivos de las titulaciones del Título, así como su planificación que debe ser coherente con los objetivos que persiguen. Planificar la oferta de Título, quedando perfectamente definido el entorno al que se dirige y adaptándolo a la demanda del entorno socioeconómico en el que se encuentra inmerso.
- Plantear la propuesta del Máster como una oferta seria, coordinada, altamente valorada tanto interna como externamente. Realizar el seguimiento continuo de la coordinación entre las distintas asignaturas y los diferentes profesores del Máster.
- Definir unos procesos adecuados de evaluación de resultados de la oferta de Máster. Analizar continuamente los resultados del programa formativo: fracaso escolar, inserción profesional, seguimiento de los planes de estudio, etc.
- Integrar, como no podía ser de otra forma, la propuesta en el EEES.
- Fomentar la relación profesor-alumno, especialmente mediante el apoyo explícito hacia las acciones tutoriales (presenciales o no).
- Fomentar la proyección exterior del Programa de Posgrado mediante la participación en proyectos docentes internacionales (Erasmus/Séneca, AECI, etc.), la toma en consideración de los planteamientos de “entidades socioeconómicas colaboradoras” (ubicadas en el entorno) y su difusión en foros de opinión sobre política educativa.

Se llevarán a cabo los siguientes procedimientos para la actualización y mejora del Título:

- Revisiones propuestas por los profesores. Ficha técnica de la programación de cada asignatura cumplimentada por los docentes encargados de su impartición, explicitando los cambios propuestos para el año siguiente.
- Reuniones de coordinación entre el coordinador del programa y los responsables académicos de las diferentes asignaturas, así como todos los profesores, en las que se analizarán anualmente todos los contenidos del plan de estudios y las revisiones propuestas por los profesores.
- Incorporación de las opiniones de estudiantes y egresados en la planificación anual. De este modo se podrá realizar un diagnóstico de las necesidades de orientación personal, académica y de empleo de los estudiantes, así como el estudio de la inserción profesional de titulados y la definición de los perfiles profesionales y del mapa de salidas profesionales

- Adecuación de la competencia docente del profesorado a los requerimientos del Espacio Europeo de Educación Superior.
- Logro de una red estable de centros colaboradores, incluida la visita de los profesores supervisores, que permita una mayor interacción del Máster con el entorno socioeconómico.
- Orientación al alumno de nuevo ingreso al Programa.

II.5.3.Sistemas de tutorías, orientación y apoyo al aprendizaje

Sistemas de tutoría.

Se prevén los siguientes sistemas y/o actuaciones:

- Plan de acogida para los estudiantes que acceden al Programa con el fin de facilitarles su proceso de adaptación e integración al mismo. Serán recibidos por la Comisión de coordinación del posgrado que les presentará la organización del Programa, la programación de las diferentes asignaturas, y les mostrará las instalaciones (bibliotecas, aulas de informática, laboratorios, etc.).
- Programa de Estudios de cada Estudiante:
 1. En el caso del Máster en Informática Industrial que se propone, todos los alumnos deberán cursar 60 créditos. A cada alumno se le asignará un profesor tutor que será el encargado del seguimiento de su trabajo y su progreso. El tutor será el encargado de supervisar la realización del trabajo de fin del Máster. Para la asignación de tutores, la Comisión de coordinación del posgrado tendrá en cuenta las preferencias de los estudiantes por las diferentes líneas que se desarrollan en los departamentos implicados y los requerimientos de los profesores responsables de las mismas. Se tendrá en cuenta también si algún alumno precisa de algún tipo de ayuda o soporte en el caso de que tenga algún tipo de discapacidad física. Se contará con la colaboración de la Unidad de Atención a Universitarios con Discapacidad del Servicio de Asuntos Sociales de la Universidad en aquellos casos en los que se precise algún tipo de soporte, ayudas o soporte y adaptaciones.

El seguimiento del Programa de Estudios de cada estudiante se hará a través de las siguientes vías:

1. Profesores de cada asignatura harán el seguimiento continuo del trabajo y progreso de cada uno de sus estudiantes mediante sus contactos permanentes con ellos (reuniones periódicas individuales, colectivas, clases, correo electrónico, facilidades que proporciona el Aula Virtual de la Universidad de Almería, etc).
2. Esta información le será de gran utilidad para determinar los sistemas de apoyo al aprendizaje de sus estudiantes: nuevas experiencias de aprendizaje en las que tengan que integrar conocimientos y capacidades de diversas materias, trabajos para los que se tengan que consultar diferentes fuentes de información, etc.
3. El tutor de cada alumno realizará un seguimiento del plan de trabajo global del estudiante, además de funciones de orientación académica y de orientación al trabajo de fin de Máster. Para ello, la Comisión de coordinación del Posgrado diseñará un plan de acción tutorial que contenga acciones de orientación adaptadas a las particularidades de los estudiantes, y que será desarrollado por los tutores. La orientación académica se centrará básicamente en los apoyos y soportes que favorezcan a los estudiantes la capacidad de aprender de forma

autónoma y de tomar decisiones académicas o de itinerario formativo con el máximo de información posible, técnicas de estudio, etc.

Orientación profesional.

La orientación profesional que recibirán los alumnos del Programa de Posgrado se puede clasificar en tres apartados:

En primer lugar, la orientación profesional de los alumnos toma mayor relevancia en la participación de los mismos en los proyectos de desarrollo y de investigación que llevan a cabo los diferentes grupos de investigación de los Departamentos involucrados en el programa y en los Centros de I+D que apoyan esta propuesta (Plataforma Solar de Almería y Estación Experimental Las Palmerillas). Esta participación les hace experimentar realmente la planificación de tareas en los proyectos, el trabajo en grupo, la consecución de objetivos y la entrega de resultados en fecha. Además de la posible participación en estos determinados proyectos, la Universidad de Almería oferta una serie de becas para realización de diversos trabajos en empresas del sector. A través de estas becas, el alumno puede adquirir una experiencia profesional muy importante antes de llegar al mercado laboral.

En segundo de los apartados contempla la visita guiada a empresas relacionadas con algunos de los contenidos de las materias del Máster. Estas visitas permiten al alumno tomar contacto con la realidad profesional del sector, así como conocer las diferentes opciones para poder ejercer durante su vida laboral.

En tercer lugar, se contempla charlas llevadas a cabo por los Colegios Profesionales. En estas conferencias, se muestran los estudios llevados a cabo sobre la situación profesional y laboral de sus asociados, así como indican cuáles son las posibilidades para poder ejercer por cuenta propia, mediante la realización de proyectos, peritaciones, consultorías, etc.

Apoyo al aprendizaje.

La atención personalizada a los alumnos que se propone para el Programa de Posgrado, tanto en la titulación de Máster como en el Doctorado, es posible gracias al limitado número de alumnos que se contempla. Este hecho hace posible que, al margen de las clases magistrales en cada una de las asignaturas, puedan llevarse a cabo, de forma genérica, las siguientes actividades:

- Realización de trabajos tutorados para afianzar, ampliar y profundizar conceptos vistos en las clases magistrales.
- Realización de ejercicios de simulación utilizando herramientas de simulación matemática y software específico para la resolución numérica de problemas complejos.
- Realización de programas de prácticas en los laboratorios de los departamentos, que cubre tanto la familiarización con herramientas informáticas profesionales, como con instrumentación y hardware específico de cada materia.
- Realización de proyectos de desarrollo y trabajos de investigación y documentación relacionados con las diferentes áreas que cubre el Máster.
- Aplicación de técnicas de trabajo cooperativo que se realizan siempre en grupos.
- Presentación oral en público de los resultados obtenidos en los trabajos y proyectos realizados mediante medios audiovisuales y software de informática (en algunos casos estas presentaciones se llevan a cabo indistintamente en castellano e inglés).

II.5.4. Procedimientos de atención a las sugerencias/reclamaciones de los estudiantes

Como parte relacionada con la garantía de calidad del Programa de Posgrado en Informática y del Máster en Informática Industrial, se facilitarán procedimientos para recabar la opinión, evaluar la satisfacción y recoger sugerencias de los estudiantes, egresados, personal académico y personal de administración y servicios. Entre ellos se incluirá un procedimiento para el planteamiento y atención a las quejas de los alumnos, bien mediante un escrito o por correo electrónico, indicando la persona o personas que la formulan, cuyas consultas se harán llegar a la Comisión de coordinación del Programa de Posgrado para su análisis, evaluación y atención.

Los pasos seguidos en la atención a las sugerencias o reclamaciones planteadas por los estudiantes serán los siguientes:

- a) Remisión de la sugerencia/queja a la Comisión de coordinación del Programa de Posgrado, la cual, una vez recibidas e inscritas las quejas y sugerencias, las remitirán al coordinador del Máster en el plazo máximo de dos días.
- b) Contestación por el responsable. El coordinador del Máster en el plazo máximo de dos días trasladará la queja al "servicio responsable" que ha motivado la queja del interesado. Dicho servicio le ha de dar respuesta directa, y por escrito en el plazo de quince días, a contar desde la primera comunicación de la unidad de tramitación, comunicando a ésta la solución adoptada.
- c) Disconformidad del interesado. El interesado podrá manifestar, en el plazo de quince días, su disconformidad con la solución que se le comunique, en escrito dirigido al coordinador del Máster. Dicha disconformidad será resuelta por la Comisión de coordinación del Programa de Posgrado, oídas las partes interesadas, quien velará por el planteamiento de una solución razonable al problema.
- d) Desistimiento del interesado. El interesado podrá desistirse de su queja en cualquier momento. El desistimiento dará lugar a la finalización inmediata del procedimiento en lo que al interesado se refiere, sin perjuicio de que la Comisión de coordinación acuerde la prosecución del mismo por entender la existencia de un interés general en las cuestiones planteadas.

Los estudiantes también cuentan con los actuales cauces institucionales, como las Delegaciones de Estudiantes, la representación de los estudiantes en Consejo de Gobierno, en Junta Centro, Consejo de Departamento, la figura del Defensor del Universitario, etc.,

II.5.5. Criterios específicos de suspensión o cierre de Títulos

Los criterios para la suspensión del programa serán definidos por las normas generales de la Universidad de Almería en materia docente.

II.5.6.Sistemas de información/comunicación pública del Título de Máster en Informática Industrial

Vías de acceso a la información pública sobre el Programa.

El soporte principal de información pública del Programa de Posgrado es la página web del mismo (<http://eps.ual.es/posgrado/informatica/index.html>), en la cual se incorporan desde las últimas noticias relacionadas con la burocracia del Programa, hasta los contenidos y documentación de los cursos. De esta forma, el Programa hace uso de las Nuevas Tecnologías para acercar de una forma inmediata toda la información disponible que estará muy orientada a los estudiantes, tanto a los actuales como a los potenciales. La página web incluye la siguiente información:

- Características generales del programa: denominación, órganos responsables, título que otorga, departamentos y profesores participantes, etc.
- Información detallada de los objetivos del plan de estudios: conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes deben haber adquirido al finalizar los estudios.
- Criterios, órganos y procedimientos de admisión.
- Plan de formación: objetivos, contenidos, metodología de enseñanza y aprendizaje, sistema de evaluación de los aprendizajes, sistema de revisión de los resultados de la evaluación por parte de los estudiantes, recursos bibliográficos y documentales, etc.
- Páginas docentes de cada profesor implicado en la enseñanza del Programa en la que el profesor de una asignatura pueda ir colgando materiales e informaciones para los estudiantes.
- Resultados globales de diferentes estudios, por ejemplo: encuestas de satisfacción de los estudiantes con el programa formativo, encuestas de satisfacción de los estudiantes con sus profesores, encuestas de seguimiento de los egresados, etc.

La difusión del Máster se llevará a cabo mediante anuncio en la web del Programa y en las respectivas páginas web de los departamentos involucrados. Asimismo, se llevará a cabo un acto de Presentación del Programa completo (Jornadas de Puertas Abiertas), al cual se invitará a todos los posibles alumnos interesados y a todo el profesorado participante, La invitación al acto de presentación y el lanzamiento del Programa se hará a través de mailing, trípticos y carteles.

Adicionalmente se realizarán un conjunto de acciones de mejora del Programa de Formación en curso, como son:

- Guía Académica del Programa en papel.
- Tablones de anuncios para informaciones puntuales.
- Reuniones informativas específicas.
- Edición de trípticos divulgativos.
- Mensajes a través del correo electrónico para aquellos alumnos que hayan estudiado algún título en la Universidad de Almería.

Finalmente se elaborará una memoria anual del Programa que recoja información sobre los resultados (académicos, de investigación, de convenios, de actividades realizadas, etc) que se publicará en la página web.

Vías de acceso a información interna de los estudiantes.

A través de la página web del Programa, o bien a través de la herramienta Aula Virtual ofertada gratuitamente por la universidad, todos los estudiantes dispondrán de una clave individual para acceder a información individualizada, tanto de sus resultados académicos como de sus trabajos y seguimientos personales realizados por parte de los profesores y tutores.

En la secretaría cada estudiante podrá consultar su expediente académico. Los estudiantes también tendrán la posibilidad de acudir al despacho de los profesores o tutores para ver su situación y evolución en el Programa. Para ello, dispondrán desde el inicio del curso de un calendario de horario de entrevistas y consultas con su tutor y con cada uno de los profesores.

II.5.7. Procedimientos de análisis de la inserción o promoción laboral de los titulados y de la satisfacción con la formación recibida

Se obtendrá información a través de las siguientes fuentes:

- En el Programa de Posgrado en Informática se ha puesto en funcionamiento un sistema de seguimiento de alumnos egresados. Además se contará con los resultados de las encuestas de inserción laboral proporcionados por la Unidad de Evaluación de la Calidad de la Universidad de Almería.
- Resultados de las encuestas de satisfacción de los estudiantes con el Programa del Posgrado (proporcionados por la Unidad de Evaluación de la Calidad de la Universidad).
- Encuentros con antiguos alumnos del Programa de Formación Posgrado.

La Comisión de organización y gestión del Programa de Posgrado analizará la información procedente de las anteriores fuentes, extraerá las conclusiones y presentará propuestas de actuación a todos los profesores del Programa de Posgrado para su aprobación. Posteriormente, velará para la implantación de las acciones de mejora aprobadas.

ANEXO I. ESTRUCTURA DE LOS ESTUDIOS Y ORGANIZACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

El máster en Informática Industrial propuesto en el Programa de Posgrado en Informática oferta 10 asignaturas de 7.5 créditos cada una, siendo 4 de ellas obligatorias y 6 optativas, computando un total de 75 créditos más 7.5 créditos del trabajo fin de máster. Los alumnos, que deben cursar un total de 60 créditos ECTS, deben cursar las 4 asignaturas obligatorias, 3 optativas y el trabajo fin de máster.

La siguiente tabla muestra una posible temporización de las asignaturas del máster en Informática Industrial, que se podrá ver modificada en función de los plazos finales de matriculación de los alumnos.

PRIMER CUATRIMESTRE

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES
16:00-17:20	FABRICACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADOR	FABRICACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADOR	REDES DE COMUNICACIONES INDUSTRIALES	REDES DE COMUNICACIONES INDUSTRIALES
17:20-18:40	SISTEMAS DE TIEMPO REAL INDUSTRIALES	REDES DE COMUNICACIONES INDUSTRIALES	FABRICACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADOR	OPTIMIZACIÓN Y SIMULACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES
18:40-20:00	MINERÍA DE DATOS	OPTIMIZACIÓN Y SIMULACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES	SISTEMAS DE TIEMPO REAL INDUSTRIALES	MINERÍA DE DATOS
20:00-21:20	OPTIMIZACIÓN Y SIMULACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES	SISTEMAS DE TIEMPO REAL INDUSTRIALES	MINERÍA DE DATOS	

SEGUNDO CUATRIMESTRE

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES
16:00-17:20	CONTROL AVANZADO DE PROCESOS INDUSTRIALES	CONTROL AVANZADO DE PROCESOS INDUSTRIALES	VISIÓN ARTIFICIAL EN LA INDUSTRIA	VISIÓN ARTIFICIAL EN LA INDUSTRIA
17:20-18:40	INSTRUMENTACIÓN Y SISTEMAS EMPOTRADOS	VISIÓN ARTIFICIAL EN LA INDUSTRIA	CONTROL AVANZADO DE PROCESOS INDUSTRIALES	ROBÓTICA INDUSTRIAL
18:40-20:00	SISTEMAS EXPERTOS INDUSTRIALES	ROBÓTICA INDUSTRIAL	INSTRUMENTACIÓN Y SISTEMAS EMPOTRADOS	SISTEMAS EXPERTOS INDUSTRIALES
20:00-21:20	ROBÓTICA INDUSTRIAL	INSTRUMENTACIÓN Y SISTEMAS EMPOTRADOS	SISTEMAS EXPERTOS INDUSTRIALES	

Tabla 8. Horarios de desarrollo del Máster en Informática Industrial

Las asignaturas obligatorias cubren contenidos que se consideran fundamentales para cualquier titulado en el máster en Informática Industrial. Dichas asignaturas obligatorias cubren los siguientes contenidos y actividades:

El objetivo principal del curso de **Fabricación Asistida por Computador** es situar al alumno en el marco necesario para comprender este tipo de tecnología y sus posibles aplicaciones al sector productivo local y nacional, aunque se pueden destacar otros objetivos más particulares, como son introducir al alumno en los conceptos fundamentales de: modelado y simulación de sistemas de producción, la automatización y control de sistemas de producción, la programación de autómatas programables, la fabricación flexible y técnicas CIM, el control numérico y los sistemas MES y organización industrial. Estos objetivos se desarrollarán a través del programa de prácticas y teoría, contemplándose además la realización de otras actividades como son la impartición de seminarios, realización de problemas y ejercicios, realización de un trabajo monográfico práctico (individual ó por grupos) sobre el diseño de un sistema de producción en una industria local utilizando herramientas de modelado y una visita técnica a una empresa local donde se implemente un sistema de producción (Hermandad Farmacéutica, Puerto de Almería, Aeropuerto, CASI, Plastimer, Agrolumar).

El curso sobre **Redes de Comunicaciones Industriales** pretende desarrollar una serie de competencias específicas, entre las que destacan: Conocer los aspectos científicos y técnicos de las comunicaciones de datos industriales, aprender las bases de las comunicaciones en la industria, los estándares de las capas físicas y de enlace, las redes de área local, la administración de las redes y de los sistemas operativos en red, las redes industriales más populares, las redes de área extensa y el diseño, instalación y mantenimiento de sistemas industriales de comunicaciones de datos. Como actividades fundamentales de este curso destacan la realización de problemas y ejercicios, prácticas de laboratorio y estudio de casos. El curso tendrá un marcado carácter aplicado y se utilizarán las infraestructuras existentes en los laboratorios de los Departamentos responsables de la impartición de la titulación de Máster.

La asignatura **Control Avanzado de Procesos Industriales** trata sobre las técnicas y tecnologías que en la actualidad sirven para abordar el elevado uso de los sistemas informáticos de control por computador en los procesos industriales, constituyendo un campo de investigación e implantación práctica de gran interés. Los objetivos y competencias específicas que pretende desarrollar la asignatura son: Análisis y diseño de sistemas de control por computador de extendido uso en la industria, análisis, diseño e implementación de sistemas supervisores, análisis, diseño e implementación de sistemas avanzados de control, fundamentalmente control adaptativo, predictivo y robusto. Entre las actividades de aprendizaje destacan la realización de seminarios, problemas, ejercicios, prácticas de laboratorio y una visita técnica a la Plataforma Solar de Almería y a la Estación Experimental Las Palmerillas, donde se tomarán datos reales útiles para el diseño de controladores.

El curso sobre **Visión Artificial en la Industria** pretende introducir la Visión Artificial (VA) ó Visión por Computador (VC) como una materia interdisciplinar que se nutre de ramas del conocimiento y de la tecnología como son las Matemáticas, la Inteligencia Artificial, la Robótica y la Neurobiología, entre otras. La VA puede definirse como la extracción de información del mundo físico a partir de imágenes mediante el uso de un computador. Aunque el objetivo final, emular al sistema ojo-cerebro humanos, aún está muy lejos, las aplicaciones actuales son muy extensas. Podemos citar la

inspección industrial, la navegación de robots y de vehículos autónomos, el reconocimiento de formas 2D y 3D, el análisis de escenas adquiridas mediante sensores remotos, entre otras muchas. El objetivo fundamental de esta materia es el de introducir al alumno en los fundamentos del análisis de imágenes y en sus aplicaciones en entornos industriales. Al superar esta materia el alumno deberá de conocer: Los fundamentos básicos del Tratamiento Digital de Imágenes, la estructura de un sistema de Visión Artificial, los diferentes métodos de segmentación, representación, selección y clasificación de imágenes, los métodos de análisis de escenas 2D y la reconstrucción 3D, los sistemas de VA más extendidos en la industria y en la robótica, incluyendo los de inspección industrial y control de calidad. Como actividades del curso destacan la realización de seminarios, problemas, ejercicios, prácticas de laboratorio, un trabajo monográfico práctico sobre la implantación de un sistema de VA en una industria local y la visita a dicha industria.

Las materias optativas pretenden cubrir aspectos muy importantes de la Informática Industrial. Se proporcionan seis posibles asignaturas entre las que el alumno debe escoger tres de ellas.

La asignatura **Instrumentación y Sistemas Empotrados** trata por una parte de estudiar los sistemas electrónicos que resuelvan problemas y necesidades de medida en la industria, adquiriendo una visión global de los sistemas de adquisición de datos, comprendiendo cada etapa que los forman, conociendo los tipos y configuraciones más comunes, llegando a interpretar sus parámetros y especificaciones. Por otro lado la asignatura ofrece los conocimientos básicos sobre las diferentes técnicas de implementación de sistemas empotrados en entornos industriales, teniendo en cuenta que sectores industriales tradicionalmente ajenos a la electrónica están comenzando a incorporar dispositivos electrónicos con el objeto de aumentar la inteligencia y la conectividad de sus productos. Las competencias específicas que pretende desarrollar la asignatura son las siguientes (objetivos del curso): Comprender los principios físicos de funcionamiento de los sensores y dispositivos electrónicos más utilizados en la industria y los principales parámetros a considerar en su aplicación a sistemas de medida, conocer y aplicar las propiedades de los sensores en el diseño de sistemas electrónicos que integren la medida y la actuación en diversos contextos de producción industrial, saber diseñar, describir, validar y optimizar sistemas electrónicos empotrados en diversas áreas de aplicación industrial, conocer y saber utilizar métodos y herramientas para el desarrollo y depuración de programas implementados en microcontroladores y DSPs. Las actividades contemplan la realización de problemas, ejercicios, prácticas de laboratorio, aprendizaje cooperativo y estudio de casos, contando con material especializado en los laboratorios de los Departamentos encargados de la docencia.

El curso **Optimización y Simulación de Procesos Industriales** trata sobre la teoría y práctica de la optimización, la identificación y la simulación de sistemas industriales. Se estudian modelos de optimización con aplicaciones en materia de transporte, logística, fabricación, informática, calibración de modelos, control y otros temas diversos. En el ámbito de la optimización, se analizarán algunas de las aplicaciones de la optimización y de la heurística, y se presentarán teorías y algoritmos para la programación lineal, dinámica, entera y no lineal de gran utilidad en la calibración de modelos lineales y no lineales y en el control óptimo y predictivo. Se revisarán y estudiarán las técnicas de optimización más comunes, planteando

aplicaciones reales en el campo de la ciencia y la ingeniería, con especial énfasis en las aplicaciones relacionadas con procesos o problemas industriales. En el campo de la identificación y la simulación, se tratarán técnicas de identificación de parámetros de modelos lineales (tipo mínimos cuadrados) y no lineales (por ejemplo con algoritmos evolutivos), basándose en las técnicas de optimización previamente expuestas. Se analizarán las señales de entrada óptimas para una buena identificación, distintas estructuras de modelos, características de un buen ajuste en función del sesgo y la varianza y se hará especial énfasis en la etapa de validación del modelo. Se analizarán y compararán también las características de los entornos de modelado y simulación orientados a bloques (tipo Simulink) y orientados a objetos (Modelica), introduciendo a los alumnos a su uso. Las actividades planteadas para el desarrollo del curso contemplan la realización de problemas y ejercicios, prácticas de laboratorio y estudio de casos fundamentalmente.

Si la informática está cada vez más presente en la mayoría de los aspectos de la vida cotidiana, en el mundo de la industria lo está aún más. Desde los procesos de gestión a los productivos pasando por los productos, la informática facilita la organización, gestión y control de los procesos en la industria. La Informática Industrial supone la aplicación de métodos y técnicas de la ciencia informática a los distintos ámbitos de la industria. Existen numerosos ejemplos como: el control de procesos, sistemas robotizados, comunicaciones industriales, sistemas empotrados, etc. Todos estos ejemplos requieren que los sistemas funcionen con unas restricciones de tiempo de respuesta. Los sistemas de tiempo real industriales ofrecen métodos, y técnicas de diseño, análisis y ejecución para que los sistemas programados cumplan las restricciones de tiempo impuestas. Los sistemas informáticos de tiempo real se utilizan en numerosos campos de aplicación, la implementación determinista de sistemas de control de aviones, automóviles y trenes, tráfico, comunicaciones, satélites, control de procesos, electrónica de consumo, etc. El principal fin la asignatura **Sistemas de Tiempo Real Industriales** consiste en enmarcar al alumno en la comprensión y uso de esta tecnología enmarcada dentro del ámbito industrial. De acuerdo con esto, los objetivos de la asignatura son: Comprender los problemas específicos de los sistemas de tiempo real, y sus principales características, conocer los métodos más importantes que se utilizan para desarrollar sistemas de tiempo real con un grado de fiabilidad elevado, especialmente los que se refieren a la medida del tiempo, la planificación del uso de recursos, la prevención y tolerancia de fallos, conocer algunas herramientas adecuadas para la realización de sistemas de tiempo real, conocer aplicaciones prácticas de la teoría expuesta, en la implementación de sistemas de control distribuidos en tiempo real, y aplicados a plantas experimentales prototipo de energía de CIEMAT (Ministerio de Educación y Ciencia). Dichas plantas, que serán visitadas por los alumnos de la asignatura dentro del programa de prácticas del curso, son hoy día un referente mundial en la investigación y desarrollo de sistemas de control distribuidos en tiempo real, tanto en software como en hardware. El desarrollo del curso contempla la realización de seminarios, problemas, ejercicios, prácticas de laboratorio y la visita técnica a la Plataforma Solar de Almería para ver un sistema de tiempo real estricto en funcionamiento.

Actualmente, la robótica es sinónimo de progreso y desarrollo tecnológico. Los países y las industrias que cuentan con una fuerte presencia de robots no solamente consiguen una extraordinaria competitividad y productividad, sino también transmiten una imagen de modernidad. En los países más desarrollados, las inversiones en tecnologías robóticas han crecido de forma significativa y muy por encima de otros sectores. Según todos los indicadores internacionales, la nueva sociedad robótica de consumo está por

llegar en la próxima década. En un plazo breve, se pondrán a la venta robots de servicio a precio asequible a los ciudadanos, con aplicaciones de asistencia personal, educación, entretenimiento, vigilancia, construcción, recolección, etc. Esta nueva sociedad robotizada llevará el cambio a los ciudadanos y necesitará de la creación de nuevos negocios. El objetivo principal del curso **Robótica Industrial** es establecer al alumno el marco necesario para comprender este tipo de tecnología y sus posibles aplicaciones al sector productivo local y nacional, aunque se pueden destacar otros objetivos más particulares: Introducir al alumno en los conceptos fundamentales de la robótica de manipulación y móvil, así como la descripción de sus periféricos, para que sean capaces de analizar, diseñar, programar y utilizar estos sistemas y adaptarse a su evolución, describir las técnicas de control de robots, describir los métodos de enseñanza de robots, dar a conocer los criterios, normas y técnicas necesarias para el diseño y la implementación de células robotizadas para la solución de problemas. El curso se estructura en clases de teoría, seminarios, realización de problemas, ejercicios y prácticas de laboratorio y una visita técnica para realizar un trabajo monográfico relativo a la robotización de un sistema productivo.

Los sistemas de control actuales son capaces de recoger una gran cantidad de información, mostrarla a los operadores y almacenarla en bases de datos pero la interpretación de los datos y la posterior toma de decisiones suelen estar basados en operadores con escaso o nulo soporte informático. En este curso de **Minería de Datos** se introducen conceptos para el análisis e interpretación de datos de sistemas de producción sobre datos operacionales históricos. El objetivo principal de este curso establecer al alumno el marco necesario para comprender este tipo de tecnología y sus posibles aplicaciones al sector productivo de local y nacional, aunque se pueden destacar otros objetivos más particulares: Introducir al alumno los conceptos de minería de datos y descubrimiento de conocimiento, describir técnicas de preprocesado de datos para extracción de características, reducción de dimensiones y eliminación de ruidos, describir métodos de descubrimiento de reglas causales y destacar la importancia de los sistemas de *data warehousing* en minería de datos. El curso tiene como actividades la realización de seminarios, problemas, ejercicios, prácticas de laboratorio y un trabajo monográfico sobre la creación de un entorno básico de análisis de datos de procesos industriales de una empresa de la provincia.

La necesidad de utilizar sistemas inteligentes ha aumentado en los últimos años debido a la demanda de un mejor rendimiento y resolución de problemas complejos, tanto para los humanos como para las máquinas. Cada vez son más fuertes las restricciones temporales impuestas en la toma de decisiones y el conocimiento se ha convertido en un recurso clave para ayudar a los humanos a manejar la complejidad de la información de distintos ámbitos. En el ámbito de la industria, los sistemas Inteligentes se necesitan para la optimización de los procesos y sistemas relacionados con la monitorización, control, diagnóstico, reparación de problemas, etc. Las técnicas inteligentes más utilizadas en la industria en los últimos años son los sistemas expertos (SE) y las englobadas bajo el término "Soft Computing (SC)", el cual simboliza la combinación de tecnologías emergentes para la resolución de problemas, como son la lógica borrosa, el razonamiento probabilístico, las redes neuronales y los algoritmos genéticos. Cada una de estas tecnologías nos proporciona métodos de razonamiento y búsqueda complementarios que permiten resolver complejos problemas reales. El objetivo principal del curso sobre **Sistemas Expertos** es conocer la importancia y la demanda de los sistemas inteligentes en la industria, establecer la problemática asociada a la construcción de los mismos y aplicar varias técnicas inteligentes para construir sistemas híbridos que contemplen diversas técnicas, como estrategia de

solución de problemas cada vez más potentes y flexibles. Los objetivos específicos son: Estudio de diversas técnicas de SC, aplicación del SC para el desarrollo de sistemas inteligentes aplicados a la industria, conocer diversas aproximaciones metodológicas para el desarrollo de SE, estudio de un conjunto de técnicas de representación del conocimiento y de control del razonamiento más apropiadas para las tareas monitorización, valoración, diagnóstico o planificación, análisis, diseño y construcción de un SE para la resolución de un caso práctico y manejo de una herramienta de ayuda a la implementación de SE. Además, el curso también tiene como meta hacer que el alumno consiga los objetivos de aprendizaje a través de la aplicación de los conceptos a los siguientes casos reales: recuperación de información web.- Analizar la recuperación de información de la web a través de softcomputing, control climático. Modelar y controlar variables climáticas en entornos controlados mediante técnicas inteligentes, Manufactura automática. Aplicar técnicas inteligentes a la monitorización, control y diagnóstico de procesos industriales

Como se ha comentado en el apartado referente a infraestructura disponible, en cuanto a la metodología docente, al tratarse de un máster profesionalizante, se va a fomentar en gran medida el trabajo práctico del alumno utilizando equipamiento de última generación y la realización de experiencias en entornos industriales en la Plataforma Solar de Almería (PSA) y la Estación Experimental Las Palmerillas de la Fundación Cajamar, entidades con las que se lleva colaborando más de 20 años en el ámbito de proyectos relacionados con la Informática Industrial. Además, se va a fomentar la utilización de herramientas de enseñanza E-learning, mediante la inclusión en un entorno virtual de aplicaciones, laboratorios virtuales, laboratorios remotos programas y documentación necesaria para el desarrollo y aprovechamiento de los cursos. Así mismo, este entorno sirve para mantener la comunicación con los alumnos, obteniendo un modelo de tutorización complementario al presencial y facilitar el seguimiento personal.

