

SOLICITUD PARA LA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS DE MÁSTERES UNIVERSITARIOS

Denominación del Título:

Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad de Córdoba

Rama del Conocimiento:

Ingeniería y Arquitectura

Centro responsable:

Escuela Politécnica Superior de Córdoba

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.0.- REPRESENTANTE LEGAL DE LA UNIVERSIDAD			
1 ^{er} Apellido:	Gómez		
2 ^o Apellido:	Villamandos		
Nombre:	José Carlos	NIF:	30.480.633-K
Cargo que ocupa	Rector		
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
1 ^{er} Apellido:	Luna		
2 ^o Apellido:	Rodríguez		
Nombre:	Juan Jesús	NIF:	30.478.158-F
Cargo que ocupa	Director de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba		
UNIVERSIDAD SOLICITANTE			
Nombre:	Universidad de Córdoba		
CIF:	Q-1418001-B		
Centro responsable del título	Escuela Politécnica Superior de Córdoba		
DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
Correo electrónico:	direccioneips@uco.es		
Dirección postal	Campus de Rabanales. Edificio Paraninfo		
Código postal	14071	Población	Córdoba
Provincia	Córdoba	CC.AA	Andalucía
FAX	957 218315		
Teléfono	957 218315		
1.1.- DENOMINACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TÍTULO			
Denominación del título:	Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la Universidad de Córdoba		
1.2.- CENTRO RESPONSABLE DE ORGANIZAR LAS ENSEÑANZAS			
Centro/s donde se impartirá el título:	Escuela Politécnica Superior de Córdoba		
Universidades participantes (únicamente si se trata de un título conjunto, adjuntando el correspondiente convenio):			
1.3.- TIPO DE ENSEÑANZA Y RAMA DEL CONOCIMIENTO A QUE SE VINCULA			
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Rama de conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura		
1.4.- NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS			
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 1 ^{er} año de implantación:	50		
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 2 ^o año de implantación:	50		
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 3 ^{er} año de implantación:	50		
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 4 ^o año de implantación:	50		
1.5.- NÚMERO DE CRÉDITOS DEL TÍTULO Y REQUISITOS DE MATRÍCULACIÓN			
Número de créditos ECTS del título:	92		
Número mínimo de ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo:	30		
Normas de permanencia (archivo pdf):	Se adjunta		
1.6.- RESTO DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EXPEDICIÓN DEL SET			
Naturaleza de la Institución que concede el título:	Pública		
Naturaleza del centro universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios:	Propio		
Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título:	Ingeniero/a Industrial		
Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo:	Castellano		

Denominación del Título:

Máster en Ingeniería Industrial por la Universidad de Córdoba

Rama de Conocimiento:

Ingeniería y Arquitectura

Centro responsable:

Escuela Politécnica Superior de Córdoba

2.- JUSTIFICACIÓN

2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO: INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO Y/O PROFESIONAL

1. Introducción

Este documento recoge la propuesta de Máster Universitario de Ingeniería Industrial de la Universidad de Córdoba. Este título habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial. El título de Máster propuesto cumple con las directrices incluidas en la Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

El objetivo del Máster en Ingeniería Industrial es completar los estudios de Grado en Ingeniería de la Rama Industrial (Mecánica, Electricidad, Electrónica Industrial...) con objeto de proporcionar una formación avanzada de carácter multidisciplinar para adquirir las atribuciones de la profesión de Ingeniero Industrial. Este título de máster, unido al título de Grado en Ingeniería, permite que el alumno consolide una sólida base de habilidades y conocimientos científico-tecnológicos, logrando técnicos polivalentes dentro de los campos mecánico, eléctrico y electrónico.

Los profesionales que surgirán del Máster de Ingeniería Industrial estarán capacitados para incorporarse al mundo industrial, bien desarrollando el ejercicio libre de la profesión, o bien como trabajadores por cuenta ajena en empresas industriales en las áreas de, entre otros ejemplos, producción y logística, departamentos de I+D empresarial, dirección estratégica, administración de empresas industriales, y coordinación de equipos de trabajo multidisciplinarios como Jefes de Departamento, de Ingeniería, o de Proyectos. Esta titulación será de gran interés para una buena parte del tejido industrial andaluz y nacional y con oportunidades en un entorno internacional, como el formado por las PYMES industriales que no pueden permitirse contratar varios titulados de las diferentes titulaciones, o en donde se requiere que la especialización de sus ingenieros no sea incompatible con un conocimiento de las diferentes disciplinas, necesario para el diseño de productos y procesos industriales. Es también bastante factible que, tanto en PYMES como en grandes empresa, este tipo de titulados puedan actuar como líderes y coordinadores de equipos multidisciplinarios, formados por varios titulados especializados cada uno en su rama de conocimiento. De esta forma, se prevé que desempeñarán un papel fundamental en el país y fuera de éste y que puedan acceder al mercado de trabajo con garantías de ocupar empleos de calidad aportando gran valor añadido.

Los titulados en el Máster en Ingeniería Industrial serán profesionales con capacidad de planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar eficientemente organizaciones integradas por personas, materiales, equipos e información, con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de sistemas relacionados con la producción y administración de bienes y servicios en muy diversas áreas de trabajo. Estos titulados tendrán conocimientos en especialidades, tales como la ingeniería mecánica, eléctrica, de materiales, de automática, de electrónica, de instalaciones y construcciones, de diseño y producción, energética, medio ambiente, organización de empresas, dirección y gestión de proyectos, etc. Serán capaces de poner al servicio de la sociedad aplicaciones en las que estas ramas del conocimiento deban ser combinadas convenientemente. El curriculum de este titulado reflejará las necesidades impuestas por la sociedad moderna, en la que se deben conjugar las técnicas de diseño clásicas con los desarrollos especializados en las nuevas tecnologías y con todas las restricciones necesarias para conservar el medio ambiente. En una sociedad como la actual, el Máster en Ingeniería Industrial debe actuar como uno de los principales factores del desarrollo industrial, ser capaz de generar empleo e impulsar empresas, no sólo del ámbito industrial si no de nuevas tecnologías incluyendo I+D+I. Es así que la formación del Ingeniero Industrial debe responder al de un profesional que actúe como Ingeniero, como generador de empresas, como administrador, como asesor-consultor y como investigador científico-técnico.

Desde el punto de vista científico, con la estructura y contenidos de este plan, se asegura la polivalencia tecnológica de los alumnos, evitando así la posible limitación que pueden presentar titulaciones de Grado con una excesiva especialización en tecnologías específicas. El mundo empresarial actual, caracterizado por la incertidumbre, la multiplicación de empleos cambiantes, la aparición de ocupaciones deslocalizadas y jornadas elásticas, extensas prácticas de subcontratación y externalización de funciones, precarización de muchos empleos y la permanente reingeniería de las empresas y sus modelos de gestión, conforman una zona de incertidumbres y riesgos que se pretende que pueda ser afrontado con éxito por los titulados de

máster de este ámbito.

En cuanto al punto de vista profesional, es de gran interés disponer en las empresas de profesionales con una visión tecnológica de conjunto, especialmente adecuadas al I+D+I empresarial. Además, su relación con el mundo de la investigación básica y aplicada, presente en Centros Tecnológicos o de Investigación, no presentaría interferencias, al utilizar un lenguaje común y formación básica similar. Como dato relevante al respecto, debe reseñarse el estudio de inserción laboral Adecco de 2013, en el que aparece la Ingeniería Industrial como la titulación superior más demandada por los empleadores para titulados sin experiencia.

2. Evolución de la demanda en los últimos años

No se pueden aportar datos de la demanda de este título, porque no existe actualmente en la Universidad de Córdoba. Sin embargo sí se pueden aportar datos de los alumnos egresados en las diferentes titulaciones que dan acceso directo al Máster en Ingeniería Industrial. Concretamente, en los últimos cursos, los alumnos egresados en dichas titulaciones han sido los siguientes:

Curso	Ingeniería Electrónica	Ingeniería Eléctrica	Ingeniería Mecánica	Total del Centro
2007-2008	41	31	54	126
2008-2009	38	15	40	93
2009-2010	55	28	46	129
2010-2011	38	29	51	118
2011-2012	31	25	75	131
2012-2013	43	19	65	127

El número de estudiantes egresados en las titulaciones de industriales en la Escuela Politécnica Superior de Córdoba permanece aproximadamente constante en los años analizados, dando un valor medio de 121 alumno/año. La escasa variación a lo largo del tiempo de estos parámetros permite afirmar que estas titulaciones están perfectamente consolidadas en nuestro entorno social y cuenta con la confianza de los alumnos de nuevo ingreso como preferencia para cursar sus estudios universitarios.

Como se pretende que en la titulación solicitada de Máster de Ingeniería Industrial se matricule un número de alumnos máximo de 50, esto se conseguiría si la mitad de los egresados anuales decide hacerlo, hecho prácticamente asegurada por la demanda de Ingenieros Industriales en nuestro entorno empresarial.

3. Inserción laboral

Según el Libro Blanco de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial éstas ocupan globalmente entre el primer y el segundo puesto, dependiendo de los años, entre las titulaciones más demandadas para recién titulados sin experiencia en el mercado laboral español. Según la misma fuente, el 61.67% de los egresados encuestados manifestaron haber trabajado durante la realización de los estudios, el 85% trabajan actualmente en empleos directamente relacionados con sus estudios y el 5% se encuentran ampliando estudios. Por otro lado, la práctica totalidad de los encuestados trabajan en empresas privadas. Por tipo de actividad, el 1.52% trabajan en alta dirección; el 42.42% trabajan en diseño y proyectos; el 7.58% en puestos comerciales o de marketing; el 6.06% en enseñanza y formación y el 20% en producción, operación y mantenimiento, como desempeños más representativos.

Por otro lado, según el Informe Infoempleo 2008, la oferta de empleo para Ingenieros Técnicos Industriales representa aproximadamente el 6% del total, mientras que el número de titulados representa sólo el 4% del total en España, lo que justifica la elevadísima empleabilidad de estos titulados. Por su parte, según el Informe de la Situación Laboral de los Egresados de la Universidad de Córdoba 2006-2007, a fecha de 1 de octubre de 2007 ya estaba cotizando en la seguridad social el 85.29% de los egresados durante el curso 2006-2007 y el tiempo medio para la formalización del primer contrato fue de 119 días.

Son múltiples las noticias en prensa que destacan la importancia de la titulación a la hora de obtener empleo. Recientemente, el diario Expansión publicaba en su edición de 14 de junio de 2013 la siguiente imagen, obtenida a partir de datos del informe de la empresa ADECCO donde se aprecia que las titulaciones de corte industrial, tanto grado como máster (04 y 02 en la figura, respectivamente) se encuentran actualmente entre las más demandadas, indicando además una tendencia al alza. En la misma

gráfica, si se distingue entre grado y máster y se suman las ofertas para las titulaciones de corte industrial, hecho que se produce en la mayor parte de las ofertas de empleo, el ranking está liderado por ellas.



En el estudio presentado aparece por separado las ofertas laborales para ingenieros técnicos e ingenieros industriales. No pueden aparecer las del Máster de Ingeniería Industrial pues esta titulación no existe actualmente en las universidades españolas y por tanto no es solicitada esta titulación por las empresas. Sin embargo, este Máster proporciona las atribuciones profesionales del Ingeniero Industrial, y por tanto debe verse este título de denominación obsoleta el equivalente al que en el futuro proporcionará el Máster. Así, los ingenieros industriales, como se indica en la memoria, acapararon en 2011 el 3.3% de las ofertas de empleo y en 2012 el 3.26% sólo estando superadas por las ofertas para titulados en LADE.

En el informe de 2013 de la empresa Randstad (www.randstad.es) los tres perfiles más demandados por el mercado laboral son Administración y Dirección de Empresas (ADE), Química e Ingenieros Industriales especializados en la rama de la Mecánica. De igual manera, cabe destacar otras carreras con buenas perspectivas, como Económicas, Electrónica, Bioquímica o la propia Ingeniería Industrial, cuya previsión es favorable de cara al curso académico que comienza.

Seguimiento de la actividad emprendedora

En 2007 la Universidad de Córdoba y el Servicio Andaluz de Empleo suscribieron un convenio de colaboración para la realización de un Estudio de Inserción Laboral de los Egresados Universitarios de cada centro académico. Actualmente se trabaja en el estudio del curso 2006/07.

En el estudio anterior no fue posible obtener datos sobre la actividad emprendedora de los egresados/as que sí se reflejarán en el informe del estudio actual., permitiendo conocer:

- La trayectoria emprendedora de los titulados/as de la UCO
- La coherencia percibida entre la formación adquirida y la actividad de emprendeduría que han puesto en marcha.
- Analizar los aspectos mejor valorados por los emprendedores entre la formación recibida y las posibles deficiencias y carencias percibidas.

Fomento del espíritu emprendedor: "Cátedra Jóvenes Emprendedores"

Dentro del impulso que la Universidad de Córdoba quiere dar al espíritu empresarial de su alumnado se enmarcan el convenio de colaboración que la Universidad de Córdoba y Bancaja, firmaron el 28 de Mayo de 2008 para la creación de la "Cátedra Jóvenes Emprendedores". La Cátedra Jóvenes Emprendedores pretende fomentar el espíritu y la vocación empresarial, respaldando las iniciativas emprendedoras y la generación de nuevos proyectos empresariales desde el ámbito universitario.

Relaciones Institucionales y actividad emprendedora

La EPSC colabora con diversas instituciones (Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía, Centro de Apoyo al Desarrollo Empresarial, Fundación para el desarrollo de Córdoba y provincia, Instituto Municipal de Desarrollo Empresarial de Córdoba, Parque Científico y Tecnológico de Córdoba Rabanales 21, Cámara de Comercio de Córdoba, Consejo Social) para el fomento

del espíritu emprendedor en diversas actividades que se realizan en nuestro centro, como: Jornadas de bienvenida a alumnado de nuevo ingreso, Café con Ciencia, Jornadas de Puertas Abiertas, Seminarios y conferencias en la semana del patrón, Jornadas Técnicas de la EPSC.

Proyectos de Innovación Docente relacionados con el emprendimiento

La Escuela Politécnica Superior de Córdoba participa desde el año 2008 en proyectos de innovación docente relacionados con el desarrollo y evaluación de la actitud emprendedora en el alumnado universitario. El punto de partida fue la consecución del proyecto "Análisis, desarrollo y evaluación de la actitud emprendedora en las nuevas titulaciones universitarias de Grado" (EA-2008-0229), financiado por el Ministerio de Educación y en el que participaban varios profesores de la EPSC. En dicho proyecto se definía la actitud emprendedora como una competencia formada por un conjunto de competencias básicas/instrumentales, cuyo desarrollo transversal permite el desarrollo de la actitud emprendedora. Además, se participó en el proyecto de "Desarrollo de la actitud emprendedora como competencia en las titulaciones universitarias de grado en las cinco ramas de conocimiento", subproyecto del proyecto de "Canalización Universitaria del Emprendimiento Juvenil (CUEJ)", financiado por el Ministerio de Educación, año 2012. Actualmente, en el curso académico 13/14 se está desarrollando dentro de la EPSC los proyectos:

- Diseño de un mecanismo de evaluación de la actitud emprendedora del alumnado del Grado de Ingeniería Mecánica en base a las competencias transversales desarrolladas en las materias/asignaturas cursadas en la titulación.
- Diseño de mecanismos de evaluación de las competencias transversales desarrolladas por el alumnado en las sesiones prácticas de las asignaturas.
- Definición de cuestionarios u otros mecanismos de evaluación para el personal docente que permita determinar la incorporación de competencias transversales en la docencia en base a la metodología docente aplicada.

Así mismo, un grupo de profesores de la EPSC está participando en la "Red Española para la Motivación de los Estudiantes Universitarios en Espíritu Emprendedor (RE4)", financiado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte en el marco del Programa de Atención Integral y Empleabilidad de los Estudiantes Universitarios, al amparo de la Orden EDU/2346/2011 e 18 de agosto.

Con estos proyectos se pretende completar el establecimiento de mecanismos para el desarrollo y la evaluación de la actitud emprendedora como competencia "transversal" en las titulaciones del centro. Cabe destacar que la metodología definida en estos mecanismos, propios de nuestro centro, han sido publicados en varios congresos y actualmente existe interés por su implantación en otras universidades y centros.

4. Relación de la propuesta con las características socio-económicas de Córdoba y su provincia.

La Ingeniería Industrial es una disciplina ampliamente imbricada con la actividad productiva de la sociedad, tanto en el ámbito nacional como en el autonómico. La demanda de titulados en Ingeniería Industrial se plantea hoy como una exigencia para alcanzar niveles de productividad, calidad y competitividad que requiere un mercado cada día más exigente, de tal manera que prácticamente no existe paro para estas titulaciones, como prueba el hecho de que un número elevado de alumnos accede a su primer empleo aún antes de completar la titulación.

La penetración de la tecnología en las empresas es un hecho indiscutible hoy día. Cada vez son más las empresas que requieren de sistemas productivos más potentes y avanzados, con la implantación de sistemas de calidad, gestión integral de la producción, automatización y comunicaciones que permitan trabajar de forma más moderna y competitiva. Todo ello necesita de ingenieros de alta cualificación que puedan mantener estos sistemas, diseñar estas infraestructuras, liderar empresas y proporcionar un soporte posterior adecuado a las necesidades.