Los cursos constan de una serie de sesiones en las que se desarrollan los distintos temas del programa y se presentan problemas abiertos que reclaman la participación de los estudiantes. Adicionalmente, en algunos cursos los alumnos han de realizar un trabajo al final del curso. Existen dos modalidades para la elaboración de los trabajos. La primera consiste en la realización de un trabajo personal sobre los temas seleccionados con el apoyo del profesorado, que le lleva a escribir un documento que se distribuye al resto de los estudiantes del curso después de que éste haya sido revisado por parte de un profesor. La segunda modalidad consiste en realizar el trabajo utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo en la que los alumnos se reúnen en grupos de dos a tres personas y son evaluados por el profesor y por los otros participantes en diversos aspectos, incluyendo la calidad del artículo redactado, el poster presentado y sus participaciones en los turnos de preguntas a otros participantes durante el congreso. En las últimas sesiones de los cursos, se procede a la exposición de trabajos, los cuales son objeto de análisis y crítica tanto por parte del profesorado como del resto de los alumnos.

Los temas a desarrollar son de naturaleza diversa:

1. Análisis del estado del arte de un tema especialmente relevante de la Informática Industrial.
2. Estudio, implementación y análisis de técnicas y algoritmos relacionados con el curso.
3. Aplicación de alguna de las técnicas desarrolladas en el curso.

La evaluación se realiza atendiendo tanto al trabajo personal desarrollado como al grado de participación en las sesiones de trabajo. A continuación se especifican todos estos aspectos para cada una de las asignaturas involucradas en el curso. Los Departamentos y áreas involucradas son:

Departamentos: LYC (Lenguajes y Computación), ACE (Arquitectura de Computadores y Electrónica).

Áreas de conocimiento: ATC (Arquitectura y Tecnología de Computadores), CCIA (Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial), LSI (Lenguajes y Sistemas Informáticos), ISA (Ingeniería de Sistemas y Automática), TE (Tecnología Electrónica), IM (Ingeniería Mecánica).

La siguiente tabla recoge los datos principales de la estructura de los estudios y la organización de las enseñanzas.

Programa de posgrado en Informática – Universidad de Almería – Escuela Politécnica Superior
Memoria del Máster en Informática Industrial adscrito al Posgrado

ASIGNATURA	TIPO	CRÉD. ECTS.	HORAS DE APRENDIZAJE			CONTENIDOS FUNDAMENTALES	CRÉD. ECTS.	DEPARTAMENTO/ÁREA ENCARGADOS	PROFESORADO	CRED. ECTS
			LECTIVAS (TEÓRICAS O PRÁCTICAS)	PRÁCTICAS TUTELADAS	TRABAJO PERSONAL Y OTRAS ACTIVIDADES					
CONTROL AVANZADO DE PROCESOS INDUSTRIALES	OBLIGATORIA	7.5	60	15	112.5	CONTROL	6.0	LYC/ISA	MANUEL BERENGUEL SORIA JOSÉ CARLOS MORENO ÚBEDA MANUEL GIL ORTEGA LINARES SEBASTIÁN DORMIDO BENCOMO	3.0 1.0 1.0 1.0
						SUPERVISIÓN	1.5	LYC/ISA	JOSÉ LUIS GUZMÁN SÁNCHEZ	1.5
FABRICACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADOR	OBLIGATORIA	7.5	60	15	112.5	DISEÑO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	1.0	LYC/ISA	JOSÉ CARLOS MORENO ÚBEDA	1.0
						AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	1.0	LYC/ISA	JOSÉ CARLOS MORENO ÚBEDA	1.0
						DISEÑO INDUSTRIAL	2.0	LYC/ISA	FRANCISCO RODRÍGUEZ DÍAZ	2.0
						CIM-CNC	1.5	LYC/IM	ANTONIO GIMÉNEZ FERNÁNDEZ	1.5
						SISTEMAS MES Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL	2.0	LYC/LSI	JOSÉ FERNANDO BIENVENIDO BÁRCENA	2.0
INSTRUMENTACIÓN Y SISTEMAS EMPOTRADOS	OPTATIVA	7.5	60	15	112.5	INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA Y PERIFÉRICOS	3.5	ACE/TE+ATC	JOSÉ ANTONIO GÁZQUEZ PARRA NURIA NOVAS CASTELLANO JAVIER ROCA PIERA	1.5 1.5 0.5
						SISTEMAS EMPOTRADOS	4.0	ACE/ATC+TE	PILAR MARTÍNEZ ORTIGOSA INMACULADA GARCÍA FERNÁNDEZ JOSÉ ANTONIO GÁZQUEZ PARRA JULIÁN GARCÍA DONAIRE EDUARDO ROS VIDAL	1.0 0.5 0.5 1.0 1.0
MINERÍA DE DATOS	OPTATIVA	7.5	60	15	112.5	BASES DE DATOS	3.5	LYC/LSI	MANUEL TORRES GIL	3.5
						MINERÍA DE DATOS Y APLICACIONES	4.0	LYC/LSI	ANTONIO LEOPOLDO CORRAL LIRIA JOSÉ SAMOS JIMÉNEZ	3.0 1.0
OPTIMIZACIÓN Y SIMULACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES	OPTATIVA	7.5	60	15	112.5	OPTIMIZACIÓN GLOBAL	4.0	ACE/ATC	PILAR MARTÍNEZ ORTIGOSA ELIGIUS HENDRIX LEOCADIO GONZÁLEZ CASADO INMACULADA GARCÍA FERNÁNDEZ	1.5 1.0 0.5 1.0
						IDENTIFICACIÓN Y SIMULACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES	2.5	LYC/ISA	MANUEL BERENGUEL SORIA MANUEL RUIZ ARAHAL LUIS JOSÉ YEBRA MUÑOZ	1.0 1.0 0.5
							1.0	LYC/CCIA	JOSÉ ANTONIO PIEDRA FERNÁNDEZ	1.0

Programa de posgrado en Informática – Universidad de Almería – Escuela Politécnica Superior
Memoria del Máster en Informática Industrial adscrito al Posgrado

ASIGNATURA	TIPO	CRÉD. ECTS.	HORAS DE APRENDIZAJE			CONTENIDOS FUNDAMENTALES	CRÉD. ECTS.	DEPARTAMENTO/ÁREA ENCARGADOS	PROFESORADO	CRED. ECTS
REDES DE COMUNICACIONES INDUSTRIALES	OBLIGATORIA	7.5	60	15	112.5	REDES DE COMPUTADORES	4.5	ACE/ATC	LEOCADIO GONZÁLEZ CASADO VICENTE GONZÁLEZ RUIZ JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ GARCÍA ROMÁN BILBAO CASTRO	1.5 1.0 1.0 1.0
						REDES INALÁMBRICAS	1.5	ACE/TE	JOSÉ ANTONIO GÁZQUEZ PARRA	1.5
						BUSES DE CAMPO	1.5	LYC/ISA	FRANCISCO RODRÍGUEZ DÍAZ	1.5
ROBÓTICA INDUSTRIAL	OPTATIVA	7.5	60	15	112.5	ROBÓTICA DE MANIPULACIÓN	3.5	LYC/ISA	FRANCISCO RODRÍGUEZ DÍAZ JOSÉ CARLOS MORENO ÚBEDA	2 1.5
						ROBÓTICA MÓVIL	1.5	LYC/ISA	MANUEL BERENGUEL SORIA	1.5
							1.5	LYC/IM	ANTONIO GIMÉNEZ FERNÁNDEZ	1.5
						EVOLUCIÓN ARTIFICIAL Y ROBÓTICA AUTÓNOMA	1.0	LYC/CCIA	MANUEL CANTÓN GARBÍN	1.0
SISTEMAS DE TIEMPO REAL INDUSTRIALES	OPTATIVA	7.5	60	15	112.5	SISTEMAS DE TIEMPO REAL	5.0	LYC/ISA	JOSÉ LUIS GUZMÁN SÁNCHEZ LUIS JOSÉ YEBRA MUÑOZ	3.0 2.0
						SISTEMAS TOLERANTES A FALLOS	2.5	ACE/ATC	GRACIA ESTER MARTÍN GARZÓN	2.5
SISTEMAS EXPERTOS INDUSTRIALES	OPTATIVA	7.5	60	15	112.5	SISTEMAS EXPERTOS	4.0	LYC/LSI	SAMUEL TÚNEZ RODRÍGUEZ	4.0
						SOFTCOMPUTING	3.5	LYC/CCIA	JOSÉ DEL SAGRADO MARTÍNEZ	3.5
VISIÓN ARTIFICIAL EN LA INDUSTRIA	OBLIGATORIA	7.5	60	15	112.5	VISIÓN ARTIFICIAL Y APLICACIONES	7.5	LYC/CCIA	MANUEL CANTÓN GARBÍN JOSÉ ANTONIO PIEDRA FERNÁNDEZ	4.5 3.0
TRABAJO DE MÁSTER	OBLIGATORIO	7.5			187.5	TRABAJO DE APLICACIÓN DE INFORMÁTICA INDUSTRIAL	7.5	ACE, LYC, IR/	TODOS LOS PARTICIPANTES EN EL MÁSTER	7.5
TOTAL									82.5	

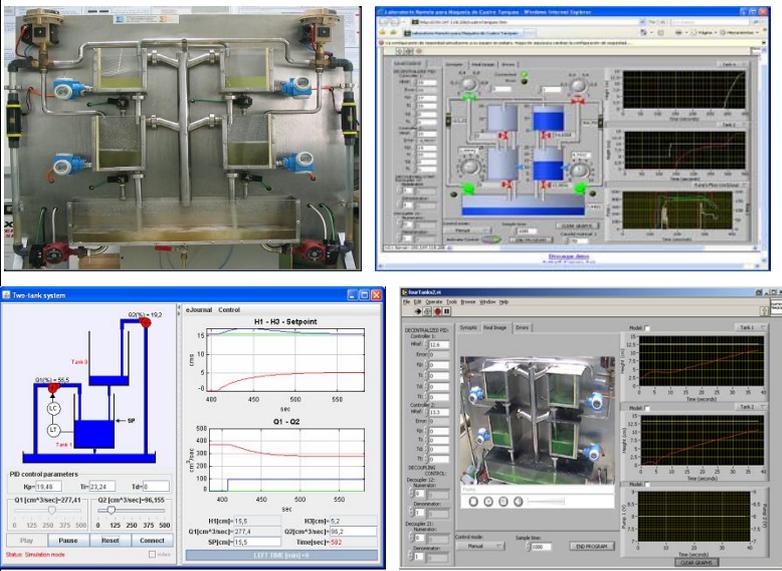
Tabla 9. Estructura de los estudios y organización de las enseñanzas del Máster en Informática Industrial

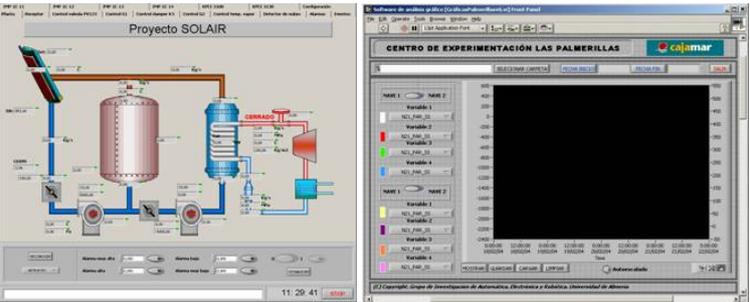
I.1. FICHAS DE LAS ASIGNATURAS

(a) Materia Asignatura (unidad de matrícula)	CONTROL AVANZADO DE PROCESOS INDUSTRIALES
Profesorado	Manuel Berenguel Soria (UAL) 3.0 ECTS Sebastián Dormido Bencomo (UNED) 1.0 ECTS José Carlos Moreno Úbeda (UAL) 1.0 ECTS José Luis Guzmán Sánchez (UAL) 1.5 ECTS Manuel Gil Ortega Linares (US) 1.0 ECTS
(b) Objetivos de Aprendizaje	<p>La asignatura trata sobre las técnicas y tecnologías que en la actualidad sirven para abordar el elevado uso de los sistemas informáticos de control por computador en los procesos industriales, constituyendo un campo de investigación e implantación práctica de gran interés.</p> <p>Los profesores del curso pertenecen al grupo de investigación “Automática, Electrónica y Robótica” (código TEP-197 del Plan Andaluz de Investigación), al grupo de Informática y Automática de la UNED y al grupo “Ingeniería de Automatización, Control y Robótica” (código TEP-201 del Plan Andaluz de Investigación). El grupo de profesores ha participado durante los últimos 4 años en más de 10 proyectos con financiación pública y 15 contratos con empresas (con 3 patentes), habiendo publicado más de 50 artículos en revistas y 150 en congresos relacionados con las aplicaciones de técnicas de control y robótica a procesos industriales.</p> <p>Las competencias específicas que pretende desarrollar la asignatura son las siguientes (objetivos del curso):</p> <p>Análisis y diseño de sistemas de control por computador de extendido uso en la industria. Análisis, diseño e implementación de sistemas supervisores. Análisis, diseño e implementación de sistemas avanzados de control, fundamentalmente control adaptativo, predictivo y robusto.</p> <p>En cuanto a las competencias genéricas, se contempla fomentar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de análisis y síntesis 2. Capacidad de organización y planificación 3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa 4. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio 5. Capacidad de gestión de la información 6. Resolución de problemas 7. Toma de decisiones 8. Trabajo en equipo 9. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar 10. Trabajo en un contexto internacional 11. Habilidades en las relaciones interpersonales 12. Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad 13. Razonamiento crítico 14. Compromiso ético 15. Aprendizaje autónomo 16. Adaptación a nuevas situaciones 17. Creatividad 18. Liderazgo 19. Conocimiento de otras culturas y costumbres 20. Iniciativa y espíritu emprendedor 21. Motivación por la calidad 22. Sensibilidad hacia temas medioambientales

Programa de posgrado en Informática – Universidad de Almería – Escuela Politécnica Superior
Memoria del Máster en Informática Industrial adscrito al Posgrado

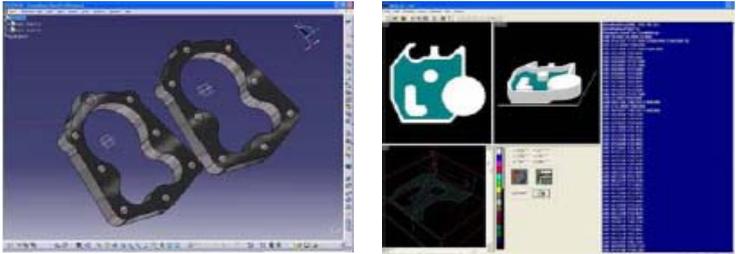
(c) Número de Créditos ECTS	7,5
(d) Tipo	Obligatoria
(e) Secuencia	2º semestre
(f) Carácter	Teórica/Aplicada/Metodológica
(g) Desarrollo	Presencial con apoyo usando el Aula Virtual de la UAL. La distribución de cada crédito ECTS (25 horas) será la siguiente: <ul style="list-style-type: none">- Clases presenciales: 8 horas.- Prácticas tuteladas: 2 horas.- Asimilación de conocimientos por parte del alumno: 15 horas.

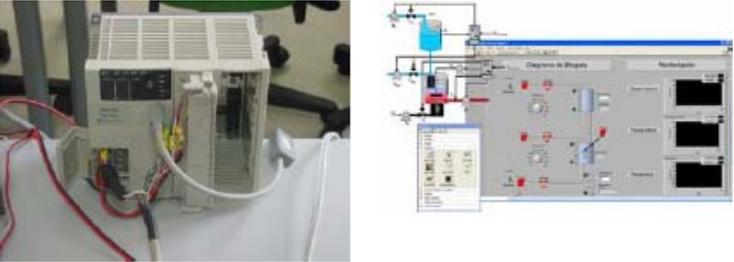
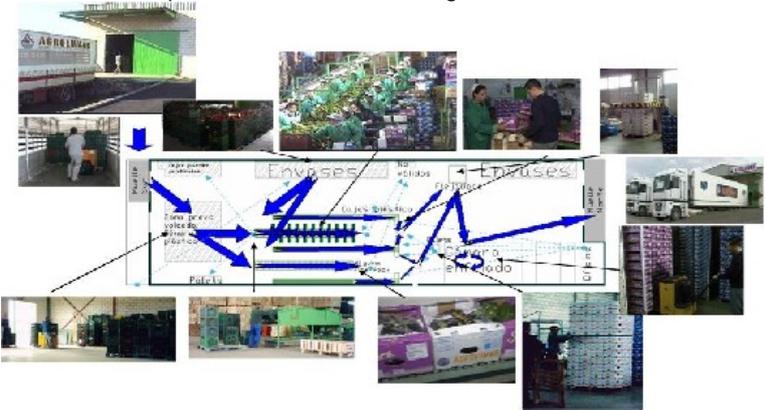
	<p>TEMARIO DE TEORÍA</p> <p>Tema 1. Técnicas de control de amplio uso industrial (2 ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Control PID avanzado. 1.2. Control de procesos en el espacio de estados. 1.3. Control por prealimentación. 1.4. Control en cascada. 1.5. Compensación de retardos: predictores. 1.6. Diseño de sistemas de control por computador. <p>Tema 2. Sistemas de supervisión y control jerárquico (1 ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Control multivariable 2.2. Sistemas de control distribuido 2.3. Sistemas de supervisión <p>Tema 3. Técnicas de control adaptativo, predictivo y robusto (3 ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Control adaptativo. 3.2. Control óptimo y control predictivo basado en modelo. 3.3. Control robusto QFT.
(h) Contenidos	<p>TEMARIO DE PRÁCTICAS</p> <p>Práctica 1: control multivariable de una maqueta de 4 tanques (0.5 ECTS)</p> <p>Práctica 2: control por prealimentación de un campo de colectores solares (0.5 ECTS)</p> <p>Práctica 3: control predictivo de una maqueta de 4 tanques (0.5 ECTS)</p> <p>MATERIAL PARA PRÁCTICAS Maqueta de 4 tanques, incluyendo su laboratorio virtual y remoto</p> 

<p>(h) Contenidos</p>	<p>Sistemas supervisores y de control distribuido de plantas solares e invernaderos</p> 
<p>(i) Actividades de aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Seminarios - Problemas y ejercicios - Prácticas de laboratorio (maqueta 4 tanques). - Visita técnica a la Plataforma Solar de Almería y a la Estación Experimental Las Palmerillas. Toma de datos y diseño de controladores. 
<p>(j) Evaluación</p>	<p>Técnicas de evaluación aplicadas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pruebas objetivas tipo test 2. Trabajo monográfico de revisión (individual ó por grupos) 3. Observación (<i>recogida sistemática de información en el contexto del aprendizaje</i>) <p>Criterios de ponderación:</p> <p>1. 40%, 2. 40%, 3. 20%</p> <p>% de puntuación para cada una de los tipos de técnicas seleccionados</p>
<p>(k) Bibliografía</p>	<p>K.J. Aström y B. Wittenmark. <i>Sistemas Controlados por Computador</i>. Paraninfo, 1988.</p> <p>K.J. Aström and B. Wittenmark. <i>Adaptive Control</i>. Addison Wesley, 1989.</p> <p>K.J. Aström and T. Haggglund. <i>Advanced PID Control</i>. ISA, 2004.</p> <p>M.A. Brdys, P. Tatjewski. <i>Iterative Algorithms for Multilayer Optimizing Control</i>. Imperial College Press, 2005.</p> <p>E.F. Camacho and C. Bordons. <i>Model Predictive Control</i>. Springer Verlag, 2004.</p> <p>G.F. Franklin, D. Powell and M.L. Workman. <i>Digital Control of Dynamic Systems</i>. Addison Wesley, 1990.</p> <p>W.S. Levine. <i>The Control Handbook</i>. CRC Press-IEEE Press, 1996.</p> <p>A. Ollero. <i>Control por Computador. Descripción interna y diseño óptimo</i>. Marcombo Boixareu Editores, 1991.</p> <p>P. Ollero y E.F. Camacho. <i>Control e Instrumentación de Procesos Químicos</i>. Ed. Síntesis, 1997.</p> <p>F.R. Rubio y M.J. López. <i>Control Adaptativo y Robusto</i>. Universidad de Sevilla, 1996.</p> <p>F.G. Shinsky. <i>Sistemas de control de procesos: aplicación, diseño y sintonización</i>. McGraw Hill, 1996.</p> <p>S. Skogestad, I. Postlethwaite. <i>Multivariable Feedback Control: Analysis and Design</i>. Wiley, Chichester, UK, 1996.</p>

(a) Materia Asignatura (unidad de matrícula)	FABRICACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADOR
Profesorado	José Carlos Moreno Úbeda (UAL) 2,0 ECTS Francisco Rodríguez Díaz (UAL) 2,0 ECTS Antonio Giménez Fernández (UAL) 1,5 ECTS Fernando Bienvenido Bárcena (UAL) 2,0 ECTS
b) Objetivos de Aprendizaje	<p>La fabricación asistida por computador, también conocida por las siglas en inglés <i>CAM (Computer Aided Manufacturing)</i>, hace referencia al uso de un extenso abanico de herramientas basadas en computador que ayudan a ingenieros, arquitectos y otros profesionales dedicados al diseño en sus actividades.</p> <p>Los datos creados con el diseño asistido por computador, conocido por las siglas en inglés <i>CAD (Computer Aided Design)</i>, se mandan a la máquina para realizar el trabajo, con una intervención del operador mínima. Algunos ejemplos de CAM son: el fresado programado por control numérico, la realización de agujeros en circuitos automáticamente por un robot, soldadura automática de componentes SMD en una planta de montaje.</p> <p>La fabricación asistida por computador implica el uso de computadores y tecnología de cómputo para ayudar en todas las fases de la manufactura de un producto, incluyendo la planeación del proceso y la producción, maquinado, planificación, administración y control de calidad. El sistema CAM abarca muchas de las tecnologías. Debido a sus ventajas, se suelen combinar el diseño y la manufactura asistidos por computador en los sistemas CAD/CAM</p> <p>El surgimiento del CAD/CAM ha tenido un gran impacto en la manufactura al normalizar el desarrollo de los productos y reducir los esfuerzos en el diseño, pruebas y trabajo con prototipos: ha hecho posible reducir los costos en forma importante y mejorar la productividad. Por ejemplo, el avión bimotor Boeing 777 de pasajeros fue diseñado en su totalidad mediante un sistema informático consistente en 2000 estaciones de trabajo conectadas a ocho computadoras. Este avión se construyó de forma directa con los programas CAD/CAM desarrollados (y el sistema ampliado CATIA), sin necesitar de la construcción de prototipos ni del uso de simulaciones, a diferencia de los modelos anteriores. El costo de este desarrollo fue del orden de seis mil millones de dólares.</p> <p>Algunas aplicaciones características del CAD/CAM son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación para control numérico, control numérico computarizado y robots industriales. • Diseño de dados y moldes para fundición en los que, por ejemplo, se preprograman tolerancias de contracción. • Datos para operaciones de trabajo de metales, por ejemplo, dados complicados para formado de láminas y dados progresivos para estampado. • Diseño de herramientas. • Control de calidad e inspección; por ejemplo, máquinas de medición por coordenadas programadas en una estación de trabajo CAD/CAM. • Planificación de proceso. • Distribución de planta.

<p>b) Objetivos de Aprendizaje</p>	<p>El objetivo principal de este curso es situar al alumno en el marco necesario para comprender este tipo de tecnología y sus posibles aplicaciones al sector productivo local y nacional, aunque se pueden destacar otros objetivos más particulares:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducir al alumno en los conceptos fundamentales del modelado y simulación de sistemas de producción, • Introducir al alumno en los conceptos fundamentales de la automatización y control de sistemas de producción. • Introducir al alumno en la programación de autómatas programables, • Introducir al alumno en la fabricación flexible y técnicas CIM, • Introducir al alumno en el control numérico e • Introducir al alumno en los sistemas MES y organización industrial. <p>En cuanto a las competencias genéricas, se contempla fomentar las siguientes:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organización y planificación Comunicación oral y escrita en la lengua nativa Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio Capacidad de gestión de la información Resolución de problemas Toma de decisiones Trabajo en equipo Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar Habilidades en las relaciones interpersonales Razonamiento crítico Compromiso ético Aprendizaje autónomo Adaptación a nuevas situaciones Creatividad Liderazgo Iniciativa y espíritu emprendedor Motivación por la calidad Sensibilidad hacia temas medioambientales</p> <p>Los contenidos del curso poseen una aplicación amplia en multitud de empresas relacionadas con la fabricación de vehículos, aeronáuticas, manufactureras, etc. Se presentan en la asignatura los principales componentes de los modernos entornos de producción-fabricación integrados. Se persigue también el objetivo de identificar, conectar y experimentar en los diferentes módulos tecnológicos y de gestión bajo asistencia informática.</p>
(c) Número de Créditos ECTS	7.5
(d) Tipo	Obligatoria
(e) Secuencia	1 ^{er} Semestre
(f) Carácter	Teórica/Aplicada/Metodológica
(g) Desarrollo	<p>Presencial con apoyo usando el Aula Virtual de la UAL La distribución de cada crédito ECTS (25 horas) será la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clases presenciales: 8 horas. - Prácticas tuteladas: 2 horas. - Asimilación de conocimientos por parte del alumno: 15 horas.

	<p><u>PROGRAMA DE TEORÍA</u> Tema 1. Modelado y simulación de sistemas de producción (0.25 créd. ECTS) Tema 2. Fabricación integrada por computador (0.5 créd. ECTS) Tema 3. Control numérico (0.75 créd. ECTS) Tema 4. Modelado y control de procesos secuenciales (0.25 créd. ECTS) Tema 5. Sistemas MES y organización industrial (2 créd. ECTS)</p> <p><u>PROGRAMA DE PRÁCTICAS</u> Práctica 1. Modelado y simulación de un sistema orientado a eventos discretos. (0.25 créd. ECTS) Práctica 2. Diseño y desarrollo de un sistema fabricación CAD/CAE (0.5 créd. ECTS) Práctica 3. Programación de máquinas de control numérico (0.75 créd. ECTS) Práctica 4. Modelado y programación de sistemas secuenciales utilizando autómatas programables (0.25 créd. ECTS)</p> <p><u>MATERIAL DE PRÁCTICAS DISPONIBLE</u> Laboratorio de fabricación flexible</p> 
(h) Contenidos	<p>Software de simulación de sistemas orientados a eventos discretos ARENA</p>  <p>Herramienta CAD/CAE SolidWorks</p>  <p>Máquina de control numérico EMCO CONCEPTMILL 155</p> 

	<p style="text-align: center;">Autómatas programables</p> 
<p>(i) Actividades de aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Seminarios (incluido en el programa de teoría) • Problemas y ejercicios (incluido en el programa de teoría) • Prácticas de laboratorio (incluido en el programa de práctica) • Trabajo monográfico práctico (individual ó por grupos) sobre el diseño de un sistema de producción en una industria local utilizando herramientas de modelado (1.5 créd. ECTS) • Visita técnica a empresa local donde se implemente un sistema de producción (0.5 créd. ECTS): Hermandad Farmaceutica, Puerto de Almería, Aeropuerto, CASI, Plastimer, Agrolumar:  <p style="text-align: center;">Agrolumar, S.A</p>  <p style="text-align: center;">Plastimer, S.A.</p>  <p style="text-align: center;">Hermandad Farmaceutica</p>

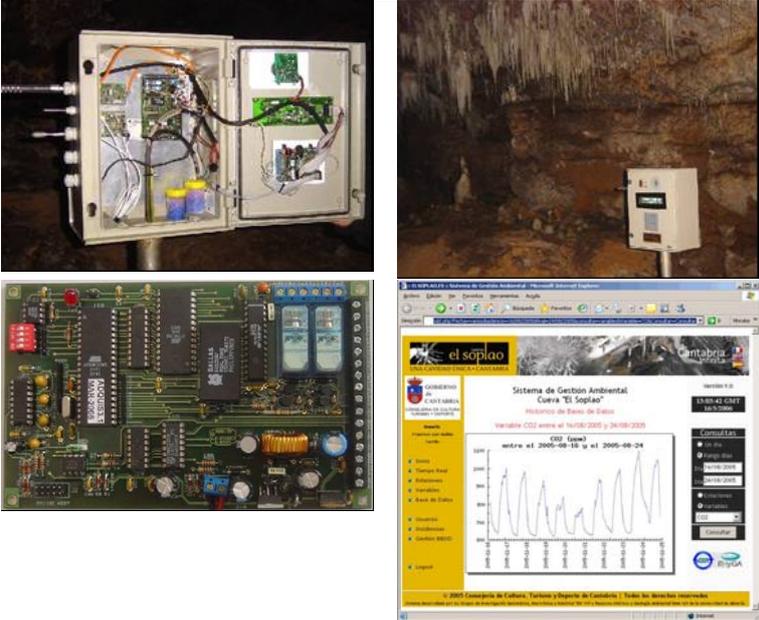
(j) Evaluación	<p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none">C.1. Prueba escritaC.2. Asistencia y participación en claseC.3. Informes de prácticasC.4. Relaciones de ejercicios por temaC.5. Trabajo monográfico de revisión o aplicación (individual ó por grupos) <p>Criterios de ponderación:</p> <p>Cada uno de los cuatro criterios anteriores, se evaluará entre 0 y 10 puntos, calculándose la calificación con la siguiente expresión:</p> $\text{Calificación} = C.1*0,4 + C.2*0,1 + C.3*0,2 + C.4*0,1 + C.5*0,2$
----------------	---

(k) Bibliografía	<p>La bibliografía se indica en grupos temáticos, señalando la básica en negrita</p> <p><u>Modelado y simulación de sistemas de producción</u></p> <ul style="list-style-type: none">• J. Banks, J.S. Carson and B.L. Nelson. Discrete Event System Simulation. Prentice-Hall, 1996.• J. Barceló, Simulación de sistemas discretos. Publicaciones de Ingeniería de Sistemas. Isdefe, 1996.• W.D. Kelton, R.P. Sadowski, D.A. Sadowski. Simulation with Arena. MacGraw-Hill, 1998.• A. Guasch, M.A. Piera, J. Casanovas, J. Figueras. Modelado y simulación. Aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios.. Ediciones UPC. Año 2002. <p><u>Autómatas programables</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Lewis, R.W.; Programming industrial control systems using IEC1131-3; IEE Control Publication; 1996• García, C.A.; Gil, A.J.; Llorens, F.; Mañas, C.J.; Martín, J.A.; Autómatas programables; Ed. Universidad de Cádiz; 1999• García, P.; Autómatas programables: aplicaciones al control y supervisión de sistemas ; UPM. Ed.; 2003• Mandado, E.; Marcos, J.; Fernández, C.; Armesto, J.; Pérez, S.; Autómatas programables. Entorno y aplicaciones; Ed. Thomson; 2005; 724 pp.• Martínez, J.; Tomás, L.M.; Problemas resueltos con autómatas programables mediante Grafset; Ed. Universidad de Murcia; 1999• Olsson, G.; Piani, G.; Computer systems for automation and control, Prentice Hall, 1992.• Piedrafita, R.; Ingeniería de la automatización industrial; 2ª Ed.; Ed. Ra-ma; España; 570 pp.; 1999• Pineda, M.; Pérez, J.; Automatización de maniobras industriales mediante autómatas programables; UPV Ed.; 2006• Romera, J. P.; Lorite, J. A.; Montoro, S., 1994; Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables; Ed. Paraninfo; España; 301 pp.• Schneider Electric; 2002; PL7 Micro/Junio/Pro. Manual de referencia; Ed. Schenider Electric; 792 pp. <p><u>Control numérico</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Cruz, F.; Control numérico y programación: sistemas de fabricación de máquinas automatizadas; Ed. Marcombo 2004• Cuesta, A.; Ledo, F.; Teoría y problemas resueltos en programación control numérico; Ed. Marcombo; 2006; 139 pp• Díaz Parralejo; A.; La programación de máquinas-herramienta por control numérico; Universidad de Extremadura; 1991• Huertas, J.K.; Control numérico; Ed. Donostiarra; 1987• Sebastián, M.A.; Fabricación con máquinas-herramienta con control numérico; Ed. UNED; 1999• Nanfara, F.; The CNC Workbook. An introduction to computer numerical control; Ed. Addison-Wesley1995 <p><u>CAD/CAM/CAE/CIM</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Gómez González, Sergio; Dibujo asistido mediante ordenador. Teoría y prácticas de diseño; UPC Ed.; 2004• Groover, M.P.; Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing; Ed. Prentice Hall; 2000• Groover, M.P.; Fundamentos de manufactura moderna; Ed. Prentice Hall; 1997;1062 pp• Lambas Perez, Jesús; Diseño gráfico con CATIA; 2006• Lee, K.; Principles of CAD/CAE/CAM; Prentice Hall; 1999• Rehg, J.; Computer-Integrated Manufacturing; Prentice Hall; 2000• Rehg, J.A.; Kraebber, H. ; Computer-Integrated Manufacturing; Ed. Pearson; 2004.