Las actividades productivas que se desarrollan en un entorno tanto provincial como autonómico no son ajenas a esta realidad, tanto en el rango de grandes empresas como de PYMES. Una Comunidad como la andaluza necesita, dentro de las infraestructuras necesarias para continuar su desarrollo sostenido, ampliar la capacidad de gestión y control de la producción, tanto desde el punto de vista administrativo como técnico, e incluso un desarrollo de diseños adaptados a las necesidades y peculiaridades de las empresas andaluzas. Todo ello requiere de ingenieros altamente cualificados que sean capaces de desarrollar y mantener el soporte necesario.

De todo lo anterior, junto con el avance a grandes pasos de la técnica, se desprende que éste es un campo en el que la investigación aplicada debe tener un papel muy importante en el desarrollo de nuevos sistemas que mantengan al día a las empresas, y en general a la sociedad andaluza, lo que hace prever una demanda sostenida en el futuro, si no en aumento, tanto por parte de empresas, como de la Administración y Centros de Investigación y Desarrollo.

Las salidas profesionales de estos titulados son amplias, entre las que podemos destacar:

- Empresas privadas en el ámbito de la producción.
- Ejercicio libre de la profesión como ingenieros, a través de empresas de ingeniería realizando proyectos que tiendan a cubrir las necesidades planteadas, así como valoraciones, peritaciones, asesoramientos técnicos, etc.
- Docencia e investigación.
- Investigación en centros privados de I+D relacionados con nuevas tecnologías.
- Investigación en centros públicos nacionales o europeos (CSIC, INTA, CERN, CIEMAT, etc.).
- Trabajo en los cuerpos de Ingenieros de las Administraciones Públicas.
- Desempeño de puestos directivos en empresas públicas o privadas.

Basándose en lo anterior, queda claro que la integración de los futuros Ingenieros Industriales en nuestro entorno socioeconómico no sólo debe ser un hecho, sino también una necesidad si se quiere que toda la actividad productiva esté en niveles competitivos a escala nacional, europea e incluso mundial, en una época en la que la globalización de mercados hace de todo el mundo un mercado único.

La ESPC mantiene convenios de prácticas con más de 300 empresas. De las titulaciones de la rama industrial, se han realizado el siguiente número de prácticas

Curso	Nº de prácticas
2010-11	121
2011-12	116
2012-13	120

Entre las empresas, organismos e instituciones con las que la EPSC mantiene un convenio de prácticas activo cabe citar a ABB, COVAP, PLASTIENVASE, INGENIERIA Y CONSULTORÍA PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO (ICCA), ENDESA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA SLU, CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA, CUNEXT COPPER INDUSTRIES, EMPRESA NACIONAL DE RESIDUOS RADIATIVOS 'ENRESA', VARILAMP, AYUNTAMIENTO DE CÓRDOBA, E.ON GENERACIÓN, ENDESA GENERACION, MAGTEL REDES DE TELECOMUNICACIONES, OLÉICOLA EL TEJAR, PROCONO, ELECNOR, EMPRESA PROVINCIAL DE AGUAS DE CÓRDOBA, (EMPROACSA, FAASA AVIACION, FERROVIAL SERVICIOS, HOSPITAL ALTO GUADALQUIVIR, HOSPITAL REINA SOFIA, HOSPITAL VALLE DE LOS PEDROCHES DE POZOBLANCO, INICIATIVAS ENERGÉTICAS DEL SUR, S.L. (INERSUR, S.L.), MAGTEL SISTEMAS, MORESIL, NESTLE WATERS ESPAÑA, y un largo número de empresas locales.

EN SU CASO, NORMAS REGULADORAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL

Gran parte de las actuaciones de los Ingenieros Industriales están dirigidas a la realización de proyectos e informes que requieren el visado del colegio profesional. El ejercicio por cuenta propia de la profesión de Ingeniero Industrial requiere, asimismo, la colegiación. Independientemente de que el número de Ingenieros Industriales que trabajan por cuenta propia o que habitualmente requieren el visado de sus proyectos no sea amplio en relación al total de titulados, en principio, a un profesional se le puede requerir su colegiación para ser contratado como Ingeniero Industrial. Por estos motivos, los interesados en cursar estudios de Ingeniero Industrial demandan que los planes de estudios cumplan con las directrices que permiten acceder a la profesión.

El objeto de este título es precisamente que los egresados accedan a la profesión Ingeniero Industrial, con las atribuciones que le confiere la ley española. Por otro lado, las diferentes promociones de Ingenieros Industriales que desde 1850 se han ganado un prestigio profesional que es un atractivo para los futuros alumnos y empresas. Se espera que en el contexto económico actual, donde se encuentra la necesidad de incrementar la riqueza generada en la obtención de mayor valor añadido de los bienes y equipos producidos por la industria, el perfil del Ingeniero Industrial sea si cabe más demandado y adquiera mayor protagonismo.

La legislación que regula la profesión de Ingeniería Industrial y los títulos universitarios que capacitan para su ejercicio se enumeran a continuación:

- Real Decreto del 4 de septiembre de 1850. Creación de la Carrera de Ingenierías Industriales. Programa de la Enseñanza. Cuadro de Profesores.
- Decreto del 18 de septiembre de 1935, de Atribuciones Profesionales de los Ingenieros Industriales, publicado en la gaceta de Madrid, N.º 263 de 20 de septiembre de 1935.
- Decreto del 9 de abril de 1949, dictado por el Ministerio de Industria y Comercio, por el que se autoriza la constitución de los Colegios de Ingenieros Industriales.
- Real Decreto 1497/1987 de 27 de noviembre. Directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.
- Real decreto 921/1992, de 17 de julio, por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniería Industrial y la aprobación de las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquel.
- Real Decreto 1332/2000, de 7 de julio, por el que se aprueban los Estatutos Generales de los Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales y de su Consejo General. (BOE N° 175 de 22 de julio de 2.000).

- Real Decreto 1393/2007, de 30 de octubre de 2007. establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- Real Decreto 861/2010, de 2 de julio de 2010, por el que se modifica el RD 1393/2007.
- Resolución de 15 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Universidades, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros, por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas de Ingeniería.
- Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniería Industrial.
- Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

2.2.- REFERENTES EXTERNOS A LA UNIVERSIDAD PROPONENTE QUE AVALEN LA ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA A CRITERIOS NACIONALES O INTERNACIONALES PARA TÍTULOS DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS ACADÉMICAS

Como principal referente externo se han tenido en cuenta los libros blancos de las nuevas titulaciones coordinados por ANECA. Dichos libros muestran el resultado del trabajo llevado a cabo por redes de universidades españolas con el objetivo explícito de realizar estudios y supuestos prácticos útiles en el diseño de un título de grado adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Estos trabajos recogen numerosos aspectos fundamentales en el diseño de un modelo de título de máster: análisis de los estudios correspondientes o afines en Europa, características de la titulación europea seleccionada, estudios de inserción laboral de los titulados durante el último quinquenio, y perfiles y competencias profesionales, entre otros aspectos. En su desarrollo, las universidades participantes han llevado a cabo un trabajo exhaustivo, debatiendo y valorando distintas opciones, con el objetivo de alcanzar un modelo final consensuado que recoja todos los aspectos relevantes del título objeto de estudio.

En el caso del título de Máster en Ingeniería Industrial, la propuesta consultada ha sido el Libro Blanco para el ámbito de la Ingeniería Industrial elaborado por la red de Escuelas Técnicas Superiores y coordinada por la ETSII de la Universidad Politécnica de Madrid.

En lo que respecta al marco normativo, puesto que el título pretende otorgar las atribuciones vinculadas a la profesión de Ingeniero Industrial, este plan de estudios cumple con lo recogido en la Orden Ministerial CIN/311/2009 por el que se establecen las condiciones que deben cumplir las titulaciones que habilitan para el ejercicio de dicha profesión.

Como referentes internacionales que permitan justificar la adecuación de la propuesta a los objetivos del título, se han considerado los siguientes: el título de Máster que se oferta corresponde al perfil de posgrado, cuya denominación inglesa es Master Engineer (MEng), diferente al Máster of Science, al que acceden estudiantes con el título de grado en Ingeniería, Bachelor en denominación inglesa, en disciplinas tales como Electrical Engineering, Power Engineering, System Engineering, Electronic Engineering, Mechanical Engineering and Project Management. Las Universidades Europeas y Americanas disponen de programas de formación, posteriores a la obtención del título de ingeniero, que preparan a los alumnos como profesionales de cuyos titulados se nutren tanto los centros de investigación como las industrias con grupos de I+D+i y que son el motor de su competitividad.

En general, en el contexto internacional se observa una tendencia dominante hacia un nivel de estudios de Máster que requiere completar 300 créditos ECTS. Al requerirse para el ingreso un grado de 240 créditos ECTS se justifica la dimensión mínima de 60 ECTS. Considerando como norma general que un año de estudios es equivalente a 60 ECTS, la situación en los diferentes países es la siguiente:

- Países Anglosajones. Siempre han tenido el sistema de dos niveles: grado y posgrado, éste último dando acceso al doctorado. En el Reino Unido se ofrecen másteres de 1 o 2 años, aunque también existe el Máster Integrado de mayor duración. En Irlanda el Máster entre 1 y 3 años sigue al Bachelor de 3 ó 4 años existiendo gran diversidad en estos sistemas educativos.
- Países Bálticos. En Estonia se ha pasado de un nivel de 4-5 años a un sistema de dos niveles con las estructuras de 3+2 ó 4+1, aunque 3+2 es la estructura más empleada. En Letonia el nivel de Máster requiere un mínimo de 300 ECTS, que se reparten de distintas formas: 3+2, 4+2 e incluso 4+2 ó 3+3. En Lituania el planteamiento es similar.
- Países de Europa del Sur y Occidental. En Alemania conviven el sistema antiguo y el de Bolonia, tanto en el modelo de 3+2 como el de 4+1 y los nuevos programas deben obtener la acreditación. En Austria se ofrecen programas de Bachelor de 3 o 4 años y Másteres de 1 o 2 años. En Italia está implantado el sistema de 3+2. También se ofrece el diploma de especialización (profesional), de entre 1 y 5 años de duración y un Máster de segundo nivel (60 ECTS). En Grecia el primer nivel duraba entre 4 y 5 años y a continuación se podía cursar un tipo de Máster entre 1 y 2 años. Con el actual proyecto de ley se pretende crear programas integrados de 5 años. En Portugal existen 4 niveles: Bachelor, Licenciado, Máster y Doctor. Francia adoptó el sistema 3-5-8 años para la obtención de los diplomas de Bachelor-Máster-Doctor, respectivamente. Sin embargo, las Grandes-Écoles podrían continuar ofreciendo una titulación única de Máster Integrado. En Holanda se está poniendo en marcha el sistema de dos niveles Bachelor-Máster 3+2 en las

ingenierías sustituyendo al tradicional de un nivel. De manera similar, en Bélgica se sustituye el sistema tradicional de 2+3 por el de 3+2. En Suiza se ha implementado una estructura compatible con Bolonia, con un Bachelor de 180 ECTS y diplomas de Máster de 90 ECTS. En resumen, salvo excepciones, el nivel de Máster que da acceso al doctorado se alcanza con 300 créditos ECTS.

- Países Nórdicos. Dinamarca adoptó el sistemas de dos niveles con un esquema 3/3,5 +2, en paralelo al esquema tradicional de un solo nivel. En Suecia ya no existen los Máster integrados y se sigue un esquema de dos niveles de 3+1 obteniéndose el Máster con 240 ECTS. También se han introducido másteres profesionales destinados a la formación a lo largo de la vida profesional del ingeniero. En Noruega y Finlandia se ha generalizado el esquema 3+2. En Islandia desde hace años se realizan carreras de Bachelor de 180-240 ECTS y másteres de 90-120 ECTS, con algunos másteres integrados de 300-360 ECTS.

En algunos países se distingue entre Máster académico y profesional mientras que en otros la diferencia es irrelevante por lo que existe una situación muy heterogénea en cuanto a los perfiles de los grados de Máster.

En lo que respecta a Intercambio internacional, el Plan de Estudios se plantea en el contexto de los estudios de Ingeniería Industrial de la Universidad de Córdoba y, por tanto, se integrará en los acuerdos de intercambio internacionales en los que participan los estudios de la familia de la Ingeniería Industrial con las universidades que ofertan formación de Máster. En el apartado 5.2 de esta memoria se detallan las Universidades con las que se tienen suscritos actualmente convenios de intercambio.

2.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

2.3.1.- Procedimientos de consulta INTERNOS

Según indica el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba y sus Órganos de Gobierno, aprobado en Consejo de Gobierno de la Universidad de 27/01/2005, para la realización y diseño del Plan de Estudios del Máster de Ingeniería Industrial se creó una comisión aprobada en Junta de Escuela de la EPSC en sesión ordinaria de 18 de mayo de 2012, con los siguientes miembros:

Presidente	Francisco J Vázquez Serrano, Director de la EPSC
Representante del área de Organización de Empresas	María Amalia Trillo Holgado
Representante del área de Máquinas y Motores	Pilar Dorado Pérez
Representante del área de Proyectos	Lorenzo Salas Morera
Representante del área de Ingeniería Mecánica	Manuel Hidalgo Martínez
Representante del área de Ingeniería de Fabricación	Guillermo Guerrero Vacas
Representante del área de Mecánica Medios Continuos	Juan Marín García
Representante del área de Ingeniería Eléctrica	David Bullejos Martín
Representante del área de Ing. De Sistemas y Automática	Jorge Jiménez Hornero
Representante del área de Electrónica	Antonio Moreno Muñoz
Representante del área de Tecnología Electrónica	Matías Liñán Reyes
Representantes del alumnado	Rafael José Hermida de la Haba Julio Salvador Lora Millán

La aprobación del Plan de Estudios y del Presente documento Verifica llevó el siguiente calendario:

- Constitución de la Comisión de Plan de Estudios del Máster de Ingeniería Industrial en fecha de 9 de julio de 2012.
- Reuniones de la Comisión de Plan de Estudios del Máster de Ingeniería Industrial en sesiones de fechas:
 - 16 de octubre de 2012
 - 31 de octubre de 2012
 - 23 de noviembre de 2012
 - 28 de noviembre de 2012
 - 14 de diciembre de 2012
 - 16 de enero de 2013
 - 18 de julio de 2013
 - 11 de septiembre de 2013

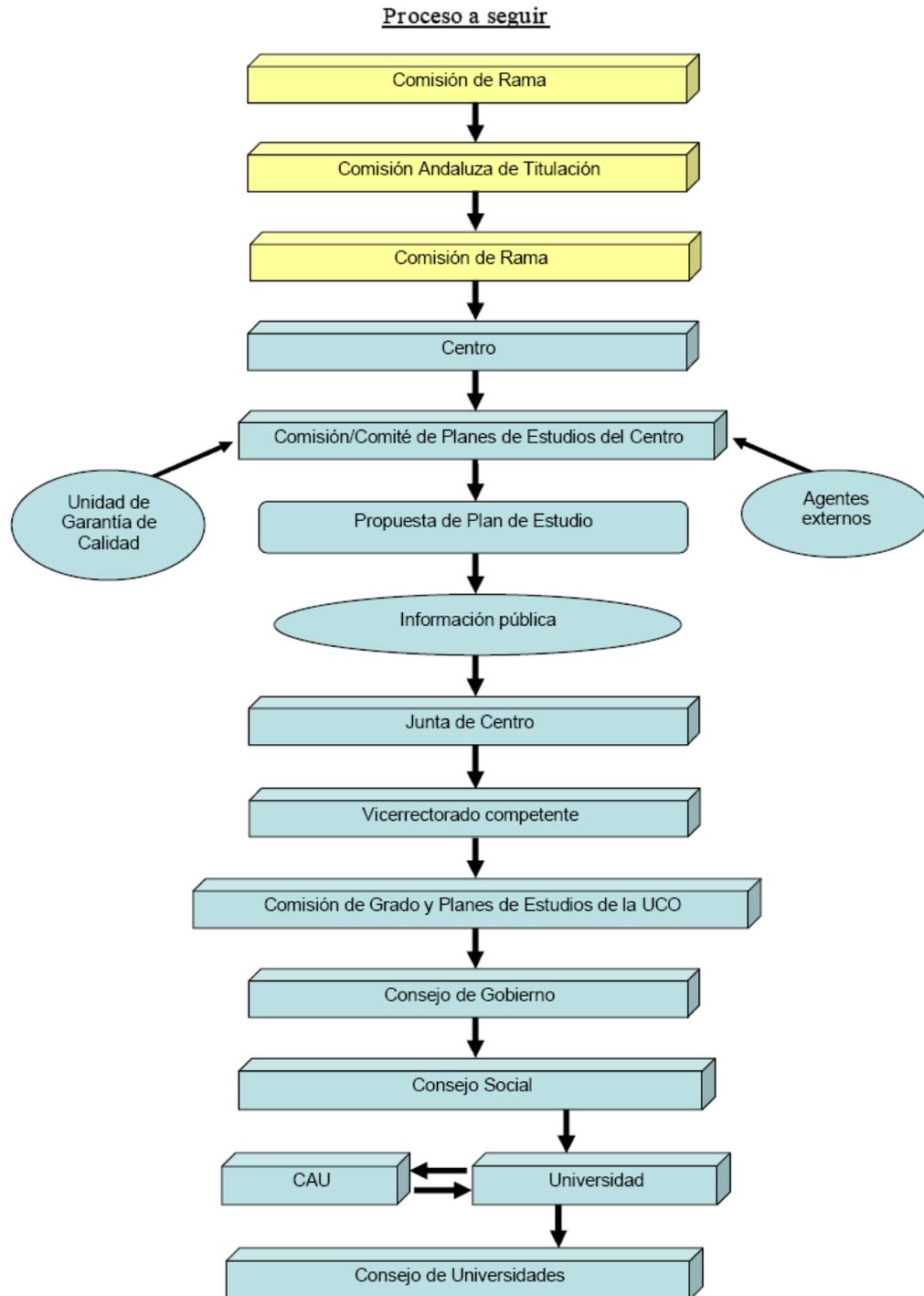
- 11 de octubre de 2013
- 18 de octubre de 2013
- Aprobación del Plan de Estudios y del documento Verifica en sesión ordinaria de Junta de Escuela de fecha 22 de Noviembre de 2013
- Aprobación en Consejo de Gobierno de la UCO en sesión ordinaria de fecha 28 de Noviembre de 2013

Las actas de las diferentes sesiones están colgadas en las web de la EPSC www.uco.es/eps

El procedimiento de elaboración interno establecido por la Universidad de Córdoba

En las directrices para la aprobación de los nuevos planes de estudio aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Córdoba, mencionadas anteriormente, se establece un procedimiento cuyos trámites pretenden garantizar una amplia participación de toda la comunidad universitaria en la elaboración de los nuevos planes de estudio.

Los trámites esenciales del procedimiento de elaboración establecido por la Universidad de Córdoba son los siguientes:



2.3.2.- Procedimientos de consulta EXTERNOS

Se ha hecho una consulta a las empresas más importantes de nuestro entorno y con las que tenemos convenios de colaboración para distintas actividades (prácticas de estudiantes, cursos de formación, cátedras de empresa, ...). Se han adjuntado las cartas de apoyo al máster de varias de estas empresas en el documento de justificación del título.

La Universidad de Córdoba ha revisado los planes de estudios de másteres de ingeniería industrial disponibles hasta la fecha (no de nuestra Comunidad Autónoma por no estar aún aprobados), la mayoría en el entorno de los 90 créditos, y por supuesto, ha seguido fielmente la Orden CIN/311/2009. A partir del estudio de estos planes de estudio, la Comisión de Planes de Estudio del Máster de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Córdoba decidió:

- Establecer itinerarios diferenciados por titulaciones
- Desarrollar determinadas competencias en dos materias: una destinada a igualar conocimientos en alumnos procedentes de diferentes titulaciones y otra destinada a desarrollarla para todos los estudiantes.
- Establecer en 92 créditos la carga docente del Máster, dentro de la horquilla indicada en la Orden CIN/311/2009 y acorde a lo realizado por la mayoría de los planes de estudios publicados.
- No incluir créditos de carácter investigador, dado el carácter profesional del Máster.

Las Universidades de Cádiz, Jaén, Málaga y Sevilla, en reunión de la Conferencia de Directores de Escuelas Andaluzas presentaron un acuerdo firmado el 19 de julio de 2011 que no fue asumido, ni compartido por el resto de las universidades presentes en la reunión y así fue recogido en el acta de la Conferencia. Entre otras razones, la Universidad de Córdoba no puede adherirse a la propuesta de estas universidades ya que en dicha propuesta aparecen 30 créditos de carácter investigador, que actualmente no están permitidos en másteres profesionalizantes dentro de nuestra Universidad

Nota de aplicación de las Normas de Permanencia de la Universidad de Córdoba a los alumno del máster

El número de créditos para la obtención del título es 92, y la matrícula mínima a tiempo completo está entre 53,5 y 58 créditos en el primer curso y entre 38.5 y 34 en el segundo curso (dependiendo del itinerario). Las normas de permanencia de la Universidad de Córdoba, aprobadas por Consejo de Gobierno de 4 de marzo de 2011, indican en su artículo 7 lo siguiente:

Artículo 7.- Continuación de estudios de Grado o Máster a tiempo completo:

Para la continuación de los estudios de Grado o Máster a tiempo completo, el alumnado deberá matricularse en más de 36 créditos.

Se eximirá de esta norma al alumnado al que le queden menos créditos para finalizar sus estudios de Grado o Máster, teniendo que matricularse de los créditos que le resten, sin que ello suponga modificación en la modalidad de Matrícula preexistente

3.- OBJETIVOS

3.1.- OBJETIVOS Y COMPETENCIAS GENERALES DEL TÍTULO

3.1.1.- OBJETIVOS

Los objetivos fundamentales del Máster persiguen adquirir las competencias generales y básicas comunes a los estudios de ingeniería:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Capacidad de resolver de problemas en el contexto industrial.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica industrial.
- Capacidad de tomar decisiones.
- Adaptación a nuevas situaciones del entorno industrial.
- Creatividad en el entorno industrial.
- Motivación por la calidad y mejora continua.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Conocimiento de nuevas tecnologías TIC.
- Conocimiento de idiomas de especial interés en el sector industrial.
- Capacidad para la redacción e interpretación de documentación técnica.
- Capacidad de aprendizaje autónomo.
- Capacidad para planificación, organización y estrategia.
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Capacidad para la comunicación.
- Capacidad para aplicar métodos teóricos y prácticos apropiados para el análisis y la solución de problemas de ingeniería.
- Capacidad para conducir la investigación apropiada y llevar a cabo el diseño y desarrollo de soluciones de ingeniería.
- Capacidad para mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas.
- Capacidad de combinar los conocimientos multidisciplinares y los especializados de ingeniería para optimizar la aplicación de las tecnologías clásicas y las emergentes.
- Capacidad de fomentar el desarrollo creativo e innovador de la tecnología en ingeniería y de los sistemas de mejora continua.
- Capacidad de evaluar la efectividad y calidad de las soluciones implantadas.
- Capacidad de planificar el desarrollo efectivo de los proyectos.
- Capacidad de planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos.
- Capacidad de obtener mejoras continuas de la gestión de la calidad.
- Capacidad de dirigir equipos y formar al personal para ajustarse a los cambios técnicos y de gestión.
- Capacidad de comunicarse con otras personas e ingenieros a todos los niveles.
- Capacidad de exponer, defender y discutir propuestas.
- Habilidades personales y sociales en el contexto industrial.
- Capacidad de administrar y aplicar sistemas seguros de trabajo.
- Capacidad de mantener y mejorar la competencia en el ejercicio profesional.

Adquirir las competencias específicas del Máster Ingeniero Industrial referentes a:

- Atribuciones profesionales legalmente reconocidas al Ingeniero Industrial.
- Conocimiento de los procedimientos para la realización de Proyectos de Ingeniería Industrial.
- Conocimiento de las Normas, Reglamentos y Legislación Vigente de aplicación en los proyectos de Ingeniería Industrial.
- Proyectar, ejecutar y dirigir instalaciones y procesos comprendidos en las ramas de la ingeniería industrial: mecánica, eléctrica, electrónica industrial, control, y de economía industrial, tales como:
 - o Procesos de siderurgia y metalurgia en general.
 - o Procesos en industrias de la alimentación y del vestido.
 - o Procesos de tintorerías, curtidos y artes cerámicas.
 - o Procesos manufacturados en general.
 - o Industria de construcción metálica, mecánica y eléctrica, incluidas de precisión.
 - o Industria de automoción.
 - o Procesos de automatización, instrumentación y electrónica.
 - o Aplicaciones industriales de la electrónica.
 - o Calefacción, refrigeración, ventilación e iluminación.
 - o Captación y aprovechamiento de aguas para abastecimientos, riego en la industria.

- Generación, transformación, transportes y utilización de la energía eléctrica en todas sus manifestaciones.
- Realizar y dirigir estudios, trabajos y organismos en la esfera económico-industrial, estadística, social y laboral.
- Verificar, analizar y realizar ensayos mecánicos y eléctricos de materiales.
- Redactar dictámenes, peritaciones e informes y actuaciones técnicas en asuntos judiciales, oficiales y particulares.
- Construir edificaciones de carácter industrial y sus anejos.
- Evaluar, controlar y reducir el impacto ambiental en las instalaciones anteriormente señaladas.
- Utilizar la energía de forma eficiente.
- Aportar soluciones con tecnología basada en energías renovables, etc.

Además de los anteriores, serán objetivos del presente Título los mencionados en el punto 3 del anexo I del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, referentes a: 1) Todas las competencias propuestas serán evaluables; 2) Se tendrán en cuenta los principios recogidos en el artículo 3.5 de dicho Real Decreto respecto a los conocimientos relacionados con la igualdad de género (3.5.a), de no discriminación (3.5.b) y de la cultura democrática y de la paz (3.5.c). Tal como este artículo indica, no se recogen enseñanzas propias de dichas materias ya que no se trata de una titulación relacionada con los derechos, principios y valores antes mencionados. No obstante, este plan de estudios se atiene a normas de no discriminación y no exclusión establecidos en el protocolo de evaluación de la ANECA, que indica que los objetivos generales del Título deben definirse teniendo en cuenta los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos. Por todo ello, se pretende que este Título se atenga a las normas y regulaciones vigentes contempladas en las leyes de igualdad entre hombres y mujeres (Ley 3/07), la igualdad de oportunidades, la no discriminación de personas con discapacidad (Ley 51/03) y la cultura de paz y valores democráticos (Ley 27/05), y éstas se garanticen por las instancias correspondientes de la Universidad de Córdoba; 3).

3.1.2.- COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS QUE LOS ESTUDIANTES DEBEN ADQUIRIR DURANTE SUS ESTUDIOS Y QUE SON EXIGIBLES PARA OTORGAR EL TÍTULO

Competencias Generales (según Orden CIN 2740/2009)	
Competencia General 1 (CG1):	Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
Competencia General 2 (CG2):	Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
Competencia General 3 (CG3):	Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares
Competencia General 4 (CG4):	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos
Competencia General 5 (CG5):	Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental
Competencia General 6 (CG6):	Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos
Competencia General 7 (CG7):	Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+I en plantas, empresas y centros tecnológicos
Competencia General 8 (CG8):	Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares
Competencia General 9 (CG9):	Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
Competencia General 10 (CG10):	Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
Competencia General 11 (CG11):	Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
Competencia General 12 (CG12):	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial
Competencias Universidad	
Competencia universidad 1 (CU1)	Dominio hablado y escrito de una lengua extranjera.
Competencia universidad 2 (CU2)	Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs
Competencia universidad 3 (CU3)	Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento

Competencias Específicas del Módulo de Tecnologías Industriales(según Orden CIN 2740/2009):	
Competencia específica del módulo de tecnologías industriales 1 (CET11)	Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
Competencia específica del módulo de tecnologías industriales 2 (CET12)	Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
Competencia específica del módulo de tecnologías industriales 3 (CET13)	Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.
Competencia específica del módulo de tecnologías industriales 4 (CET14)	Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.
Competencia específica del módulo de tecnologías industriales 5 (CET15)	Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.
Competencia específica del módulo de tecnologías industriales 6 (CET16)	Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía
Competencia específica del módulo de tecnologías industriales 7 (CET17)	Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial
Competencia específica del módulo de tecnologías industriales 8 (CET18)	Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos
Competencias Específicas del Módulo de Gestión (según Orden CIN 2740/2009):	
Competencia específica del módulo de gestión 1 (CEG1)	Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.
Competencia específica del módulo de gestión 2 (CEG2)	Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.
Competencia específica del módulo de gestión 3 (CEG3)	Conocimientos de derecho mercantil y laboral.
Competencia específica del módulo de gestión 4 (CEG4)	Conocimientos de contabilidad financiera y de costes.
Competencia específica del módulo de gestión 5 (CEG5)	Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.
Competencia específica del módulo de gestión 6 (CEG6)	Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.
Competencia específica del módulo de gestión 7 (CEG7)	Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos.
Competencia específica del módulo de gestión 8 (CEG8)	Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.
Competencias Específicas del Módulo de Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias(según Orden CIN 2740/2009):	
Competencia específica del módulo Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias 1 (CEIPC1)	Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
Competencia específica del módulo Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias 2 (CEIPC2)	Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
Competencia específica del módulo Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias 3 (CEIPC3)	Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.
Competencia específica del módulo Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias 4 (CEIPC4)	Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.
Competencia específica del módulo Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias 5 (CEIPC5)	Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y mantenimiento industrial.
Competencia específica del módulo Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias 6 (CEIPC6)	Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.
Competencia específica del módulo Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias 7 (CEIPC7)	Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

Competencias Específicas del Trabajo Fin de Máster (según Orden CIN 2740/2009):

Competencia Específica de Trabajo Fin de Máster (CETFM1)

Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Resumen de competencias por materia

MÓDULO TECNOLOGÍAS	Generales												Universidad			Módulo Tecnologías							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8
Instalaciones Eléctricas I	x	x					x		x	x	x		x		x						x		
Instalaciones Eléctricas II	x	x					x		x	x	x		x		x						x		
Elementos de Máquinas	x												x				x						
Diseño avanzado en Ingeniería Mecánica	x												x				x						
Máquinas y Motores Térmicos I	x						x			x			x						x	x			
Máquinas y Motores Térmicos II	x						x			x			x						x	x			
Electrónica industrial	x												x										x
Aplicaciones de los sistemas electrónicos	x												x										x
Diseño Sistemas electrónicos	x	x											x										x
Automatización y Control							x			x			x										x
Tecnologías de Control							x			x			x										x
Ingeniería Avanzada de Fabricación							x			x			x			x							
Análisis y Diseño de Procesos Químicos	x						x			x			x					x					

MÓDULO GESTIÓN	Generales												Universidad			Módulo Gestión							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8
Dirección de Empresas			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x		
Sist. de Producción Integrados		x				x		x			x			x						x			
Gestión de la Prevención			x						x		x		x	x				x			x		
Dirección de Proyectos			x			x	x			x		x	x	x	x							x	x

MÓDULO INSTALACIONES	Generales												Universidad			Módulo Instalaciones						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7
Ingeniería Estructural	x			x			x				x			x				x			x	x
Cálculo Av. de Estructuras	x		x	x		x		x			x			x			x	x			x	x
Manutención y Transporte							x			x				x		x				x	x	x
Ingeniería energética		x					x			x	x			x					x		x	x
Instalaciones de Seguridad		x					x		x	x	x		x	x					x		x	x
Instalaciones Electroenergéticas	x						x		x	x	x		x	x	x				x		x	x
Control de Edificios		x					x			x	x			x					x		x	x

4.- ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ACCESIBLES DE ACOGIDA Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO PARA FACILITAR SU INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD Y LA TITULACIÓN

La página web de la Universidad de Córdoba está diseñada para realizar un óptimo servicio informativo y orientativo del alumnado de nuevo ingreso en másteres <http://www.uco.es/idep/masteres/>.

Tanto la propia Universidad de Córdoba como la Escuela Politécnica Superior de Córdoba organizan y desarrollan jornadas y seminarios informativos para dar a conocer todas las titulaciones que se imparten en el centro. Además se participa en jornadas organizadas por otros centros e instituciones; en concreto se participa en ferias de conocimiento organizadas por la Diputación de Córdoba, Cámara de Comercio de Córdoba, Ayuntamiento de Córdoba y Consejo Social de la Universidad de Córdoba. Como centro, se realizan seminarios en Institutos de Educación Secundaria de Córdoba y provincia, donde se dan a conocer tanto las titulaciones de grado que se imparten en el centro como las titulaciones de máster donde imparten docencia los departamentos adscritos a la Escuela Politécnica Superior de Córdoba. En este mismo sentido se organizan las "Jornadas de Puertas Abiertas" del centro, donde cada año, a lo largo de dos semanas, visitan la Escuela una media de 20 centros educativos de enseñanza secundaria y ciclos formativos, con aproximadamente 900 alumnos anuales. En dichas jornadas se informa de todas las titulaciones del centro, tanto las de Grado como las de Máster.

Existen actividades específicas previstas para informar al alumnado de nuestro centro en las titulaciones que dan acceso al Máster de Ingeniería Industrial propuesto. En dichas titulaciones de grado (Mecánica, Electricidad y Electrónica Industrial), donde en conjunto cada año se incorporan 300 alumnos/as de nuevo ingreso, se desarrollan a lo largo del curso diversas charlas y jornadas orientadas a la profesión y titulaciones de la Ingeniería Industrial. Estas jornadas son escaparate para la difusión de las titulaciones de máster del centro, entre otras el Máster de Ingeniería Industrial.

Atendiendo a los requerimientos contenidos en el *Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales*, en el que se especifica la obligación de las Universidades Españolas de dotarse de sistemas accesibles de información y procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso, la Universidad de Córdoba ha reconfigurado la *Oficina de Información al Estudiante (OIE)*, con el fin de presentar al alumnado toda la información necesaria relativa a la Universidad de Córdoba: organización, oferta educativa (títulos oficiales y propios), servicios más destacados para los estudiantes, etc. Dispone de su propio domicilio web, alojado en el portal de la Universidad <http://www.uco.es/servicios/informacion/>, donde se actualiza regularmente la información que incide directamente en el alumnado.

- La Universidad de Córdoba pone a disposición del alumnado de nuevo ingreso información orientativa que facilita el conocimiento de la institución, mediante la publicación anual de una *Guía para el Estudiante*, en la que se incluye: información general sobre el sistema universitario, estudios oficiales, calendario escolar, programas de movilidad, becas y ayudas al estudio, oferta académica, oferta de optatividad, transporte a los Campus Universitarios, alojamiento, etc. También incluye un apartado específico para el alumnado de nuevo ingreso en el que se le orienta sobre su proceso de matriculación (http://www.uco.es/servicios/informacion/matricula/matricula_nuevo_ingreso.pdf).