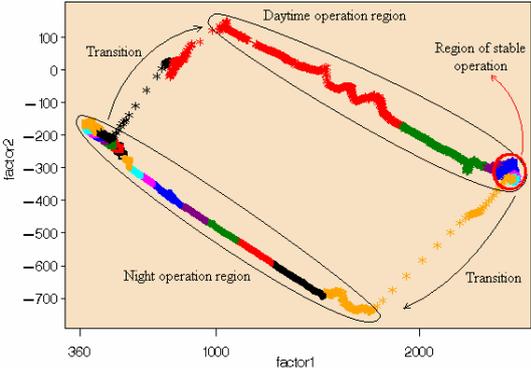
<p>(k) Bibliografía</p>	<ul style="list-style-type: none">• Rothbart, H.A.; CAM Design Handbook; Ed. McGraw Hill; 2004• McMahon, C.; Browne, J.; CAD/CAM: Principles, Practice and Manufacturing Management; Ed. Prentice Hall; 665 pp.• Norton, R.; Lyden, T.J.; CAM Design and Manufacturing Handbook; Industrial Press; 2001• Baumgartner, Knischewski, Wieding. CIM: consideraciones básicas. Marcombo, 1991.• R. Ferré Masip. Fabricación Asistida por Computador-CAM. Marcombo, 1987.• B. Hawkes. CAD/CAM. Paraninfo S.A., 1989.• V. Rembold. Computer Integrated Manufacturing and Engineering. Addison Wesley, 1993.
	<p><u>Sistemas MES</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Khosrowpour, M.; Managing Information Technology in a Global Economy: Proceedings of the 12th Information Resources Management Association International Conference; IGI Publishing; 2001• Kletti, J.; Manufacturing Execution System - Mes; Ed. Springer-Verlag; 2007• McClellan, M.; Applying Manufacturing Execution Systems; CRC Press; 1997• Myerson, J.M.; Enterprise Systems Integration Autor Judith M. Myerson; CRC Press; 2001

(a) Materia Asignatura (unidad de matrícula)	INSTRUMENTACIÓN Y SISTEMAS EMPOTRADOS
Profesorado	José Antonio Gázquez Parra (UAL) 2.0 ECTS Nuria Novas Castellano (UAL) 1.5 ECTS Javier Roca Piera (UAL) 0.5 ECTS Julián García Donaire (UAL) 1.0 ECTS Pilar Martínez Ortigosa (UAL) 1.0 ECTS Eduardo Ros Vidal (UGR) 1.0 ECTS Inmaculada García Fernández (UAL) 0.5 ECTS
(b) Objetivos de Aprendizaje	<p>La asignatura trata por una parte de estudiar los sistemas electrónicos que resuelvan problemas y necesidades de medida en la industria, adquiriendo una visión global de los sistemas de adquisición de datos, comprendiendo cada etapa que los forman, conociendo los tipos y configuraciones más comunes, llegando a interpretar sus parámetros y especificaciones. Por otro lado la asignatura ofrece los conocimientos básicos sobre las diferentes técnicas de implementación de sistemas empotrados en entornos industriales, teniendo en cuenta que sectores industriales tradicionalmente ajenos a la electrónica están comenzando a incorporar dispositivos electrónicos con el objeto de aumentar la inteligencia y la conectividad de sus productos. Las competencias específicas que pretende desarrollar la asignatura son las siguientes (objetivos del curso):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender los principios físicos de funcionamiento de los sensores y dispositivos electrónicos más utilizados en la industria y los principales parámetros a considerar en su aplicación a sistemas de medida. - Conocer y aplicar las propiedades de los sensores en el diseño de sistemas electrónicos que integren la medida y la actuación en diversos contextos de producción industrial. - Saber diseñar, describir, validar y optimizar sistemas electrónicos empotrados en diversas áreas de aplicación industrial. - Conocer y saber utilizar métodos y herramientas para el desarrollo y depuración de programas implementados en microcontroladores y DSPs. <p>En cuanto a las competencias genéricas, se contempla fomentar las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de análisis y síntesis 2. Capacidad de organización y planificación 3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa 4. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio 5. Capacidad de gestión de la información 6. Resolución de problemas 7. Toma de decisiones 8. Trabajo en equipo 9. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar 10. Trabajo en un contexto internacional 11. Habilidades en las relaciones interpersonales 12. Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad 13. Razonamiento crítico 14. Compromiso ético 15. Aprendizaje autónomo 16. Adaptación a nuevas situaciones 17. Creatividad 18. Liderazgo 19. Conocimiento de otras culturas y costumbres 20. Iniciativa y espíritu emprendedor 21. Motivación por la calidad 22. Sensibilidad hacia temas medioambientales

(c) Número de Créditos ECTS	7,5
(d) Tipo	Obligatoria
(e) Secuencia	2º semestre
(f) Carácter	Teórica/Aplicada/Metodológica
(g) Desarrollo	<p>Presencial con apoyo usando el Aula Virtual de la UAL</p> <p>La distribución de cada crédito ECTS (25 horas) será la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clases presenciales: 8 horas. - Prácticas tuteladas: 2 horas. - Asimilación de conocimientos por parte del alumno: 15 horas.
(h) Contenidos	<p><u>PROGRAMA DE TEORÍA</u></p> <p>TEMA 1: Acondicionamiento de señal (2 ECTS) TEMA 2: Adquisición de datos (1.5 ECTS) TEMA 3: Microcontroladores(1 ECTS) TEMA 4: Procesadores Digitales de Señales (1 ECTS) TEMA 5: Sistemas basados en dispositivos lógicos reconfigurables (FPGAs) (2 ECTS)</p> <p><u>PROGRAMA DE PRÁCTICAS</u></p> <p>PRACTICA 1: Adquisición de datos en diferentes sistemas industriales PRACTICA 2: Programación de Sistemas de Control Industrial usando Microcontroladores PRACTICA 3: Programación de Sistemas de Control Industrial usando DSPs PRACTICA 4 : Implementación en FPGAs de sistemas utilizados en aplicaciones industriales</p> <p><u>MATERIAL DE LABORATORIO</u></p> 

	
(h) Contenidos	
(i) Actividades de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas y ejercicios - Prácticas de laboratorio - Aprendizaje cooperativo - Estudio de casos
(j) Evaluación	<p>Técnicas de evaluación aplicadas:</p> <p>Pruebas escritas Prácticas Trabajos</p> <p>Criterios de ponderación:</p> <p>1. 40%, 2. 40%, 3. 20%</p> <p>% de puntuación para cada una de los tipos de técnicas seleccionados</p>
(k) Bibliografía	<p>Instrumentación electrónica., <i>Miguel A. Pérez, y otros,</i> , 2004, Thomson.</p> <p>Problemas de instrumentación electrónica, <i>Ignacio Moreno Velasco,</i> , 2005.</p> <p>Microcontroladores PIC. Diseño práctico de aplicaciones, 2ª Edición. <i>J. M. Angulo, I. Angulo. McGraw-Hill, 1999.</i></p> <p>"<i>DSP Processor Fundamentals: Architectures and Features.</i>" Lapsley, P., Bier, J., Shoham, A., Lee, E.A. Wiley-IEEE Press, 1998</p> <p>Chassaing, R." <i>Digital Signal Processing Laboratory Experiments using C and the TMS320C31 DSK</i>". Wiley-Interscience, 1999</p> <p>VHDL. Lenguaje para síntesis y modelado de circuitos, Editorial RA-MA, 2003, 2ª edición. <i>F. Pardo y J.A. Boluda</i></p> <p>Rapid Prototyping of Digital Systems : Quartus® II Edition, Springer, 2006. <i>J.O. Hamblen, T.S. Hall, y M.D. Furman</i></p> <p>Microrrobótica. <i>J. M. Angulo, S. Romero, I. Angulo. Paraninfo, 2000</i></p>

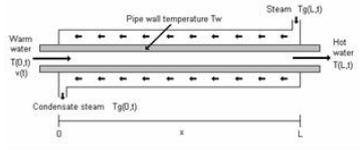
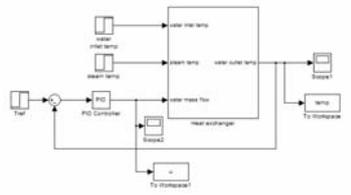
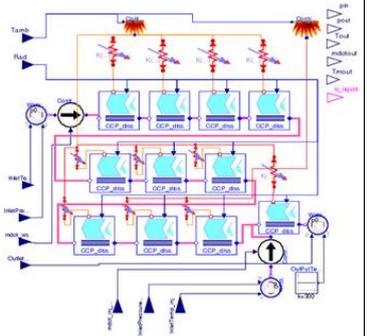
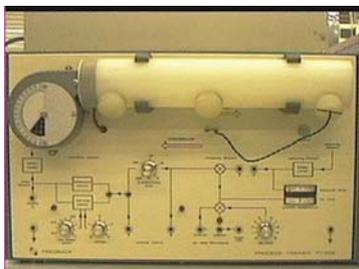
(a) Materia Asignatura (unidad de matrícula)	MINERIA DE DATOS
Profesorado	Manuel Torres Gil (UAL) 3,5 ECTS Antonio Leopoldo Corral Liria (UAL) 3 ECTS José Samos Jiménez (UGR) 1 ECTS
(b) Objetivos de Aprendizaje	<p>Los sistemas de control actuales son capaces de recoger una gran cantidad de información, mostrarla a los operadores y almacenarla en bases de datos pero la interpretación de los datos y la posterior toma de decisiones suelen estar basados en operadores con escaso o nulo soporte informático. En este curso se introducen conceptos para el análisis e interpretación de datos de sistemas de producción sobre datos operacionales históricos.</p> <p>El objetivo principal de este curso establecer al alumno el marco necesario para comprender este tipo de tecnología y sus posibles aplicaciones al sector productivo de local y nacional, aunque se pueden destacar otros objetivos más particulares:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducir al alumno los conceptos de minería de datos y descubrimiento de conocimiento. • Describir técnicas de preprocesado de datos para extracción de características, reducción de dimensiones y eliminación de ruidos. • Describir métodos de descubrimiento de reglas causales. • Destacar la importancia de los sistemas de <i>data warehousing</i> en minería de datos. <p>En cuanto a las competencias genéricas, se contempla fomentar las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de análisis y síntesis 2. Capacidad de organización y planificación 3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa 4. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio 5. Capacidad de gestión de la información 6. Resolución de problemas 7. Toma de decisiones 8. Trabajo en equipo 9. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar 10. Habilidades en las relaciones interpersonales 11. Razonamiento crítico 12. Compromiso ético 13. Aprendizaje autónomo 14. Adaptación a nuevas situaciones 15. Creatividad 16. Liderazgo 17. Iniciativa y espíritu emprendedor 18. Motivación por la calidad
(c) Número de Créditos ECTS	7.5
(d) Tipo	Optativa
(e) Secuencia	1º Semestre
(f) Carácter	Teórica/Aplicada/Metodológica
(g) Desarrollo	<p>Presencial con apoyo usando el Aula Virtual de la UAL</p> <p>La distribución de cada crédito ECTS (25 horas) será la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clases presenciales: 8 horas. - Prácticas tuteladas: 2 horas. - Asimilación de conocimientos por parte del alumno: 15 horas.

	<p>PROGRAMA DE TEORÍA (3,5 créd ECTS) Tema 1. Modelado de sistemas operacionales (0,5 créd ECTS) Tema 2. Introducción al data mining (0,25 créd. ECTS) Tema 3. Preprocesado de datos (0,25 créd. ECTS) Tema 4. Data Warehousing y Tecnología OLAP (0,625 créd. ECTS) Tema 5. Cálculo de cubos y generalización de datos (0,625 créd. ECTS) Tema 6. Clasificación y predicción (0,625 créd. ECTS) Tema 7. Minería de datos temporales (0,625 créd. ECTS)</p> <p>PROGRAMA DE PRÁCTICAS (3 créd ECTS) Práctica 1. Desarrollo de sistemas operacionales (0.5 créd ECTS) Práctica 2. Limpieza y reducción de datos (0,5 créd. ECTS) Práctica 3. Transformación e integración de datos (0,5 créd. ECTS) Práctica 4. Construcción de cubos en procesos industriales (0,5 créd. ECTS) Práctica 5. Análisis de datos en procesos de fabricación (0,5 créd. ECTS) Práctica 6. Análisis de datos para la monitorización y control de procesos (0,5 créd ECTS)</p>
(h) Contenidos	<p>MATERIAL DE PRÁCTICAS DISPONIBLE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft SQL Server Análisis Services • Oracle Data Warehousing • Oracle Database 10g  <p>HOUR □□□ 1 □□□ 2 □□□ 3 □□□ 4 □□□ 5 □□□ 6 □□□ 7 □□□ 8 *** 9 *** 10 *** 11 *** 12 *** 13 *** 14 *** 15 *** 16 o o o 17 o o o 18 o o o 19 o o o 20 o o o 21 o o o 22 o o o 23 o o o 24</p>
(i) Actividades de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Seminarios (incluido en el programa de teoría) • Problemas y ejercicios (incluido en el programa de teoría) • Prácticas de laboratorio (incluido en el programa de práctica) • Trabajo monográfico práctico (individual ó por grupos) sobre la creación de un entorno básico de análisis de datos de procesos industriales de una empresa de la provincia (1 créd. ECTS)
(j) Evaluación	<p>Criterios de evaluación:</p> <p>C.1. Asistencia y participación en clase C.2. Informes de prácticas C.3. Relaciones de ejercicios por tema C.4. Trabajo monográfico de revisión o aplicación (individual ó por grupos)</p> <p>Criterios de ponderación:</p> <p>Cada uno de los cuatro criterios anteriores, se evaluará entre 0 y 10 puntos, calculándose la calificación con la siguiente expresión:</p> $\text{Calificación} = C.1*0,2 + C.2*0,2 + C.3*0,2 + C.4*0,4$

(k) Bibliografía	<ul style="list-style-type: none">• Fundamentos de Sistemas de bases de datos. Ramez Elmasri, Shamkant Navathe.. Ed. Addison Wesley, 2002• The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling. Ralph Kimball. Ed. Wiley, 2002• Data Mining. Jiawei Hang y Micheline Kamber. Ed. Morgan Kaufmann. 2006• Data Mining and Knowledge Discovery for Process Monitoring and Control. Xue Z. Wang. Ed. Springer. 1999• Data mining and knowledge discovery for process monitoring and control. Xue.Z. Wang. Ed. Springer. 1999
------------------	---

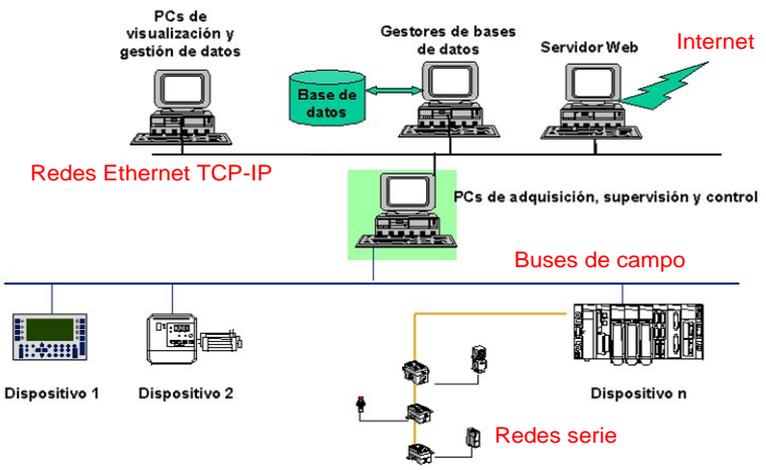
(a) Materia Asignatura (unidad de matrícula)	OPTIMIZACIÓN Y SIMULACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES																
Profesorado	<table border="0"> <tr> <td>Pilar Martínez Ortigosa (UAL)</td> <td>1.5 ECTS</td> </tr> <tr> <td>Leocadio Gonzalez Casado (UAL)</td> <td>0.5 ECTS</td> </tr> <tr> <td>Eligius M.T. Hendrix (Wageningen University, NL)</td> <td>1.0 ECTS</td> </tr> <tr> <td>Inmaculada García Fernández (UAL)</td> <td>1.0 ECTS</td> </tr> <tr> <td>Manuel Berenguel Soria (UAL)</td> <td>1.0 ECTS</td> </tr> <tr> <td>Luis José Yebra Muñoz (CIEMAT)</td> <td>0.5 ECTS</td> </tr> <tr> <td>Manuel Ruiz Arahál (US)</td> <td>1.0 ECTS</td> </tr> <tr> <td>José Antonio Piedra Fernández</td> <td>1.0 ECTS</td> </tr> </table>	Pilar Martínez Ortigosa (UAL)	1.5 ECTS	Leocadio Gonzalez Casado (UAL)	0.5 ECTS	Eligius M.T. Hendrix (Wageningen University, NL)	1.0 ECTS	Inmaculada García Fernández (UAL)	1.0 ECTS	Manuel Berenguel Soria (UAL)	1.0 ECTS	Luis José Yebra Muñoz (CIEMAT)	0.5 ECTS	Manuel Ruiz Arahál (US)	1.0 ECTS	José Antonio Piedra Fernández	1.0 ECTS
Pilar Martínez Ortigosa (UAL)	1.5 ECTS																
Leocadio Gonzalez Casado (UAL)	0.5 ECTS																
Eligius M.T. Hendrix (Wageningen University, NL)	1.0 ECTS																
Inmaculada García Fernández (UAL)	1.0 ECTS																
Manuel Berenguel Soria (UAL)	1.0 ECTS																
Luis José Yebra Muñoz (CIEMAT)	0.5 ECTS																
Manuel Ruiz Arahál (US)	1.0 ECTS																
José Antonio Piedra Fernández	1.0 ECTS																
(b) Objetivos de Aprendizaje	<p>El curso trata sobre la teoría y práctica de la optimización, la identificación y la simulación de sistemas industriales. Se estudian modelos de optimización con aplicaciones en materia de transporte, logística, fabricación, informática, calibración de modelos, control y otros temas diversos.</p> <p>En el ámbito de la optimización, se analizarán algunas de las aplicaciones de la optimización y de la heurística, y se presentarán teorías y algoritmos para la programación lineal, dinámica, entera y no lineal de gran utilidad en la calibración de modelos lineales y no lineales y en el control óptimo y predictivo. Se revisarán y estudiarán las técnicas de optimización más comunes, planteando aplicaciones reales en el campo de la ciencia y la ingeniería, con especial énfasis en las aplicaciones relacionadas con procesos o problemas industriales.</p> <p>En el campo de la identificación y la simulación, se tratarán técnicas de identificación de parámetros de modelos lineales (tipo mínimos cuadrados) y no lineales (por ejemplo con algoritmos evolutivos), basándose en las técnicas de optimización previamente expuestas. Se analizarán las señales de entrada óptimas para una buena identificación, distintas estructuras de modelos, características de un buen ajuste en función del sesgo y la varianza y se hará especial énfasis en la etapa de validación del modelo. Se analizarán y compararán también las características de los entornos de modelado y simulación orientados a bloques (tipo Simulink) y orientados a objetos (Modelica), introduciendo a los alumnos a su uso.</p>																
	<p>Por tanto, en el curso se tratarán los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Se mostrará cómo la optimización se puede aplicar a una amplia gama de campos, entre ellos la gestión de operaciones, la ingeniería y la planificación estratégica. También se presentarán diferentes modelos y marcos conceptuales para la optimización como por ejemplo, programación lineal, dinámica, entera y no lineal y heurística. ○ Los alumnos aprenderán el funcionamiento interno de los algoritmos, para evaluar la facilidad de su resolución y facilitar la interpretación de su resultado. Además, se analizarán las garantías asociadas de rendimiento. Una de las características principales de la optimización (y de la programación matemática) es que presenta una solución óptima y, al mismo tiempo, confiere un sucinto certificado (garantía) de optimalidad. Incluso cuando un problema es por naturaleza difícil, es posible que las técnicas basadas en la optimización ofrezcan algunas garantías. Sin embargo, esto dista mucho de la optimalidad. Dos herramientas teóricas esenciales para estrechar esta distancia son "la dualidad en la programación lineal" y "el método branch & bound" en optimización global. 																

(b) Objetivos de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ○ Heurística y técnicas de búsqueda. Muchas veces ocurre que los problemas son demasiado intrincables para resolverse de forma óptima. En estos casos, se necesita crear estrategias que ayuden a encontrar una buena solución, lo que a menudo se denomina heurística. Veremos una serie de técnicas heurísticas, entre ellos la búsqueda de la vecindad, el recocido simulado (<i>simulated annealing</i>), la búsqueda tabú (<i>tabu search</i>) y los algoritmos genéticos. ○ Se introducirá a los alumnos a la identificación de sistemas lineales y no-lineales, estableciendo claramente las etapas en el proceso de calibración de modelos (selección de entradas y señales de excitación, conjuntos de entrenamiento y prueba, estructura del modelo (lineal y no lineal), validación, etc. ○ Se estudiarán entornos de modelado y simulación orientados a bloques y orientados a objetos, realizando una serie de ejemplos basados en aplicaciones reales realizadas en la Plataforma Solar de Almería. ○ Se realizará una introducción a la dinámica de sistemas como herramienta de modelado de sistemas complejos. <p>En cuanto a las competencias genéricas, se contempla fomentar las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de análisis y síntesis 2. Capacidad de organización y planificación 3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa 4. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio 5. Capacidad de gestión de la información 6. Resolución de problemas 7. Toma de decisiones 8. Trabajo en equipo 9. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar 10. Razonamiento crítico 11. Aprendizaje autónomo 12. Adaptación a nuevas situaciones 13. Creatividad 14. Liderazgo 15. Motivación por la calidad
(c) Número de Créditos ECTS	7,5
(d) Tipo	Optativa
(e) Secuencia	1º semestre
(f) Carácter	Teórica/Aplicada/Metodológica
(g) Desarrollo	<p>Presencial con apoyo usando el Aula Virtual de la UAL</p> <p>La distribución de cada crédito ECTS (25 horas) será la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clases presenciales: 8 horas. - Prácticas tuteladas: 2 horas. - Asimilación de conocimientos por parte del alumno: 15 horas.

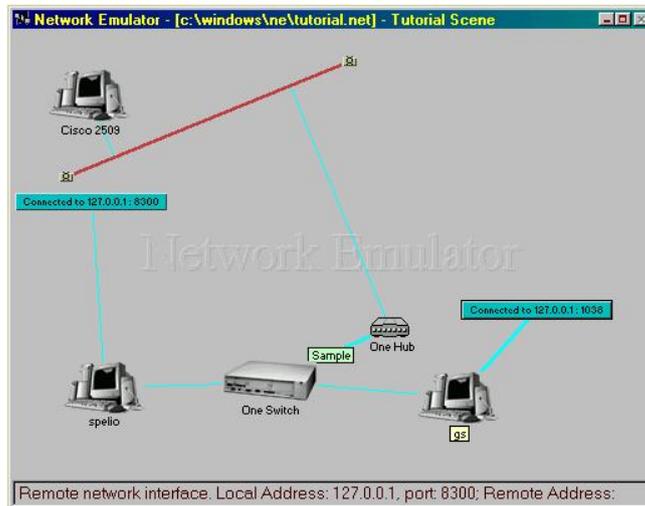
(h) Contenidos	<p><u>PROGRAMA DE TEORÍA</u></p> <p>TEMA 1: Optimización lineal y cuadrática. Métodos Analíticos y algoritmos. Programación Dinámica. Principio de Optimalidad de Bellman. (1.5 ECTS)</p> <p>TEMA 2: Técnicas metaheurísticas de optimización global. Algoritmos evolutivos (1.0 ECTS)</p> <p>TEMA 3: Algoritmos determinísticos de optimización global. <i>Branch-and-Bound</i>. Algoritmos basados en intervalos (0.5 ECTS)</p> <p>TEMA 4: Identificación de sistemas dinámicos lineales y no lineales (1.0 ECTS)</p> <p>TEMA 5: Modelado orientado a objetos de sistemas (1.0 ECTS)</p> <p>TEMA 6: Introducción a la dinámica de sistemas (1.0 ECTS).</p> <p><u>PROGRAMA DE PRÁCTICAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ PRÁCTICA 1: Aplicaciones de Optimización lineal y no lineal (0.5 ECTS) ○ PRÁCTICA 2: Resolución de problemas de informática industrial mediante métodos evolutivos y aritmética de intervalos (0.5 ECTS) ○ PRÁCTICA 3: Modelado e identificación de un intercambiador de calor de una planta solar (0.5 ECTS). <p><u>MATERIAL DE PRÁCTICAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Entorno Matlab/Simulink. - Entorno Modelica. - Datos de instalaciones reales (Plataforma Solar de Almería y Estación Experimental Las Palmerillas).
	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>

(i) Actividades de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problemas y ejercicios 2. Prácticas de laboratorio 3. Aprendizaje cooperativo 4. Trabajo monográfico de revisión (individual ó por grupos) 5. Preguntas abiertas formuladas al final del desarrollo de cada tema 6. Estudio de Casos: Análisis y resolución de una situación que se plantea con solución múltiple, a través de reflexión y dialogo por grupos
(j) Evaluación	<p>Técnicas de evaluación aplicadas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba escrita 2. Prácticas de laboratorio. 3. Trabajo monográfico de revisión (individual ó por grupos) 4. Casos resueltos <p>Criterios de ponderación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 40 % 2. 20 % 3. 20 % 4. 20 % <p>% de puntuación para cada una de los tipos de técnicas seleccionados</p>
(k) Bibliografía básica	<p>J. Aracil, F. Gordillo. Introducción a la dinámica de sistemas. Alianza Editorial, 1998.</p> <p>M.R. Arahal, Berenguel, M., Rodríguez, F., 2006; Técnicas de predicción con aplicaciones en ingeniería. Servicio de publicaciones de la Universidad de Sevilla. ISBN 84-472-1060-X.</p> <p>G.D.H. Claassen, T.H.B. Hendriks, and E.M.T. Hendrix (2007), <i>Decision Science: Theory and applications</i>, Wageningen Academic Publishers ISBN 978-90-8686-001-2</p> <p>J.M. de la Cruz. Optimización multicriterio con restricciones. IV Curso de Especialización en Automática, Benalmádena, Málaga, 2003 (http://www.cea-ifac.es/)</p> <p>A. Díaz, F. Glover y otros (1996). <i>Optimización Heurística y Redes Neuronales</i>. Editorial Paraninfo. ISBN 84-283-2269-4</p> <p>S. Dormido y A. Urquía. Modelado orientado a objetos y simulación de sistemas dinámicos. V Curso de Especialización en Automática, Calpe, Alicante, 2004 (http://www.cea-ifac.es/)</p> <p>O. Egeland, Gravdahl, J.T.; 2002; Modeling and simulation for automatic control; Marine Cybernetics, ISBN: 82-92356-01-0.</p> <p>P. Fritzson: Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 2.1, Wiley-IEEE Press, 2004.</p> <p>E. Hansen, G.W. Walster (2003). <i>Global Optimization Using Interval Analysis, Second Edition</i>, Pure and Applied Mathematics Series, Vol 264. ISBN: 9780824740597. CRC Press.</p> <p>C.T. Kelley (1999), Iterative methods for optimization, SIAM, ISBN 0898714338.</p> <p>R.B. Kearfott (1996). <i>Rigorous Global Search: Continuous Problems</i>". Nonconvex optimization and applications series, Vol 13. ISBN: 0-7923-4238-0 Kluwer Academic Publishers.</p> <p>Z. Michalewicz and D.B. Fogel (2004). <i>How to Solve It: Modern Heuristics</i>. Springer-Verlag. ISBN 3540224947</p> <p>O. Nelles. Nonlinear System Identification. Springer, 2002.</p>

(a) Materia Asignatura (unidad de matrícula)	REDES DE COMUNICACIONES INDUSTRIALES
Profesorado	Vicente González Ruiz (UAL) 1.0 ECTS José Antonio Martínez García (UAL) 1.0 ECTS Román Castro Bilbao (UAL) 1.0 ECTS Leocadio González Casado (UAL) 1.5 ECTS Francisco Rodríguez Díaz (UAL) 1.5 ECTS José Antonio Gázquez Parra (UAL) 1.5 ECTS
(b) Objetivos de Aprendizaje	<p>En este curso se presenta al alumno los conocimientos en el campo de la comunicación de datos en entornos industriales. Se pone especial énfasis en los aspectos funcionales prácticos de los sistemas más comunes, aunque también se tocan aspectos del diseño, implementación y desarrollo. Se incluye una descripción de la tecnología más relevante, estándares y protocolos. Esto viene motivado por el crecimiento y aplicación de las comunicaciones de datos en un entorno industrial y cómo las tecnologías emergentes en comunicaciones de datos se están incorporando rápidamente a estos entornos, como el caso de las comunicaciones inalámbricas. En una planta, instalación o factoría industrial existen diferentes estándares de comunicaciones industriales y hay que conocer como trabajan conjuntamente y se integran el sistema completo.</p> <p>Las competencias específicas que pretende desarrollar la asignatura son las siguientes (objetivos del curso):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer los aspectos científicos y técnicos de las comunicaciones de datos industriales. - Aprender las bases de las comunicaciones en la industria. - Los estándares de las capas físicas y de enlace. - Las redes de área local - La administración de las redes y de los sistemas operativos en red. - Las redes industriales más populares. - Las redes de área extensa. - Tecnologías de comunicaciones inalámbricas. - Diseño, instalación y mantenimiento de sistemas industriales de comunicaciones de datos
	<p>En cuanto a las competencias genéricas, se contempla fomentar las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de análisis y síntesis 2. Capacidad de organización y planificación 3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa 4. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio 5. Conocimiento de una lengua extranjera 6. Capacidad de gestión de la información 7. Resolución de problemas 8. Toma de decisiones 9. Trabajo en equipo 10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar 11. Habilidades en las relaciones interpersonales 12. Trabajo en un contexto internacional 13. Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad 14. Razonamiento crítico 15. Compromiso ético 16. Aprendizaje autónomo 17. Adaptación a nuevas situaciones 18. Creatividad 19. Liderazgo 20. Iniciativa y espíritu emprendedor 21. Motivación por la calidad 22. Sensibilidad hacia temas medioambientales

(c) Número de Créditos ECTS	7,5
(d) Tipo	Obligatoria
(e) Secuencia	1 ^{er} semestre
(f) Carácter	Teórica/Aplicada/Metodológica
(g) Desarrollo	<p>Presencial con apoyo del aula virtual.</p> <p>La distribución de cada crédito ECTS (25 horas) será la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clases presenciales: 8 horas. - Prácticas tuteladas: 2 horas. - Asimilación de conocimientos por parte del alumno: 15 horas.
(h) Contenidos	<p><u>PROGRAMA DE TEORÍA</u></p> <p>Tema 1. Conceptos de comunicación. Tema 2. Modelos de comunicación. Tema 3. Estándares de comunicaciones serie. Tema 4. Redes de área local. Tema 5. Software de red. Tema 6. Redes industriales y buses de campo. Tema 7. Sistemas de modulación. Tema 8. Sistemas inalámbricos. Tema 9. Redes de área extensa. Tema 10. Interconexión de redes. Tema 11. Seguridad. Calidad del servicio.</p> <p><u>PROGRAMA DE PRÁCTICAS</u></p> <p>Práctica 1. Comunicación mediante dispositivos a nivel de enlace. Práctica 2. Diseño y desarrollo de redes de área local. Práctica 3. Utilización del Software de red. Práctica 4. Utilización de cortafuegos y cifrado de datos. Práctica 5. Implementación de un bus de campo <i>XWAY</i>. Práctica 6. Puesta a punto de una red inalámbrica. Práctica 7. Desarrollo de una red industrial heterogénea.</p> <p>Al finalizar el programa de teoría y prácticas, el alumno deberá ser capaz de analizar y diseñar todo los tipos de redes que se pueden encontrar actualmente en los distintos niveles de la pirámide de automatización, tal y como muestra la siguiente figura:</p> 