Por otro lado, la Escuela Politécnica Superior de Córdoba dispone de una página web propia (<http://www.uco.es/eps>) donde se incluye la información más relevante sobre su oferta académica, tanto de estudios de grado como de Máster. En particular, se incluyen la siguiente:

- Descripción de cada una de las Titulaciones;
- Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas; Número mínimo de créditos de matriculación;
- Sistema de acceso a la titulación (nota de acceso de cursos anteriores);
- Requisitos de acceso si los hubiera;
- Información sobre proceso de matriculación;
- Información sobre procesos de orientación y acogida alumnado de nuevo ingreso;
- Justificación de la titulación (Interés académico, científico o profesional; Referentes externos);

- Competencias básicas y específicas de la titulación (competencias básicas; Competencias específicas o profesionales);
- Planificación de las enseñanzas
- Procesos de movilidad de los estudiantes;
- Prácticas externas;
- Trabajo fin de Grado/ Trabajo fin de Máster
- Sistema de Garantía de Calidad de cada Titulación

PERFIL DE INGRESO

Normativa general

Podrán solicitar el ingreso en este máster aquellos candidatos que dispongan de un Título Universitario oficial u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster. Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de Córdoba de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de posgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

La Comisión Académica establecerá unos requisitos formativos en términos de logro de objetivos. Los alumnos que justifiquen haberlos alcanzado podrán incorporarse al Máster. Para el resto, la Comisión Académica podrá imponer una formación complementaria. En todo caso, se estará a lo dispuesto en el art. 17 del RD1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el RD 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, y más concretamente en sus artículos 16 y 17, y en su disposición adicional cuarta, que se establecen en los siguientes términos:

Artículo 16. Acceso a las enseñanzas oficiales de Máster.

1. Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.
2. Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicara, en ningún caso, la homologación del título previo de que este en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

Artículo 17. Admisión a las enseñanzas oficiales de Máster.

Los estudiantes podrán ser admitidos a un Máster conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración de méritos que, en su caso, sean propios del título de Máster Universitario o establezca la Universidad.

- La Universidad incluirá los procedimientos y requisitos de admisión en el plan de estudios, entre los que podrán figurar complementos en algunas disciplinas, en función de la formación previa acreditada por el estudiante. Dichos complementos podrán formar parte del Máster siempre que el número total de créditos a cursar no supere los 120.
- En todo caso, formen o no parte del Máster, los créditos correspondientes a los complementos tendrán, a efectos de precios públicos y de concesión de becas y ayudas al estudio la consideración de créditos de nivel de Máster.
- Estos sistemas y procedimientos deberán incluir, en el caso de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad, los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados, que evaluarán la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos.
- La admisión no implicara, en ningún caso, modificación alguna de los efectos académicos y, en su caso, profesionales que correspondan al título previo de que este en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar enseñanzas de Máster.

Disposición adicional cuarta. Efecto de los títulos universitarios oficiales correspondientes a la anterior ordenación.

1. Los títulos universitarios oficiales obtenidos conforme a planes de estudios anteriores a la entrada en vigor del presente real decreto mantendrán todos sus efectos académicos y, en su caso, profesionales.
2. Quienes, estando en posesión de un título oficial de Licenciatura, Arquitectura o Ingeniería, pretendan acceder a enseñanzas conducentes a un título de Grado obtendrán el reconocimiento de créditos que proceda con arreglo a lo dispuesto en el artículo 13 del presente real decreto.

Asimismo, podrán acceder a las enseñanzas oficiales de Máster sin necesidad de requisito adicional alguno, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 17. Además, las universidades, en el ámbito de su autonomía, podrán reconocer créditos a estos titulados teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos derivados de las enseñanzas cursadas y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas de Máster solicitadas.

Igualmente, los titulados a que se refiere este apartado podrán acceder directamente al periodo de investigación del Programa de Doctorado si estuvieran en posesión del Diploma de Estudios Avanzados, obtenido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 778/1998, de 30 de abril, o hubieran alcanzado la suficiencia investigadora regulada en el Real Decreto 185/1985, de 23 de enero.

3. Quienes, estando en posesión de un título oficial de Diplomatura, Arquitectura Técnica o Ingeniería Técnica, pretendan cursar enseñanzas dirigidas a la obtención de un título oficial de Grado, obtendrán el reconocimiento de créditos que proceda con arreglo a lo previsto en el artículo 13 del presente real decreto.

Los titulados a que se refiere el párrafo anterior podrán acceder, igualmente, a las enseñanzas oficiales de Máster sin necesidad de requisito adicional alguno, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 17. En todo caso, las universidades, en el ámbito de su autonomía, podrán exigir formación adicional necesaria teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos derivados de las enseñanzas cursadas en los planes de estudios de origen y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas de Máster solicitadas.

Perfiles académicos y personales recomendados

Perfil académico: El perfil de ingreso idóneo para el Máster en Ingeniería Industrial es el de un egresado en los siguientes Grados en Ingeniería de la rama Industrial (Mecánica, Electricidad, Electrónica Industrial) así como los Grados en Tecnologías Industriales.

Se recomienda tener un adecuado nivel de inglés científico, para la lectura y comprensión de material bibliográfico que se le proporcionará en el Máster. El nivel mínimo de inglés requerido por el estudiante es el nivel B1, necesario para obtener el grado que da acceso al Máster.

Asimismo, es recomendable tener conocimiento de las herramientas informáticas más comunes en el ámbito de la ingeniería.

Perfil personal: El estudiante que accede a la titulación de Ingeniería Industrial debe ser una persona organizada, con sentido científico, práctico y estratégico. Debe tener inquietudes por las ciencias, la innovación y la planificación, además de por las máquinas, obras e instalaciones.

Una de cualidades fundamentales del futuro ingeniero industrial es la capacidad de trabajo, pues el esfuerzo, la dedicación y formación continua serán una constante tanto en su etapa universitaria como en la profesional.

El ingeniero industrial debe tener también buena disposición para el trabajo en grupo, y capacidad de expresión gráfica y verbal.

4.2.-CRITERIOS DE ACCESO Y CONDICIONES O PRUEBAS DE ACCESO ESPECIALES

a. Acceso y admisión

Normativa específica del Máster en Ingeniería Industrial

En el caso de enseñanzas que habilitan para el ejercicio de actividades profesionales, el Gobierno establecerá las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudio. En concreto, estas condiciones se desarrollan para el Máster en Ingeniería Industrial en la Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniería Industrial.

El apartado anterior se entenderá sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 17.2 y en la disposición adicional cuarta del real decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

Criterios de admisión de la UCO para el Máster en Ingeniería Industrial

El RD 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el RD 861/2010, de 2 de julio, establece el derecho de acceso universal a las enseñanzas de Máster para todos aquellos estudiantes, españoles o no, que posean un título universitario oficial que permita el acceso a las enseñanzas de Máster en su país de origen. En lo que respecta a los títulos universitarios oficiales españoles, todos los titulados por los planes a extinguir tienen también acceso a las nuevas enseñanzas de Máster. Por otra parte, el RD 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el RD 861/2010, de 2 de julio, también refuerza la autonomía Universitaria para regular y limitar este acceso mediante el establecimiento de unos criterios de admisión. En el caso del Máster en Ingeniería Industrial las condiciones de admisión se perfilan en la Orden CIN/311/2009 siendo la propia Universidad, en el ejercicio de su autonomía, la que deberá establecer con claridad las condiciones y criterios de admisión de los estudiantes, conforme a los Reales Decretos 1393/2007 y 861/2010.

De esta forma, en el ejercicio de su autonomía, la Universidad de Córdoba a través de la Junta de Escuela de la EPSC, establece que la admisión al Máster en Ingeniería Industrial de la Universidad de Córdoba sea restringido a titulados universitarios en Ingeniería Industrial, Grados en Ingeniería e Ingenierías Técnicas Industriales del ámbito industrial. Esta admisión se establece de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Ningún estudiante admitido en el Máster con un título oficial de Ingeniero Industrial tendrá que realizar complementos de formación. En este caso el alumno accede al Máster Ingeniero Industrial, pero no adquiere titulación de Grado.
2. Todos los estudiantes admitidos en el Máster con un título oficial de Grado en Ingeniería de la rama industrial, deberán:
 - a) Haber adquirido las competencias correspondientes a los Módulos de Formación Básica y Común a la Rama Industrial recogidas en el Apartado 5 de la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniería Técnica Industrial.
 - b) Haber adquirido todas las competencias específicas obligatorias correspondientes al Módulo de Tecnología Específica de alguno de los siguientes grados:
 - ▲ Grados obtenidos en cualquier Universidad española que desarrollen uno de los Módulos de Tecnología Específica de las ramas: Mecánica, Eléctrica, Electrónica Industrial, Textil o Química Industrial indicados en la CIN/351/2009.
 - ▲ Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales.
 - c) Haber realizado un Trabajo Fin de Grado de al menos 12 ECTS conforme lo establecido en el Apartado 5 de la Orden CIN/351/2009.
3. Todos los estudiantes admitidos en el Máster con un título oficial de Ingeniería Técnica Industrial de la rama industrial, deberán:
 - a) Haber adquirido las competencias correspondientes a los Módulos de Formación Básica y Común a la Rama Industrial recogidas en el Apartado 5 de la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniería Técnica Industrial.
 - b) Haber adquirido todas las competencias específicas obligatorias correspondientes al Módulo de Tecnología Específica de alguno de los Grados obtenidos en cualquier Universidad española que desarrollen uno de los Módulos de Tecnología Específica: Mecánica, Eléctrica, Textil, Química Industrial o Electrónica Industrial, de la CIN/351/2009.

Para adquirir dichas competencias, habrán de realizar los complementos de formación tal como se describe en el apartado 4.6 de la presente memoria.

Para titulados en Ingeniería Técnica Industrial que además hayan realizado un segundo ciclo de la rama industrial (Automática y Electrónica Industrial, Organización Industrial...) tal y como se describe en el apartado 4.6 de la presente memoria.

4. Aquellos graduados en ingeniería de la rama industrial, por una Universidad española, que no satisfagan las condiciones del especificadas en el punto 2, podrán solicitar su admisión al Máster una vez hayan adaptado su titulación a cualquiera de los Grados con acceso, recogidos en el punto 2.
5. Igualmente, para el resto de titulados en Ingeniería de la rama industrial de cualquier universidad extranjera, con derecho de acceso a las enseñanzas de Máster en su país de origen, que deseen acceder al Máster, podrán solicitar su admisión al mismo una vez hayan adaptado su titulación a cualquiera de los títulos de Grado con acceso, recogidos en el punto 2.
6. La adaptación de los títulos en ingeniería de la rama industrial a los que se hace referencia en los puntos 5, 6 y 7 se realizará conforme a lo establecido en el artículo 6 de "Reconocimiento y transferencia de créditos" del RD 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el RD 861/2010, de 2 de julio y las regulaciones que en este ámbito aparezcan posteriormente.
7. La admisión se regirá por el principio de igualdad. Todos los estudiantes que cumplan los requisitos establecidos en los apartados anteriores serán admitidos, hasta llenar el cupo de estudiantes, por riguroso orden de expediente académico ponderado respecto al valor medio de las calificaciones de su titulación.

Procedimientos y mecanismos específicos para el acceso a la información previa de las personas con discapacidad y su posterior apoyo y orientación una vez matriculados.

La Universidad de Córdoba tiene establecidos unos mecanismos y procedimientos de asesoramiento y apoyo del alumnado con discapacidad y necesidades educativas especiales, para cuya orientación, desde la Universidad de Córdoba se ha creado la UANE (Unidad de Atención a las Necesidades Específicas), cuyas actuaciones dirigidas al alumnado con discapacidad de nuevo ingreso se articulan en cuatro fases, que son las que se relacionan a continuación:

1. Fase previa:

Contacto con los orientadores de los Institutos de Enseñanza Secundaria de Córdoba y Provincia para prever las necesidades del alumnado con discapacidad susceptible de acceder a estudios universitarios.

Contacto con los coordinadores de las pruebas de acceso a la Universidad, y puesta a su disposición para cualquier asesoramiento técnico relacionado con las medidas de adaptación que necesiten estas personas en los exámenes de selectividad.

El diseño de la página Web del Centro así como la página Web de la UCO respetará los protocolos establecidos para facilitar su manejo por personas con discapacidad. En cualquier caso, la Secretaría de los Centros en su horario de atención al público ofrece toda la información relativa a las titulaciones que precisen las personas con discapacidad.

2. Fase de recogida de datos y primer contacto con el alumnado con discapacidad matriculado en la UCO:

- Dentro del proceso informatizado de matrícula de los alumnos y alumnas de nuevo ingreso, existe la posibilidad de indicar si se trata de una persona con discapacidad. De este modo, obtenemos el listado de todas las alumnas y alumnos de nuevo ingreso con discapacidad.
- Una vez obtenido este listado el proceso es el siguiente:
 - La orientadora de la unidad se pone en contacto con el alumnado de la lista para informar de la existencia del servicio y de las prestaciones que le ofrece, así como comprobar las direcciones de correo electrónico y los datos para asegurar que nuestros correos, llamadas o mensajes llegarán correctamente.
 - El siguiente paso es convocar a una reunión por parte de la UANE invitando a todas las alumnas y alumnos a una primera reunión, para que expresen sus necesidades.
 - Una vez obtenida esta primera información de las alumnas y alumnos de nuevo ingreso, buscamos compañeros y compañeras de otros cursos superiores que tengan necesidades parecidas y si es posible estén cursando los mismos estudios, para que sean los que guíen a los compañeros noveles en sus primeros pasos por la vida universitaria. Pensando no únicamente en los aspectos académicos sino en la integración y ajuste a una nueva experiencia vital como supone ser universitario/a.

3.- Puesta en marcha de los planteamientos de apoyo individualizados:

- Cuando el curso ha comenzado, y el alumnado ha tenido tiempo de conocer al profesorado y de contactar con las compañeras y compañeros, es el momento de establecer las líneas de actuación individualizadas de las personas

que han estimado oportuno requerir el apoyo de la UANE. Nuestro primer paso será intentar que el propio alumno, siempre con nuestro apoyo, sea el que vaya solucionando todos los problemas que le puedan surgir.

- Poniendo varios ejemplos de actuaciones realizadas, las ayudas prestadas pueden ser:
 - Contactar con un compañero o compañera solidario/a que ayude tomando apuntes, conduciendo la silla de ruedas de un edificio a otro, etc. Servicio "Solida@s UANE".
 - Préstamo de aparatos de FM para alumnos con discapacidad auditiva.
 - Préstamo de adaptadores anatómicos para las sillas cuando existen problemas graves de espalda.
 - Dotación de intérpretes de lengua de Signos Española para personas sordas que así lo requieran.

4.- Seguimiento:

Con cada uno de los casos establecemos un calendario de citas para comprobar cómo se desarrolla el proceso, aunque fuera de esas citas, el alumno o alumna puede requerir nuestra colaboración en cualquier momento y por el canal que estime oportuno: teléfono, mail, fax o en persona.

4.3.- SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS

La Escuela Politécnica Superior de Córdoba incorpora, entre los mecanismos de apoyo y orientación a su alumnado, unas jornadas de "Bienvenida al alumnado de nuevo ingreso". Está previsto ampliar dichas jornadas a las titulaciones oficiales de máster impartidas en el centro. En dichas jornadas (2 días de duración) se dan a conocer el profesorado, las guías docentes de las asignaturas, las herramientas docentes que se utilizarán tanto en grandes grupos como en grupos pequeños o prácticas, los laboratorios de las asignaturas donde se desarrollarán prácticas, herramientas para la coordinación de actividades académicamente dirigidas y no presenciales, salidas profesionales, posibilidades de prácticas externas, etc.

Tutoría y orientación académica: acogida y fijación del programa de estudio de cada estudiante

Cada alumno contará con un Tutor Académico que lo asesorará y orientará durante el desarrollo completo del Máster. Los estudiantes realizarán una entrevista con el tutor académico que se le haya asignado, que supervisará su trabajo a lo largo del curso, autorizando también el trabajo de fin de Máster

Así mismo, el CAM diseñará, con carácter anual:

- a) Un Plan de Acogida para los estudiantes de nuevo ingreso con el fin de facilitarles su proceso de adaptación e integración al Programa.
- b) Seguimiento del Plan de Estudios de cada Estudiante. Este seguimiento se hará a través de dos vías:
 - Profesores de cada materia
 - Tutores

La Universidad de Córdoba cuenta además con

- a) Asesorías Académicas. En diciembre de 2005, y por unanimidad de su Consejo de Gobierno, la Universidad de Córdoba aprobó su Plan Estratégico 2006/15. Para lograr uno de sus objetivos, y en el marco del Plan Propio de Calidad de la Enseñanza de la UCO, aprobado en marzo de 2007 por el Consejo de Gobierno, se contempla la creación de la figura del Asesor Académico que, como un derecho de los estudiantes, está contemplada en la LOU (artículo 46.2 apartados c y e) y en los Estatutos de la UCO (Artículos 117 y 194 apartados e y j). Las acciones que comenzaron a implementarse en el curso 2007/2008 son: a) La orientación personalizada a cada estudiante de nuevo ingreso sobre el entorno universitario y específicamente sobre la titulación elegida; y b) Desarrollo de la figura del tutor/a del estudiante que realice un seguimiento permanente, eficaz y orientado a la optimización del esfuerzo de estudio por parte del alumnado. La Asesoría Académica es, pues, una actividad docente de orientación al alumnado con la finalidad de participar en su formación integral, potenciando su desarrollo académico y personal, así como su proyección social y profesional. La labor de asesoría supone que el profesorado tiene a su cargo a un número reducido de alumnos y alumnas a las que, a lo largo de toda la carrera, orienta e informa. La figura del Asesor es fundamental para conseguir mejorar la tasa de rendimiento de los estudiantes. La Asesoría Académica debe recaer sobre profesorado funcionario o contratado en régimen permanente, con conocimiento del Plan de Estudios vigente, con la posibilidad de dedicar el tiempo necesario a la relación personal con su alumnado y con la voluntad de resolver el problema de la desorientación que, en un número considerable de casos, tienen nuestros estudiantes. Estas asesorías deben ser fundamentales para la mejora de la calidad de la enseñanza. En la dirección: <http://www.uco.es/organizacion/calidad/asesoriasacademicas/asesoriasacademicas.htm> se puede obtener información completa sobre esta figura, incluido el Reglamento de la Asesoría Académica así como las encuestas anuales de satisfacción de estudiantes y profesorado sobre esta labor.
- b) Unidad de Atención a las Necesidades Específicas. Una vez que la Unidad comprueba que se ha matriculado

alumnado con necesidades educativas especiales, se produce un primer contacto para informarles de la existencia del servicio y de las prestaciones que le ofrece. A continuación se ponen en marcha los planteamientos de apoyo individualizados que sean necesarios y por último se hace un seguimiento personalizado en cada uno de los casos para comprobar cómo se desarrolla el proceso.

- c) Servicio de Atención Psicológica. La UCO dispone de un Servicio de Atención Psicológica (SAP) para dar respuesta a las necesidades asistenciales de la numerosa y creciente población estudiantil universitaria, a las que una universidad fuertemente comprometida con un proyecto de calidad no puede resultar ajena. Esta asistencia es completamente gratuita, y está atendido por profesionales del Área de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico del departamento de Psicología de esta universidad (<http://www.uco.es/servicios/sap/>).
- d) Programa de Orientación Laboral: el Consejo Social de la Universidad de Córdoba dispone de un Centros de Información y Orientación Laboral (COIE) para la EPS, ubicado en el Campus de Rabanales. Su función es facilitar el acceso a las fuentes de información de los titulados universitarios, orientarlos en la construcción de un itinerario personalizado de inserción laboral y aproximarlos al entorno socioeconómico y productivo. Se pretende ofrecer un servicio de Orientación Profesional lo más completo posible e inmerso en la realidad del mercado laboral actual. Para capacitar a los usuarios de una mayor competencia profesional se abarcan los ámbitos de la formación complementaria y de la experiencia profesional a través de la realización de prácticas en empresas. Para conseguir esta finalidad la Escuela, a través de su Oficina de Información y Orientación Laboral, tiene establecidos lazos de colaboración con numerosas entidades y organismos públicos y privados. Los Servicios que se ofrecen son:
- Información sobre las necesidades del mercado y salidas profesionales.
 - Asesoramiento sobre búsqueda de empleo: elaboración de currículum, cartas de presentación, entrevistas de selección...
 - Información y captación de ofertas de empleo.
 - Difusión de prácticas formativas en Entidades públicas y/o privadas.
 - Bolsa de Empleo.
 - Información sobre cursos, oposiciones, becas, jornadas, cursos, congresos, másteres, etc.
 - Desarrollo de actividades formativas y de orientación laboral.
 - Realización de talleres grupales para la búsqueda de empleo.
 - Información sobre otros organismos en Córdoba donde dirigirse para recibir asesoramiento más específico.

Los servicios se prestan a través de: a) Atención personalizada; b) Orientación sobre las posibilidades personales y aspectos a desarrollar para acceder al mercado laboral, y c) Preparación y motivación para la inserción sociolaboral (<http://www.consejosocialuco.org/paginas.asp?pagina=infopol&cabecera=No%20Disponible&usted=Orientación%20aboral%20-->%20Información>).

- e) Servicio de Orientación Profesional. La Fundación Universitaria para el Desarrollo de la Provincia de Córdoba (Fundecor) ofrece a los estudiantes y egresados de la Universidad de Córdoba un Servicio de Orientación Profesional a través del Programa Andalucía Orienta, en colaboración con el fondo Social Europeo y el Servicio Andaluz de Empleo de la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía. Este servicio, dirigido a alumnos y titulados universitarios, facilita, mediante un itinerario individualizado de inserción, tanto herramientas para mejorar su inserción en el mundo laboral como acompañamiento en la búsqueda del empleo (<http://www.fundecor.es/Members/orientacion>)

4.4.- TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS: SISTEMA PROPUESTO POR LA UNIVERSIDAD

En el Título V del REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO DE LOS ESTUDIOS DE GRADO Y MÁSTER DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, se establece la NORMATIVA DE RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA de la Universidad de Córdoba (aprobado en Consejo de Gobierno de 04/03/2011, y modificado en Consejo de Gobierno de 05/02/2014), el cual se indica a continuación:

TÍTULO V. NORMATIVA DE RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA

(Consejo de Gobierno 04/03/2011. Modificado en Consejo de Gobierno de 05/02/2014)

La Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, establece la nueva redacción del artículo 36 bajo el título "Convalidación o adaptación de estudios, validación de experiencia, equivalencia de títulos y homologación de títulos extranjeros" y otorga al Gobierno, previo

informe del Consejo de Universidades, la regulación de:

a.- Los criterios generales a que habrán de ajustarse las universidades en materia de convalidación y adaptación de estudios cursados en centros académicos españoles o extranjeros.

b.- Las condiciones para la declaración de equivalencia de títulos españoles de enseñanza superior universitaria o no universitaria a aquéllos a que se refiere el artículo 35.

c.- Las condiciones de homologación de títulos extranjeros de educación superior.

d.- Las condiciones para validar, a efectos académicos, la experiencia laboral o profesional.

e.- El régimen de convalidaciones entre los estudios universitarios y las otras enseñanzas de educación superior a las que se refiere el artículo 3.5 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (enseñanzas artísticas superiores, formación profesional de grado superior, enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior y las enseñanzas deportivas de grado superior).

En desarrollo de estos aspectos, el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, atribuye a las Universidades la competencia de elaborar y publicar la normativa sobre reconocimiento y transferencia de créditos con el objeto de facilitar la movilidad de estudiantes tanto dentro del territorio nacional como fuera de él.

En este contexto, la Universidad de Córdoba establece el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos con las siguientes premisas:

a.- Establecimiento de un sistema basado en reconocimiento de créditos y en la acreditación de competencias.

b.- Posibilidad de establecer con carácter previo a la solicitud de los alumnos, tablas de reconocimiento globales entre titulaciones, que permitan una rápida resolución de las peticiones sin necesidad de informes técnicos para cada solicitud y materia o asignatura.

c.- Posibilidad de especificar estudios extranjeros susceptibles de ser reconocidos como equivalentes para el acceso al grado o postgrado, determinando los estudios que se reconocen y las competencias pendientes de superar.

d.- Posibilidad de reconocer estudios no universitarios y competencias profesionales acreditadas.

CAPÍTULO I. Disposiciones generales

Artículo 48. Definiciones.

1. Se entiende por **reconocimiento** a la aceptación de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, son computados en la Universidad de Córdoba a efectos de la obtención de un título oficial.

2. Se entiende por **transferencia** a la consignación en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, de la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la Universidad de Córdoba u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

3. Se denominará **titulación de origen** a aquella en la que hayan sido obtenidos los créditos objeto de reconocimiento o transferencia.

4. Se denominará **titulación de destino** a aquella sobre la que surte efecto el reconocimiento o transferencia, que cursa, o en la que ha sido admitido el interesado.

Artículo 49. Ámbito de aplicación y condiciones generales.

1. Esta normativa es de aplicación a todos los estudiantes que cursan, o han sido admitidos a cursar, cualquiera de las enseñanzas universitarias oficiales que se imparten en la Universidad de Córdoba.

2. El reconocimiento o transferencia a que hace referencia la presente normativa se aplica a créditos obtenidos en el marco de la *educación superior* definida en el artículo 3.5 de la Ley Orgánica 2/2006, de Educación: enseñanza universitaria, enseñanzas artísticas superiores, formación profesional de grado superior, enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior, y enseñanzas deportivas de grado superior. Respecto a las enseñanzas superiores cursadas en instituciones de terceros países, la transferencia y el reconocimiento se realizará previa verificación del cumplimiento de las condiciones que se desarrollan en la presente normativa.
3. Los créditos procedentes de enseñanzas universitarias no oficiales y experiencia profesional o laboral, podrán ser objeto de reconocimiento siempre que no se supere el 15% de los créditos del título en el que deban surtir efecto y con sujeción a las condiciones que determina la presente normativa.
4. Excepcionalmente, se admitirá el reconocimiento de créditos procedentes de títulos propios con límite superior al 15% de los estudios de destino, cuando se trate de créditos procedentes de títulos propios que hayan sido extinguidos y sustituidos por un título oficial, siempre y cuando esta circunstancia se haya hecho constar en la memoria de verificación del título oficial y se haya obtenido, para este reconocimiento, el visto bueno expreso del órgano competente de evaluación de títulos oficiales del Estado o de la Comunidad Autónoma.
5. No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de grado y máster.
6. Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en la Universidad de Córdoba, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.
7. En ningún caso se aplicará reconocimiento sobre créditos previamente reconocidos en otra Universidad o Título, por lo que el interesado deberá justificar siempre los méritos originales por los que solicita el reconocimiento.
8. Con carácter general, el reconocimiento a que se refiere la presente normativa puede ser aplicado sobre la totalidad o sobre parte de cada una de las materias o asignaturas existentes en la titulación de destino. A tales efectos, se atenderá al valor formativo conjunto de las actividades académicas desarrolladas, y no a la identidad entre asignaturas y programas ni a la plena equivalencia de créditos.

Artículo 50. Régimen económico.

El reconocimiento y la transferencia de créditos tendrán los efectos económicos que determine anualmente el decreto de la Junta de Andalucía por el que se fijan los precios públicos y tasas a satisfacer por la prestación de servicios académicos y administrativos universitarios para el curso correspondiente.

CAPÍTULO II. Reconocimiento de créditos obtenidos en el ámbito de la Educación Superior, de estudios universitarios no oficiales y de experiencia profesional en los Estudios de Grado

Artículo 51. Órganos competentes para Estudios de Grado.

1. La Comisión competente en el Centro al que pertenezca la titulación de destino, será la encargada de elaborar la propuesta de reconocimiento de créditos en estudios de grado, previo informe de los Departamentos correspondientes en los casos previstos en los puntos 3 y 5 del artículo 52. Esta comisión se reunirá al menos dos veces por curso académico.

Corresponderán a las Comisiones de los Centros, en el ámbito de sus competencias, las siguientes funciones:

- a) Proponer al Decano o Director las resoluciones de las solicitudes de reconocimiento de créditos tramitadas en el Centro o Servicio correspondiente.
- b) Mantener actualizado un catálogo de todas las materias, asignaturas y actividades cuyo reconocimiento haya sido informado o autorizado previamente. La actualización de este catálogo será aprobada anualmente por la Junta de Centro correspondiente. El reconocimiento de aquellas materias, asignaturas y actividades incluidas en el catálogo será automático y no será necesario informe de los Departamentos afectados ni resolución del Decano o Director.

2. La Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la Universidad estará formada por el Vicerrector con las competencias de gestión académico-administrativa de estudiantes o persona en quien delegue, que la presidirá, el Decano o Director de cada uno de los Centros de la Universidad o miembro del Consejo de Dirección en quien delegue, un representante del Consejo de Estudiantes de la Universidad y el Jefe del Servicio de Gestión de Estudiantes, que actuará como secretario.

Corresponderán a esta Comisión las siguientes funciones:

- a) Velar por el correcto funcionamiento de las Comisiones competentes en los Centros en los procesos de reconocimiento y transferencia de créditos, dictando las directrices e instrucciones que sean necesarias en desarrollo de la presente normativa.
- b) Coordinar a las Comisiones de los Centros en la aplicación de esta normativa, evitando disparidades entre las mismas y estableciendo, en su caso, criterios generales de reconocimiento.
- c) Informar los recursos interpuestos ante el Rector contra Resoluciones de Reconocimiento y Transferencia de créditos.
- d) Aclarar e interpretar las prescripciones establecidas en la presente normativa.

Artículo 52. Normas Generales.

1. Siempre que la titulación del grado de destino pertenezca a la misma rama de conocimiento que la titulación del grado de origen, serán objeto de reconocimiento al menos 36 créditos correspondientes a materias de formación básica de dicha rama.

2. Serán también objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en aquellas otras materias de formación básica pertenecientes a la rama de conocimiento de la titulación del grado de destino.

3. El resto de los créditos superados en estudios universitarios oficiales, o en otros estudios pertenecientes al marco de la educación superior, podrán ser reconocidos por la Universidad de Córdoba teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos y los previstos en el plan de estudios o que tengan carácter transversal. El máximo de créditos reconocibles por estudios no universitarios pertenecientes a la educación superior será el que aparezca en el Plan de Estudios correspondiente o, en su defecto, el que determine la Junta de Centro para este criterio.

4. Los Trabajos de Fin de Grado no podrán ser objeto de reconocimiento.

5. Los créditos procedentes de enseñanzas universitarias no oficiales y la experiencia profesional o laboral acreditada podrán ser reconocidos en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título de grado, siempre que no se supere el 15% de los créditos del título de destino y estén relacionados con las competencias inherentes a dicho título. El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

6. Se hará constar en el expediente académico del interesado qué parte de los créditos han sido cursados y superados en la Universidad de Córdoba y qué parte de los créditos han sido cursados y superados en otra Universidad o Institución de Educación Superior (con indicación expresa del título a que pertenecen y de la denominación de la materia/ asignatura superada); cada uno de ellos con su calificación obtenida en la Universidad o Institución correspondiente, y esta información se usará para obtener la calificación media del expediente.

Artículo 53. Procedimiento y plazos.

1. Las solicitudes de reconocimiento de créditos en materias o asignaturas del plan de estudios se realizarán al principio de cada curso académico, dentro del periodo de matrícula. Las solicitudes que requieran resolución expresa, serán resueltas en el plazo de un mes tras la finalización del periodo de matrícula.

2. Para el resto de solicitudes de reconocimiento o transferencia, la Comisión competente en el Centro se reunirá al menos una vez más por curso académico.

3. El abono de los créditos objeto de reconocimiento se realizará una vez resuelta la correspondiente solicitud.

CAPÍTULO III. Reconocimiento de créditos obtenidos en el ámbito de la Educación Superior, de estudios universitarios no oficiales y de experiencia profesional en los Estudios de Máster

Artículo 54. Órganos competentes para Estudios de Máster Universitario.

1. La Comisión Académica del Máster en el que se pretenden reconocer los créditos, será la encargada de elaborar la propuesta de reconocimiento de créditos en estudios de máster, excepto en las asignaturas metodológicas de investigación, en las que esta labor será realizada por la Comisión de Másteres y Doctorado.

2. La Comisión de Másteres y Doctorado de la Universidad resolverá las propuestas elaboradas por las Comisiones Académicas de los Másteres.

Corresponderán a esta Comisión las siguientes funciones:

- a) Velar por el correcto funcionamiento de las Comisiones Académicas de los Másteres en los procesos de reconocimiento y transferencia de créditos, dictando las directrices e instrucciones que sean necesarias en desarrollo de la presente normativa.
- b) Coordinar a las Comisiones Académicas de los Másteres en la aplicación de esta normativa, evitando disparidades entre las mismas y estableciendo, en su caso, criterios generales de reconocimiento.
- c) Informar los recursos interpuestos ante el Rector contra Resoluciones de Reconocimiento y Transferencia de créditos.
- d) Aclarar e interpretar las prescripciones establecidas en la presente normativa.
- e) Proponer y resolver el reconocimiento de créditos de las asignaturas metodológicas de investigación que habilitan para el acceso al Doctorado según la Normativa de Estudios de Doctorado de la Universidad de Córdoba.

Artículo 55. Normas Generales.

1. En el caso de másteres universitarios oficiales que conduzcan a profesiones reguladas en el estado español, serán objeto de reconocimiento los módulos mínimos recogidos en la orden CIN que determina los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión correspondiente.

2. El resto de los créditos superados en estudios universitarios oficiales, o en estudios pertenecientes al marco de la educación superior, podrán ser reconocidos por la Universidad de Córdoba teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos y los previstos en el plan de estudios o que tengan carácter transversal.

3. Los créditos procedentes de enseñanzas universitarias no oficiales y la experiencia profesional o laboral acreditada podrán ser reconocidos en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título de máster, siempre que no se supere el 15% de los créditos del título de destino y estén relacionados con las competencias inherentes a dicho título. El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

4. Los Trabajos de Fin de Máster no podrán ser objeto de reconocimiento.

5. Se hará constar en el expediente académico del interesado qué parte de los créditos han sido cursados y superados en la Universidad de Córdoba y qué parte de los créditos han sido cursados y superados en otra Universidad o Institución de Educación Superior (con indicación expresa del título a que pertenecen y de la denominación de la materia/asignatura superada); cada uno de ellos con su calificación obtenida en la Universidad o Institución correspondiente, y esta información se usará para obtener la calificación media del expediente.

CAPÍTULO IV. Reconocimiento por actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación en los Estudios de Grado

Estas actividades son consideradas como formación transversal en actitudes y competencias de los estudiantes de la Universidad de Córdoba para lograr los objetivos específicos de la misma en lo que respecta al fomento del

pensamiento crítico y motor de transformación social, así como de especialización del alumnado.

Los estudiantes de la Universidad de Córdoba que realicen este tipo de actividades, podrán obtener, durante el periodo de sus estudios universitarios, 6 créditos de reconocimiento por uno o varios de los conceptos que se detallan a continuación, en función de lo recogido en el plan de estudios del grado correspondiente, siendo reconocibles, por tanto, en cualquiera de los grados que se imparten en la Universidad de Córdoba. Los créditos objeto de reconocimiento por estos conceptos aparecerán sin calificación y no se tendrán en cuenta a la hora de calcular la calificación media del expediente.