MATERIAL DE PRÁCTICAS DISPONIBLE



Network Emulator V3.0



10 Automatas TSX Micro TSX3710 conectados por bus dXWAY



Automata TSX Premium con modulo Ethernet

Software de interconexión:
OPC Factory server

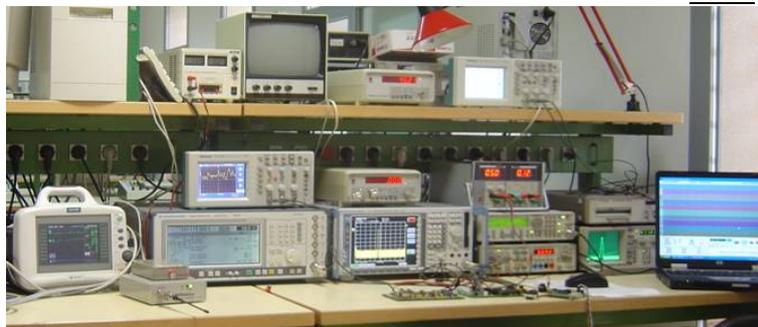


10 módulos de comunicaciones y E/S para implementar redes serie tipo 485

PL7 Pro V.4.4



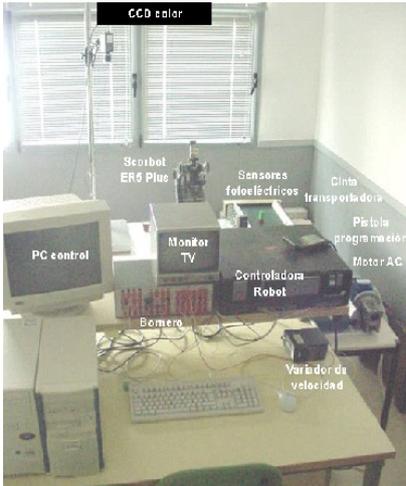
Labview 8.0



Equipamiento de señales y comunicaciones

(i) Actividades de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problemas y ejercicios 2. Prácticas de laboratorio 3. Trabajo monográfico de revisión (individual ó por grupos) 4. Preguntas abiertas formuladas al final del desarrollo de cada tema 5. Estudio de Casos: Análisis y resolución de una situación que se plantea con solución múltiple, a través de reflexión y dialogo por grupos
(j) Evaluación	<p>Técnicas de evaluación aplicadas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba escrita 2. Prácticas de laboratorio. 3. Trabajo monográfico de revisión (individual ó por grupos) 4. Casos resueltos <p>Criterios de ponderación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 70 % 2. 10 % 3. 10 % 4. 10 % <p>% de puntuación para cada una de los tipos de técnicas seleccionados</p>
(k) Bibliografía básica	<p>L. Lawrence, M. Thompson; Industrial data communications 4Th Ed. ISA, 2007. ISBN 978-1-934394-24-3</p> <p>D. Reynders, S. Mackay y E. Wright; Practical industrial data communications: design, installation and troubleshooting. Springer, 2004, ISBN 978-0-7506-6395-3</p> <p>J. Park, S. Mackay y E. Wright.; Practical data communications for instrumentation and control. Elseiver, 2003, ISBN 978-0-7506-5797-6</p> <p>H. Eren; Wireless sensors and Instruments: Network, design and applications. CRC Press, 2006. ISBN 978-0-8493-3674-4.</p> <p>M. Castro et al. ; Comunicaciones Industriales: Principios básicos; Ed. UNED; 2007; ISBN 978-84-362-5460-0</p> <p>M. Castro et al.; Comunicaciones industriales: sistemas distribuidos y aplicaciones; Ed. UNED; 2007; 435 pp.</p> <p>Cerro, E.; Comunicaciones Industriales. Ed.Ceysa; 2004</p> <p>Ferreiro, R.; Tecnología de control de procesos con Foundation Fieldbus; Ed. Ra-Ma; 2007; 448 pp.</p> <p>Berge, J.; Fieldbuses for Process Control: Engineering, Operation and Maintenance; Ed. Instrumentation Systems and Automation Society; 2001.</p> <p>Tomasy, W. Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. 2ª edición. Ed. Prentice Hall.</p> <p>Oppenheim, A., S. Wilsky. Señales y sistemas. 2ª edición. Ed. Prentice Hall.</p>

(a) Materia Asignatura (unidad de matrícula)	ROBÓTICA INDUSTRIAL
Profesorado	Manuel Berenguel Soria (UAL) 1,5 ECTS Manuel Cantón Garbín (UAL) 1,0 ECTS Francisco Rodríguez Díaz (UAL) 2,0 ECTS José Carlos Moreno Úbeda (UAL) 1,5 ECTS Antonio Jiménez Fernández (UAL) 1,5 ECTS
(b) Objetivos de Aprendizaje	<p>Actualmente, la robótica es sinónimo de progreso y desarrollo tecnológico. Los países y las industrias que cuentan con una fuerte presencia de robots no solamente consiguen una extraordinaria competitividad y productividad, sino también transmiten una imagen de modernidad. En los países más desarrollados, las inversiones en tecnologías robóticas han crecido de forma significativa y muy por encima de otros sectores. Según todos los indicadores internacionales, la nueva sociedad robótica de consumo está por llegar en la próxima década. En un plazo breve, se pondrán a la venta robots de servicio a precio asequible a los ciudadanos, con aplicaciones de asistencia personal, educación, entretenimiento, vigilancia, construcción, recolección, etc. Esta nueva sociedad robotizada llevará el cambio a los ciudadanos y necesitará de la creación de nuevos negocios.</p> <p>El objetivo principal de este curso es establecer al alumno el marco necesario para comprender este tipo de tecnología y sus posibles aplicaciones al sector productivo local y nacional, aunque se pueden destacar otros objetivos más particulares:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducir al alumno en los conceptos fundamentales de la robótica de manipulación y móvil, así como la descripción de sus periféricos, para que sean capaces de analizar, diseñar, programar y utilizar estos sistemas y adaptarse a su evolución. • Describir las técnicas de control de robots. • Describir los métodos de enseñanza de robots, • Dar a conocer los criterios, normas y técnicas necesarias para el diseño y la implementación de células robotizadas para la solución de problemas. <p>En cuanto a las competencias genéricas, se contempla fomentar las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de análisis y síntesis 2. Capacidad de organización y planificación 3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa 4. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio 5. Capacidad de gestión de la información 6. Resolución de problemas 7. Toma de decisiones 8. Trabajo en equipo 9. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar 10. Habilidades en las relaciones interpersonales 11. Razonamiento crítico 12. Compromiso ético 13. Aprendizaje autónomo 14. Adaptación a nuevas situaciones 15. Creatividad 16. Liderazgo 17. Iniciativa y espíritu emprendedor 18. Motivación por la calidad 19. Sensibilidad hacia temas medioambientales
(c) Número de Créditos ECTS	7.5
(d) Tipo	Optativa
(e) Secuencia	2º Semestre
(f) Carácter	Teórica/Aplicada/Metodológica

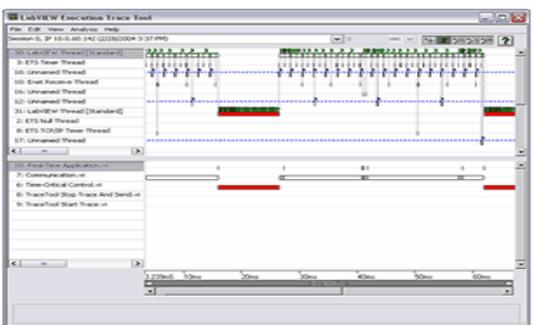
<p>(g) Desarrollo</p>	<p>Presencial con apoyo usando el Aula Virtual de la UAL La distribución de cada crédito ECTS (25 horas) será la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clases presenciales: 8 horas. - Prácticas tuteladas: 2 horas. - Asimilación de conocimientos por parte del alumno: 15 horas.
<p>(h) Contenidos</p>	<p><u>PROGRAMA DE TEORÍA</u> Tema 1. Introducción a la robótica (0.25 créd. ECTS) Tema 2. Fundamentos de robótica de manipulación (0.5 créd. ECTS) Tema 3. Fundamentos de robótica móvil (0.5 créd. ECTS) Tema 4. Telerrobótica (0.25 créd. ECTS) Tema 5. Robots móviles caminantes (0.25 créd. ECTS) Tema 6. Sistemas multirobot (0.25 créd. ECTS) Tema 7. Inteligencia artificial y robótica (0.5 créd. ECTS) Tema 8. Implantación de un sistema robotizado (0.25 créd. ECTS)</p> <p><u>PROGRAMA DE PRÁCTICAS</u> Práctica 1. Posicionamiento y trabajo de robots manipuladores (0.25 créd. ECTS) Práctica 2. Integración de un robot manipulador en un proceso de fabricación (0.5 créd. ECTS) Práctica 3. Construcción de un microrrobot móvil y programación básica de algoritmos de rastreo (0.5 créd. ECTS) Práctica 4. Navegación y control de robots móviles (0.5 créd. ECTS) Práctica 5. Programación del modo de caminar de un robot bípedo humanoide (0.5 créd. ECTS)</p> <p><u>MATERIAL DE PRÁCTICAS DISPONIBLE</u> Célula robotizada Scorbot ER V-Plus</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Microbots móviles Midstorm NXT</p> 

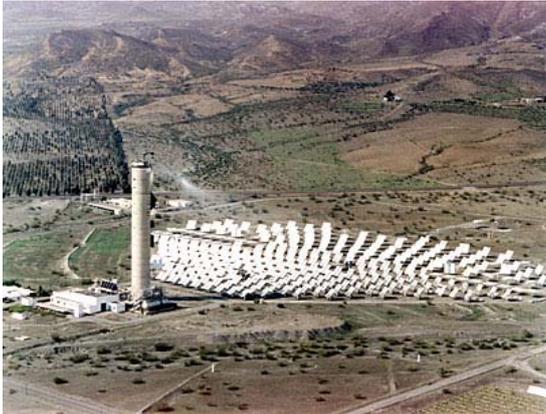
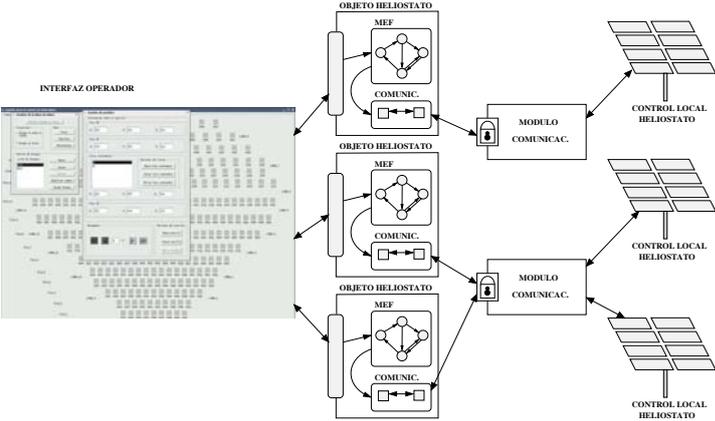
	<p>Robot de interiores Peoplebot</p> 	<p>Robots Humanoides Robonova</p> 
<p>(i) Actividades de aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Seminarios (incluido en el programa de teoría) • Problemas y ejercicios (incluido en el programa de teoría) • Prácticas de laboratorio (incluido en el programa de práctica) • Trabajo monográfico práctico (individual ó por grupos) sobre la implantación de un sistema robotizado en una industria local utilizando herramientas de modelado (2 créd. ECTS) • Visita técnica a empresas donde se utilicen robots (0,5 créd. ECTS): Invernaderos donde utilicen robots para algunas tareas (Fundación Cajamar, El Ejido, Almería) <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">   </div> <p>Empresas donde se utilicen robots manipuladores (Frutas El Dulze, San Javier, Murcia)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">   </div>	

(i) Actividades de aprendizaje	<p>Industrias donde se utilicen vehículos móviles autónomos (Cítricos del Andarax, Gádor, Almería)</p>  
(j) Evaluación	<p>Criterios de evaluación:</p> <p>C.1 Asistencia y participación en clase C.2 Informes de prácticas C.3 Relaciones de ejercicios por tema C.4 Trabajo monográfico de revisión o aplicación (individual ó por grupos)</p> <p>Criterios de ponderación:</p> <p>Cada uno de los cuatro criterios anteriores, se evaluará entre 0 y 10 puntos, calculándose la calificación con la siguiente expresión:</p> $\text{Calificación} = C.1 * 0,2 + C.2 * 0,2 + C.3 * 0,2 + C.4 * 0,4$
(k) Bibliografía	<p>Bibliografía básica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comité Español de Automática; 2007; Libro Blanco de la robótica; Ed. CEA y Ministerio de Educación y Ciencia; España; 180 pp. • Barrientos, A.; Peñín, L.F.; Balaguer, C.; Aracil, C.; Fundamentos de robótica; 2ª edición; Ed. Mc Graw-Hill; 2007; 624 pp. • Borenstein, J.; Everett, H.R.; Feng, L.; Where am I? Sensors and Methods for Mobile Robot Positioning; Edited J. Borenstein; University of Michigan; 1996; 282 pp • H. Choset, K. M. Lynch, S. Hutchinson, G. Kantor, W. Burgard, L. Kavraki, Principles of Robot Motion. Theory, Algorithms, and implementations, The MIT Press, 2005. • Ge, S. S.; Lewis, F.; Autonomus mobile robots: sensing, control, decision making and applications; CRC Press; 2006; 736 pp. • Ollero, A.; Robótica. Manipuladores robóticos y robots móviles. Ed. Marcombo, 2001; 447 pp.

	Bibliografía complementaria <ul style="list-style-type: none">• AER-ATP; 2003; Formación I: Robótica industrial; Ed. Asociación Española de Robótica y Automatización de las Tecnologías de la Producción; España; CD-ROM• Angulo, J.M.; Romero, S.; Angulo, I.; Introducción a la robótica: principios técnicos, construcción y programación de un robot educativo; Ed. Thomson; 2005• Angulo, J.M.; Romero, S.; Angulo, I.; Microbótica. Paraninfo, 2000.• Aracil, R.; Ferre, M.; Sánchez-Urán, M.; 2007; Arquitecturas de control para robots; Sección de publicaciones de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid; Madrid; España; 237 pp.• Armada, M.; Control de robots caminantes. XII Curso de Automática en la Industria, 1992.• Beckey, G.A.; Autonomous robots: from biological inspiration to implementation and control; MIT Press, 2005• Canudas de Wit, B. Siciliano, G. Bastin. Theory of Robot Control. Springer-Verlag, 1997.• Capek, K; 1921; R.U.R. Robots Universales Rossum; Editada en Castellano en 2003 por Minotauro; Barcelona; España; 97 pp.• Santos, J.; Duro, R.J.; 2005; Evolución artificial y robótica autónoma; Ed. RaMa; Madrid; España; 234 pp.• Craig J.J.; Robótica; 3ª Edición; Ed. Pearson; 2006; 400 pp.• Cuesta, F., Ollero, A.; Intelligent mobile robot navigation; Ed. Springer; 2005• Everett, H.R.; Sensors for Mobile Robots. Theory and Application. A K Peters, Ltd. Wellesley, Massachusetts, 1995.• Fu, K.S.; González, R.C.; Lee, C.S.G.; Robótica: Control, Detección, Visión e Inteligencia. McGraw-Hill, 1988.• Giamarchi, Frédéric.; Robots móviles : estudio y construcción; Ed. Thomson; 2001• González de Santos, P.; Garcia, E.; Estremera, J.; Quadrupedal locomotion; Ed. Springer; 2006• Kondo, N.; Ting, K.C.; 1998; Robotics for bioproduction system; Editados por Kondo, N. y Ting, K.C.; ASAE; Estados Unidos; 323 pp.• Nehmzow, U.; Mobile Robotics: A practical introduction. Springer-Verlag, 2000.• Ollero, A.; García, A.J.; Gómez, J.; Teleoperación y telerrobótica; Ed. Pearson, 2006• Rodríguez, F.; Berenguel, M.; 2004; Control y robótica en agricultura; Monografías de Ciencia y Tecnología; Servicio de publicaciones de la Universidad de Almería; Almería (España); 433 pp.• Spong, M.W.; Vidyasagar, M.; Robot Dynamics and Control. John Wiley & Sons, 1989• Latombe, J.C.; Robot Motion Planning. Kluwer Academic Publishers, 1991• Williams, K.; Build your own humanoid robot; Ed. McGraw Hill; 2004
(k) Bibliografía	

(a) Materia Asignatura (unidad de matrícula)	SISTEMAS DE TIEMPO REAL INDUSTRIALES
Profesorado	José Luis Guzmán Sánchez (UAL) 3.0 ECTS Gracia Ester Martín Garzón (UAL) 2.5 ECTS Luis José Yebra Muñoz (CIEMAT) 2.0 ECTS
b) Objetivos de Aprendizaje	<p>Si la informática está cada vez más presente en la mayoría de los aspectos de la vida cotidiana, en el mundo de la industria lo está aún más. Desde los procesos de gestión a los productivos pasando por los productos, la informática facilita la organización, gestión y control de los procesos en la industria. La Informática Industrial supone la aplicación de métodos y técnicas de la ciencia informática a los distintos ámbitos de la industria. Existen numerosos ejemplos como: el control de procesos, sistemas robotizados, comunicaciones industriales, sistemas empotrados, etc. Todos estos ejemplos requieren que los sistemas funciones con unas restricciones de tiempo de respuesta. Los sistemas de tiempo real industriales ofrecen métodos, y técnicas de diseño, análisis y ejecución para que los sistemas programados cumplan las restricciones de tiempo impuestas. Los sistemas informáticos de tiempo real se utilizan en numerosos campos de aplicación, la implementación determinista de sistemas de control de aviones, automóviles y trenes, tráfico, comunicaciones, satélites, control de procesos, electrónica de consumo, etc.</p> <p>El principal fin de esta asignatura consiste en enmarcar al alumno en la comprensión y uso de esta tecnología enmarcada dentro del ámbito industrial. De acuerdo con esto, los objetivos de la asignatura son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender los problemas específicos de los sistemas de tiempo real, y sus principales características. • Conocer los métodos más importantes que se utilizan para desarrollar sistemas de tiempo real con un grado de fiabilidad elevado, especialmente los que se refieren a la medida del tiempo, la planificación del uso de recursos, la prevención y tolerancia de fallos. • Conocer algunas herramientas adecuados para la realización de sistemas de tiempo real. • Conocer aplicaciones prácticas de la teoría expuesta, en la implementación de sistemas de control distribuidos en tiempo real, y aplicados a plantas experimentales prototipo de energía de CIEMAT (Ministerio de Educación y Ciencia). Dichas plantas, que serán visitadas por los alumnos de la asignatura dentro del programa de prácticas del curso, son hoy día un referente mundial en la investigación y desarrollo de sistemas de control distribuidos en tiempo real, tanto en software como en hardware. <p>En cuanto a las competencias genéricas, se contempla fomentar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de análisis y síntesis 2. Capacidad de organización y planificación 3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa 4. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio 5. Capacidad de gestión de la información 6. Resolución de problemas 7. Toma de decisiones 8. Trabajo en equipo 9. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar 10. Habilidades en las relaciones interpersonales 11. Razonamiento crítico 12. Compromiso ético 13. Aprendizaje autónomo 14. Adaptación a nuevas situaciones 15. Creatividad 16. Liderazgo 17. Iniciativa y espíritu emprendedor 18. Motivación por la calidad 19. Sensibilidad hacia temas medioambientales

(c) Número de Créditos ECTS	7.5
(d) Tipo	Optativa
(e) Secuencia	1 ^{er} Semestre
(f) Carácter	Teórica/Aplicada/Metodológica
(g) Desarrollo	<p>Presencial con apoyo usando el Aula Virtual de la UAL La distribución de cada crédito ECTS (25 horas) será la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clases presenciales: 8 horas. - Prácticas tuteladas: 2 horas. - Asimilación de conocimientos por parte del alumno: 15 horas.
(h) Contenidos	<p><u>PROGRAMA DE TEORÍA</u></p> <p>Tema 1. Introducción a los sistemas en tiempo real industriales (0.25 créd. ECTS)</p> <p>Tema 2. Tareas y concurrencia en sistemas de tiempo real industriales (0.5 créd. ECTS)</p> <p>Tema 3. Planificación de Tareas (0.5 créd. ECTS)</p> <p>Tema 4. Modelado de sistemas de tiempo real (0.5 créd. ECTS)</p> <p>Tema 5. Introducción a la programación de sistemas en tiempo real (0.5 créd. ECTS)</p> <p>Tema 6. Aspectos avanzados de los sistemas en tiempo real y campos de aplicación (0.25 créd. ECTS)</p> <p>Tema 7. Conceptos clave de la tolerancia a fallos en tiempo real (0.25 créd. ECTS)</p> <p>Tema 8. Casos de estudio de sistemas tolerantes a fallos industriales en tiempo real. (0.75 créd. ECTS)</p> <p><u>PROGRAMA DE PRÁCTICAS</u></p> <p>Práctica 1. Programación de sistemas de tiempo real bajo el SOTR LynxOS y bajo la norma POSIX 10031.c. (0.5 créd. ECTS)</p> <p>Práctica 2. Programación de sistemas de tiempo real en ADA (0.5 créd. ECTS)</p> <p>Práctica 3. Programación de sistemas de tiempo real utilizando el entorno industrial CompactRIO y LabVIEW de la compañía National Instruments (0.5 créd. ECTS)</p> <p>Práctica 4. Estudio práctico de un sistema tolerante a fallos en tiempo real (0.5 créd. ECTS)</p> <p style="text-align: center;"><u>MATERIAL DE PRÁCTICAS DISPONIBLE</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> 

(h) Actividades de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Seminarios (incluidos en los créd. ECTS de Teoría) • Problemas y ejercicios (incluidos en los créd. ECTS de Teoría) • Prácticas de laboratorio (incluidos en los créd. ECTS de Prácticas) • Trabajo monográfico práctico (individual ó por grupos) sobre las etapas de análisis, diseño e implementación de un sistema en tiempo real industrial utilizando las herramientas mostradas en la asignatura (1.75 créd. ECTS) • Visita técnica a empresa para mostrar un caso industrial del uso de sistemas en tiempo real (0.25 ECTS) <p style="text-align: center;">VISITA PLATAFORMA SOLAR DE ALMERÍA</p>  
(i) Evaluación	<p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> C.1. Participación en clase C.2. Informes de prácticas C.3. Relaciones de ejercicios por tema C.4. Trabajo monográfico de revisión o aplicación (individual ó por grupos) <p>Criterios de ponderación:</p> <p>Cada uno de los cuatro criterios anteriores, se evaluará entre 0 y 10 puntos, calculándose la calificación con la siguiente expresión:</p> $\text{Calificación} = C.1*0,2 + C.2*0,2 + C.3*0,2 + C.4*0,4$

(j) Bibliografía	<ul style="list-style-type: none">• R. Muresan. Real-Time Systems Design. McGraw Hill, 2007.• D. Butenhof. Programming with POSIX threads. Addison-Wesley, 2002.• Burns. Real-Time systems and programming languages. Addison-Wesley, 2001• S. Bennet. Real-Time Computer Control: An Introduction. Prentice-Hall. 1994.• S. Bennet and G.S. Virk. Computer Control of real-time processes. IEE Control Enineergin Series. 1990.• V. Gazi. The RCS handbook : tools for real-time control systems software development. John Wiley & sons. 2001.• G. Booch. Software Engineering with Ada. Addison-Wesley, 1994.• LabVIEW Real-Time Module User Manual. Natioanl Instruments, 2004.• Koren and C.M. Krishna. Fault-Tolerant Systems. Morgan Kaufmann, 2007• S. Poledna. Fault-Tolerant Real Time Systems. Kluwer Academic Publishers, 1995, re-edición 2007.
------------------	---

(a) Materia Asignatura (unidad de matrícula)	SISTEMAS EXPERTOS INDUSTRIALES
Profesorado	José del Sagrado Martínez (UAL) 3.5 ECTS Samuel Túnez Rodríguez (UAL) 4.0 ECTS
(b) Objetivos de Aprendizaje	<p>La necesidad de utilizar sistemas inteligentes ha aumentado en los últimos años debido a la demanda de un mejor rendimiento y resolución de problemas complejos, tanto para los humanos como para las máquinas. Cada vez son más fuertes las restricciones temporales impuestas en la toma de decisiones y el conocimiento se ha convertido en un recurso clave para ayudar a los humanos a manejar la complejidad de la información de distintos ámbitos. En el ámbito de la industria, los sistemas Inteligentes se necesitan para la optimización de los procesos y sistemas relacionados con la monitorización, control, diagnóstico, reparación de problemas, etc.</p> <p>Las técnicas inteligentes más utilizadas en la industria en los últimos años son los sistemas expertos (SE) y las englobadas bajo el término "Soft Computing (SC)", el cual simboliza la combinación de tecnologías emergentes para la resolución de problemas, como son la lógica borrosa, el razonamiento probabilístico, las redes neuronales y los algoritmos genéticos. Cada una de estas tecnologías nos proporciona métodos de razonamiento y búsqueda complementarios que permiten resolver complejos problemas reales.</p> <p>El objetivo principal de este curso es conocer la importancia y la demanda de los sistemas inteligentes en la industria, establecer la problemática asociada a la construcción de los mismos y aplicar varias técnicas inteligentes para construir sistemas híbridos que contemplen diversas técnicas, como estrategia de solución de problemas cada vez más potentes y flexibles.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudio de diversas técnicas de SC - Aplicación del SC para el desarrollo de sistemas inteligentes aplicados a la industria - Conocer diversas aproximaciones metodológicas para el desarrollo de SE - Estudio de un conjunto de técnicas de representación del conocimiento y de control del razonamiento más apropiadas para las tareas monitorización, valoración, diagnóstico o planificación. - Análisis, diseño y construcción de un SE para la resolución de un caso práctico - Manejo de una herramienta de ayuda a la implementación de SE
(c) Número de Créditos ECTS	7.5
(d) Tipo	Optativa
(e) Secuencia	2º Semestre
(f) Carácter	Metodológica/Aplicada
(g) Desarrollo	<p>Presencial con apoyo usando el Aula Virtual de la UAL</p> <p>La distribución de cada crédito ECTS (25 horas) será la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clases presenciales: 8 horas. - Prácticas tuteladas: 2 horas. - Asimilación de conocimientos por parte del alumno: 15 horas.

(h) Contenidos

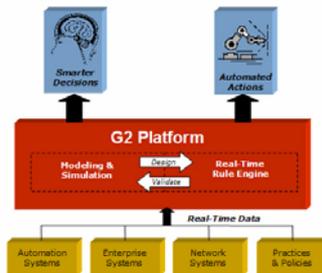
PROGRAMA DE TEORÍA

1. Introducción a los Sistemas inteligentes (0.5 ECTS)
2. Descubrimiento del Conocimiento (KDD) (0.5 ECTS)
 - a. Proceso KDD
 - b. Minería de Datos
3. Técnicas de Softcomputing (2.0 ECTS)
 - a. Sistemas de razonamiento probabilístico
 - b. Sistemas de razonamiento borroso
 - c. Computación neuronal
 - d. Computación evolutiva
4. Sistemas expertos (1.5 ECTS)
 - a. Adquisición del conocimiento. Técnicas y consideraciones prácticas
 - b. Metodologías de desarrollo
 - c. Tareas basadas en conocimiento: Monitorización, Valoración, Diagnóstico y Planificación
 - d. Métodos de resolución de problemas
 - e. Validación y evaluación
 - f. Herramientas de ayuda a la implementación
5. Aplicaciones (0.5 ECTS)
 - a. Recuperación de información web
 - b. Control Climático
 - c. Manufactura automática

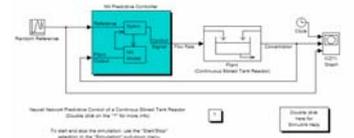
PROGRAMA DE PRÁCTICAS

1. Sistemas expertos: introducción a G2 (Gensym Corp.) (1 ECTS)
2. Diagnóstico de averías con sistemas expertos (0.5 ECTS)
3. Control de temperatura con lógica borrosa (0.5 ECTS)
4. Clasificación con computación neuronal y evolutiva (0.5 ECTS)

MATERIAL DE LABORATORIO



Entorno G2 (Gensym Corp.)