Artículo 56. Actividades culturales.

Los estudiantes de la Universidad de Córdoba podrán obtener el reconocimiento de un máximo de seis créditos anuales a través de las actividades que se detallan a continuación:

1. Podrán ser objeto de reconocimiento total o parcial aquellas actividades y Estudios Propios, excluidos los congresos o reuniones de carácter científico, que sean organizados por Centros, Departamentos, Cátedras de Extensión y Aulas Culturales de la Universidad de Córdoba y aprobados por Consejo de Gobierno, a propuesta de la Comisión de Formación Permanente. Los estudiantes que opten a reconocimiento de créditos por alguna de estas actividades deberán ser calificados por el responsable académico del curso o actividad, que confeccionará y firmará el acta correspondiente. La Comisión competente en el Centro donde deba surtir efecto el reconocimiento resolverá sobre el reconocimiento de aquellos cursos y actividades que puedan ser incorporados a los expedientes de grado, antes del inicio de la actividad. Podrán reconocerse hasta seis créditos, en cualquier momento de la vida académica del estudiante, siempre que en un mismo curso no se hayan cursado más de cuatro.

2. Será objeto de reconocimiento la acreditación de niveles de una lengua extranjera (según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas) a razón de dos créditos por cada nivel que se acredite por encima del mínimo exigido para la titulación según la siguiente tabla:

Nivel mínimo: B1	B2: 2 créditos	C1: 4 créditos	C2: 6 créditos
Nivel mínimo: B2	C1: 2 créditos	C2: 4 créditos	

El tipo de acreditación será la misma que la que se determine para el nivel B1 y podrá presentarse para su reconocimiento, en la secretaría del Centro correspondiente, en cualquier momento del periodo de estudios de grado.

Artículo 57. Actividades deportivas.

Los estudiantes de la Universidad de Córdoba podrán obtener el reconocimiento de un máximo de dos créditos anuales a través de las actividades o programas que se detallan a continuación:

1. Campeonatos de España Universitarios, organizados por el Consejo Superior de Deportes y desarrollados en la universidad en la que se delegue, controlados por jueces de las Federaciones Deportivas correspondientes.

- Un crédito por acudir a la fase interzonal y/o final representando a la Universidad de Córdoba.
- Un crédito adicional en caso de quedar campeón de la modalidad deportiva en la que participe.

2. Campeonatos de Andalucía Universitarios, organizados por la Consejería de Turismo Comercio y Deportes, desarrollados en las Universidades en las que se delegue y controlados por jueces de las Federaciones Deportivas correspondientes.

- Un crédito por acudir a la fase final representando a la Universidad de Córdoba.
- Un crédito adicional en caso de quedar campeón de la modalidad deportiva en la que participe.

3. Competiciones Universitarias oficiales de ámbito internacional.

- Un crédito por participar representando a la Universidad de Córdoba.
- Un crédito adicional en caso de quedar campeón de la modalidad deportiva en la que participe.

4. Trofeo Rector de la Universidad de Córdoba.
 - Medio crédito por participar en una o varias modalidades deportivas representando al Centro Universitario en el que esté matriculado.
 - Medio crédito adicional en caso de quedar campeón de la modalidad deportiva en la que participe.
5. Deportistas de Alto Nivel y Alto Rendimiento (Ministerio de Educación y Ciencia).
 - Un crédito por cumplir los criterios y condiciones definidos en el Real Decreto 971/2007, de 13 de julio, sobre Deportistas de Alto Nivel y Alto Rendimiento.
6. Deporte Andaluz de Alto Rendimiento (Consejería de Turismo Comercio y Deporte).
 - Un crédito por cumplir los criterios y condiciones definidos en el Decreto 336/2009, de 22 de septiembre, por el que se regula el Deporte de Rendimiento de Andalucía.

El control del cumplimiento de todas estas actividades lo realizará la Dirección General del Servicio de Alojamiento y del Deporte Universitario, que emitirá el informe correspondiente a solicitud de los interesados para su presentación en la secretaría del Centro donde deba surtir efecto el reconocimiento.

Artículo 58. Representación estudiantil.

Los estudiantes de la Universidad de Córdoba podrán obtener el reconocimiento de un máximo de dos créditos anuales por actividades de representación estudiantil.

1. Los representantes en Consejos de Departamento, Juntas de Centro, Consejo de Gobierno y Consejo Social, podrán obtener el reconocimiento de un crédito por curso académico. Para ello, el alumnado deberá presentar en la secretaría de su Centro, un certificado de haber asistido al menos al 60% de las sesiones del órgano colegiado del que se trate, expedido por el secretario del mismo.
2. En el caso de representantes en el Claustro, el estudiante deberá asistir a todas las sesiones que se convoquen durante el periodo para el que ha sido elegido, con reconocimiento de un crédito por periodo (2 cursos académicos).

Artículo 59. Actividades solidarias y de cooperación.

Los estudiantes de la Universidad de Córdoba podrán obtener el reconocimiento de un máximo de dos créditos anuales por las siguientes actividades de solidaridad y cooperación:

1. Voluntariado en el ámbito de la solidaridad y la cooperación. Máximo de 1 crédito al año por un mínimo de 50 horas de voluntariado. Para hacer efectivo este reconocimiento será imprescindible presentar en la secretaría del Centro donde deba surtir efecto el reconocimiento, el visto bueno del Vicerrectorado competente, previo informe de la Unidad del Voluntariado o del Área de Cooperación y Solidaridad, que tendrá en cuenta el certificado expedido por la entidad donde se haya realizado la actividad y la memoria de la actividad desarrollada por el estudiante.
2. Alumno/a colaborador/a de las estructuras universitarias responsables de la cooperación al desarrollo y solidaridad en la Universidad (pertenecientes al Vicerrectorado competente). Máximo de 1 crédito al año presentando en la secretaría del Centro el certificado de alumno/a colaborador/a expedido por la estructura donde se haya realizado la colaboración.
3. Participación en proyectos de cooperación al desarrollo pertenecientes a la convocatoria propia del Vicerrectorado competente. Máximo de 2 créditos al año con el correspondiente visto bueno del Vicerrectorado competente, previo informe del Área de Cooperación y Solidaridad.
4. Otras actividades y prácticas de solidaridad, educación para el desarrollo y proyectos de cooperación al desarrollo con ONGDs, propuestas por el Área de Cooperación y Solidaridad. Máximo de 1 crédito al año con el correspondiente visto bueno del Vicerrectorado competente, previo informe del Área de Cooperación y Solidaridad.

5. Actividad formativa y práctica sobre Cooperación al Desarrollo impulsada por la Cátedra de Cooperación al Desarrollo: reconocimiento de 2 créditos ECTS. Para hacer efectivo este reconocimiento será imprescindible presentar en la secretaría del Centro donde deba surtir efecto el reconocimiento el certificado de aptitud emitido por la Cátedra de Cooperación al Desarrollo.

6. Participación y/o asistencia a actividades organizadas por las estructuras pertenecientes al Área de Cooperación y Solidaridad. Máximo de 1 crédito ECTS al año, con el correspondiente certificado del servicio perteneciente al Área de Cooperación y Solidaridad responsable de la actividad. Por cada actividad de 10 horas de duración se valorarán 0.4 ECTS.

A partir de esta normativa, se establece un máximo del 15% de los 92 créditos del máster, es decir un máximo de 13.8 cr para la suma de los créditos reconocidos procedentes de enseñanzas universitarias no oficiales y la experiencia profesional o laboral acreditada. Este reconocimiento deberá cumplir especialmente el punto 1 del artículo 55, al tratarse de un Máster que conduce a una profesión regulada.

4.6. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPLEMENTOS FORMATIVOS NECESARIOS, EN SU CASO, PARA LA ADMISIÓN AL MÁSTER, DE ACUERDO CON LO PREVISTO EN EL ARTÍCULO 17.2

Los graduados en Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica Industrial, Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Tecnologías Industriales accederán al máster sin necesidad de cursar complementos formativos adicionales.

Por otro lado, los Ingenieros Técnicos Industriales correspondientes a titulaciones anteriores a la ordenación en grados, deberán realizar los complementos formativos descritos a continuación.

COMPLEMENTOS FORMATIVOS PARA ALUMNOS QUE ACCEDEN DESDE INGENIERÍAS TÉCNICAS DE LA RAMA INDUSTRIAL

El acceso al Máster Ingeniero Industrial desde las titulaciones de Ingeniería Técnica Industrial se podrá realizar de las siguientes formas:

1. Obteniendo el Grado a través de los itinerarios curriculares correspondientes, en cuyo caso estaría en las condiciones de acceso descrita en el apartado 5.1.2.
2. A través de la realización de complementos de admisión formación, descrita en la tabla 4.6.1, 4.6.2 o 4.6.3. El alumno accede al Máster de Ingeniería Industrial pero no adquiere el título de Grado.
3. Para titulados en Ingeniería Técnica Industrial con el segundo ciclo de Automática y Electrónica Industrial por la Universidad de Córdoba, realizando complementos de admisión formación, descrita en la tabla 4.6.1, 4.6.2 o 4.6.3. El alumno accede al Máster de Ingeniería Industrial pero no adquiere el título de Grado.
4. Los titulados en Ingeniería Técnica Industrial con otro segundo ciclo de la rama industrial completo realizarán los complementos de admisión formación, propuestos individualmente por el CAM. Igual que en el caso anterior, el alumno accede al Máster de Ingeniería Industrial pero no adquiere el título de Grado.
5. Los titulados en Ingenierías Técnicas que accedan al Máster a través de los mecanismos descritos en los puntos anteriores, lo harán en el itinerario asociado a su titulación de origen.

El acceso al Máster Ingeniero Industrial desde las titulaciones otras Ingenierías Técnicas de la rama industrial será resuelto individualmente por el CAM.

Tabla 4.6.1: Complementos de formación para Ingenieros Técnicos Industriales, especialidad Electrónica Industrial

ITI en Electrónica	ECTS	ITI en Electrónica + 2º ciclo AEI	ECTS
Ingeniería Térmica	6	Ingeniería Térmica	6
Mecánica de Fluidos	6	Mecánica de Fluidos	6
Ingeniería de Fabricación	6	Ingeniería de Fabricación	6
Automatización Industrial	6		

Tabla 4.6.2: Complementos de formación para Ingenieros Técnicos Industriales, especialidad Mecánica

ITI en Mecánica	ECTS	ITI en Mecánica + 2º ciclo AEI	ECTS
Fundamentos de Electrónica	6		
Automática	6		
Mecánica de Fluidos II	6	Mecánica de Fluidos II	6

Tabla 4.6.3: Complementos de formación para Ingenieros Técnicos Industriales, especialidad Electricidad

ITI en Electricidad	ECTS	ITI en Electricidad + 2º ciclo AEI	ECTS
Automática	6		
Máquinas y Mecanismos	6		
Ingeniería de Fabricación	6	Ingeniería de Fabricación	6
Sistemas Eléctricos de Potencia	6	Sistemas Eléctricos de Potencia	6

En cualquier otro caso no descrito en la presente memoria, y que cumpla las condiciones de acceso al Máster, la comisión de admisión del Máster podrá decidir, de forma personalizada para cada alumno y dependiendo de su formación previa, la realización de Complementos de Formación adicionales ajenos al Máster, así como el itinerario al que se adscribe. Estos complementos se requerirían a los alumnos que, de acuerdo con sus estudios previos, se estime que no poseen un nivel de conocimientos y competencias adecuados.

5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1.- ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

5.1.1.- DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS EN CRÉDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA

Formación Básica:	-
Obligatorias:	62.5
Optativas (indicar el número de créditos que deberá cursar el alumnado, incluyendo las prácticas externas no obligatorias):	17.5
Prácticas Externas (obligatorias):	0
Trabajo Fin de Máster:	12
CRÉDITOS TOTALES A CURSAR:	92

En relación al calendario académico, todas las propuestas realizadas deberán ajustarse a que un estudiante pueda cursar sus estudios en un curso académico de 40 semanas y 1500 horas, entendiéndose que esto incluye enseñanzas teóricas y prácticas, realización de seminarios, trabajos, prácticas o proyectos, horas de estudio, horas de evaluación, etc. El periodo docente se establece en dos cuatrimestres con un mínimo de 15 semanas lectivas para cada uno.

En la Universidad de Córdoba un crédito europeo se corresponderá con 25 horas de trabajo del estudiante, de las cuales entre 7'5 (30%) y 10 (40%) serán, con carácter general, horas lectivas de docencia presencial, entendida ésta como actividades que requieren la intervención conjunta de profesorado y alumnado (clases teóricas, prácticas, seminarios, tutela de prácticas externas, etc.). En relación al profesorado se determinará, en su momento, la dedicación docente derivada de la aplicación de los créditos ECTS.

5.1.2.- EXPLICACIÓN GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

La concreción de los módulos/materias/ asignaturas que conforman este plan de estudios está condicionado por el cumplimiento de la Orden Ministerial CIN/311/ 2009, que recoge los requisitos mínimos que deben cumplir las titulaciones de máster que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

De esta forma, se ha propuesto un plan de estudios con un tronco común obligatorio de 92 ECTS, desglosado en 4 módulos:

- Módulo 1. Tecnologías Industriales (36 a 40 ECTS, según itinerario)
- Módulo 2. Gestión (19 ECTS)
- Módulo 3. Instalaciones, plantas y construcciones complementarias (21-25 ECTS, según itinerario)
- Módulo 4. Trabajo Fin de Máster (12 ECTS)

Dado el carácter heterogéneo de las condiciones de acceso, están previstos unos itinerarios diferenciados dentro del plan de estudios.

ITINERARIOS DIFERENCIADOS PARA ALUMNOS DE GRADO EN FUNCIÓN DE SU TITULACIÓN DE PROCEDENCIA

A modo de resumen, los itinerarios diferenciados para los diferentes grados constan de 17.5 ECTS, según la siguiente relación:

Alumnos que provienen del Grado en Ingeniería Eléctrica (17.5 ECTS)

- Elementos de Máquinas (4.5 ECTS)
- Máquinas y Motores Térmicos I (4,5 ECTS)
- Aplicaciones de los Sistemas Electrónicos (4.5 ECTS)
- Ingeniería Estructural (4 ECTS)

Alumnos que provienen del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial (17.5 ECTS)

- Instalaciones eléctricas I (4,5 ECTS)
- Elementos de Máquinas (4.5 ECTS)
- Máquinas y Motores Térmicos I (4,5 ECTS)
- Ingeniería Estructural (4 ECTS)

Alumnos que provienen del Grado en Ingeniería Mecánica (17.5 ECTS)

- Instalaciones eléctricas I (4,5 ECTS)
- Electrónica Industrial (4 ECTS)
- Aplicaciones de los Sistemas Electrónicos (4.5 ECTS)
- Automatización y control (4.5 ECTS)

Alumnos que provienen del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (17.5 ECTS)

- Instalaciones eléctricas I (4,5 ECTS)
- Ingeniería Estructural (4 ECTS)
- Aplicaciones de los Sistemas Electrónicos (4.5 ECTS)
- Automatización y control (4.5 ECTS)

En los anexos del apartado 5.3 de la Memoria se detalla la planificación del plan de estudios. Un resumen es el siguiente, donde se incluyen los itinerarios particularizados en función del grado de procedencia (Ingeniería Electrónica Industrial, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Tecnologías Industriales) denominados ITINERARIO ELECTRÓNICO, ELÉCTRICO, MECÁNICA y TECNOLOGÍAS, respectivamente:

MÓDULO DE TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES (36-40 ECTS)			
ITINERARIO ELECTRÓNICO	ITINERARIO ELÉCTRICO	ITINERARIO MECÁNICO	ITINERARIO TECNOLOGÍAS
1 Instalaciones eléctricas I (4.5 ECTS)		1 Instalaciones eléctricas I (4.5 ECTS)	1 Instalaciones eléctricas I (4.5 ECTS)
2. Instalaciones eléctricas II (3 ECTS)			
3. Elementos de máquinas (4.5 ECTS)	3. Elementos de máquinas (4.5 ECTS)		
4. Diseño avanzado en Ingeniería Mecánica(3 ECTS)			
5. Máquinas y motores térmicos I (4.5 ECTS)	5. Máquinas y motores térmicos I (4.5 ECTS)		
6. Máquinas y motores térmicos II (4.5 ECTS)			
		7. Electrónica Industrial (4 ECTS)	
	8. Aplicaciones de los sistemas electrónicos (4.5 ECTS)	8. Aplicaciones de los sistemas electrónicos (4.5 ECTS)	8. Aplicaciones de los sistemas electrónicos (4.5 ECTS)
9. Diseño de Equipos y Sistemas Electrónicos(3 ECTS)			
		10. Automatización y control (4.5 ECTS)	10. Automatización y control (4.5 ECTS)
11. Tecnologías de Control(3 ECTS)			
12. Ingeniería avanzada de fabricación (3 ECTS)			
13 Análisis y diseño de Procesos Químicos (3 ECTS)			
Total 36 ECTS	Total 36 ECTS	Total 40 ECTS	Total 36 ECTS

MÓDULO DE GESTIÓN (19 ECTS)			
ITINERARIO ELECTRÓNICO	ITINERARIO ELÉCTRICO	ITINERARIO MECÁNICO	ITINERARIO TECNOLOGÍAS
14. Dirección de empresas (7 ECTS)			
15. Sistemas de producción integrados (4 ECTS)			
16. Gestión de la prevención (3 ECTS)			
17. Dirección de Proyectos (5 ECTS)			

MÓDULO INSTALACIONES, PLANTAS Y CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS(21-25 ECTS)			
ITINERARIO ELECTRÓNICO	ITINERARIO ELÉCTRICO	ITINERARIO MECÁNICO	ITINERARIO TECNOLOGÍAS
18. Ingeniería Estructural (4 ECTS)	18. Ingeniería Estructural (4 ECTS)		18. Ingeniería Estructural (4 ECTS)
19. Cálculo Avanzado de Estructuras (4 ECTS)			
20. Mantenimiento y transporte en la fabricación (3 ECTS)			
21. Ingeniería Energética en las instalaciones industriales (5 ECTS)			
22. Instalaciones de seguridad, iluminación y acústica (3 ECTS)			
23. Instalaciones electroenergéticas (3 ECTS)			
24. Control de Edificios (3 ECTS)			
Total 25 ECTS	Total 25 ECTS	Total 21 ECTS	Total 25 ECTS
TRABAJO FIN DE MÁSTER (12 ECTS)			

Las asignaturas tienen entre 3 y 7 créditos ECTS considerándose cada crédito 25 horas de trabajo del alumno, siendo el 40% horas presenciales de contenidos impartidos por los profesores.

El plan de estudios se organiza en dos cursos académicos que son tres cuatrimestres de 15 semanas de docencia cada uno más el Trabajo fin de Máster.

Para la distribución temporal de asignaturas se han seguido los siguientes criterios:

1. Cumplir con la asignación de competencias recogidas en BOE.
2. La complejidad de las materias debe ir aumentando de una forma lógica con los cursos, de forma que a partir de una importante formación básica aumente la especificidad de los contenidos de forma natural.
3. Distribución lo más racional posible de recursos materiales y humanos.

A continuación se muestra una tabla con la distribución temporal, donde se observan los diferentes itinerarios formativos

IE1= Itinerario formativo ELECTRONICA

IE2= Itinerario formativo ELECTRICA

IM = Itinerario formativo MECÁNICA

IT= Itinerario formativo TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

1 ^{er} cuatrimestre	IE1	IE2	IM	IT	2 ^o Cuatrimestre	IE1	IE2	IM	IT
Ingeniería Estructural	4	4		4	Aplicaciones de los Sistemas Electrónicos		4,5	4,5	4,5
Electrónica Industrial			4		Máquinas y motores térmicos II	4,5	4,5	4,5	4,5
Elementos de máquinas	4,5	4,5			Análisis y diseño de Procesos Químicos	3	3	3	3

Ingeniería energética en las instalaciones industriales	5	5	5	5	Dirección de empresas	7	7	7	7
Máquinas y motores térmicos I	4,5	4,5			Control de edificios	3	3	3	3
Dirección de Proyectos	5	5	5	5	Gestión de la prevención	3	3	3	3
Instalaciones eléctricas I	4,5		4,5	4,5	Instalaciones de seguridad, iluminación y acústica	3	3	3	3
Sistemas de Producción Integrados	4	4	4	4	Instalaciones eléctricas II	3	3	3	3
TOTAL	31,5	27	22,5	22,5		26,5	31	31	31
TOTAL 1er CURSO / ITINERARIO	58	58	53,5	53,5					
3er cuatrimestre	IE1	IE2	IM	IT	4º cuatrimestre	IE1	IE2	IM	IT
Automatización y Control			4,5	4,5	TFM	12	12	12	12
Tecnologías de Control	3	3	3	3					
Diseño avanzado en Ingeniería Mecánica	3	3	3	3					
Instalaciones Electroenergéticas	3	3	3	3					
Cálculo Avanzado de Estructuras	4	4	4	4					
Diseño de Equipos y Sistemas Electrónicos	3	3	3	3					
Ingeniería avanzada de fabricación	3	3	3	3					
Manutención y Transporte	3	3	3	3					
TOTAL	22	22	26,5	26,5		12	12	12	12
TOTAL 2º CURSO / ITINERARIO	34	34	38,5	38,5					

Los diferentes itinerarios aparecen con cierto desequilibrio entre los tres cuatrimestres. Esto es debido a la relación temporal existentes entre determinadas asignaturas entre sí, que les impide impartirse simultáneamente en el mismo cuatrimestre.

Además, el tercer cuatrimestre se he dejado intencionadamente con menor carga docente de forma que los estudiantes puedan tener más tiempo para poder recuperar asignaturas del curso anterior o ir trabajando en el TFM.

5.2.- PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA

El Consejo Académico del Máster vigilará y garantizará la plena movilidad de los estudiantes propios y de acogida. Para ello se destinarán recursos a facilitar la movilidad de los estudiantes del máster a otras Universidades e Instituciones nacionales e internacionales, en las que por su prestigio, sea conveniente la movilidad para completar su formación académica. En este sentido se facilitará el reconocimiento académico de los créditos cursados

a) Acciones de movilidad específica

La estructura de la Universidad de Córdoba que gestiona los Programas de Movilidad es la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) en coordinación con la Comisión de Relaciones Internacionales (CRRII), en la que están representados todos los centros y estamentos de la UCO. La CRRII regula los aspectos relacionados con la movilidad de estudiantes, profesorado y P.A.S., y los proyectos de cooperación internacional. Los centros cuentan con coordinadores de movilidad para sus titulaciones, además de un(a) vicedecano/subdirector(a) de Relaciones Internacionales.

En la página Web de la ORI (<http://www.uco.es/internacional/internacional/>), disponible en español e inglés y actualizada de manera continuada, se relacionan todas las universidades y sus centros con los cuales tenemos establecidos convenios de intercambio. Asimismo, en dicha página se suministra información detallada sobre todas las convocatorias de ayuda para financiar la movilidad vigente en cada momento (tanto de Programas Reglados como de Programas Propios de la UCO), con indicación del proceso de solicitud: financiación, impresos, plazos, condiciones, etc. La dotación económica destinada a la movilidad de estudiantes se gestiona con la máxima agilidad, ingresando a los alumnos y alumnas al inicio de la estancia la mayor parte del importe a percibir. Es importante resaltar la co-financiación de las acciones por nuestra Universidad. Entre estos programas de ayudas para financiar la movilidad destacamos los siguientes que aparecen detallados en la mencionada página Web : Programa Erasmus, Programa Erasmus Mundus, Becas UCO Global, Otros programas internacionales (Becas Campus de Excelencia Agroalimentario UCO-ceiA3, Programa Tempus, Becas Faro Global), Programa SICUE, Becas Santander, Programa propio becas MINT."En cualquier caso quiere destacarse que el importe de las ayudas ha crecido considerablemente en los últimos años, de manera que en la actualidad puede afirmarse que éstas cubren razonablemente los costes originados directamente por la acción de movilidad.

En cada centro, los convenios bilaterales se adecuan a los contenidos curriculares de las titulaciones, y se establecen con instituciones contraparte en las cuales existe similitud desde el punto de vista formativo, lo que asegura el éxito del proceso de intercambio.

La CRRII elabora el calendario para el desarrollo de los Programas de Movilidad, Los alumnos deben presentar, con la solicitud, documento acreditativo del conocimiento del idioma exigido por la universidad de destino según figura en el acuerdo bilateral firmado con dicha universidad. Finalmente, cada centro selecciona los que considera óptimos para cada Programa, teniendo en cuenta la nota de idioma y el expediente académico. Los coordinadores de movilidad de cada centro, en conjunción con la ORI, organizan sesiones informativas de apoyo previas a la salida de los estudiantes, con el objetivo de orientarlos y resolver sus posibles dudas. Asimismo, en estas sesiones se les proporciona información sobre sus derechos y deberes como estudiantes de intercambio. A todos los estudiantes que participan en algún programa de intercambio se les contrata un seguro específico con cobertura internacional, financiado por la ORI. Durante la estancia se realiza un seguimiento continuado, estando en contacto mediante correo electrónico y/o teléfono.

El reconocimiento académico de los estudios realizados en el marco de un programa de intercambio, contemplados en el correspondiente Contrato de Estudios, está regulado por una normativa específica que garantiza la asignación de los créditos superados y su incorporación al expediente. La evaluación académica y asignación de créditos son competencia de los centros implicados.

Al inicio del curso académico desde la ORI se organiza una recepción de bienvenida para todos los estudiantes extranjeros recién incorporados a la UCO. La ORI convoca becas para tutores-estudiantes vinculados a cada uno de los centros de la Universidad. Estos Tutores-estudiantes, con experiencia previa derivada de su participación en programas de movilidad, atienden al alumnado extranjero de nuevo ingreso, facilitando su integración, particularmente en la búsqueda de alojamiento. A través del servicio de idiomas UCODIOMAS y financiados en su totalidad por la ORI, se ofrecen cursos de lengua y cultura españolas a los estudiantes de acogida, facilitando su inmersión lingüística y cultural. La Universidad de Córdoba difunde información sobre el contenido curricular de las titulaciones de la UCO mediante la publicación de guías en español e inglés.

Igualmente, debe destacarse la existencia de una Subdirección de Relaciones Internacionales en la propia Escuela

Politécnica Superior de Córdoba que es la encargada de la planificación y los mecanismos de apoyo y orientación a los estudiantes matriculados en el Centro. En concreto, realiza funciones de información, gestión, apoyo y asesoramiento en la movilidad de los estudiantes. La existencia de esta Subdirección se remonta a la entrada en vigor de los planes de 1996, lo cual da muestras de su implantación y funcionamiento en el centro: oficina de relaciones internacionales, mecanismos de publicidad entre el alumnado, comisión de Relaciones Internacionales de la EPS (<http://www.uco.es/eps/node/173>), etc. Esta Subdirección es la encargada de garantizar la calidad en los distintos programas de movilidad de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba (programas de intercambio con otras universidades, tanto españolas y europeas como del resto del mundo, y prácticas externas).

b) Procedimiento actual para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.

En lo referente a las prácticas a desarrollar en el extranjero, la estructura encargada de su organización y control está integrada por la Oficina de Relaciones Internacionales y los Centros, representados en la CRRII (Comisión de Relaciones Internacionales). Para la selección de las empresas se aplica el mismo procedimiento utilizado para las prácticas de egresados participantes en el Programa Leonardo. Para ello, se firman acuerdos con empresas de acogida en el país de destino. En este proceso se cuenta con otras Instituciones que colaboran en la búsqueda de empresas, la firma de convenios y la orientación laboral. Desde los centros se lleva a cabo la selección de las alumnas y alumnos, la evaluación, y el reconocimiento académico de las prácticas. Por su parte, desde la Oficina de Relaciones Internacionales se realiza el seguimiento y control de calidad en el desarrollo de las prácticas. Al alumnado seleccionado se le asigna un tutor en la universidad y otro en la empresa de acogida. En los países de acogida se organizan actividades complementarias como jornadas informativas y cursos intensivos de idiomas. La monitorización y el reconocimiento del periodo de prácticas implica cumplimentar el cuaderno europeo de prácticas, donde figuran sendos informes del alumnado sobre su trabajo y del empleador. La calidad y utilidad del proceso se verifican mediante la recogida de información del alumnado en el cuaderno de prácticas, y del tutor académico de las mismas, encuestas sobre inserción laboral de los egresados que hayan participado en el programa, y encuestas a los empleadores y empresas colaboradoras. El periodo de prácticas se reconoce de acuerdo a lo estipulado en el plan de estudios y se refleja de manera explícita en el Suplemento Europeo al Título.

c) Programa de Intercambio de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba.

La Escuela Politécnica Superior de Córdoba tiene en vigor un acuerdo **interinstitucional Erasmus +** con las siguientes universidades:

Código universidad	País	Nombre universidad
B GENT01	Bélgica	UNIVERSITEIT GENT
B GENT25	Bélgica	HOGESCHOOL GENT
CZ BRNO01	República Checa	BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
CZ OSTRAVA01	República Checa	VYSOKA SKOLA BANSKA - TECHNICKA UNIVERZITA OSTRAVA
CZ OSTRAVA01	República Checa	VYSOKA SKOLA BANSKA - TECHNICKA UNIVERZITA OSTRAVA
D BERLIN14	Alemania	FACHHOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT BERLIN
D KOBLENZ01	Alemania	FACHHOCHSCHULE KOBLENZ
D MUNCHEN02	Alemania	TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN
F AMIENS01	Francia	UNIVERSITE DE PICARDIE JULES VERNE
F BORDEAU54	Francia	INSTITUT POLYTECHNIQUE DE BORDEAUX (IPB)
F CLERMON25	Francia	INSTITUT FRANCAIS DE MECANIQUE AVANCEE
F LA-ROCH08	Francia	UNIVERSITE DE LA ROCHELLE TECHNOFORUM
F LILLE01	Francia	UNIVERSITE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LILLE
F LIMOGES01	Francia	UNIVERSITE DE LIMOGES
F ORLEANS01	Francia	UNIVERSITE D'ORLEANS
G KRITIS04	Grecia	TECHNOLOGICAL EDUCATIONAL INSTITUTE (TEI) OF CRETE
G THESSAL12	Grecia	TECHNOLOGIKO EKPEDEFTIKO IDRIMA - THESSALONIKI
I MESSINA01	Italia	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA
I ROMA01	Italia	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA 'LA SAPIENZA'
I SALERNO01	Italia	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO
IRLCORK04	Irlanda	CORK INSTITUTE OF TECHNOLOGY
LT VILNIUS01	Lituania	VILNIUS UNIVERSITETAS
NL EINDHOV17	Holanda	TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN
P COVILHA01	Portugal	UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
P PORTO05	Portugal	INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO
P VIANA-D01	Portugal	INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO
PL BIALYST01	Polonia	POLITECHNIKA BIALOSTOCKA
PL KRAKOW02	Polonia	AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA

PL OPOLE02	Polonia	POLITECHNIKA OPOLSKA
RO BRASOV01	Rumania	"UNIVERSITATEA ""TRANSILVANIA"" DIN BRASOV"
RO CLUJNAP05	Rumania	UNIVERSITATEA TEHNICA CLUJ-NAPOCA
S OREBRO01	Suecia	ÖREBRO UNIVERSITET
SF VAASA01	Finlandia	VAASAN YLIOPISTO
TR ZONGULD01	Turquía	ZONGULDAK KARAEMLAS UNIVESITY
UK SHEFFIE02	Reino Unido	SHEFFIELD HALLAM UNIVERSITY

Además, la EPSC tiene convenios de intercambio de estudiantes con la Facultad Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario, Argentina, que tiene estudios de Agrimensura, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Licenciatura en Física, Licenciatura en Matemáticas y Licenciatura en Ciencias de la Computación; y con la Universidad Autónoma de Zacatecas, en México.

d) Información de interés

Institución: Universidad de Córdoba
 Dirección: Avda. Medina Azahara 5, 14071 Córdoba, España
 Página web: <http://www.uco.es>

Oficina de Relaciones Internacionales de la Universidad de Córdoba
 e-mail: ori@uco.es
 Página web: <http://www.uco.es/internacional/>

Oficina de Información al Estudiante de la Universidad de Córdoba
 Dirección: Edificio Pedro López de Alba (antiguo Rectorado)
 Calle Alfonso XIII, número 13. 14071 Córdoba, España
 e-mail: informacion@uco.es
 Página web: <http://www.uco.es/servicios/informacion/>
 Teléfonos: +34 957 212403 y 957 212404
 Fax: +34 957 212406

Oficina de Relaciones Internacionales de la EPSC
 Dirección: Escuela Politécnica Superior de Córdoba
 Universidad de Córdoba
 Campus de Rabanales, Edificio Paraninfo 1º planta, 14071 Córdoba, España
 e-mail: mobilityeps@uco.es
 Página web: <http://www.uco.es/eps/node/42>
 Teléfono: +34 957 21 83 19/15
 Fax: +34 957 21 83 16

Cursos introductorios de lengua y cultura española
 Estos cursos para estudiantes del Programa Erasmus+ se imparten en el servicio de idiomas de la universidad, UCOIDIOMAS (http://www.uco.es/idiomas/curso_elegir_spanish_courses.php). Los cursos se realizan dos veces al año, y tienen como objetivo facilitar la inmersión lingüística y cultural en la vida social y académica de Córdoba y su Universidad.
 e-mail: secretaria.idiomas@uco.es

Convenios movilidad con el programa **SICUE**

El programa SICUE permite a los/as alumnos/as de la EPSC cursar parte de sus estudios en otra Universidad con garantías de aprovechamiento y reconocimiento académico, así como de adecuación a su perfil curricular. Tiene como objetivo prioritario hacer posible que el/la estudiante experimente sistemas docentes distintos, incluido el régimen de prácticas, así como los distintos aspectos sociales y culturales de otras autonomías.

Los convenios SICUE de la EPSC son:

Universidad Complutense de Madrid
 Universidad de Burgos
 Universidad de Extremadura (Badajoz)
 Universidad de Huelva
 Universidad de Jaén
 Universidad de Jaén (Linares)

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
 Universidad de León
 Universidad de Málaga
 Universidad de Murcia
 Universidad de Oviedo
 Universidad de Salamanca
 Universidad de Salamanca (Béjar)
 Universidad de Salamanca (Zamora)
 Universidad de San Jorge
 Universidad de Sevilla
 Universidad de Zaragoza
 Universidad Miguel Hernández de Elche (Elche)
 Universidad Rey Juan Carlos
 Universidade da Coruña
 Universitat de les Illes Balears
 Universitat de Rovira i Virgili
 Universitat Jaume I
 Universitat Politècnica de València

5.3.- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MÓDULOS, MATERIAS Y ASIGNATURAS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN DE ESTUDIOS

5.3.1. MODALIDADES DE ENSEÑANZA

De Miguel (2005)¹ considera como modalidades de enseñanza los distintos escenarios donde tienen lugar las actividades a realizar por el profesorado y el alumnado a lo largo de un curso, y que se diferencian entre sí en función de los propósitos de la acción didáctica, las tareas a realizar y los recursos necesarios para su ejecución. Lógicamente diferentes modalidades de enseñanza reclaman tipos de trabajos distintos para profesores y estudiantes y exigen la utilización de herramientas metodológicas también diferentes. Estas pueden ser *presenciales* (aquellas que reclaman la intervención directa de profesores y alumnos como son las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las prácticas externas y las tutorías) y *no presenciales* (actividades que los alumnos pueden realizar libremente bien de forma individual o mediante trabajo en grupo). Su selección puede responder a necesidades organizativas, espaciales, horarias y de agrupamiento.