Software Matlab (NN toolbox)



Maqueta de laboratorio de invernadero

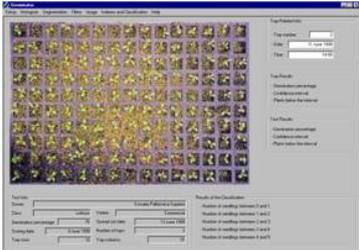
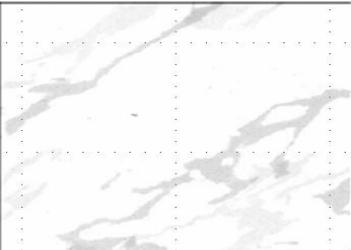


Invernaderos de la Estación Experimental Las Palmerillas

<p>(i) Actividades de aprendizaje</p>	<p>Al ser el número de alumnos matriculados reducido, permite desarrollar los cursos con gran participación de los estudiantes. Se fomenta la utilización de herramientas de enseñanza E-learning, mediante la inclusión en un entorno virtual de aplicaciones, programas y documentación necesaria para el desarrollo y aprovechamiento de los cursos. Así mismo, este entorno sirve para mantener la comunicación con los alumnos, obteniendo un modelo de tutorización complementario al presencial y facilitar el seguimiento personal.</p> <p>El curso consta de una serie de sesiones (clases/seminarios) en las que se desarrollan los contenidos del programa y se presentan problemas abiertos que reclaman la participación de los estudiantes. Adicionalmente los alumnos han de realizar un trabajo escrito al final del curso sobre los temas desarrollados. El trabajo se distribuirá a los demás estudiantes, después de que la documentación haya sido revisada por el profesor, junto con un formulario en el que analizarán, cuestionarán y evaluarán el trabajo presentado por su compañero.</p> <p>Los temas a desarrollar son de naturaleza diversa, enmarcados en alguno de los siguientes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis del estado del arte de un tema especialmente relevante en la línea de investigación asociada al curso. - Estudio, implementación y análisis de algoritmos relacionados con el curso. - Aplicación de alguna de las técnicas desarrolladas en el curso. <p>Además, el curso también tiene como meta hacer que el alumno consiga los objetivos de aprendizaje a través de la aplicación de los conceptos a los siguientes casos reales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recuperación de información web.- Analizar la recuperación de información de la web a través de softcomputing. - Control climático. Modelar y controlar variables climáticas en entornos controlados mediante técnicas inteligentes. - Manufactura automática. Aplicar técnicas inteligentes a la monitorización, control y diagnóstico de procesos industriales
<p>(j) Evaluación</p>	<p>La evaluación se realiza atendiendo tanto al trabajo personal desarrollado como al grado de participación en las sesiones de trabajo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asistencia y participación en clase 2. Ensayo individual o en grupo cuando la labor lo requiera <p>La evaluación se realiza atendiendo al trabajo personal desarrollado en un 75 por ciento y en un 25 por ciento a la asistencia a clase y al grado de participación en las sesiones de trabajo.</p>

(k) Bibliografía	<p>Alonso, A; Guijarro, B; Lozano, A; Palma, J; Tabeada, MJ. <i>Ingeniería del conocimiento. Aspectos metodológicos</i>. Pearson/Prentice may. Madrid 2004.</p> <p>Anjewierden, A. A., De Hoog, R., Van De Belde, W. Y Wielinga, B. J. (1998). <i>Engineering of Knowledge. The CommonKADS Methodology</i>. MIT Press, 1999.</p> <p>F. Crestani and G. Pasi, Eds. <i>Soft Computing in Information Retrieval: Techniques and Applications, Heidelberg: Physica- Verlag, vol. 50, 2000</i>.</p> <p>F.V. Jensen. <i>An introduction to Bayesian networks</i>. Springer, 2001.</p> <p>P. Peregrinus, Ed., <i>Genetic Algorithms in System Engineering and Application</i>. London, U.K.: Inst. Elect. Eng., 1998.</p> <p>H. N. Koivo, "Neural networks in automation-fault diagnosis and control," in <i>Proc. IEEE Int. Workshop on Soft Computing in Industry</i>, Muroran, Japan, 1993, pp. 10–17.</p>
------------------	--

(a) Materia Asignatura (unidad de matrícula)	VISIÓN ARTIFICIAL EN LA INDUSTRIA
Profesorado	Manuel Cantón Garbín (UAL) 3.5 ECTS José Antonio Piedra Fernández 4.0 ECTS
(b) Objetivos de Aprendizaje	<p>La Visión Artificial (VA) ó Visión por Computador (VC) es una materia interdisciplinar que se nutre de ramas del conocimiento y de la tecnología como son las Matemáticas, la Inteligencia Artificial, la Robótica y la Neurobiología, entre otras. La VA puede definirse como la extracción de información del mundo físico a partir de imágenes mediante el uso de un computador. Aunque el objetivo final, emular al sistema ojo-cerebro humanos, aún está muy lejos, las aplicaciones actuales son muy extensas. Podemos citar la inspección industrial, la navegación de robots y de vehículos autónomos, el reconocimiento de formas 2D y 3D, el análisis de escenas adquiridas mediante sensores remotos, entre otras muchas.</p> <p>El objetivo fundamental de esta materia es el de introducir al alumno en los fundamentos del análisis de imágenes y en sus aplicaciones en entornos industriales.</p> <p>Al superar esta materia el alumno deberá de conocer :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los fundamentos básicos del Tratamiento Digital de Imágenes. 2. La estructura de un sistema de Visión Artificial. 3. Los diferentes métodos de segmentación, representación, selección y clasificación de imágenes. 4. Los métodos de análisis de escenas 2D y la reconstrucción 3D. 5. Los sistemas de VA más extendidos en la industria y en la robótica, incluyendo los de inspección industrial y control de calidad.
(c) Número de Créditos ECTS	7.5
(d) Tipo	Obligatoria
(e) Secuencia	2º Semestre
(f) Carácter	Teórica/Aplicada/Metodológica
(g) Desarrollo	<p>Presencial con apoyo usando el Aula Virtual de la UAL</p> <p>La distribución de cada crédito ECTS (25 horas) será la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clases presenciales: 8 horas. - Prácticas tuteladas: 2 horas. - Asimilación de conocimientos por parte del alumno: 15 horas.
(h) Contenidos	<p><u>PROGRAMA DE TEORÍA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Segmentacion de Imágenes. 2. Representación Y Descripcion. 3. Reconocimiento e Interpretacion. 4. Visión 3d- Estéreo. 5. Visión Activa. 6. Técnicas Basadas en el Mapa de Reflectancia. 7. Visión Dinámica y Flujo Óptico. 8. Aplicaciones en Entornos Industriales.

<p>(h) Contenidos</p>	<p><u>PROGRAMA DE PRÁCTICAS</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Segmentación mediante umbralizado basado en crecimiento de regiones. 2. Segmentación y análisis de escenas complejas extraídas de una cámara acoplada a un helicóptero RC. 3. Representación basada en regiones y extracción de descriptores. 4. Selección de características mediante el algoritmo CFS. 5. Reconocimiento de objetos simples en imágenes mediante clasificadores simples. 6. Clasificación y control de calidad de losas. <p><u>MATERIAL DE PRÁCTICAS</u></p> <p>CÁMARAS Y ROBOTS Y HELICÓPTERO CON CÁMARA. PCs y SOFTWARE DE VISIÓN</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> <p><u>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:</u></p> <p>Ballard & Brown. Computer Vision. Prentice Hall, 1982. Chen, C.H. et al. <i>Handbook of Pattern recognition and Computer Vision. World scientific. 1999.</i> Forsyth, D.; Ponce, J. <i>Computer Vision. A modern approach. Prentice Hall, 2003.</i> González Jiménez, J.: <i>Visión por Computador. Paraninfo 2000.</i> González & Woods. Digital Image Processing. McGraw-Hill, 2002. Shapiro, L.G.; Stockman, G.C. Computer Vision. Prentice Hall, 2001 Shirai, Y.: <i>Three-dimensional Computer Vision. Springer Verlag 1987.</i> Sonka, M., Hlavac, V., Boyle, R. : <i>Image Processing, Analysis and Machine Vision. Chapman & Hall 1998, 2nd Ed.</i></p>
	<p>(h) Actividades de aprendizaje</p>

(i) Evaluación	<p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none">C.1. Asistencia y participación en clase.C.2. Informes de prácticas.C.3. Exámen teórico y de ejercicios.C.4. Trabajo monográfico de revisión o aplicación (individual ó por grupos) <p>Criterios de ponderación:</p> <p>Cada uno de los cuatro criterios anteriores, se evaluará entre 0 y 10 puntos, calculándose la calificación con la siguiente expresión:</p> $\text{Calificación} = C.1*0,2 + C.2*0,3 + C.3*0,3 + C.4*0,2$
----------------	---

ANEXO II. PROFESORADO QUE PARTICIPA EN EL PROGRAMA FORMATIVO

Nombre y apellidos	Universidad/Institución	Categoría/Cargo	Materias impartidas	Nº de créditos ECTS
Berenguel Soria, Manuel	Universidad de Almería	Catedrático de Universidad	Control avanzado de procesos industriales	3.0
			Optimización y simulación de procesos industriales	1.0
			Robótica industrial	1.5
Bienvenido Bárcena, José Fernando	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad	Fabricación asistida por computador	2.0
Bilbao Castro, José Román	Universidad de Almería	Investigador Contratado (Juan de la Cierva)	Redes de comunicaciones industriales	1.0
Cantón Garbín, Manuel	Universidad de Almería	Catedrático de Universidad	Robótica industrial	1.0
			Visión artificial en la industria	4.5
Corral Liria, Antonio Leopoldo	Universidad de Almería	Profesor Titular de Escuela Universitaria	Minería de datos	3.0
Dormido Bencomo, Sebastián	UNED	Catedrático de Universidad	Control avanzado de procesos industriales	1.0
García Donaire, Julián	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad	Instrumentación y sistemas empotrados	1.0
García Fernández, Inmaculada	Universidad de Almería	Catedrático de Universidad	Optimización y simulación de procesos industriales	1.0
			Instrumentación y sistemas empotrados	0.5
Gazquez Parra, José Antonio	Universidad de Almería	Profesor Titular de Escuela Universitaria	Instrumentación y sistemas empotrados	2.0
			Redes de comunicaciones industriales	1.5
Giménez Fernández, Antonio	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad	Fabricación asistida por computador	1.5
			Robótica industrial	1.5
González Casado, Leocadio	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad	Redes de comunicaciones industriales	1.5
			Optimización y simulación de procesos industriales	0.5
González Ruiz, Vicente	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad	Redes de comunicaciones industriales	1.0
Guzmán Sánchez, José Luis	Universidad de Almería	Profesor Colaborador	Control avanzado de procesos industriales	1.5
			Sistemas de tiempo real industriales	3.0
Hendrix, Eligius M.T.	Wageningen University	Assistant Professor	Optimización y simulación de procesos industriales	1.0
Martín Garzón, Ester	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad	Sistemas de tiempo real industriales	2.5

Programa de posgrado en Informática – Universidad de Almería – Escuela Politécnica Superior
Memoria del Máster en Informática Industrial adscrito al Posgrado

Nombre y apellidos	Universidad/Institución	Categoría/Cargo	Materias impartidas	Nº de créditos ECTS
Martínez García, José Antonio	Universidad de Almería	Profesor Titular de Escuela Universitaria	Redes de comunicaciones industriales	1.0
Martínez Ortigosa, Pilar	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad	Instrumentación y sistemas empotrados Optimización y simulación de procesos industriales	1.0 1.5
Moreno Úbeda, José Carlos	Universidad de Almería	Profesor Titular de Escuela Universitaria	Control avanzado de procesos industriales Fabricación asistida por computador Robótica industrial	1.0 2.0 1.5
Novas Castellano, Nuria	Universidad de Almería	Profesor Colaborador	Instrumentación y sistemas empotrados	1.5
Ortega Linares, Manuel Gil	Universidad de Sevilla	Profesor Contratado Doctor Habilitado Prof. Titular Universidad	Control avanzado de procesos industriales	1.0
Piedra Fernández, José Antonio	Universidad de Almería	Profesor Colaborador	Optimización y simulación de procesos industriales Visión artificial en la industria	1.0 3.0
Roca Piera, Javier	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad	Instrumentación y sistemas empotrados	0.5
Rodríguez Díaz, Francisco	Universidad de Almería	Profesor Titular de Escuela Universitaria	Fabricación asistida por computador Redes de comunicaciones industriales Robótica industrial	2.0 1.5 2.0
Ros Vidal, Eduardo	Universidad de Granada	Profesor Titular de Universidad	Instrumentación y sistemas empotrados	1.0
Ruiz Arahál, Manuel	Universidad de Sevilla	Profesor Titular de Universidad	Optimización y simulación de procesos industriales	1.0
Sagrado Martínez, José del	Universidad de Almería	Profesor Titular de Escuela Universitaria	Sistemas expertos industriales	3.5
Samos Jiménez, José	Universidad de Granada	Profesor Titular de Universidad	Minería de datos	1.0
Torres Gil, Manuel	Universidad de Almería	Profesor Titular de Escuela Universitaria	Minería de datos	3.5
Túnez Rodríguez, Samuel	Universidad de Almería	Profesor Titular de Universidad	Sistemas expertos industriales	4.0
Yebra Muñoz, Luis José	CIEMAT-Plataforma Solar de Almería	Investigador titular	Optimización y simulación de procesos industriales Sistemas de tiempo real industriales	0.5 2.0
TOTAL				75

Tabla 10. Profesorado que participa en el Máster en Informática Industrial

II.1 FICHAS DE LOS PROFESORES

a. Apellidos, nombre del Profesor:	BERENGUEL SORIA, MANUEL		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Ingeniero Industrial Universidad de Sevilla Dr. Ingeniero Industrial Universidad de Sevilla	Año de obtención del grado	1992
c. Año de obtención del doctorado	1996	Número de sexenios de investigación reconocidos	2
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Manuel Berenguel Soria Investigadores: Francisco Rodríguez Díaz, José Luis Guzmán Sánchez, Luis Yebra Muñoz, Julián García Donaire, José Domingo Álvarez Hervás, Lidia Roza sobrino, María Dolores Fernández CONTROL JERARQUICO DE PROCESOS CON CONMUTACION EN EL MODO DE OPERACION: APLICACIONES A PLANTAS SOLARES E INVERNADEROS CICYT – DPI2007-66718-C04-04 Duración: desde 2004 a 2007.		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Francisco Rodríguez Díaz Investigadores: Manuel Berenguel Soria, José Luis Guzmán Sánchez, Julián Sánchez-Hermosilla López, Ramón González Sánchez MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE INVERNADERO EN CLIMA SEMIÁRIDO CONTRATO OTRI 400674 Empresa: FUNDACIÓN CAJAMAR Presuesto: 267131,76 € Duración: desde 2007 a 2010		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: José Luis Guzmán Sánchez Investigadores: José Luis Guzmán, Francisco Rodríguez Díaz, Manuel Berenguel Soria, , Manuel Pasamontes Romera ASESORAMIENTO Y FORMACIÓN EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DE ADQUISICIÓN Y CONTROL BASADAS EN LABVIEW CONTRATO OTRI 400638 Empresa: ULMA C. Y E, S. COOP Presuesto: 12806,40 € Duración: desde enero de 2006 a diciembre de 2007		
d. Contrato de Investigación representativo	Investigador Principal: MANUEL BERENGUEL SORIA Investigadores: FRANCISCO RODRÍGUEZ DÍAZ, JOSÉ LUIS GUZMÁN SÁNCHEZ CONVENIO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS Y HERRAMIENTAS DE CONTROL PARA PLANTAS SOLARES CONTRATO OTRI 400373 – 81.000 € Duración: desde 2002 a 2007.		

Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: L. Valenzuela, E. Zarza, M. Berenguel, E.F. Camacho
	Título: Direct steam generation in solar boilers
	Referencia de la revista: IEEE Control Systems Magazine. ISSN: 0272-1708. vol. 24, n. 2, pp. 15-29, 2004.
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática
	Índice de impacto: Índices de calidad: Índice de impacto ISI-JCR en 2004: 1,803. Posición que ocupa en el ranking: 4/46 (primer cuartil del área " <i>Automation & Control Systems</i> "). En el año en que se envió la publicación (2003) la revista tenía un índice de impacto de 2,473, ocupando el puesto 2/47 en el ranking. Dado lo reciente de su publicación, el artículo sólo ha sido referenciado una vez (<i>ISI Web of Knowledge</i>), habiendo sido citado en las memorias anuales de la Plataforma Solar de Almería y en documentos internos del DLR alemán. El tema de estudio dio lugar también a la presentación de una ponencia en el congreso <i>ISES Solar World Congress 2003</i> (congreso mundial de la Sociedad Internacional de Energía Solar), celebrado en Goteborg (Suecia) en junio de 2003.
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: M. Berenguel, F. Rodríguez, F. Acién, J.L. García
	Título: Model predictive control of tubular photobioreactors
	Referencia de la revista: Journal of Process Control. ISSN: 0959-1524. vol. 14(4), pp. 377-387, 2004.
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática
	Índice de impacto: Índice de impacto ISI-JCR en 2004: 1,241. Posición que ocupa en el ranking: 8/46 (primer cuartil del área " <i>Automation & Control Systems</i> "). Esta revista aparece también en el área " <i>Engineering, Chemical</i> " en el puesto 28/116 (primer cuartil).

a. Apellidos, nombre del Profesor:	BIENVENIDO BÁRCENA, JOSÉ FERNANDO		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	TITULAR DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Licenciado en Física Universidad de Sevilla Dr. en Informática Universidad de Murcia	Año de obtención del grado	1982
c. Año de obtención del doctorado	1999	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Shmuel Túnez Rodríguez		
	Investigadores: Isabel del Águila Cana, Martín Miguel Acebedo Vaz, Alfonso Bosch Arán, José Joaquín Cañadas Martínez, Francisco Guil Reyes, José del Sagrado Martínez, José Fernando Bienvenido Bárcena		
	Un Sistema de Alerta e Información Fitosanitaria, Georeferenciado y accesible mediante Internet		
	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía (P06-TIC-02411)		
	Presupuesto: 123.626, 30 €		
	Duración: desde 2007 a 2010		
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: José Ramón Díaz Álvarez, José Fernando Bienvenido Bárcena		
	Investigadores: Antonio Becerra Terón, Alfonso Bosch Arán, Isabel María Flores Parra, José Rafael García Lázaro, Rafael Guirado Clavijo, Luis Iribarne Martínez, Samuel Túnez Rodríguez		
	Empresas: Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería (FIAPA), Almerimatik, Climasol, Novedades Agrícolas		
	DAMOCIA. Diseño asistido mediante ordenador para la construcción de invernaderos automatizados		
	CEE / MINER – PACE 191		
	Presupuesto: 925.903 € (Subvención 50%)		
Duración: desde 1994 a 1996			
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: J.F. Bienvenido, R. Guirado		
	Título: Simulation of Direct Radiation into Mediterranean Greenhouses Referencia: 14th World Congress of IFAC (International Federation of Automatic Control) Publicación: IFAC'99 Proceedings, IFAC & Pergamon, ISBN 0-08-043222-0, pp. 407-412, 1999		
Experiencia profesional relacionada con la informática industrial	Periodo: Enero de 1984 a diciembre de 1988		
	Cargo: Analista-programador. Oficina Técnica Informática (OTI)		
	Empresa: Centro de Experiencias Michelin de Almería (CEMA)		

a. Apellidos, nombre del Profesor:	BILBAO CASTRO, JOSÉ ROMÁN		
b. Nivel contractual	INVESTIGADOR POSTDOCTORAL (JUAN DE LA CIERVA)		
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	INVESTIGADOR CONTRATADO	Área de conocimiento	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Ingeniero Informático / Univ. de Almería. Doctor en Informática / Univ. de Almería	Año de obtención del grado	2002
c. Año de obtención del doctorado	2006	Número de sexenios de investigación reconocidos	
d. Línea de investigación Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal: Inmaculada García Fernández		
	Investigadores: 22		
	Título: COMPUTACION DE ALTAS PRESTACIONES. PROCESAMIENTO DE IMAGENES Y VIDEO, OPTIMIZACION GLOBAL Y COMPUTACION MATRICIAL		
	Organismo financiador y referencia: MECD. TIC2005-00447		
	Duración: desde: 31/12/2005 a: 30/12/2008		
d. Contrato de Investigación	Investigador Principal: JOSE JESUS FERNANDEZ RODRIGUEZ		
	Investigadores: INMACULADA GARCIA FERNANDEZ, JOSE ANTONIOMARTINEZ GARCIA, JOSE ROMAN BILBAO CASTRO, ANTONIO LÓPEZ MÁRQUEZ		
	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CLINKER-VIEW		
	CONTRATO art. 11/45 LRU - 68/83 LOU, 16.000€		
	Duración: desde 2006 a 2007.		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores J.R. Bilbao-Castro,, C.O.S. Sorzano I. García, and J.J. Fernández		
	PHAN3D: DESIGN OF BIOLOGICAL PHANTOMS IN 3D ELECTRON MICROSCOPY		
	<i>Bioinformatics</i> , 20(17):3286-3288, 2004		
	Área de conocimiento de la publicación: Computer Science, Interdisciplinary Applications		
	Índice de impacto (JCR) Año: 2004 . Categoría : Biochemical Research Methods . Factor de Impacto : 5,742 . Ranking dentro de la Categoría : 4/ 51 Año: 2004 . Categoría : Biotechnology & Applied Microbiology . Factor de Impacto : 5,742 . Ranking dentro de la Categoría : 7 / 133 Año: 2004 . Categoría : Computer Science, Interdisciplinary Applications . Factor de Impacto : 5,742 . Ranking dentro de la Categoría : 1 / 83 Año: 2004 . Categoría : Mathematics, Interdisciplinary Applications . Factor de Impacto : 5,742 . Ranking dentro de la Categoría : 1 / 52 Año: 2004 . Categoría : Statistics & Probability . Factor de Impacto : 5,742 . Ranking dentro de la Categoría : 1 / 77		
Publicación o ponencia en congreso 2	J.R. Bilbao-Castro , I. García , J.J. Fernández		
	EGEETOMO: A USER-FRIENDLY, FAULT TOLERANT AND GRID-ENABLED APPLICATION FOR 3D RECONSTRUCTION IN ELECTRON TOMOGRAPHY BIOINFORMATICS (EN PRENSA) ,2007		
	Área de conocimiento de la publicación: Computer Science, Interdisciplinary Applications		
	Año 2006 (JCR). Categoría : Computer Science, Interdisciplinary Applications . Factor de Impacto : 4,894. Ranking dentro de la categoría : 1/ 87.		

a. Apellidos, nombre del Profesor:	CANTÓN GARBÍN, MANUEL		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Lcdo. En Físicas Universidad de Granada Dr. En Ciencias Universidad de La Laguna	Año de obtención del grado	1979
c. Año de obtención del doctorado	1982	Número de sexenios de investigación reconocidos	3
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: MANUEL CANTÓN GARBÍN		
	Investigadores: José A. Moreno Ruiz, José A. Piedra Fernández, Francisco Guindos Rojas, Julio Baron Martinez.		
	IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE ESTRUCTURAS EN IMÁGENES DE SATÉLITE MEDIANTE TÉCNICAS HÍBRIDAS DE COMPUTACIÓN NEURO-SIMBÓLICA. APLICACIÓN EN IMÁGENES OCEÁNICAS Y DE SUPERFICIES QUEMADAS		
	CICYT – TIN-2004-05346	37.600€	
	Duración: desde XII-2004 a XII-2007.		
d. Contrato de Investigación	Investigador Principal: MANUEL CANTÓN GARBÍN, LUIS IRIBARNE MARTÍNEZ, FRANCISCO RODRÍGUEZ DÍAZ		
	Investigadores: JOSÉ A. PIEDRA FERNÁNDEZ, LUIS IRIBARNE MARTÍNEZ, FRANCISCO RODRÍGUEZ DÍAZ JOSÉ LUIS GUZMÁN SÁNCHEZ, MANUEL BERENGUEL SORIA, JULIÁN SÁNCHEZ-HERMOSILLA LÓPEZ, RAMÓN GONZÁLEZ SÁNCHEZ, ROSA AYALA PALENZUELA		
	Estudio y diseño de sistemas para animación, comportamiento y robotizado de juegos inmersivos 3D.		
	CONTRATO OTRI 400655 – 106.936,5 €		
	Duración: desde 2007 a 2007.		
d. Proyecto de Investigación	Investigador Principal: MANUEL CANTÓN GARBÍN		
	Investigadores: FRANCISCO GUINDOS ROJAS, JOSÉ A. PIEDRA FERNÁNDEZ		
	Uso de técnicas basadas en conocimiento en el análisis y manejo de datos de la información de satélites oceanográficos. Aplicaciones en el estudio de variabilidades, bioconservación y pesquerías.		
	CICYT REN2000-1503-C02 MAR	16.000.000 PTS	
Duración: XII-2000 XII-2003			
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: GÁLVEZ LAMOLDA JM, CANTÓN GARBÍN M		
	Título: Normalization and shape recognition of three-dimensional objects by 3D Moments		
	Referencia de la revista: Pattern Recognition Vol. 26, 667-681, 1993.		
	Área de conocimiento de la publicación: Ciencias de la Computación		
	Índice de impacto: 1.822.		

Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: TORRES JA, PERALTA M, GUINDOS F, CANTÓN GARBÍN M
	Título: Competitive neural-net-based system for the automatic detection of oceanic mesoscalar structures on AVHRR scenes.
	Referencia de la revista: IEEE Trans. On Geoscience & Remote Sensing. Vol. 41, nº 4, pp. 845-852. April 2003.
	Área de conocimiento de la publicación: Ciencias de la Computación.
	Índice de impacto: Revista: IEEE TRANSACTIONS ON GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING . Año: 2003 . Categoría : Engineering, Electrical & Electronic . Factor de Impacto : 1,867 . Ranking dentro de la Categoría : 30 / 205

a. Apellidos, nombre del Profesor:	CORRAL LIRIA, ANTONIO LEOPOLDO		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA	Área de conocimiento	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Licenciado en Informática Universidad de Granada Dr. Ingeniero en Informática Universidad de Almería	Año de obtención del grado	1993
c. Año de obtención del doctorado	2002	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: JOSE SAMOS JIMENEZ Investigadores: CECILIA DELGADO NEGRETE, FRANCISCO ARAQUE CUENCA, ELADIO GARVÍ GARCIA, RAMON ALBERTO CARRASCO GONZALEZ, ANTONIO LEOPOLDO CORRAL LIRIA, MANUEL TORRES GIL ALMACENES DE DATOS ESPACIO-TEMPORALES BASADOS EN ONTOLOGIAS CICYT – TIN2005-09098-C05-03 Duración: desde 2005 a 2008		
Publicación	Autores: A. Corral, Y. Manolopoulos, Y. Theodoridis, M. Vassilakopoulos Título: Cost Models for Distance Joins Queries using R-trees Referencia de la revista: Data and Knowledge Engineering journal (DKE). ISSN: 0169-023X. vol. 57(1): pp. 1-36, 2006 Área de conocimiento de la publicación: Lenguajes y Sistemas Informáticos Índice de impacto: Índices de calidad: Índice de impacto ISI-JCR en 2006: 1.367		
Publicación	Autores: A. Corral, M. Vassilakopoulos Título: On Approximate Algorithms for Distance-Based Queries using R-trees Referencia de la revista: The Computer Journal. ISSN: 0010-4620. vol. 48(2), pp. 220-238, 2005 Área de conocimiento de la publicación: Lenguajes y Sistemas Informáticos Índice de impacto: Índices de calidad: Índice de impacto ISI-JCR en 2005: 0.691		
Publicación	Autores: A. Corral, Y. Manolopoulos, Y. Theodoridis, M. Vassilakopoulos Título: Algorithms for Processing K-closest-pair Queries in Spatial Databases Referencia de la revista: Data and Knowledge Engineering journal (DKE). ISSN: 0169-023X. vol. 49(2), pp. 67-104, 2004 Área de conocimiento de la publicación: Lenguajes y Sistemas Informáticos Índice de impacto: Índices de calidad: Índice de impacto ISI-JCR en 2004: 0.971		

a. Apellidos, nombre del Profesor:	DORMIDO BENCOMO, SEBASTIÁN		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA		
Categoría profesional	CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Licenciado en Ciencias Físicas Univ. Complutense de Madrid Dr. en Ciencias Físicas Univ. Del País Vasco	Año de obtención del grado	1968
c. Año de obtención del doctorado	1971	Número de sexenios de investigación reconocidos	6
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Sebastián Dormido Bencomo Investigadores: Fernando Morilla, José Sánchez Moreno, Carla Martín, Alfonso Urquía, Sebastián Dormido Canto, Raquel Dormido Canto. CONTROL DE SISTEMAS COMPLEJOS EN LA LOGÍSTICA Y PRODUCCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS (COSICOLOGI) S-0505/DPI/000391 - Comunidad Autónoma de Madrid Duración: desde 2006 a 2009 (615.050 €)		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Fernando Morilla García Investigadores: Sebastián Dormido Bencomo, M.A. Canto, J. Aranda, A. Ruiz-Pérez SINTOLAB: LABORATORIO DE SINTONÍA DE LAZOS REGULATORIOS Empresa: REPSOL PETROLEO S.A Duración: desde 1994 a 1995		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Sebastián Dormido Bencomo Investigadores: F. Morilla, M.A. Canto, J. Aranda CONSTRUCCIÓN DE UN MÓDULO MULTIMEDIA PARA UN SIMULADOR ORIENTADO A LA FORMACIÓN DEL PERSONAL DE FABRICACIÓN Empresa: SOCIEDAD GENERAL AZUCARERA DE ESPAÑA Duración: desde 1995 a 1996		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Sebastián Dormido Bencomo Investigadores: F. Morilla, M.A. Canto, J. Aranda, J. Sánchez, S. Dormido Canto CURSO DE CONTROL DE PROCESOS DESTINADO A OPERADORES JEFES Y OPERADORES DE PANEL Empresa: REPSOL Y PETRONOR Duración: desde 1997 a 1999		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: Díaz, J. M.; Dormido, S.; Aranda, J. Título: Interactive computer-aided control design using Quantitative Feedback Theory: The problem of vertical movement stabilization on a high-speed ferry Referencia de la revista: International Journal of Control Ed. TAYLOR & FRANCIS; ISSN: 0020-7179; 2005 Vol. 78; N° 11; 813-825 Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática Índice de impacto ISI-JCR en 2005: 0,989. Posición que ocupa en el ranking: 15/46 (primer cuartil del área "Automation & Control Systems").		

Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: Carrasco, J.A.; Dormido, S.
	Título: Analysis of the use of industrial control systems in simulators: State of the art and basic guidelines
	Referencia de la revista: ISA Transactions. ISSN: 0019-0578. Ed. I S A-THE INSTRUMENTATION SYSTEMS AUTOMATION SOCIETY. 45(2),pp. 295-312, 2006.
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Índice de impacto ISI-JCR en 2006: 0,3. Posición que ocupa en el ranking: 50/67 (cuarto cuartil del área "Engineering Multidisciplinary").
	Autores: Rubio, M.A.; Urquía, A.; Dormido, S.
	Título: Diagnosis of PEM Fuel Cells through Current Interruption
	Referencia de la revista: Journal Power Sources; Ed. ELSEVIER SCIENCE; ISSN: 0378-7753; 171(2),pp. 670-677, 2007.
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática
	Índice de impacto ISI-JCR en 2006: 3,521. Posición que ocupa en el ranking: 2/61 (primer cuartil del área "Energy & Fuels").

a. Apellidos, nombre del Profesor:	GARCÍA DONAIRE, JULIÁN		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Licenciado en Informática. Universidad de Granada Doctor en Ingeniería Informática. Universidad de Málaga	Año de obtención del grado	1993
c. Año de obtención del doctorado	1999	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: JULIÁN SÁNCHEZ-HERMOSILLA LÓPEZ		
	Investigadores: FRANCISCO RODRÍGUEZ DÍAZ, JULIÁN GARCÍA DONAIRE, JOSÉ CARLOS MORENO ÚBEDA		
	RACIONALIZACIÓN DE LAS APLICACIONES FITOSANITARIAS EN LOS CULTIVOS HORTÍCOLAS BAJO INVERNADERO MEDIANTE UNA PLATAFORMA MÓVIL AUTÓNOMA		
	CICYT – AGL2005-00848/AGR		
	Duración: 3 AÑOS.		
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: MANUEL BERENGUEL SORIA		
	Investigadores: FRANCISCO RODRÍGUEZ DÍAZ, JULIÁN GARCÍA DONAIRE, JOSÉ LUIS GUZMÁN SÁNCHEZ		
	CONTROL JERÁRQUICO DE PROCESOS CON CONMUTACIÓN EN EL MODO DE OPERACIÓN: APLICACIONES A PLANTAS SOLARES EN INVERNADEROS		
	CICYT – DPI2007-66718-C04-04		
	Duración: 3 AÑOS.		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: R. González, F. Rodríguez, J. Sánchez-Hermosilla, J. G. Donaire		
	Título: Algoritmo de navegación reactiva de robots móviles para tareas bajo invernadero		
	XXVII Jornadas de Automática. ISBN: 84-689-9417-0. pp. 888-895. Septiembre 2006		
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: R. González, F. Rodríguez, J. Sánchez-Hermosilla, J. G. Donaire		
	Título: Navigation techniques for mobile robots in greenhouses		
	2º IFAC International Conference in Agricontrol. pp. 159-164. Septiembre 2007		
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: R. González, F. Rodríguez, J. Sánchez-Hermosilla, J. G. Donaire		
	Título: Experiencias en sistemas de navegación de robots móviles para tareas en invernadero		
	IV Congreso Nacional y I Congreso Ibérico de AGROINGENIERÍA. Septiembre 2007		
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática		

a. Apellidos, nombre del Profesor:	GARCÍA FERNÁNDEZ, INMACULADA		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	ARQUITECTURA Y TECNOLOGIA DE COMPUTADORES
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Licenciada en Físicas Universidad Complutense Dra. Ciencias Físicas Universidad de Santiago de Compostela	Año de obtención del grado	1977
c. Año de obtención del doctorado	1986	Número de sexenios de investigación reconocidos	2
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: INMACULADA GARCÍA FERNÁNDEZ Investigadores: 20 Computación de altas prestaciones. Procesamiento de Imágenes y Video, Optimización global y Computación matricial. CICYT – TIN2005-00447. Duración: desde 2005 a 2008.		
d. Contrato de Investigación	Investigador Principal: JOSÉ JESÚS FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ Investigadores: INMACULADA GARCÍA FERNÁNDEZ, JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ GARCÍA, JOSÉ ROMÁN BILBAO CASTRO. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CLINKER-VIEW CONTRATO art. 11/45 LRU - 68/83 LOU, 16.000€ Duración: desde 2006 a 2007.		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: L.G. Casado, E.M.T. Hendrix, and I. García. Título: Infeasibility spheres for finding robust solutions of blending problems with quadratic constraints. Referencia de la revista: <i>Journal of Global Optimization</i> , 39(4):577-593, 2007. Área de conocimiento de la publicación: investigación operativa. Índice de impacto: Índices de calidad: Índice de impacto ISI-JCR en 2006: 0.568. Posición que ocupa en el ranking: 37/60 del área "Operations Research & Management Science". En este artículo se aportan soluciones algorítmicas a un problema proveniente de la industria alimentaria.		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: E.M.T. Hendrix, L.G. Casado, and I. García Título: The Semi-Continuous Quadratic Mixture Design Problem. Description and Branch and Bound Approach. Referencia de la revista: <i>European Journal of Operational Research</i> , 2007. Área de conocimiento de la publicación: investigación operativa. Índice de impacto: Índice de impacto ISI-JCR en 2004: 0,918. Posición que ocupa en el ranking: 16/60 del área "Operations Research & Management Science". En este trabajo se hacen aportaciones algorítmicas y matemáticas al problema del diseño óptimo de mezclas con soluciones robustas.		

a. Apellidos, nombre del Profesor:	GÁZQUEZ PARRA, JOSÉ ANTONIO		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA	Área de conocimiento	TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Ingeniero en Electrónica Univ. de Granada Dr. Ingeniero de Telecomunicación Universidad de Málaga	Año de obtención del grado	1996
c. Año de obtención del doctorado	2002	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: José Antonio Gázquez Parra Investigadores: Nuria Novas Castellano, Juan Antonio López Ramos, Antonio Alias Sáez; Esther González Revuelta; Antonio Gracia Escudero; Francisco Luis Guillen Castillo; Manuel Javier Lorente Acosta; Manuel Martín González; Marina Noguero Gutierrez; Justo Peralta López APLICACIONES BIOMEDICAS EN REDES INALAMBRICAS HETEROGENEAS TEC2006-12211-C02-02 Duración: desde 2006 a 2009.		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: José Antonio Gázquez Parra Investigadores: Jesús Francisco Fornieles Callejón; Juan Antonio Lopez Ramos; Nuria Novas Castellano; Francisco Luis Guillen Castillo; Diego Pedro Morales Santos DESARROLLO DE UN RADIOMÓDEM ESPECÍFICO PARA FUNCIONAMIENTO EN RED Y COMO UNIDAD DE CAPTURA DE INFORMACIÓN DE SENSORES CONTRATO OTRI 000595 Empresa: Industria de Telecomunicación y Control Presupuesto: 69600 € Duración: desde julio 2006 a diciembre 2007		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: JOSÉ MARÍA CALAFORRA CHORDI Investigadores: Jose Antonio Gazquez Parra; Nuria Novas Castellano; Francisco Luis Guillen Castillo; Ángel Fernández Cortés MONITORIZACIÓN AMBIENTAL DE LA CUEVA-MINA DE EL SOPLAO (CANTABRIA) CONTRATO OTRI Empresa: SIECSA Construcción y Servicios Presupuesto: 30624€ Duración: desde mayo de 2005 a mayo de 2006		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Manuel Berenguel Soria Investigadores: Jose Antonio Gazquez Parra; Jose Luis Guzman Sanchez; Diego Pedro Morales Santos; José Carlos Moreno Úbeda; Nuria Novas Castellano; Armando Ramirez Arias; Francisco Rodriguez Diaz; Loreto Valenzuela Gutierrez; Luis Jose Yebra Muñoz DESARROLLO DE SISTEMAS Y HERRAMIENTAS DE CONTROL PARA PLANTAS TERMOSOLARES CONTRATO OTRI Empresa: Centro de Investigación Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) Presupuesto: 51000 € Duración: noviembre de 2002 a octubre de 2005		

Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: J.A. Gázquez, J.M. Calaforra, N. Novas and A. Fernández.
	Título: Telemetry Watches Cave Visitors
	Referencia de la revista: IEE-Electronic Systems and Software. Vol. 1, number 3, June 2003, 24-27.
	Área de conocimiento de la publicación: Tecnología Electrónica Índice de impacto JCR en 2002 es 0.35 (de la revista antecesora IEE Electronic and Communication Engineering Journal)
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: M. Noguerol, N. Novas, J.A. Gázquez, F. Guillén, M. Lorente, J.L. Blanco.
	Título: Wireless System of Communications Applied to Transporting of Critical Patients
	Referencia de la revista: Revista Clínica Española, Vol. 204, Sep 2004, pp241.
	Área de conocimiento de la publicación: Tecnología Electrónica Índice de impacto JCR en 2004 es 0.287
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: N Castellano, J.A. Gázquez, F. Guillén, M. Noguerol.
	Título: The Virtual but Real Patient in the I.C.U.
	Referencia de la revista: IEEE Electrotechnical Conference MELECON May 2006. pp 684-687. Área de conocimiento de la publicación: Tecnología Electrónica

a. Apellidos, nombre del Profesor:	GIMÉNEZ FERNÁNDEZ, ANTONIO		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	TITULAR DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	INGENIERÍA MECÁNICA
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Ingeniero Industrial Univ. Politécnica de Madrid Dr. Ingeniero Industrial Universidad Carlos III de Madrid	Año de obtención del grado	1993
c. Año de obtención del doctorado	2000	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Antonio Giménez Fernández Investigadores: Alberto Jardón Huete, Dmitry Kaynov, Luis Maria Cabas Ormaechea : ROBOT BÍPEDO CON TÉCNICAS DE CONTROL DE CAMINAR PASIVO (PASIBOT) CICYT – DPI2006-15443-C02-01 Duración: desde 2006 a 2009.		
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Carlos Balaguer Investigadores: Alberto Jardón Huete, Antonio Giménez, Santiago Martínez de la Casa I3CON: Industrialised, Integrated, Intelligent Construction VI Programa Marco Europeo Duración: desde 2006 a 2010.		
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Carlos Balaguer Investigadores: Carlos Balaguer, José Manuel Pastor, Antonio Giménez Fernández Proyecto de investigación y desarrollo para la mejora del proceso automático de producción de mortero con fibra de vidrio (GRC) CONTRATO OTRI Empresa: Dragados y Construcciones, S.A. Presupuesto: € Duración: desde Enero 1999 a Enero de 2002		
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Antonio Giménez Investigadores: Antonio Giménez Fernández, Alberto Jardón Huete, Ramiro Cabas Programación de control de ejes mediante PICS CONTRATO OTRI Empresa: Fábrica de la Moneda y Timbre Presupuesto: € Duración: desde Octubre 2005 a Diciembre de 2005		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: A.Jardón; A.Giménez; R.Correal; R.Cabas; S.Martínez; C.Balaguer Título: A portable light-weight climbing robot for personal assistance applications Referencia de la revista Industrial Robot: An International Journal. Vol. 33. No. 4. pp.303-307. 2006.. Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática, Ingeniería Mecánica Índice de impacto: Índices de calidad: Índice de impacto ISI-JCR en 2006: 0,278. Posición que ocupa en el ranking: 11/12.		

Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	
	Autores: A.Jardón; A.Giménez; R.Correal; R.Cabas; S.Martínez; C.Balaguer
	Título: The MATS robot: Service Climbing Robot for Personal Assistance.
	Referencia de la revista: IEEE Robotics & Automation Magazine. Vol. 13. No. 1. pp.51-58. 2006.
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática, Ingeniería Mecánica
Índice de impacto: Índice de impacto ISI-JCR en 2006: 0,652. Posición que ocupa en el ranking: 6/12.	

a. Apellidos, nombre del Profesor:	GONZÁLEZ CASADO, LEOCADIO		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	Prof. Titular de Universidad	Área de conocimiento	Arquitectura y tecnología de computadores.
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Licenciado en Informática/ Universidad de Granada Doctorado en Ingeniería Informática/ Universidad de Málaga	Año de obtención del grado	1992
c. Año de obtención del doctorado	1999	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Inmaculada García Fernández		
	Investigadores: 20		
	Computación de altas prestaciones. Procesamiento de Imágenes y Vídeo, Optimización global y Computación matricial.		
	CICYT – TIN2005-00447.		
	Duración: desde 2005 a 2008.		
	Investigador Principal: Leocadio González Casado		
	Investigadores: 23		
	Título: Métodos rigurosos de optimización y sus aplicaciones		
d. Contratos de Investigación	Organismo financiador y referencia: Ministerio de Educación y Ciencia. Acción integrada Hispano-Húngara HH2004-0014.		
	Duración: desde 01/01/2005 a 31/12/2006 .		
	Investigador Principal: Inmaculada García Fernández		
	Investigadores: Vicente González Ruiz y Leocadio González Casado		
	Título: Codificación eficiente de imágenes DICOM y transcoding de secuencias de vídeo mpeg		
	Entidad financiadora: Tecnologías Digitales Audiovisuales, S.L.		
	Contrato I+D. -.6000 €		
	Duración: Desde Febrero de 2002 a Noviembre de 2003.		
d. Contratos de Investigación			
	Investigadores Principales: Leocadio González Casado, Vicente González Ruiz y José Antonio Martínez García		
	Título: eSpectia Peer to Peer		
	Entidad financiadora: IRC Crawler, S.L		
	CONTRATO OTRI F09/2006 – 11.200 €		
	Duración: Desde Enero de 2006 a Diciembre de 2007.		

Publicaciones sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: L.G. Casado, E.M.T. Hendrix, and I. García.
	Título: Infeasibility spheres for finding robust solutions of blending problems with quadratic constraints.
	Referencia de la revista: <i>Journal of Global Optimization</i> , 39(4):577-593, 2007.
	Área de conocimiento de la publicación: investigación operativa.
	Índice de impacto: Índices de calidad: Índice de impacto ISI-JCR en 2006: 0.568. Posición que ocupa en el ranking: 37/60 del área "Operations Research & Management Science". En este artículo se aportan soluciones algorítmicas a un problema proveniente de la industria alimentaria.
	Autores: E.M.T. Hendrix, L.G. Casado, and I. García
	Título: The Semi-Continuous Quadratic Mixture Design Problem. Description and Branch and Bound Approach.
	Referencia de la revista: <i>European Journal of Operational Research</i> , 2007.
	Área de conocimiento de la publicación: investigación operativa.
Índice de impacto: Índice de impacto ISI-JCR en 2004: 0,918. Posición que ocupa en el ranking: 16/60 del área "Operations Research & Management Science". En este trabajo se hacen aportaciones algorítmicas y matemáticas al problema del diseño óptimo de mezclas con soluciones robustas.	

a. Apellidos, nombre del Profesor:	GONZÁLEZ RUIZ, VICENTE		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	TITULAR DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Licenciado en Informática Universidad de Granada Dr. Ingeniero Informático Universidad de Almería	Año de obtención del grado	1992
c. Año de obtención del doctorado	2000	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Inmaculada García Fernández		
	Investigadores: 20		
	Computación de altas prestaciones. Procesamiento de Imágenes y Vídeo, Optimización global y Computación matricial.		
	CICYT – TIN2005-00447. Duración: desde 2005 a 2008.		
d. Contrato de Investigación	Investigador Principal: Inmaculada García Fernández		
	Investigadores: Vicente González Ruiz y Leocadio González Casado		
	Título: Codificación eficiente de imágenes DICOM y transcoding de secuencias de vídeo mpeg		
	Entidad financiadora: Tecnologías Digitales Audiovisuales, S.L. Contrato I+D. -.6000 € Duración: Desde Febrero de 2002 a Noviembre de 2003.		
d. Contrato de Investigación	Investigador Principal: Leocadio González Casado, Vicente González Ruiz y José Antonio Martínez García		
	Investigadores:		
	Título: eSpectia Peer to Peer		
	Entidad financiadora: IRC Crawler, S.L 13.176,47 euros (más 16% de IVA). Duración: Desde Enero de 2006 a Diciembre de 2007.		
d. Contrato de Investigación	Investigador Principal: Vicente González Ruiz.		
	Investigadores: Manuel Francisco López Martínez.		
	Título: Proyecto Codec FSVC (Fully Scalable Video Codec).		
	Entidad financiadora: IRC Crawler, S.L 33.430,59 euros (más 16% de IVA). Duración: 18 de Febrero de 2006 - 18 de Febrero de 2008.		
d. Contrato de Investigación	Investigador Principal: Vicente González Ruiz.		
	Investigadores: Manuel Francisco López Martínez.		
	Título: FSVC en dispositivos móviles.		
	Entidad financiadora: Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Analucía (AICIA). 19.910,0 euros (más 16% de IVA). Duración: 6 de Noviembre de 2007 - 5 de Diciembre de 2008.		

Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: L. G. Casado, I. García, T. Csendes, and V.G. Ruíz.
	Título: Heuristic rejection in interval global optimization .
	Referencia de la revista: <i>Journal of Optimization Theory and Applications</i> , 118(1):27-43, July 2003.
	Área de conocimiento de la publicación: OPERATIONS RESEARCH & MANAGEMENT SCIENCE
	Índice de impacto: 0.583
	Autores: V.G. Ruíz, J.J. Fernández, M.F. López, and I. García.
	Título: Progressive image transmission in telemicroscopy: a quantitative approach for electron microscopy images of biological specimens .
	Referencia de la revista: <i>Real Time Imaging</i> , 8:519-544, December 2002.
	Área de conocimiento de la publicación: COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING, COMPUTER SCIENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, COMPUTER SCIENCE, THEORY & METHODS
	Índice de impacto: 0.230

a. Apellidos, nombre del Profesor:	GUZMÁN SÁNCHEZ, JOSÉ LUIS		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	PROFESOR COLABORADOR	Área de conocimiento	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Ingeniero en Informática Universidad de Almería Dr. Ingeniero en Informática Universidad de Almería	Año de obtención del grado	2002
c. Año de obtención del doctorado	2006	Número de sexenios de investigación reconocidos	-
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Manuel Berenguel Soria		
	Investigadores: Francisco Rodríguez Díaz, José Luis Guzmán Sánchez, Luis Yebra Muñoz, Julián García Donaire, José Domingo Álvarez Hervás, Lidia Roza sobrino, María Dolores Fernández		
	CONTROL JERARQUICO DE PROCESOS CON CONMUTACION EN EL MODO DE OPERACION: APLICACIONES A PLANTAS SOLARES E INVERNADEROS		
	CICYT – DPI2007-66718-C04-04		
	Duración: desde 2004 a 2007.		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Francisco Rodríguez Díaz		
	Investigadores: Manuel Berenguel Soria, José Luis Guzmán Sánchez, Julián Sánchez-Hermosilla López, Ramón González Sánchez		
	MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE INVERNADERO EN CLIMA SEMIÁRIDO		
	CONTRATO OTRI 400674		
	Empresa: FUNDACIÓN CAJAMAR		
	Presuesto: 267131,76 €		
Duración: desde 2007 a 2010			
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: José Luis Guzmán Sánchez		
	Investigadores: José Luis Guzmán, Francisco Rodríguez Díaz, Manuel Berenguel Soria, , Manuel Pasamontes Romera		
	ASESORAMIENTO Y FORMACIÓN EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DE ADQUISICIÓN Y CONTROL BASADAS EN LABVIEW		
	CONTRATO OTRI 400638		
	Empresa: ULMA C. Y E, S. COOP		
	Presuesto: 12806,40 €		
Duración: desde enero de 2006 a diciembre de 2007			
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Manuel Cantón Garbín, Francisco Rodríguez Díaz, Luis Iribarne Martínez		
	Investigadores: José Luis Guzmán Sánchez, Manuel Berenguel Soria, Julián Sánchez-Hermosilla López, Ramón González Sánchez, Rosa Ayala Palenzuela, José Antonio Piedra Fernández		
	ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS PARA ANIMACIÓN, COMPORTAMIENTO Y ROBOTIZADO DE JUEGOS INMERSIVOS 3D		
	CONTRATO OTRI 400655		
	Empresa: IMAGITAL, S.L.		
	Presupuesto: 106.936,5 €		
Duración: desde febrero a septiembre de 2007			

Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: Guzmán, J.L.; Medina, R.; Rodríguez, F.; Sánchez-Hermosilla, J.; Berenguel, M.
	Título: Pressure control of a mobile spraying system
	Referencia de la revista: Spanish journal of agricultural research Ed. INIA; ISSN: 1695-971X; 2004 Vol. 24; Nº 2; 15-19
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática
	Esta revista ha entrado a formar parte del ISI-JCR en 2006. Esta revista publica trimestralmente el INIA y aparece catalogada en las siguientes bases de datos: ICYT, COMPLUDOC, AGRICOLA, AGRIS, BIOSIS Previews, CAB Abstracts, CAB Health, FSTA (Food Science and Technology Abstracts), GEOREF, PASCAL. También se incluye en los siguientes directorios automatizados: Jake, Ulrich's Periodicals Directory, LATINDEX Directory, LATINDEX Catalogue.
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: Guzmán, J.L.; Berenguel, M.; Dormido, S.
	Título: Interactive teaching of constrained predictive control
	Referencia de la revista: IEEE Control System Magazine. ISSN: 0272-1708. Ed. IEEE vol. 25(2), pp. 52-66, 2005.
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática
	Índice de impacto ISI-JCR en 2004: 1,803. Posición que ocupa en el ranking: 4/46 (primer cuartil del área "Automation & Control Systems").
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: Rodríguez, F.; Guzmán, J.L.; Berenguel, M.; Arahál, M.
	Título: Adaptive hierarchical control of greenhouse crop production
	Referencia de la revista: International Journal Of Adaptive Control And Signal Processing; Ed. John Willey & Sons; (en prensa), Publicada online en mayo de 2007
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática
	Índice de impacto JCR en 2006 (en el 2007 aún no se ha evaluado) es 0.580. Su clasificación en "Automation and control systems" es la 33 de un total de 51 revistas (tercer cuartil). Dado lo reciente de su publicación, no ha aún no sido referenciado.

a. Apellidos, nombre del Profesor:	HENDRIX, ELIGIUS		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	Wageningen Universiteit		
Categoría profesional	Associate Professor	Área de conocimiento	Investigación Operativa
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Msc Econometrics Universiteit van Tilburg PhD Mathematics Wageningen Universiteit	Año de obtención del grado	1987
c. Año de obtención del doctorado	1998	Número de sexenios de investigación reconocidos	No procede
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: INMACULADA GARCIA FERNANDEZ		
	Investigadores: 20		
	Computación de altas prestaciones. Procesamiento de Imágenes y Video, Optimización global y Computación matricial.		
	CICYT – TIN2005-00447. Duración: desde 2005 a 2008.		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: Apaiah, R.K., Hendrix, E.M.T., Meerdink, G. and Linnemann, A. R		
	Título: Qualitative methodology for efficient food chain design		
	Referencia de la revista: <i>Trends in Food Science and Technology</i> , 16(5), 204-214, 2005.		
	Área de conocimiento de la publicación: Food technology Índice de impacto: Índices de calidad: Índice de impacto ISI-JCR en 2006: 2,534. En este artículo se presentan métodos para el diseño de supply chains de la industria alimentaria.		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: Hendrix, E.M.T., Casado, L.G. and García, I.		
	Título: The Semi-Continuous Quadratic Mixture Design Problem. Description and Branch and Bound Approach.		
	Referencia de la revista: <i>European Journal of Operational Research</i> , 2007.		
	Área de conocimiento de la publicación: investigación operativa. Índice de impacto: Índice de impacto ISI-JCR en 2004: 0,918. Posición que ocupa en el ranking: 16/60 del área "Operations Research & Management Science". En este trabajo se hacen aportaciones algorítmicas y matemáticas al problema del diseño óptimo de mezclas con soluciones robustas.		

a. Apellidos, nombre del Profesor:	MARTÍN GARZÓN, GRACIA ESTER		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	TITULAR DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Licenciada Ciencias Físicas Universidad de Granada Dr. Ingeniero en Informática Universidad de Almería	Año de obtención del grado	1985
c. Año de obtención del doctorado	2000	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: INMACULADA GARCÍA FERNÁNDEZ		
	Investigadores: 20 ,		
	COMPUTACION DE ALTAS PRESTACIONES. PROCESAMIENTO DE IMAGENES Y VIDEO, OPTIMIZACION GLOBAL Y COMPUTACION MATRICIAL. PLAN NACIONAL I+D+I . Programas Nacional de Tecnologías Informaticas. 2006-2008.		
	TIN2005-00447		
	Duración: desde 2004 a 2007.		
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: JOSÉ JESÚS FERNÁNDEZ RODRIGUEZ		
	Investigadores: 20		
	COMPUTACION DE ALTAS PRESTACIONES EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA. Proyectos de excelencia, Junta de Andalucía. 2007-2010.		
	P06-TIC01426.		
	Duración: desde 2007 a 2010.		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: S. TABIK; E.M. GARZÓN; I.GARCÍA; J.J. FERNÁNDEZ		
	Título: HIGH PERFORMANCE NOISE REDUCTION FOR BIOMEDICAL MULTIDIMENSIONAL DATA		
	Referencia de la revista: DIGITAL SIGNAL PROCESSING Vol 17 pag 724-736. 2007		
	Área de conocimiento de la publicación: ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC		
	Índice de impacto: Índice de impacto ISI-JCR en 2006: 0.889. Posición que ocupa en el ranking: 83/206 (segundo cuartil del área " <i>ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC</i> ").		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: S. TABIK; F.ROMERO;EM GARZON; I. RAMOS		
	Título: ON A MODEL OF THREE-DIMENSIONAL BURSTING AND ITS PARALLEL IMPLEMENTATION		
	Referencia de la revista: COMPUTER PHYSICS COMMUNICATIONS, disponible on-line desde Noviembre 2007		
	Área de conocimiento de la publicación: COMPUTER SCIENCE, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS		
	Índice de impacto: Índice de impacto ISI-JCR en 2006: 1.595. Posición que ocupa en el ranking: 19/87 (primer cuartil del área " <i>COMPUTER SCIENCE, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS</i> ").		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: P.M. ORTIGOSA; E.M. GARZON; I. GARCÍA		
	Título: A VHDL LIBRARY TO ANALYSE FAULT TOLERANT TECHNIQUES		
	Referencia de la revista: LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, Vol. 2778 pag. 1036-1039 . 2003		
	Área de conocimiento de la publicación: : <i>Computer Science, Theory & Methods</i>		

a. Apellidos, nombre del Profesor:	MARTÍNEZ GARCÍA, JOSÉ ANTONIO		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	Universidad de Almería		
Categoría profesional	Prof. Titular de Escuela Universitaria	Área de conocimiento	Arquitectura y tecnología de computadores.
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Licenciado en Informática/ Universidad de Granada Doctorado en Informática/ Universidad de Almería	Año de obtención del grado	1992
c. Año de obtención del doctorado	2007	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
d. Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Inmaculada García Fernández		
	Investigadores: 15		
	Título: Computación de altas prestaciones. Procesamiento de Imágenes y Video, Optimización global y Computación matricial		
	Organismo financiador y referencia: Plan Nacional I+D+I, TIN2005-00447		
d. Contrato de Investigación	Duración: desde 1-1-2006 a 31-12-2008		
	Investigadores Principales: Leocadio González Casado, Vicente González Ruiz y José Antonio Martínez García		
	Contrato de investigación: eSpectia Peer to Peer		
	Entidad financiadora: IRC Crawler, S.L		
d. Contrato de Investigación	Contrato OTRI F09/2006 – 11.200 €		
	Duración: Desde Enero de 2006 a Diciembre de 2007		
	Investigador Principal: José Jesús Fernández Rodríguez		
	Investigadores: Inmaculada García Fernández, José Antonio Martínez García, José Román Bilbao Castro y Antonio López Marqu岸ez		
	Contrato de investigación : CLINKER-VIEW		
	Entidad Financiadora: HOLCIM		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Contrato art. 11/45 LRU - 68/83 LOU, 16.000€		
	Duración: desde 2006 a 2007.		
	Autores: L.G. Casado, J.A. Martínez and I. García		
	Título: Experiments with a new selection criterion in a fast interval optimization algorithm.		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Referencia de la revista: Journal of Global Optimization, pp 247-264, Volume 19, Kluwer Academic Publishers, 2001.		
	Área de conocimiento de la publicación: Operations research & Management Science, Mathematics, Applied.		
	Índice de Impacto: 0.441, Ranking: 21/53.		
	Índice de Impacto: 0,441, Ranking: 91/158.		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: L.G. Casado, I. García, J.A. Martínez and Ya.D. Sergeyev.		
	Título: New interval analysis support functions using gradient information in a global minimization algorithm.		
	Referencia de la revista: Journal of Global Optimization, pp 345-362, Volume 25, Kluwer Academic Publishers, 2003.		
	Área de conocimiento de la publicación: Operations research & Management Science, Mathematics, Applied.		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Índice de impacto: 0.559, Ranking 23/57.		
	Índice de impacto: 0,559, Ranking 85/153.		
	Autores: J.A. Martínez, L.G. Casado, I. García, and B. Tóth.		
	AMIGO: Advanced multidimensional interval analysis global optimization algorithm.		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Referencia: Frontiers in Global Optimization ISBN:1-4020-7699-1, pp 313-327, Kluwer Academic Publishers, 2004.		
	Area de conocimiento: Operations research & Management Science.		
	Índice de impacto:		

a. Apellidos, nombre del Profesor:	MARTÍNEZ ORTIGOSA, PILAR		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE GRANADA		
Categoría profesional	PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Licenciado en Físicas Ingeniero en Electrónica Universidad de Granada Dr. Ingeniería Informática Universidad de Málaga	Año de obtención del grado	1994
c. Año de obtención del doctorado	1999	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: INMACULADA GARCÍA FERNÁNDEZ		
	Investigadores: 20,		
	COMPUTACIÓN DE ALTAS PRESTACIONES. PROCESAMIENTO DE IMAGENES Y VIDEO, OPTIMIZACION GLOBAL Y COMPUTACION MATRICIAL. PLAN NACIONAL I +D+I . Programas Nacional de Tecnologías Informaticas. 2006-2008.		
	TIN2005-00447		
	Duración: desde 2004 a 2007.		
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: JOSÉ JESÚS FERNÁNDEZ RODRIGUEZ		
	Investigadores: 20		
	COMPUTACION DE ALTAS PRESTACIONES EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA. Proyectos de excelencia, Junta de Andalucía. 2007-2010.		
	P06-TIC01426.		
	Duración: desde 2007 a 2010.		
Publicación sobre Optimización Global	Autores: J.L. Redondo, J. Fernández, I. García, and P.M. Ortigosa.		
	Título: A robust and efficient global optimization algorithm for planar competitive location problems.		
	Referencia de la revista: Annals of Operations Research, 2007.		
	Área de conocimiento de la publicación: Investigación operativa		
	Índice de impacto: ISI-JCR en 2007: Índice de impacto ISI-JCR en 2006: 0.589. Posición que ocupa en el ranking: 34/60 del área "Operations Research & Management Science".		
Publicación sobre Optimización Global	Autores: P.M. Ortigosa, J.L. Redondo, I. García, and J.J. Fernández.		
	Título: A population global optimization algorithm to solve the image alignment problem in electron crystallography.		
	Referencia de la revista: Journal of Global Optimization, 37(4):527-539, 2007.		
	Área de conocimiento de la publicación: Investigación operativa		
	Índice de impacto: Índices de calidad: Índice de impacto ISI-JCR en 2006: 0.568. Posición que ocupa en el ranking: 37/60 del área "Operations Research & Management Science".		
Publicación sobre Sistemas empotrados	Autores: E.M. Ortigosa, A. Cañas, E. Ros, P.M. Ortigosa, S. Mota, and J. Díaz.		
	Título: Hardware description of Multi-layer perceptrons with different abstraction levels.		
	Referencia de la revista: Microprocessors and Microsystems, 30(7):435-444, 2006.		
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Arquitectura de Computadores		
	Índice de impacto: ISI-JCR en 2006: Índice de impacto ISI-JCR en 2006: 0.283. Posición que ocupa en el ranking: 163/206 del área "Engineering, electrical & Electronic".		

a. Apellidos, nombre del Profesor:	MORENO ÚBEDA, JOSÉ CARLOS		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA	Área de conocimiento	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Ingeniero en Informática Universidad de Murcia Dr. Ingeniero en Informática Universidad de Murcia	Año de obtención del grado	1996
c. Año de obtención del doctorado	2003	Número de sexenios de investigación reconocidos	0
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Alfonso Baños Torrico CONTROL ROBUSTO DE SISTEMAS CON RETARDOS: APLICACIONES EN CONTROL DE PROCESOS Y TELEOPERACIÓN CICYT Duración: desde 2004 a 2007.		
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Julián Sánchez-Hermosilla López RACIONALIZACIÓN DE LAS APLICACIONES FITOSANITARIAS EN LOS CULTIVOS HORTICOLAS BAJO INVERNADERO MEDIANTE UNA PLATAFORMA MÓVIL AUTÓNOMA MEC (AGL2005-00848/AGR) Duración: desde 2005 a 2008.		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: Moreno, J. C.; Baños, A.; Berenguel, M. Título: IMPROVEMENTS ON THE COMPUTATION OF BOUNDARIES IN QFT Referencia de la revista: INTERNATIONAL JOURNAL OF ROBUST AND NONLINEAR CONTROL Ed. Taylor & Francis; Vol. 16; 575-597 Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática Índice de impacto JCR en 2006 es 1.108.		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: Montoya, F. J.; Baños, A.; Moreno, J.C. Título: IMPROVEMENTS ON THE COMPUTATION OF TEMPLATES IN NON-LINEAR QFT Referencia de la revista: SYSTEM ANALYSIS, MODELLING, AND SIMULATION. (actualmente INTERNATIONAL JOURNAL OF SYSTEMS SCIENCE) Ed. Taylor & Francis; Vol. 38 (2); 339-352 Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: Cirre, C.M.; Moreno, J.C.; Berenguel, M. Título: ROBUST QFT CONTROL OF A SOLAR COLLECTORS FIELD Referencia del libro: THE IMPROVING HUMAN POTENTIAL PROGRAMME 2002. D. Martínez (Ed.). pp. 27-33. EDITORIAL CIEMAT - ISBN 84-7834-446-2. pp 2 Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática		

a. Apellidos, nombre del Profesor:	NOVAS CASTELLANO, NURIA		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	Colaborador Doctor (Nivel 2)	Área de conocimiento	TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Ingeniero en Electrónica Univ. de Granada Dr. Ingeniero en Electrónica Universidad de Almería	Año de obtención del grado	1997
c. Año de obtención del doctorado	2007	Número de sexenios de investigación reconocidos	0
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: José Antonio Gázquez Parra Investigadores: Nuria Novas Castellano, Juan Antonio López Ramos, Antonio Alías Sáez; Esther González Revuelta; Antonio Gracia Escudero; Francisco Luis Guillen Castillo; Manuel Javier Lorente Acosta; Manuel Martín González; Marina Noguero Gutierrez; Justo Peralta López APLICACIONES BIOMEDICAS EN REDES INALAMBRICAS HETEROGENEAS TEC2006-12211-C02-02 Duración: desde 2006 a 2009.		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: JOSÉ MARÍA CALAFORRA CHORDI Investigadores: Jose Antonio Gazquez Parra; Nuria Novas Castellano; Francisco Luis Guillen Castillo; Ángel Fernández Cortés MONITORIZACIÓN AMBIENTAL DE LA CUEVA-MINA DE EL SOPLAO (CANTABRIA) CONTRATO OTRI Empresa: SIECSA Construcción y Servicios Presuesto: 30624€ Duración: desde mayo de 2005 a mayo de 2006		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: José Antonio Gázquez Parra Investigadores: Jesús Francisco Fornieles Callejón; Juan Antonio Lopez Ramos; Nuria Novas Castellano; Francisco Luis Guillen Castillo; Diego Pedro Morales Santos DESARROLLO DE UN RADIOMÓDEM ESPECÍFICO PARA FUNCIONAMIENTO EN RED Y COMO UNIDAD DE CAPTURA DE INFORMACIÓN DE SENSORES CONTRATO OTRI 000595 Empresa: Industria de Telecomunicación y Control Presupuesto: 69600 € Duración: desde julio 2006 a diciembre 2007		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Manuel Berenguel Soria Investigadores: Jose Antonio Gazquez Parra; Jose Luis Guzman Sanchez; Diego Pedro Morales Santos; José Carlos Moreno Úbeda; Nuria Novas Castellano; Armando Ramirez Arias; Francisco Rodriguez Diaz; Loreto Valenzuela Gutierrez; Luis Jose Yebra Muñoz DESARROLLO DE SISTEMAS Y HERRAMIENTAS DE CONTROL PARA PLANTAS TERMOSOLARES CONTRATO OTRI Empresa: Centro de Investigación Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) Presuesto: 51000 € Duración: noviembre de 2002 a octubre de 2005		

Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: J.A. Gázquez, J.M. Calaforra, N. Novas and A. Fernández.
	Título: Telemetry Watches Cave Visitors
	Referencia de la revista: IEE-Electronic Systems and Software. Vol. 1, number 3, June 2003, 24-27.
	Área de conocimiento de la publicación: Tecnología Electrónica Índice de impacto JCR en 2002 es 0.35 (de la revista antecesora IEE Electronic and Communication Engineering Journal)
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: M. Noguero, N. Novas, J.A. Gázquez, F. Guillén, M. Lorente, J.L. Blanco.
	Título: Wireless System of Communications Applied to Transporting of Critical Patients
	Referencia de la revista: Revista Clínica Española, Vol. 204, Sep 2004, pp241.
	Área de conocimiento de la publicación: Tecnología Electrónica Índice de impacto JCR en 2004 es 0.287
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: N Castellano, J.A. Gázquez, F. Guillén, M. Noguero.
	Título: The Virtual but Real Patient in the I.C.U.
	Referencia de la revista: IEEE Electrotechnical Conference MELECON May 2006. pp 684-687. Área de conocimiento de la publicación: Tecnología Electrónica

a. Apellidos, nombre del Profesor:	ORTEGA LINARES, MANUEL GIL		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE SEVILLA		
Categoría profesional	PROFESOR CONTRATADO DOCTOR – HABILITADO CUERPO DE PROFESORES TITULARES UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Ingeniero Industrial Universidad de Sevilla Dr. Ingeniero Industrial Universidad de Sevilla	Año de obtención del grado	1995
c. Año de obtención del doctorado	2001	Número de sexenios de investigación reconocidos	1 TRAMO
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Francisco Rodríguez Rubio		
	Investigadores: 7		
	Control y Análisis de Sistemas a Través de Redes de Comunicación (COYAR)		
	CICYT – DPI2007-64697		
	Duración: desde 2007 a 2010.		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Manuel Gil Ortega Linares		
	Investigadores: 5		
	DIMECOSOL. Diseño e Implementación de Estrategia de Control para Seguidor Solar		
	CONTRATO OTRI PI-0491/2006		
	Empresa: MAC PUAR Servicios Industriales S.L.		
	Presuesto:		
Duración: desde 2006 a 2007			
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Francisco Gordillo Álvarez		
	Investigadores: 10		
	Diseño, Simulación y Evaluación del Sistema de Control de un Prototipo de Plataforma Giroestabilizada		
	CONTRATO AICIA PI-0057/25/05		
	TECNOBIT		
	Presuesto:		
Duración: 2005-2006			
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: M.G. Ortega, F. Castaño, M. Vargas, F.R. Rubio		
	Título: Multivariable Robust Control of a Rotary Dryer. Analysis and Design		
	Referencia de la revista: Control Engineering Practice, 15 / 487-500 / Elsevier Science Ltd. / 2007		
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Índices de calidad: Esta publicación aparece en una revista indexada en el Journal Citation Report del ISI (SCI) que en su índice del año 2006 en la categoría AUTOMATION & CONTROL SYSTEMS ocupa el lugar el lugar 25 de las 50 revistas que lo componen, con un índice de impacto de 0.797		
	Autores: M. López-Martinez, M.G. Ortega, C. Vivas, F.R. Rubio		
	Título: Nonlinear L2 Control of a Laboratory Helicopter with Variable Speed Rotors		
	Referencia de la revista: Automatica, 43 / 655-661 / Elsevier / 2007		
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática		
Esta publicación aparece en una revista indexada en el Journal Citation Report del ISI (SCI) que en su índice del año 2006 en la categoría AUTOMATION & CONTROL SYSTEMS ocupa el lugar el lugar 3 de las 50 revistas que lo componen, con un índice de impacto de 2.273			

a. Apellidos, nombre del Profesor:	PIEDRA FERNÁNDEZ, JOSÉ ANTONIO		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	Colaborador	Área de conocimiento	CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E IA.
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Ingeniero Informática/Almería Técnicas Informáticas Avanzadas/Almería	Año de obtención del grado	2001
c. Año de obtención del doctorado	2005	Número de sexenios de investigación reconocidos	0
d. Línea de investigación Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal MANUEL CANTÓN GARBÍN Investigadores J.A. MORENO RUÍZ; J.A. PIEDRA; F. GUINDOS ROJAS; J. BARÓN Título Identificación automática de estructuras en imágenes de satélite Organismo financiador y referencia CICYT TIN2004-05346 Duración: desde XII-2004 a XII-2007		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Manuel Cantón Garbín, Francisco Rodríguez Díaz, Luis Iribarne Martínez Investigadores: José Luis Guzmán Sánchez, Manuel Berenguel Soria, Julián Sánchez-Hermosilla López, Ramón González Sánchez, Rosa Ayala Palenzuela, José Antonio Piedra Fernández ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS PARA ANIMACIÓN, COMPORTAMIENTO Y ROBOTIZADO DE JUEGOS INMERSIVOS 3D CONTRATO OTRI 400655 Empresa: IMAGITAL, S.L. Presupuesto: 106.936,5 € Duración: desde febrero a septiembre de 2007		
d. Proyectos Fin de Carrera.	Directores: Manuel Cantón Gabin y José Antonio Piedra Fernández SISTEMA DE GUIADO AUTÓNOMO DE ROBOTS EN INTERIOR Y EXTERIOR MEDIANTE VISIÓN ESTEREOSCÓPICA. SISTEMA DE SEGUIMIENTO AUTÓNOMO MEDIANTE UN SISTEMA DE VISIÓN INCORPORADO A UN HELICOPTERO RC SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE IMÁGENES MEDIANTE DATOS DIFUSOS. (Beca de colaboración en investigación) Duración: 2007/2008.		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores PIEDRA- J.A.; CANTÓN M; CORCHADO, J.M.; COTOS M.J. Título Sistemas basados en Inteligencia Artificial. Capítulo del Libro: Teledetección Marina. (Pendiente de Publicar primavera 2008). Área de conocimiento de la publicación. CIENCIAS		
Publicación o ponencia en congreso 2	Autores PIEDRA- J.A.; CANTÓN M ; GUINDOS, F.; MOLINA A. Título Automatic recognition of ocean structures from satellite images by means of hybrid systems. Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. Computer aided system theory, Vol. 3643, pp. 373-378. 2005. Área de conocimiento de la publicación. CIENCIAS Índice de impacto. 0.531		

Publicación o ponencia en congreso 3	Autores PIEDRA- J.A.; CANTÓN M ; GUINDOS, F.
	Título Applications of Fuzzy Lattice Neurocomputing for Pattern Recognition in Ocean Satellite Images
	Capitulo del libro: Computational Intelligence Based on Lattice Theory, Springer-Verlag, Vol. 67, pp. 215 – 232. ISBN: 978-3-540-72687-6_11
	Área de conocimiento de la publicación. CIENCIA
	Índice de impacto. 0.532

a. Apellidos, nombre del Profesor:	ROCA PIERA, JAVIER		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	TITULAR UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Licenciado en Ciencias Físicas/ Universidad Complutense Doctorado en Ingeniería Informática/ Universidad de Málaga	Año de obtención del grado	1977
c. Año de obtención del doctorado	1996	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
d. Línea de investigación Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal INMACULADA GARCÍA FERNÁNDEZ		
	Investigadores: JOSE ANTONIO ALVAREZ BERMEJO; RAÚL BAÑOS NAVARRO; TIBOR CSENDES ; JOSÉ JESÚS FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ; INMACULADA GARCÍA FERNÁNDEZ; SEBASTIÁN GARCÍA RODRÍGUEZ; CONSOLACIÓN GIL MONTOYA; MARÍA DOLORES GIL MONTOYA; LEOCADIO GONZÁLEZ CASADO; VICENTE GONZÁLEZ RUIZ; ELIGIUS MARIA THEODORUS HENDRIX ; MANUEL FRANCISCO LÓPEZ MARTÍNEZ; JUANA LÓPEZ REDONDO; GRACIA ESTER MARTÍN GARZÓN; PILAR MARTINEZ ORTIGOSA; JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ GARCÍA; JOSÉ CARLOS ORTEGA RUIZ; JAVIER ROCA PIERA; JUAN FRANCISCO SANJUAN ESTRADA; SIHAM TABIK		
	Título COMPUTACIÓN DE ALTAS PRESTACIONES, PROCESAMIENTO DE IMÁGENES Y VÍDEO, OPTIMIZACIÓN GLOBAL Y COMPUTACIÓN MATRICIAL		
	Organismo financiador y referencia PROYECTO I+D		
	Duración: desde 31/12/2005 a 30/12/2008 .		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores JAVIER ROCA PIERA; JOSÉ CARLOS ORTEGA RUIZ; JOSE ANTONIO ALVAREZ BERMEJO		
	Título LOCAL LOAD BALANCING STRATEGY KEEPING DATA NEIGHBORHOOD		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. WSEAS TRANSACTIONS ON COMPUTERS. ISSN: 1109-2750. Pags 917-924. 2005		
	Área de conocimiento de la publicación. Computer Science, Hardware & Architecture		
Publicación o ponencia en congreso 2	Índice de impacto.		
	Autores JOSÉ JESÚS FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ; A.F. LAWRENCE ; JAVIER ROCA PIERA; INMACULADA GARCÍA FERNÁNDEZ; M.H. ELLISMAN ; JOSÉ MARÍA CARAZO GARCÍA		
	Título HIGH PERFORMANCE COMPUTING IN ELECTRON MICROSCOPE TOMOGRAPHY OF COMPLEX BIOLOGICAL STRUCTURES		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE. ISSN: 0302-9743. Pags 166-180. 2003		
	Área de conocimiento de la publicación. Computer Science, Interdisciplinary Applications		
Índice de impacto. 0,513			

Publicación o ponencia en congreso 3	Autores JOSÉ JESÚS FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ; A.F. LAWRENCE ; JAVIER ROCA PIERA; INMACULADA GARCÍA FERNÁNDEZ; M.H. ELLISMAN ; JOSÉ MARÍA CARAZO GARCÍA
	Título HIGH-PERFORMANCE ELECTRON TOMOGRAPHY OF COMPLEX BIOLOGICAL SPECIMENS
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. JOURNAL OF STRUCTURAL BIOLOGY. ISSN: 1047-8477. Pags 6-20. 2002
	Área de conocimiento de la publicación. Computer Science, Interdisciplinary Applications
	Índice de impacto. Año: 2002 . Categoría : Biochemistry & Molecular Biology . Factor de Impacto : 4,194 . Ranking dentro de la Categoría : 54 / 266 Año: 2002 . Categoría : Biophysics . Factor de Impacto : 4,194 . Ranking dentro de la Categoría : 11 / 65 Año: 2002 . Categoría : Cell Biology . Factor de Impacto : 4,194 . Ranking dentro de la Categoría : 37 / 153

a. Apellidos, nombre del Profesor:	RODRÍGUEZ DÍAZ, FRANCISCO		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA	Área de conocimiento	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Ingeniero de Telecomunicación Univ. Politécnica de Madrid Dr. Ingeniero en Informática Universidad de Almería	Año de obtención del grado	1991
c. Año de obtención del doctorado	2002	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Manuel Berenguel Soria Investigadores: Francisco Rodríguez Díaz, José Luis Guzmán Sánchez, Luis Yebra Muñoz, Julián García Donaire, José Domingo Álvarez Hervás, Lidia Roza sobrino, María Dolores Fernández CONTROL JERARQUICO DE PROCESOS CON CONMUTACION EN EL MODO DE OPERACION: APLICACIONES A PLANTAS SOLARES E INVERNADEROS CICYT – DPI2007-66718-C04-04 Duración: desde 2004 a 2007.		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Francisco Rodríguez Díaz Investigadores: Manuel Berenguel Soria, José Luis Guzmán Sánchez, Julián Sánchez-Hermosilla López, Ramón González Sánchez MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE INVERNADERO EN CLIMA SEMIÁRIDO CONTRATO OTRI 400674 Empresa: FUNDACIÓN CAJAMAR Presuesto: 267131,76 € Duración: desde 2007 a 2010		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Manuel Cantón Garbín, Francisco Rodríguez Díaz, Luis Iribarne Martínez Investigadores: José Luis Guzmán Sánchez, Manuel Berenguel Soria, Julián Sánchez-Hermosilla López, Ramón González Sánchez, Rosa Ayala Palenzuela, José Antonio Piedra Fernández ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS PARA ANIMACIÓN, COMPORTAMIENTO Y ROBOTIZADO DE JUEGOS INMERSIVOS 3D CONTRATO OTRI 400655 Empresa: IMAGITAL, S.L. Presupuesto: 106.936,5 € Duración: desde febrero a septiembre de 2007		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Julián Sánchez-Hermosilla López Investigadores: Francisco Rodríguez Díaz, Manuel Berenguel Soria, José Luis Guzmán , Manuel Ángel Aguilar Torres, Fernando Carvajal Ramírez, Fernando Aguilar Torres, Juan Agüera Vega PROTOTIPO DE EQUIPO AUTOPROPULSADO PARA TRABAJOS DE PULVERIZACIÓN Y TRANSPORTE EN CULTIVOS HORTÍCOLAS CONTRATO OTRI 400621 Empresa: CARRETILLAS AMATE S.L. Presuesto: 64380 € Duración: desde febrero de 2006 a octubre de 2007		

Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: Ureña, R.; Rodríguez, F.; Berenguel, M.
	Título: A machine vision system for seeds germination quality control using fuzzy logic
	Referencia de la revista: Computers and electronics in agriculture Ed. Elsevier; ISSN: 0168-1699; 2001 Vol. 32; Nº 1; 1-20
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Índice de impacto JCR en 2001 es 0.626. Su clasificación en "Agriculture multidisciplinary" es la 8 de un total de 28 revistas (frontera entre primer y segundo cuartil). Su clasificación en "Computer science interdisciplinary. Applications" es la 30 de un total de 76 revistas (Segundo cuartil). Ha sido referenciada en cuatro ocasiones.
	Autores: Berenguel, M.; Rodríguez, F.; Ación, F.G.; García, J.L.
	Título: Model predictive control of tubular biological photobioreactors, Journal of Process Control
	Referencia de la revista: Journal of Process Control. ISSN: 0959-1524. vol. 14(4), pp. 377-387, 2004, Ed. Elsevier; 2004; Vol. 14, 377-387
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática
	Índice de impacto JCR en 2003 (en el 2004 aún no se ha evaluado) es 1.248. Su clasificación en "Automation and control systems" es la 9 de un total de 51 revistas (primer cuartil). Su clasificación en "Chemical engineering" es la 19 de un total de 119 revistas (primer cuartil). Este trabajo ha sido referenciada en dos ocasiones y su continuación ha dado fruto a una publicación en la prestigiosa revista Biotechnology and Biosystems.
	Autores: Rodríguez, F.; Guzmán, J.L.; Berenguel, M.; Arahál, M.
	Título: Adaptive hierarchical control of greenhouse crop production
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Referencia de la revista: International Journal Of Adaptive Control And Signal Processing; Ed. John Willey & Sons; (en prensa), Publicada online en mayo de 2007
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática
	Índice de impacto JCR en 2006 (en el 2007 aún no se ha evaluado) es 0.580. Su clasificación en "Automation and control systems" es la 33 de un total de 51 revistas (tercer cuartil). Dado lo reciente de su publicación, no ha aún no sido referenciado.

a. Apellidos, nombre del Profesor:	ROS VIDAL, EDUARDO		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE GRANADA		
Categoría profesional	PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Licenciado en Físicas Ingeniero en Electrónica Universidad de Granada Dr. Ciencias Físicas Universidad de Granada	Año de obtención del grado	1993
c. Año de obtención del doctorado	1997	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: EDUARDO ROS VIDAL		
	Investigadores: FRANCISCO J. PELAYO VALLE, EVA MARTINEZ ORTIGOSA, SONIA MOTA FERNÁNDEZ, CRISTIAN MORILLAS, SAMUEL ROMERO, RICHARD CARRILLO, GUILLERMO BOTELLA, BEGOÑA DEL PINO, ANTONIO MARTÍNEZ, JAVIER DÍAZ		
	DEPROVI: Diseño de sistemas empotrados para procesamiento de visión en tiempo real. Aplicaciones en medicina, vehículos y robots.		
	CICYT – DPI2004-07032 Duración: desde 2004 a 2007.		
d. Proyecto de Investigación Europeo	Investigador Principal: EDUARDO ROS VIDAL		
	Investigadores: JAVIER DÍAZ, SONIA MOTA, MANCIA ANGUITA		
	DRIVSCO: Learning to emulate perception action cycles in a driving school scenario		
	IST-016276-2 (VI Programa Marco EU) Duración: desde 2005 a 2009		
d. Proyecto de Investigación Europeo	Investigador Principal: EDUARDO ROS VIDAL		
	Investigadores: EVA MARTÍNEZ ORTIGOSA, FRANCISCO J. FERNÁNDEZ		
	SENSOPAC: Sensory motor structuring of perception and action for emerging cognition		
	IST-028056 (VI Programa Marco EU) Duración: 2005-2009		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: J. Díaz, E. Ros, F. Pelayo, E. M. Ortigosa and S. Mota		
	Título: FPGA based real-time optical-flow system.		
	Referencia de la revista: IEEE Transactions on Circuits for Video Technology February 2006 Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería Eléctrica y Electrónica Índice de impacto: ISI-JCR en 2006 1.743. Primer cuartil: 33 de 206 en la clase de "Engineering, Electrical and Electronic".		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: E. Ros, E.M. Ortigosa, R. Agís, M. Arnold, R. Carrillo		
	Título: Real time computing platform for spiking neurons Real Time Spiking Neurons (RT-Spike)		
	Referencia de la revista: IEEE Transactions on Neural Networks. Vol. 17(4), pp. 1050-1063, July 2006. Área de conocimiento de la publicación. Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Arquitectura de Computadores Índice de impacto: ISI-JCR en 2006 2.620. (Primer cuartil: 13 de 206 en la clase de "Engineering, Electrical and Electronic", 3 de 44 en la clase de "Computer Science, Hardware and Architecture", 7 de 85 en la clase de "Computer Science, Artificial Intelligence").		

Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: J. Díaz, E. Ros, R. Carrillo and A. Prieto
	Título: Real-time system for high-image-resolution disparity
	Referencia de la revista: IEEE Trans. on Image Processing, 16(1), pp. 280-285, 2007.
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Arquitectura de Computadores
	Índice de impacto: ISI-JCR en 2006: 2.715. (Primer cuartil: 5 de 85 en la clase de "Computer Science, Artificial Intelligence", 10 de 206 en la clase de "Engineering, Electrical and Electronic")

a. Apellidos, nombre del Profesor:	RUIZ ARAHAL, MANUEL		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE SEVILLA		
Categoría profesional	PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Ingeniero Industrial Universidad de Sevilla Dr. Ingeniero Industrial Universidad de Sevilla	Año de obtención del grado	1991
c. Año de obtención del doctorado	1997	Número de sexenios de investigación reconocidos	2
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Eduardo Fernández Camacho Investigadores: 15 CONTROL PREDICTIVO DE PROCESOS CON INCERTIDUMBRES ACOTADAS CICYT – DPI2002-04375-C03-01 Duración: desde 2002 a 2005.		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Eduardo Fernández Camacho Investigadores: Teodoro Álamo Cantarero, Carlos Bordons Alba, Daniel Limón Marruedo, Miguel Ángel Ridao Carlini, Daniel Rodríguez Ramírez, Manuel Ruiz Arahal <i>CONVENIO Secosol Soluciones de Domótica, SL-AICIA</i> CONTRATO OTRI PI-0238/2005 Empresa: SECOSOL Presuesto: Duración: desde 2005 a 2006		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Eduardo Fernández Camacho Investigadores: Teodoro Álamo Cantarero, Carlos Bordons Alba, Daniel Limón Marruedo, Miguel Ángel Ridao Carlini, Daniel Rodríguez Ramírez, Manuel Ruiz Arahal NEOXITE: Next Generation Open Control System Ready IST-2000-28318 Empresa: 5º Programa Marco de la U.E Presuesto: Duración: 2001-2004		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: M.R. Arahal, M. Berenguel, E.F. Camacho Título: Neural identification applied to predictive control of a solar plant Referencia de la revista: Control Engineering Practice, vol. 6, pp. 333-344 Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática Índices de calidad: Índice de impacto ISI-JCR en 1998: 0,159. Posición que ocupa en el ranking: 33/47 (tercer cuartil del área "Robotics & Automatic Control"). Citas: 5 ISI Web of Knowledge, 6 en SCOPUS, 13 en google scholar.		
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: Rodríguez, F.; Guzmán, J.L.; Berenguel, M.; Arahal, M. Título: Adaptive hierarchical control of greenhouse crop production Referencia de la revista: International Journal Of Adaptive Control And Signal Processing; Ed. John Willey & Sons; Publicada online en mayo de 2007 Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática Índice de impacto JCR en 2006 (en el 2007 aún no se ha evaluado) es 0.580. Su clasificación en "Automation and control systems" es la 33 de un total de 51 revistas (tercer cuartil).		

Apellidos, nombre del Profesor:	DEL SAGRADO MARTÍNEZ, JOSÉ		
Universidad/Organismo	Universidad de Almería		
Titulación	Licenciado en Informática, Universidad de Granada, 1993 Doctor en Informática, Universidad de Granada, 2000		
Líneas de Investigación	Razonamiento bajo incertidumbre; Modelos Gráficos Probabilísticos; Minería de Datos		
Docencia asignada O.D. 2007-08	1er. Cuatrimestre: 2º. Cuatrimestre:		
Categoría profesional	Profesor Titular de Escuela Universitaria	Área de conocimiento	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
Año de obtención del doctorado	2000	Número de sexenios de investigación reconocidos	
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal: Antonio Salmerón Cerdán		
	Investigadores: Carlos Martín Dancausa, Irene Martínez Masegosa, María Morales Giraldo, Fernando Reche Lorite, Carmelo Rodríguez Torreblanca, Rafael Rumí Rodríguez, José del Sagrado Martínez.		
	Título: Aprendizaje adaptativo de modelos gráficos probabilísticos: aplicaciones a la asesoría académica y personalización de navegadores		
	Organismo financiador y referencia: Ministerio de Educación y Ciencia. TIN2004-06204-C03-01		
	Duración: desde 13/12/2004 a 12/12/2007 .		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores José del Sagrado y Serafin Moral		
	Título Qualitative combination of Bayesian networks		
	Referencia de la revista: International Journal of Intelligent Systems,VOL. 18, 237-249. Año: 2003		
	Área de conocimiento de la publicación. Computer Science, Artificial Intelligence		
	Índice de impacto: 0.875		
Publicación o ponencia en congreso 2	Autores José del Sagrado y Antonio Salmerón		
	Título Representing canonical models as probability trees		
	Referencia de la revista: En R. Conejo, M. Urretavizcaya y J.L. Pérez de la Cruz (Eds.), Current topics in Artificial Intelligence, LNAI 3040, Springer-Verlag, Berlin, 478-497. Año: 2004		
	Área de conocimiento de la publicación. Computer Science, Artificial Intelligence		
	Índice de impacto: 0.251		
Publicación o ponencia en congreso 3	Autores José del Sagrado e Isabel Mª del Águila		
	Título Olive fly infestation prediction using machine learning techniques		
	Referencia de la revista: En D. Borrajo, L. Castillo y J.M. Corchado (Eds.), Current topics in Artificial Intelligence, LNAI 4788, Springer-Verlag, Berlin, 229-238. Año: 2007		
	Área de conocimiento de la publicación. Computer Science, Artificial Intelligence		
	Índice de impacto:		

a. Apellidos, nombre del Profesor:	SAMOS JIMÉNEZ, JOSÉ		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE GRANADA		
Categoría profesional	TITULAR DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Licenciado en Informática Universidad Politécnica de Cataluña Dr. en Informática Universidad Politécnica de Cataluña	Año de obtención del grado	1989
c. Año de obtención del doctorado	1997	Número de sexenios de investigación reconocidos	0
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: CECILIA DELGADO NEGRETE		
	Investigadores: FRANCISCO ARAQUE CUENCA, ELADIO GARVÍ GARCIA, RAMON ALBERTO CARRASCO GONZALEZ, ANTONIO LEOPOLDO CORRAL LIRIA, MANUEL TORRES GIL, JOSE SAMOS JIMENEZ		
	ALMACENES DE DATOS ESPACIO-TEMPORALES BASADOS EN ONTOLOGIAS		
	CICYT – TIN2005-09098-C05-03		
	Duración: desde 2005 a 2008.		
Publicación	Autores: A. Abelló, J. Samos, F. Saltor		
	Título: YAM2: a multidimensional conceptual model extending UML.		
	Referencia de la revista: Information Systems. ISSN: 0306-4379. vol. 31(6), pp. 541-567, 2006.		
	Área de conocimiento de la publicación: Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Publicación	Índice de impacto: Índices de calidad: Índice de impacto ISI-JCR en 2006: 1.887.		
	Autores: M. Torres, J. Samos		
	Título: A Methodology to Define External Schemas in ODMG Databases		
	Referencia de la revista: The Computer Journal. ISSN: 0010-4620. vol. 48(6): pp. 714-736, 2005.		
Publicación	Área de conocimiento de la publicación: Lenguajes y Sistemas Informáticos		
	Índice de impacto: Índices de calidad: Índice de impacto ISI-JCR en 2005: 0.691.		
	Autores: M. Torres, J. Samos		
	Título: A Language to Define External Schemas in ODMG Databases.		
Publicación	Referencia de la revista: Journal of Object Technology. ISSN: 1660-1769. vol. 3(10), pp. 181-193, 2004.		
	Área de conocimiento de la publicación: Lenguajes y Sistemas Informáticos		

a. Apellidos, nombre del Profesor:	TORRES GIL, MANUEL		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA	Área de conocimiento	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Licenciado en Informática Universidad de Granada Dr. Ingeniero en Informática Universidad de Almería	Año de obtención del grado	1994
c. Año de obtención del doctorado	2002	Número de sexenios de investigación reconocidos	0
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: JOSE SAMOS JIMENEZ Investigadores: CECILIA DELGADO NEGRETE, FRANCISCO ARAQUE CUENCA, ELADIO GARVÍ GARCIA, RAMON ALBERTO CARRASCO GONZALEZ, ANTONIO LEOPOLDO CORRAL LIRIA, MANUEL TORRES GIL ALMACENES DE DATOS ESPACIO-TEMPORALES BASADOS EN ONTOLOGIAS CICYT – TIN2005-09098-C05-03 Duración: desde 2005 a 2008.		
Publicación	Autores: M. Torres, J. Samos Título: A Methodology to Define External Schemas in ODMG Databases Referencia de la revista: The Computer Journal. ISSN: 0010-4620. vol. 48(6): pp. 714-736, 2005. Área de conocimiento de la publicación: Lenguajes y Sistemas Informáticos Índice de impacto: Índices de calidad: Índice de impacto ISI-JCR en 2005: 0.691.		
Publicación	Autores: M. Torres, J. Samos Título: A Language to Define External Schemas in ODMG Databases. Referencia de la revista: Journal of Object Technology. ISSN: 1660-1769. vol. 3(10), pp. 181-193, 2004. Área de conocimiento de la publicación: Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Publicación	Autores: M. Torres, J. Samos Título: Extending ODMG Metadata to Define External Schemas. Referencia de la revista: Journal of Object Technology. ISSN: 1660-1769. vol. 2(2), pp. 183-202, 2003. Área de conocimiento de la publicación: Lenguajes y Sistemas Informáticos		

a. Apellidos, nombre del Profesor:	TÚNEZ RODRÍGUEZ, SAMUEL		
b. Nivel contractual			
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA		
Categoría profesional	PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Licenciado en Ciencias Físicas, Universidad de Granada. Dr. en Ciencias Físicas, Universidad de Santiago de Compostela	Año de obtención del grado	1979
c. Año de obtención del doctorado	1998	Número de sexenios de investigación reconocidos	2
d. Líneas de investigación	Sistemas basados en conocimiento. Adquisición, modelado y gestión del conocimiento. Integración entre Ingeniería del software e Ingeniería del conocimiento. Sistemas de información agrarios integrados en Internet.		
e. Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Samuel Tunez Rodriguez		
	Investigadores: Isabel María del Águila Cano, José Joaquín Camadas Martínez, Alfonso Bosch Arán, Francisco Guil Reyes, Martín Miguel Acebedo Vaz, José Tomás Palma Méndez		
	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS HÍBRIDOS: INTEGRACIÓN DE TÉCNICAS DE MODELADO DE SOFTWARE Y DE CONOCIMIENTO		
	CICYT (TIN2004-05694)		
	Duración: desde 12/2004 a 6/2008.		
e. Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Samuel Tunez Rodriguez		
	Investigadores: José Fernando Bienvenido Bárcena, Alfonso Bosch Arán, José del Sagrado Martínez, Martín Miguel Acebedo Vaz, Isabel María del Águila Cano, José Joaquín Camadas Martínez, Francisco Guil Reyes,		
	UN SISTEMA DE ALERTA E INFORMACIÓN FITOSANITARIA, GEOREFERENCIADO Y ACCESIBLE MEDIANTE INTERNET		
	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía (P06-TIC-02411)		
	Duración: desde 4/2007 a 3/2011		
f. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Samuel Tunez Rodriguez		
	Investigadores: Alfonso Bosch Arán, Martín Miguel Acebedo Vaz, Isabel María del Águila Cano, José Joaquín Camadas Martínez, Francisco Guil Reyes,		
	MANTENIMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SITIO WEB PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN SANIDAD Y LA PRODUCCIÓN AGRARIAS DE ANDALUCÍA		
	CONTRATO OTRI 400502		
	Empresa: DIRECCIÓN GENERAL DE LA PRODUCCIÓN AGRARIA, JUNTA DE ANDALUCÍA		
	Presupuesto: 370.970,46 €		
	Duración: 2005 y 2006		

d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Samuel Tunez Rodriguez
	Investigadores: Alfonso Bosch Arán, Martín Miguel Acebedo Vaz, Isabel María del Águila Cano, José Joaquín Camadas Martínez, Francisco Guil Reyes,
	MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SITIO WEB PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN SANIDAD VEGETAL
	CONTRATO OTRI 400374
	Empresa: D.a.p. EMPRESA PUBLICA PARA EL DESARROLLO AGRARIO Y PESQUERO
	Presuesto:258658 €
	Duración: 2002, 2003 y 2004
g. Publicación sobre Soft Computing	Autores: Francisco Guil, Alfonso Bosch, Samuel Túnez, and Roque Marín
	Título: Approaches in Data Mining. A Case Study in Agricultural Environment
	Referencia de la revista: Lecture Notes in Computer Science 2003 Vol. 2809; 185-195
	Área de conocimiento de la publicación: Lenguajes y Sistemas Informaticos
	Í
g. Publicación sobre Sistemas Expertos	Autores: Túnez, S; Aguila, I.M.; Marín, R.
	Título: An Expertise Model for Therapy Planning Using Abductive Reasoning
	Referencia de la revista: Cybernetics and Systems: An International Journal I. vol. 32, pp. 160-171, 2001
	Área de conocimiento de la publicación: Lenguajes y Sistemas Informaticos
	Análisis Bibliométrico basado en el ISI Journal Citation Reports, Science Edition, año 2001 Categoría: Computer Science, Cybernetics Factor de Impacto: 0.367 Posición en la Categoría: 12 de 18

a. Apellidos, nombre del Profesor:	YEBRA MUÑOZ, LUIS JOSÉ		
b. Nivel contractual	Funcionario de Carrera		
Universidad/Organismo	C.I.E.M.A.T.		
Categoría profesional	INVESTIGADOR TITULAR DE ORGANISMOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN	Área de conocimiento	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA
c. Titulación académica Grado/Universidad Doctorado/Universidad	Ingeniero Técnico de Telecomunicación / E.U.P. Alcalá de Henares Licenciado en CC. Físicas / U.N.E.D. Dr. Ingeniero en Informática / U.N.E.D.	Año de obtención del grado	(ITT)1993 (LF) 1997
c. Año de obtención del doctorado	2006	Número de sexenios de investigación reconocidos	No aplicable
d. Líneas de investigación Proyecto de Investigación	Investigador Principal: Manuel Berenguel Soria		
	Investigadores: Francisco Rodríguez Díaz, José Luis Guzmán Sánchez, Luis Yebra Muñoz, Julián García Donaire, José Domingo Álvarez Hervás, Lidia Roza sobrino, María Dolores Fernández		
	CONTROL JERARQUICO DE PROCESOS CON CONMUTACION EN EL MODO DE OPERACION: APLICACIONES A PLANTAS SOLARES E INVERNADEROS		
	CICYT – DPI2007-66718-C04-04		
	Duración: desde 2004 a 2007.		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Fernando Rueda López (IBERINCO)		
	Entidades participantes: CIEMAT (España), DLR (Alemania), IBERINCO (España), INITEC (España), GAMESA (España), Flabeg Sola International (Alemania), FRAMATONE (Alemania), INABENSA (España), ZSW (Alemania)		
	INTEGRATION OF DISS TECHNOLOGY FOR ELECTRICITY PRODUCTION (INDITEP)		
	Contract nº ENK5-CT-2001-00540		
	Entidad: Unión Europea EU DG-XII		
	Presuesto: 5.397.570,00 € Duración: julio de 2002 - junio de 2005		
d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Manuel Berenguel Soria		
	Investigadores: Luis José Yebra Muñoz, José Luis Guzmán Sánchez, Manuel Berenguel Soria, Manuel Romero Álvarez, Francisco Rodríguez Díaz, Antonio Valverde Cantón		
	CONVENIO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS Y HERRAMIENTAS DE CONTROL PARA PLANTAS SOLARES		
	Contrato nº. OTRI-UAL - 400373		
	Entidad financiadora: CIEMAT		
	Presupuesto: 81.000 € Duración: octubre de 2002 - octubre de 2006		

d. Contrato I+D+i	Investigador Principal: Rainer Tamme (DLR)
	Entidades participantes: CIEMAT (España), DLR (Alemania), Sistemas de Calor (España), INASMET (España), IBERINCO (España), DEFY Systemes (Francia), EPSILON Ingénierie (Francia), SGL Technologies GMBH (Alemania), FLAGSOL GMBH (Alemania), Sanlucar Solar Solucar, S.A. (España), ZSW (Alemania), Weizmann Institute of Science (Israel), Central Laboratory of Solar Energy and New Energy Sources (Bulgaria)
	ENERGY STORAGE FOR DIRECT STEAM SOLAR PLANTS (DISTOR)
	Contract nº SES6-CT-2004-503526
	Entidad: Unión Europea EU DG-XII
	Importe total del proyecto: 4.452.256 €
	Duración: febrero 2004 - octubre 2007
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: J.D. ÁLVAREZ, W. GERNJAK, S. MALATO, M. BERENGUEL, M. FUERHACKER, L.J. YEBRA
	Título: DYNAMIC MODELS FOR HYDROGEN PEROXIDE CONTROL IN SOLAR PHOTO-FENTON SYSTEMS
	Referencia de la revista: <i>Journal of Solar Energy Engineering – Transactions of the ASME</i> Ed. Elsevier; ISSN: 0199-6231; Ref.: SOL-05-1121
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática
	Índice de impacto ISI-JCR en 2004: 0,358. Posición que ocupa en el ranking: 39/61 (tercer cuartil del área "Energy & Fuels"); 63/103 (tercer cuartil del área "Engineering, Mechanical").
Publicación sobre aplicaciones de la Informática Industrial	Autores: J.D. Álvarez, L.J. Yebra, M. Berenguel
	Título: REPETITIVE CONTROL OF TUBULAR HEAT EXCHANGERS
	Referencia de la revista: <i>Journal of Process Control</i> . ISSN: 0959-1524. vol. 17(4), pp. 689–701, 2007, Ed. Elsevier; 2007;
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería de Sistemas y Automática
	Índice de impacto JCR en 2003 (en el 2004 aún no se ha evaluado) es 1.248. Su clasificación en "Automation and control systems" es la 9 de un total de 51 revistas (primer cuartil). Su clasificación en "Chemical engineering" es la 19 de un total de 119 revistas (primer cuartil).

ANEXO III. AUTORIZACIÓN DEL PROFESORADO EXTERNO A LOS DEPARTAMENTOS ORGANIZADORES



**Asunto: Participación en el Programa de Postgrado en Informática de la
Universidad de Almería**

D. SEBASTIÁN DORMIDO BENCOMO, Catedrático del área de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, acepta participar en el Programa de Postgrado en Informática coordinado por la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Almería, dentro del Máster titulado “Máster en Informática Industrial” para impartir 1 crédito ECTS de la asignatura *Control Avanzado de Procesos Industriales*.

Madrid 27 de noviembre de 2007



Fdo. Sebastián Dormido Bencomo



Asunto: Autorización para participar en el Programa de Postgrado en Informática de la Universidad de Almería

D. JOAQUÍN ARANDA ALMANSA, Director del Departamento de Informática y Automática de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, autoriza a D. SEBASTIÁN DORMIDO BENCOMO, Catedrático del área de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, a participar en el Programa de Postgrado en Informática coordinado por la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Almería, dentro del Máster titulado “Máster en Informática Industrial” para impartir 1 crédito ECTS de la asignatura *Control Avanzado de Procesos Industriales*.

Madrid 27 de noviembre de 2007



Fdo. Joaquín Aranda Almansa



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

Ciemat
Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas



CIEMAT - Plataforma Solar de Almería

Crta. de Senés, s/n

04200 TABERNAS

ALMERÍA

www.psa.es

CARTA DE ACEPTACIÓN

D. LUIS JOSÉ YEBRA MUÑOZ, investigador del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas en la Plataforma Solar de Almería (PSA-CIEMAT) y responsable del Grupo de Automática e Informática Industrial, con actividad en dicho centro, acepta participar en el *Programa de Postgrado en Informática* coordinado por la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Almería, dentro del máster titulado "Máster en Informática Industrial" para impartir 2 créditos ECTS de la asignatura *Sistemas de tiempo real industriales* y 0.5 créditos ECTS de la asignatura *Optimización y simulación de procesos industriales*.

Almería, a 27 de noviembre de 2007

Fdo.: Luis José Yebra Muñoz

CORREO ELECTRÓNICO: ELECTRONIC MAIL:
Luis.yebra@psa.es

APTDO. DE CORREOS 22
E-04200 TABERNAS, ALMERÍA (SPAIN)
TEL.: +34 950387923
FAX: +34 950365015



Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática
Escuela Superior de Ingenieros Industriales
Universidad de Sevilla
Camino de los Descubrimientos, s/n. 41092 Sevilla
Telf.: + 34(95) 4487343 E-mail.: secreisa@us.es Fax.: +34(95) 4487340

CARTA DE AUTORIZACIÓN

D. MIGUEL ÁNGEL RIDAO CARLINI, Director del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Sevilla, autoriza a D. MANUEL RUIZ ARAHAL, Profesor Titular del área de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Sevilla, a participar en el *Programa de Postgrado en Informática* coordinado por la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Almería, dentro del máster titulado “Máster en Informática Industrial” para impartir 1 crédito ECTS de la asignatura *Optimización y simulación de procesos industriales*.

Sevilla, a 26 de noviembre de 2007



Fdo.: Miguel Ángel Ridao Carlini
Director del Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática
Universidad de Sevilla
Camino de Los Descubrimientos s/n, 41092, Sevilla.



Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática

Escuela Superior de Ingenieros Industriales

Universidad de Sevilla

Camino de los Descubrimientos, s/n. 41092 Sevilla

Tel.: + 34(95) 4487343 E-mail.: secreisa@us.es Fax.: +34(95) 4487340

CARTA DE ACEPTACIÓN

D. MANUEL RUIZ ARAHAL, Profesor Titular del área de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Sevilla, acepta participar en el *Programa de Postgrado en Informática* coordinado por la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Almería, dentro del máster titulado “Máster en Informática Industrial” para impartir 1 crédito ECTS de la asignatura *Optimización y simulación de procesos industriales*.

Sevilla, a 26 de noviembre de 2007

Fdo.: Manuel Ruiz Arahal



Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática
Escuela Superior de Ingenieros Industriales
Universidad de Sevilla
Camino de los Descubrimientos, s/n. 41092 Sevilla
Telf.: + 34(95) 4487343 E-mail.: secreisa@us.es Fax.: +34(95) 4487340

CARTA DE AUTORIZACIÓN

D. MIGUEL ÁNGEL RIDAO CARLINI, Director del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Sevilla, autoriza a D. MANUEL GIL ORTEGA LINARES, Profesor Contratado Doctor del área de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Sevilla, a participar en el *Programa de Postgrado en Informática* coordinado por la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Almería, dentro del máster titulado “Máster en Informática Industrial” para impartir 1 crédito ECTS de la asignatura *Control avanzado de procesos industriales*.

Sevilla, a 26 de noviembre de 2007



Fdo. Miguel Ángel Ridao Carlini
Director del Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática
Universidad de Sevilla
Camino de Los Descubrimientos s/n, 41092, Sevilla.



Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática

Escuela Superior de Ingenieros Industriales

Universidad de Sevilla

Camino de los Descubrimientos, s/n. 41092 Sevilla

Tel.: + 34(95) 4487343 **E-mail.:** secreisa@us.es **Fax.:** +34(95) 4487340

CARTA DE ACEPTACIÓN

D. MANUEL GIL ORTEGA LINARES, Profesor Contratado Doctor del área de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Sevilla, acepta participar en el *Programa de Postgrado en Informática* coordinado por la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Almería, dentro del máster titulado “Máster en Informática Industrial” para impartir 1 crédito ECTS de la asignatura *Control avanzado de procesos industriales*.

Sevilla, a 26 de noviembre de 2007

Fdo.: Manuel Gil Ortega Linares

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA RURAL

Cañada de San Urbano 04120 Almería (España) Telf.: 950 015 491 FAX: 950 015 491 uai.es/Universidad/Depar/IngenRural

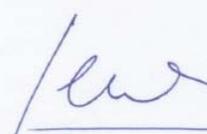
JUAN RECA CARDEÑA, SECRETARIO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA RURAL DE LA UNIVERSIDAD DE ALMERÍA.

CERTIFICA:

Que en la sesión del Consejo de Departamento de Ingeniería Rural de fecha 5 de diciembre de 2007, se ha autorizado al profesor D. Antonio Giménez Fernández a participar en el Máster Informática Industrial dentro del Programa Oficial de Posgrado de Informática.

Y para que conste y surta los efectos oportunos firmo la presente en

Almería, a 5 de diciembre de 2007.




Fdo.: JUAN RECA CARDEÑA
Secretario del Departamento de Ingeniería Rural



UNIVERSIDAD DE GRANADA



Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
E.T.S. de Ingenierías Informática y de Telecomunicación
Universidad de Granada
C/ Periodista Daniel Saucedo Aranda s/n
18071 Granada

CARTA DE AUTORIZACIÓN

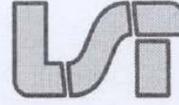
D. MIGUEL GEA MEGÍAS, Director del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Granada, autoriza a D. JOSÉ SAMOS JIMÉNEZ, Profesor Titular de Universidad de dicho Departamento, a participar en el *Programa de Postgrado en Informática* coordinado por la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Almería, dentro del máster titulado “Máster en Informática Industrial” para impartir 1 crédito ECTS de la asignatura *Minería de Datos*.

Granada, 5 de Diciembre de 2007

Fdo.: Miguel Gea Megías



UNIVERSIDAD DE GRANADA



Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
E.T.S. de Ingenierías Informática y de Telecomunicación
Universidad de Granada
C/ Periodista Daniel Saucedo Aranda s/n
18071 Granada

CARTA DE ACEPTACIÓN

D. JOSÉ SAMOS JIMÉNEZ, Profesor Titular de Universidad del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Granada, acepta participar en el *Programa de Postgrado en Informática* coordinado por la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Almería, dentro del máster titulado “Máster en Informática Industrial” para impartir 1 crédito ECTS de la asignatura *Minería de Datos*.

Granada, 5 de Diciembre de 2007

Fdo.: José Samos Jiménez

Don Eligius Hendrix, Profesor del área de Investigación Operativa de la Universidad de Wageningen, Netherlands con Pasaporte num NH3264234

Acepto participar en el master “Informática Industrial” dentro del POP en Informática de la Universidad de Almería, durante el curso 2008-09 como profesor del curso “OPTIMIZACIÓN Y SIMULACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES”.

Y para que así conste, firmo la presente en Almería a 29 de noviembre de 2007

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'E. Hendrix', written in a cursive style.

Fdo. Eligius Hendrix



UGR Universidad
de Granada

DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES

Alberto Prieto
Director del Departamento

Tel: (34) 958 24 32 26
Móvil: (34) 618 77 71 29
Fax: (34) 958 24 89 93
E-mail: aprieto@ugr.es

ALBERTO PRIETO ESPINOSA
CATEDRÁTICO Y DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO
DE ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES
DE LA
UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMA QUE:

este Departamento no tiene ningún inconveniente en que el Prof. Dr. D. Eduardo Ros Vidal imparta docencia sobre INSTRUMENTACION Y SISTEMAS EMPOTRADOS dentro del máster en Informática Industrial organizando por la Universidad de Almería, autorizándole por tanto a ello.

Y para que así conste, y a petición de la interesada, firma el presente informe en Granada a 5 de diciembre de 2007.

Alberto Prieto Espinosa
Director del Departamento



<http://atc.ugr.es>

E.T.S. Ingeniería Informática
UNIVERSIDAD DE GRANADA
C/ Periodista Daniel Saucedo s/n
E-18071 - Granada (España)



DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES

Eduardo Ros

Tel (Ciencias): (34) 958 24 04 61
Tel (ETSII): (34) 958 24 61 28
Fax: (34) 958 24 89 93
E-mail: eduardo@atc.ugr.es

A quien corresponda:

Eduardo Ros Vidal (Profesor Titular del Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores) acepta impartir docencia en el curso INSTRUMENTACION Y SISTEMAS EMPOTRADOS del *Master en Informática Industrial* en la Universidad de Almería.

Granada, 4 de Diciembre, 2007

Fdo: Eduardo Ros Vidal



<http://atc.ugr.es>

E.T.S. Ingeniería Informática
UNIVERSIDAD DE GRANADA
C/ Periodista Daniel Saucedo s/n
E-18071 - Granada (España)

ANEXO IV. CARTAS DE APOYO DE ENTIDADES QUE COLABORAN CON EL MÁSTER

IV.1 PLATAFORMA SOLAR DE ALMERÍA (CIEMAT)



CIEMAT - Plataforma Solar de Almería
Crta. de Senés, s/n
04200 TABERNAS
ALMERÍA
www.psa.es

CARTA DE APOYO AL MÁSTER EN INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

LUIS JOSÉ YEBRA MUÑOZ, investigador del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas en la Plataforma Solar de Almería (PSA-CIEMAT) y responsable del Grupo de Automática e Informática Industrial, y DIEGO MARTÍNEZ PLAZA, Director de dicho Centro, apoyan la iniciativa de la Universidad de Almería de implantar el “Máster en Informática Industrial” dentro de su *Programa de Postgrado en Informática*. Dicho apoyo se basa en las actuaciones que CIEMAT (Organismo Público de Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia, al que pertenece la Plataforma Solar de Almería) está llevando a cabo de forma decidida y por iniciativa propia, en el área de Ingeniería de Sistemas y Automática. Dichas actuaciones impulsan fuertemente la transferencia de conocimiento desarrollado en su centro PSA-CIEMAT hacia la Industria, con la que colabora frecuentemente en dichas investigaciones.

Almería, a 27 de noviembre de 2007


Fdo.: Diego Martínez Plaza


Fdo.: Luis José Yebra Muñoz





CIEMAT - Plataforma Solar de Almería
Ctra. de Senés, s/n
04200 TABERNAS
ALMERÍA
www.psa.es

ACCESO A ALUMNOS DEL MÁSTER EN INFORMÁTICA INDUSTRIAL A PSA-CIEMAT

D. DIEGO MARTÍNEZ PLAZA, Director de la Plataforma Solar de Almería, perteneciente al Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), informa que la Plataforma Solar de Almería pretende colaborar en el Máster de Informática Industrial de la Universidad de Almería organizando actividades prácticas y dando soporte a visitas de los alumnos de dicho máster en distintos ámbitos de aplicación.

Almería, a 27 de noviembre de 2007

Fdo.: Diego Martínez Plaza

IV.2 ESTACIÓN EXPERIMENTAL LAS PALMERILLAS (FUNDACIÓN CAJAMAR)



FUNDACIÓN
cajamar

Estación Experimental

Autovía del Mediterráneo, Km 419
04710 El Ejido (Almería)
e-mail: palmerillas@cajamar.es

Tfnos.: (950) 580 548/569 Fax.(950) 580 450

COLABORACIÓN EN PRÁCTICAS DEL MÁSTER EN INFORMÁTICA INDUSTRIAL

D. JERÓNIMO JOSÉ PÉREZ PARRA, Director de la Estación Experimental de la Fundación Cajamar, expresa mediante la presente su interés en el Máster de Informática Industrial de la Universidad de Almería y su predisposición a colaborar en su desarrollo facilitando el acceso de los alumnos del máster a las instalaciones de la estación experimental para realización de visitas y participación en diversas actividades relacionadas con la automatización y robotización de las instalaciones.

Almería, a 27 de noviembre de 2007



FUNDACIÓN
cajamar

Edo. Jerónimo José Pérez Parra
CIF: G - 04535654

ANEXO V. ACUERDOS DE LOS CONSEJOS DE DEPARTAMENTO

 UNIVERSIDAD DE ALMERÍA
Departamento de Lenguajes y Computación

D. MANUEL CANTÓN GARBÍN
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE LENGUAJES Y COMPUTACION DE
LA UNIVERSIDAD DE ALMERIA

CERTIFICO:

Que en el Consejo de Departamento celebrado el día 10 de diciembre de 2007, se ha aprobado la solicitud del Máster en Informática Industrial adscrito al programa de posgrado en Informática de la Universidad de Almería

Y para que conste y surta los efectos oportunos, firmo el presente certificado en Almería, a 10 de diciembre de 2007




La Cañada de San Urbano 04120 Almería (España) Telf.: 950 01 51 29 FAX: 950 01 51 29



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA
DE COMPUTADORES Y ELECTRÓNICA

Inmaculada García Fernández, Directora del Departamento de
ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y ELECTRÓNICA,

Informa

Que en reunión de Consejo de Departamento celebrada el día 10 de diciembre de 2007, se ha acordado, por asentimiento, dar el visto bueno a la memoria del Master en Informática Industrial, como propuesta para su desarrollo durante el curso 2008/09 en el Programa de Posgrado de Informática de la Universidad de Almería.

Almería a 10 de diciembre de 2007

Directora del Departamento.

Fdo. Inmaculada García Fernández

ANEXO VI. PROPUESTA DE NORMATIVA DE TRABAJOS FIN DE MÁSTER

VI.1 PROPÓSITO Y ALCANCE

La presente propuesta de normativa⁴ tiene por objeto establecer las bases y normas sobre la definición, adjudicación, presentación, calificación y tramitación administrativa de los Trabajos Fin de Máster que se realicen en el Programa Oficial de Posgrado en Informática de la Universidad de Almería.

VI.2 NATURALEZA DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

El Trabajo Fin de Máster tiene como objetivo evaluar los conocimientos y capacidades adquiridos por el alumno. El Trabajo Fin de Máster debe ser realizado individualmente por cada alumno bajo la dirección de uno o dos Tutores, y, como norma general, estará concebido para que el tiempo total de dedicación del alumno sea acorde con los créditos europeos asignados al Máster (7.5 ECTS en el caso del Máster en Informática Industrial), teniendo en cuenta una dedicación del alumno de 25 a 30 horas de trabajo por crédito.

VI.3 TUTORES

Los Trabajos Fin de Máster tendrán asignados uno o dos profesores doctores, entre los incluidos en el Máster correspondiente, que harán las funciones de Tutores del alumno, y cuya misión fundamental será fijar las especificaciones del Trabajo Fin de Máster, orientar al alumno durante la realización del mismo, y garantizar que los objetivos fijados inicialmente son alcanzados en el tiempo fijado de forma adecuada.

En el caso de que el alumno desarrolle su Trabajo Fin de Máster en el contexto de prácticas en empresas o centros de investigación ajenos al Centro donde se imparte, habrá de asignarse, además, un Tutor Colaborador con titulación superior, a ser posible doctor, adscrito a la empresa o Centro donde se desarrolle el Trabajo Fin de Máster, con la misión de colaborar con el Tutor en la definición del trabajo a realizar, su alcance, y asesorar al alumno durante la realización del mismo. Cualquier decisión al respecto de esta modalidad, quedará bajo el criterio del profesor Tutor integrado en el Máster.

VI.4 COMISIONES

La Comisión del Programa Oficial de Posgrado en Informática supervisará y controlará la correcta realización y el nivel de calidad de los Trabajos Fin de Máster, velando porque haya homogeneidad en el trabajo exigido al alumno, el grado de dificultad y las calificaciones. Para ello contará con el informe que sobre cada Trabajo Fin de Máster

⁴ Toma como base la normativa del Posgrado en Ingeniería de la Universidad de Sevilla

deberá remitir el Tutor, con el Visto Bueno del Coordinador del Máster, a la Comisión de Organización y Gestión del Programa de Posgrado en Informática. En dicho informe, además de un resumen del trabajo, los objetivos alcanzados, y el grado de originalidad, se incluirá la propuesta de composición de la Comisión Evaluadora, así como una estimación de la dedicación real del alumno en créditos europeos.

VI.5 ASIGNACIÓN DE TUTORES Y ADJUDICACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

Tendrán derecho a la adjudicación de un Trabajo Fin de Máster y a la asignación del correspondiente Tutor los alumnos que estén matriculados de los créditos correspondientes al Trabajo Fin de Máster y de todos los créditos pendientes para terminar sus estudios de Máster.

El Coordinador de cada Máster se encargará de tramitar internamente la asignación de tutores y Trabajo Fin de Máster a los alumnos con derecho a ello en cada Curso Académico, teniendo en cuenta las preferencias del alumno por una línea de trabajo concreta y la carga docente de los posibles tutores.

La adjudicación del Trabajo Fin de Máster deberá realizarse cada año antes de la finalización de las clases del segundo cuatrimestre, debiendo publicarse las listas de adjudicaciones, las cuales incluirán el nombre del alumno, título del Trabajo Fin de Máster, objetivos, profesor Tutor y colaborador externo en su caso. La adjudicación se hará de común acuerdo entre el Tutor y el alumno, con el visto bueno del Coordinador.

Cualquier alumno que, cumpliendo todos los requisitos de adjudicación, no viese atendido su derecho a la adjudicación de un Tutor y de un Trabajo concreto de Fin de Máster, podrá dirigirse al Coordinador del Master o a la Comisión del Programa de Posgrado, los cuales deberán resolver la situación en un plazo no superior a 15 días naturales.

El alumno que quiera cambiar de Trabajo Fin de Máster o de Tutor, deberá renunciar primero a la adjudicación que tenga mediante escrito motivado y dirigido al Coordinador del Máster, quien resolverá sobre la procedencia de la renuncia y procederá, en su caso, a la asignación de un nuevo Tutor y/o línea de trabajo en el plazo máximo de 15 días naturales, previo acuerdo de las partes. La decisión del Coordinador podrá ser recurrida ante la Comisión del Programa Oficial de Posgrado mediante escrito motivado.

El Tutor que quiera renunciar a su tutoría sobre un Trabajo Fin de Máster, deberá dirigir escrito motivado al Coordinador del Máster, quien resolverá sobre la procedencia de la renuncia y procederá, en su caso, a la asignación de un nuevo Tutor y Trabajo Fin de Máster, en el plazo máximo de 15 días naturales, al alumno, previo acuerdo de las partes. La decisión del Coordinador podrá ser recurrida ante la Comisión del Programa Oficial de Posgrado mediante escrito motivado.

El Coordinador del Máster deberá notificar a la Comisión del Programa Oficial de Posgrado las adjudicaciones realizadas, así como cualquier renuncia y nueva adjudicación que se realice.

La adjudicación del Trabajo Fin de Máster y Tutor tendrá una validez de dos cursos académicos, pasados los cuales deberá procederse a una nueva adjudicación.

VI.6 ADMISIÓN, PRESENTACIÓN Y CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

La Secretaría del Centro encargado de la Gestión del Posgrado en Informática formalizará la matrícula del Trabajo Fin de Máster de la misma manera y en los mismos plazos que cualquier otra asignatura del Máster.

La presentación del Trabajo Fin de Máster deberá hacerse antes de finalizar el Curso (30 de septiembre) en el que se ha matriculado. Aquel alumno que no haya entregado el Trabajo Fin de Máster en dicho plazo deberá volver a matricularse para poderla presentar.

Como es preceptivo, la matrícula implicará el pago de los precios públicos y tasas a satisfacer por la prestación de servicios académicos y administrativos universitarios, pudiéndose acoger el alumno a las exenciones de pago previstas en las Instrucciones Generales de Matrícula de los Títulos Oficiales de Máster de la Universidad de Almería.

Para que la Secretaría del Centro encargado de la Gestión del Posgrado en Informática admita un Trabajo Fin de Máster es requisito indispensable que exista constancia oficial de que el alumno haya superado todos los créditos del Máster cursado, a excepción de los asignados al propio Trabajo.

Los alumnos deberán entregar el documento original, en papel y en formato electrónico, y dos copias del Trabajo Fin de Máster en la Secretaría del Centro, pudiéndose desde la Comisión de Administración y Gestión del Posgrado en Informática determinar otros formatos en los que deba presentarse. En el acto de entrega, el alumno recibirá de la Secretaría un documento acreditativo de dicha entrega.

La Secretaría del Centro encargado de la Gestión del Posgrado en Informática preparará la documentación relativa a la presentación del Trabajo Fin de Máster y notificará al Tutor y al Coordinador del Máster la recepción del documento para que este último emita las instrucciones para la retirada del mismo, así como la documentación relativa a la presentación. La retirada del Trabajo Fin de Máster y de la documentación quedará registrada en el Libro de Registro de Trabajo Fin de Máster y no podrá llevarse a cabo antes del envío de la notificación mencionada

El Director del Centro encargado de la Gestión del Posgrado en Informática, oída la Comisión Oficial de Posgrado, determinará el periodo hábil para la admisión a trámite de la documentación de acuerdo al calendario escolar y a la carga de trabajo de la Secretaría del Centro.

Si un alumno no pudiera acreditar haber aprobado algunas asignaturas por no haberse cumplimentado aún las actas, la Secretaría del Centro podrá admitir la tramitación de la documentación relativa a su Trabajo Fin de Máster siempre que presente un certificado acreditativo de haberlas aprobado, firmado por el coordinador de cada

curso de Máster pendiente de calificación y con el visto bueno del Coordinador del Máster correspondiente.

El Coordinador del Máster designará a los profesores que habrán de formar parte de la Comisión Evaluadora, la cual estará constituida por un Presidente y, al menos, dos vocales, de los cuales uno actuará como Secretario. Todos los miembros serán Profesores del Programa de Máster, actuando como Presidente el Coordinador del Máster o persona en quien delegue. Esta designación se hará pública antes de la presentación, y se comunicará a los vocales.

Dos de los miembros de la Comisión Evaluadora deberán emitir un informe previo, por escrito y en un plazo máximo de veinte días hábiles desde su nombramiento, para lo cual deberá facilitarse el acceso a una copia del Trabajo Fin de Máster. Si alguno de los miembros considerase que el trabajo contiene defectos u omisiones de importancia, que previsiblemente supondrían la no superación de la misma en el acto de presentación, deberá indicarlo mediante escrito motivado al presidente de la Comisión Evaluadora para que éste juzgue, junto al Tutor y al autor, si procede retirarla y abordar las modificaciones propuestas o pasar a la presentación. El Tutor del trabajo no podrá formar parte de la Comisión Evaluadora.

Una vez informada por la Comisión Evaluadora la Trabajo Fin de Máster, el Coordinador del Máster convocará por escrito al acto de presentación y pública de la misma. La convocatoria a los miembros de la Comisión Evaluadora y al autor del trabajo se producirá con al menos dos días hábiles de antelación.

Como norma general, el alumno dispondrá de un máximo de 30 minutos para exponer el trabajo realizado. Terminada la exposición los miembros de la Comisión, durante un plazo máximo de una hora, podrán formular cuantas preguntas deseen. Finalizado el turno de preguntas, la Comisión deliberará a puerta cerrada.

Terminada la deliberación la Comisión procederá a:

1. Aceptar o rechazar el trabajo realizado por mayoría simple. En caso de empate, el voto del Presidente se considerará de calidad.
2. Calificar el trabajo realizado con la nota media de las calificaciones emitidas por todos los miembros de la Comisión Evaluadora. Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:
 - a. Entidad del problema tratado, es decir, grado de dificultad o complejidad técnica.
 - b. Grado de cumplimiento de los objetivos
 - c. Originalidad en la resolución del problema
 - d. Dedicación del alumno
 - e. Calidad en la elaboración del documento
 - f. Valoración de la presentación realizada

La calificación podrá ser:

- No Presentado, cuando el trabajo realizado sea rechazado.

- Aprobado de 5 á 6.9, cuando se cumplieron sólo los objetivos esenciales mínimos suficientes y el trabajo realizado es deficiente en su elaboración y en el acabado final.
 - Notable de 7 á 8.9, cuando se cumplieron los objetivos básicos y muchos complementarios.
 - Sobresaliente de 9 á 10, cuando se cumplieron todos los objetivos, el problema tratado es lo suficientemente complejo, y ha sido expuesto con la claridad necesaria. La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a trabajos excepcionales que han abordado un problema de gran complejidad, o con una gran originalidad en sus planteamientos, han ido más allá de los objetivos inicialmente propuestos, y han expuesto el trabajo con gran claridad.
3. Cumplimentar las Actas de Valoración, que habrán de ser suscritas por todos los miembros de la Comisión Evaluadora.
 4. Anunciar en sesión pública la calificación.

En el caso de que el Trabajo Fin de Máster sea rechazado, se procederá a elaborar un informe en el que se harán constar aquellos errores, omisiones y, en general, todos los defectos que deban ser subsanados y que motivaron el rechazo.

En casos de conflicto sobre decisiones de la Comisión Evaluadora, intervendrán la Comisión del Programa Oficial de Posgrado y, si es necesario, la Comisión de Docencia de la UAL, de acuerdo con la Normativa vigente al efecto.

Tras la defensa pública, el Coordinador del Máster devolverá a la Secretaría del Centro encargado de la Gestión del Posgrado en Informática el original retirado en su día, así como la documentación que establezca la normativa de la UAL a tal efecto.

El autor de un Trabajo Fin de Máster rechazado podrá recabar en Secretaría del Centro el informe de la Comisión Evaluadora acerca del trabajo realizado.

VI.7 DEPÓSITO Y PROPIEDAD DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

De acuerdo con la normativa vigente, el Trabajo Fin de Máster es un trabajo intelectual protegido por la Ley de Propiedad Intelectual. Se aplicará la Normativa de la Propiedad Intelectual que establezca la Universidad de Almería.

VI.8 TRABAJOS REALIZADOS EN EL MARCO DE PROGRAMAS DE INTERCAMBIO DE ESTUDIANTES ENTRE UNIVERSIDADES

El Trabajo Fin de Máster podrá realizarse en cualquier otro centro universitario nacional o extranjero con el que se haya suscrito oficialmente el correspondiente Convenio o Programa de Intercambio de Estudiantes y se regirá por la normativa que apruebe la Universidad de Almería a tal efecto. El trabajo realizado en otro Centro contará con un Tutor nombrado por el Coordinador del Máster correspondiente, que será quien determine si el trabajo realizado por el alumno reúne las condiciones exigidas para ser defendido, o si debe ser ampliado o modificado. El trabajo será calificado en la forma establecida en el apartado 6.4, contando, además, con los informes emitidos por el Centro donde se haya realizado.