En la Tabla 1 se muestran las diferentes modalidades centradas en el aprendizaje por competencias que pueden ser utilizadas en las asignaturas del presente Título.

Tabla 1: Modalidades de enseñanza (elaborado a partir de De Miguel, 2005)

Dinámica de trabajo	Modalidad	Descripción
Horario presencial	Clases teóricas	Sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos
	Seminarios y Talleres	Sesiones monográficas supervisadas con participación compartida
	Clases prácticas	Cualquier tipo de prácticas de aula (estudios de casos, análisis diagnósticos, laboratorio...)
	Tutorías	Relación personalizada de ayuda de orientación y atención al alumnado
	Prácticas externas	Formación realizada en entidades externas a la universidad
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	Preparación de seminarios, lecturas, investigaciones, trabajos... para exponer o entregar en las clases teóricas, así como el estudio de los contenidos teóricos
	Estudio y trabajo en grupo	Las mismas actividades que en la celda anterior pero a realizar en espacios más amplios

¹

De Miguel, M. (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Oviedo: Universidad de Oviedo.

5.3.2.SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Por su parte, los sistemas de evaluación constituyen un elemento prioritario de planificación y ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje según el modelo propuesto. Este modelo supone un cambio de paradigma al trasladar el centro de atención desde la enseñanza del profesor al aprendizaje del alumno. Como efecto directo de este cambio, los sistemas de evaluación cobran especial protagonismo pues son el elemento principal que orienta y motiva el aprendizaje del alumnado y la propia enseñanza.

Según expresa Morales (2000)², desde la perspectiva del estudiante, los exámenes son el elemento fundamental que orienta su trabajo, su aprendizaje. Lamentablemente, visualiza los criterios necesarios que orientan las estrategias de aprendizaje idóneas para alcanzar buenos resultados una vez han realizado las citadas pruebas (Biggs, 2005³ y Ramsden, 1992⁴).

Sin embargo, desde la perspectiva de muchos docentes, la evaluación sería el elemento último y marginal en la planificación de su labor profesional, convirtiéndose en una tarea meramente acreditadora, dando en ocasiones "pistas" al alumnado sobre lo que quiere que estos aprendan y sometiendo las labores de enseñanza a este cometido. Esto ha de cambiar, centrarse en el aprendizaje del alumnado supone una revisión exhaustiva de los sistemas de evaluación, centrar una formación en competencias requiere el empleo conjunto de procedimientos y herramientas evaluativas diversas.

Es por ello que la elección de las estrategias y de los procedimientos de evaluación debe realizarse desde la visión holística de la enseñanza y el aprendizaje. En la Tabla 2 se presenta una clasificación de los principales procedimientos y técnicas de evaluación entre los cuales un profesor debiera seleccionar los que en conjunto sean más adecuados para los propósitos formativos establecidos.

Tabla 2. Estrategias evaluativas (Adaptado de De Miguel, 2005)

Estrategias evaluativas	Descripción
Pruebas objetivas	Estimación del nivel instructivo de un sujeto utilizando preguntas breves y concisas cuya respuesta exige un mínimo de palabras
Pruebas de respuesta corta	Valoración, por escrito, de la adquisición de conocimientos por parte del alumnado mediante la respuesta a preguntas concretas
Pruebas de respuesta larga	Valoración, por escrito, de la adquisición de conocimientos por parte del alumnado mediante la respuesta a cuestiones de carácter general
Pruebas orales	Valoración de los informes escritos resultantes de la puesta en práctica de proyectos de trabajo y de diferentes tareas académicas
Trabajos y proyectos	Valoración de la realización escrita de una descripción detallada de las actividades desarrolladas por el alumnado en los períodos destinados a las prácticas
Informes de prácticas	Valoración de la vivencia real o simulada de tareas relacionadas con el ejercicio profesional, por medio de diferentes estrategias de registro

El sistema de calificación se regirá por lo establecido en el RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial (BOE número 224, de 18 de septiembre de 2003).

5.3.3.- ORGANIZACIÓN ACADÉMICA

La estructura de coordinación académica de los Másteres de la UCO está regulada por la Normativa de aprobada por Consejo de Gobierno (Sesión 02/03/2007).

Según lo aprobado en junta de Escuela de la EPSC en su "Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba y sus Órganos de Gobierno", el Consejo Académico de Máster será el responsable de la coordinación académica del mismo y estará compuesto

- El Director o en quien delegue, que hará de presidente del CAM.

2

Morales, P. (2000). *Evaluación y aprendizaje de calidad*. Ciudad de Guatemala: Universidad Rafael Landívar.

3

Biggs, J. (2005). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.

4

Ramsden, P. (1992). *Learning to teach in Higher education*. London: Routledge.

- Representantes del personal docente e investigador de cada uno de los departamentos que tengan docencia en el Máster.
- Dos alumnos del máster.

Sus funciones serán las siguientes:

- Proponer modificaciones al plan de estudios
- Proponer la selección de los estudiantes que hayan solicitado acceder al Máster
- Asignar un tutor a cada uno de los estudiantes admitidos
- Proponer el Reglamento de Proyectos, que podrá delegar en la comisión de Reglamento de Proyectos (art. 31.8)
- Proponer tribunales para los Trabajos Fin de Máster, que podrá delegar en la una Comisión de Trabajo Fin de Máster (art. 31.9)
- Velar por el funcionamiento de las actividades académicas del Máster
- Otras funciones de coordinación y dirección que le sean conferidas por la Junta de Escuela

Sus acuerdos serán trasladados a Junta de Escuela para su aprobación.

Así mismo, según lo recogido en el mismo Reglamento de la EPSC, por cada máster que dependa del centro se creará una Unidad de Garantía de Calidad del Máster, cuya composición será la que determine la Normativa de Másteres vigente en la Universidad de Córdoba.

5.3.4. COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos formativos expresados en la planificación de las enseñanzas del Máster, la adquisición de las competencias básicas y específicas explicitadas en las diferentes asignaturas y la necesaria coordinación de las enseñanzas, actuará la Comisión Académica del Máster, que tendrá en cuenta los datos y sugerencias proporcionados por el trabajo de la Unidad de Garantía de la Calidad. Entre otros, los criterios de coordinación deberán centrarse en aspectos tales como la selección de competencias semejantes, la distribución temporal de actividades, el contenido de dichos trabajos y/o actividades, el desarrollo de actividades compartidas, los criterios y los instrumentos de evaluación comunes, etc.

Para ello la Comisión Académica y la Unidad de Calidad, hará un seguimiento continuo del desarrollo académico del Máster por medio de consultas a los estudiantes y reuniones con los profesores. Tanto al inicio, como a la terminación de cada curso académico se realizará una reunión conjunta de todos los profesores responsables de las asignaturas, donde se analizarán y planificarán el desarrollo de las enseñanzas y se adoptarán cuantas medidas de coordinación sean necesarias para la consecución de los objetivos planteados.

Cada una de las titulaciones de grado de la Universidad de Córdoba tiene la figura del "Coordinador de titulación". Esta figura no existe en los másteres cuya función de coordinación es llevada a cabo por la misma Comisión Académica del Máster. Sin embargo, el presente Máster en Ingeniería Industrial tiene una consideración especial en la Universidad, pues al tener carácter profesionalizante no va a depender del Instituto de Postgrado de la UCO sino de la propia Escuela Politécnica Superior, y será considerado como una titulación más del centro, considerando que sustituye a las extintas titulaciones de segundo ciclo y por tanto, como aquellas titulaciones, va a tener la figura del coordinador de titulación. Esta figura deberá depender de la propia Comisión Académica del Máster y se encargará de la coordinación docente horizontal y vertical de las actividades formativas y de los sistemas de evaluación como ocurre actualmente con los títulos del grado que tutela la Escuela.

5.3.5. DESCRIPCIÓN DE MÓDULOS Y ASIGNATURAS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN DE ESTUDIOS

A continuación se presentan las fichas descriptivas correspondientes a los Módulos y asignaturas que componen el Plan de Estudios del Máster de Ingeniería Industrial de la Universidad de Córdoba

MODULO 1: TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

ECTS: 36-40 créditos

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

CETI1	Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
CETI2	Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
CETI3	Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.
CETI4	Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.
CETI5	Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.
CETI6	Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía
CETI7	Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial
CETI8	Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos

ASIGNATURAS DEL MÓDULO

Denominación	ECTS	Itinerarios			
		Electrónico	Eléctrico	Mecánico	Tecnologías
Instalaciones eléctricas I	4.5	X		X	X
Instalaciones eléctricas II	3	X	X	X	X
Elementos de máquinas	4.5	X	X		
Diseño avanzado en Ingeniería Mecánica	3	X	X	X	X
Máquinas y motores térmicos I	4.5	X	X		
Máquinas y motores térmicos II	4.5	X	X	X	X
Electrónica Industrial	4			X	
Aplicaciones de los sistemas electrónicos	4.5		X	X	X
Diseño de Equipos y Sistemas Electrónicos	3	X	X	X	X
Automatización y control	4.5			X	X
Tecnologías de Control	3	X	X	X	X
Ingeniería avanzada de fabricación	3	X	X	X	X
Análisis y diseño de Procesos Químicos	3	X	X	X	X

Materia / Asignatura: Instalaciones Eléctricas I	
ECTS: 4,5 créditos OPTATIVA	
Unidad temporal:	1 ^{er} Curso, 1 ^{er} Cuatrimestre
Denominación del módulo al que pertenece:	TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
Recomendaciones: No se aplican	
Departamento encargado de organizar la docencia	Ingeniería eléctrica
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias Generales (según Orden CIN 2740/2009)	
<p>CG1: Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería eléctrica.</p> <p>CG2: Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.</p> <p>CG8: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.</p> <p>CG10: Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CG11: Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.</p> <p>CG12: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial</p>	
Competencias Universidad	
<p>CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs</p>	
Competencias Específicas de Tecnologías Industriales	
<p>CETI1: Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.</p> <p>CETI6: Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía</p>	
Breve descripción de contenidos	
<p>BLOQUE I: Máquinas Eléctricas.</p> <p>I.1: Transformador. Circuito equivalente. Ensayos.</p> <p>I.2: Motor de inducción. Funcionamientos Circuitos equivalentes. Ensayos.</p>	
<p>BLOQUE II: Transporte y distribución de energía eléctrica.</p> <p>II.1: Redes de transporte y distribución de energía eléctrica. Características y gestión.</p> <p>II.2: Líneas de transporte de energía eléctrica. Descripción. Cálculo eléctrico y mecánico. Reglamento de LAT.</p> <p>II.3: Topología red de distribución. Cálculo eléctrico. Reglamento BT. Normas de Cías. Distribuidoras.</p> <p>II.4: Subestaciones y Centros de transformación. Esquemas de conexión Juego de Barras. Aparataje de maniobra y protección. Protecciones. Maniobras.</p>	
<p>BLOQUE III: Instalaciones eléctricas.</p> <p>III.1: Acometidas e instalaciones de enlace.</p> <p>III.2: Instalaciones de interior. Protecciones eléctricas.</p> <p>III.3: Protección de personas.</p> <p>III.4: Instalaciones de puesta a tierra.</p> <p>III.5: Diseño y cálculo de instalaciones de alumbrado</p> <p>III.6: Inspección y verificación de instalaciones eléctricas.</p>	

Seminarios y Talleres:

1. Seminario sobre Medidas de sistemas eléctricos con sistemas digitales.
Ponencia y práctica sobre los sistemas de medida de las magnitudes eléctricas, haciendo especial referencia a los sistemas de medida digitales. Equipos de medida para la tarificación de la energía eléctrica y la eficiencia energética.
2. Taller sobre Arranque y Protección de motores.
Taller práctico para el diseño de circuitos de arranque, control y protección de motores eléctricos, en base a los requerimientos normativos y al tipo de funcionamiento.

Clases Prácticas:

1. Sesión 1: Verificación de instalaciones eléctricas. Continuidad y resistencia de aislamiento.
2. Sesión 2: Medida de la resistencia de tierra.
3. Sesión 3: Medida de la resistividad del terreno.
4. Sesión 4: Medida corriente de fuga. Medida impedancia de bucle.
5. Sesión 5: Diseño y prueba de ECT IT y TN.
6. Sesión 6: Diseño de instalaciones eléctricas.
7. Sesión 7: Protección de motores

Bibliografía:

- Navarro Márquez, J. A. y otros. *Instalaciones eléctricas de alta tensión*. Madrid: Paraninfo, 1998.
- Roger Folch, J. y otros. *Tecnología eléctrica*. Editorial Síntesis (2013).
- Carmona Fernández, D. *Manual de instalaciones eléctricas*. Editorial @becedario (2005).
- Llorente Antón, M. *Manual de cables eléctricos aislados*. Editorial Profepro (2002).
- Torres, J. L. *Sistemas de instalación en baja tensión*. Aenor ediciones (2006).
- Ramírez Vázquez, J. *Estaciones de transformación y distribución. Protección de sistemas eléctricos*. Ediciones Ceac, S. A. (1988).
- Conejo Navarro, A. J. y otros. *Instalaciones Eléctricas*. McGraw-Hill (2007).
- Narciso Moreno, Alfonso y otro. *Instalaciones eléctricas de baja tensión*. Paraninfo (2004).
- Günter G. Seip. *Instalaciones eléctricas (tres tomos)*. Siemens (1989).
- Montané Sagrá, P. *Protecciones de instalaciones eléctricas*. Marcombo (1991).
- Werner Sturm. *Manual de baja tensión*. Marcombo (2000).
- García Trasancos, J. *Instalaciones eléctricas en media y baja tensión*. Paraninfo (1999).
- Carmona Fernández, D. *Cálculo de instalaciones y sistemas eléctricos (2 tomos)*. Ediatec (2002).
- Barrero González, F. y otros. *Fundamentos de Instalaciones Eléctricas*. Garceta (2012).
- Ministerio de Industria y Energía. *Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación e instrucciones técnicas complementarias*. Centro de publicaciones MIE (1989).
- Ministerio de Ciencia y Tecnología. *Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias*. R. D. 842/2002. MCyT (2002).
- Sevillana-Endesa. *Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad*. (2005).
- Martín Blanco, J. C. *Legislación eléctrica actual comentada para instaladores y empresas*. Creaciones. Copyright (2004).

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

(Clases teóricas, Seminarios, Clases prácticas, Estudio y trabajo individual, Estudio y trabajo en grupo, y tutorías)

Las clases teóricas se desarrollarán en el aula, en las que se dará una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos, intercalando problemas entre las explicaciones teóricas

cuando se estime oportuno. Se pretende que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para que pueda llegar a alcanzar los objetivos, adquirir los conocimientos y competencias reseñadas más arriba.

Las clases prácticas, que se desarrollan en el laboratorio, dedicarán una primera parte a exponer y justificar la necesidad de la comprobación, medición o ensayo a realizar, así como la metodología a seguir y su adaptación a la normativa que la regula; y en una segunda parte la prueba en sí, consistente en utilizar los medios más parecidos a la realidad profesional, y explicando la forma de manejar los distintos equipos de medida que se utilicen.

En el seminario y taller se expondrán temas relacionados con la materia, que constará en una ponencia y posterior discusión en un ejemplo práctico realizado en grupo.

Trabajo de desarrollo de proyecto o estudio sobre una instalación (transporte, distribución o instalación) obtenido de la práctica profesional, incluso exposición.

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza presencial	Clases teóricas	CG1, CG2, CG8, CG10, CG12, CU2, CET11, CET16	40%
	Seminarios y Talleres		
	Clases prácticas		
	Tutorías		
	Prácticas externas		
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	CG1, CG2, CG8, CG10, CG12, CU2, CET11, CET16	60%
	Estudio y trabajo en grupo		

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas objetivas	5%	10%
Pruebas de respuesta corta	5%	10%
Pruebas de respuesta larga	5%	10%
Trabajos y proyectos	20%	40%
Informes y prácticas	20%	40%
Pruebas orales	5%	10%

Resultado del aprendizaje:

1.- Conocer y aplicar los principios básicos del diseño de máquinas eléctricas. Obtención de circuitos

equivalentes de las distintas tipologías y arquitecturas.

2.- Conocer los principios eléctricos básicos de las líneas de transporte de energía eléctrica. Estudio de diseños, características y normas de seguridad

3.- Conocer los principales tipos y aplicaciones de las subestaciones de energía eléctrica y sistemas de distribución.

4.- Conocer y aplicar los principios básicos en instalaciones eléctricas en baja tensión y aplicación a instalaciones de enlace e instalaciones receptoras.

5.- conocer y aplicar los principios para el dimensionamiento de instalaciones y sistemas de puesta a tierra. Diseño de protecciones de personas y equipos.

6.- Conocer los principales tipos de centros de transformación atendiendo a su diseño, dimensionado y utilización.

7.- Conocimiento de los principios de diseño y cálculo de instalaciones de alumbrado

8.- conocer y aplicar los principios para la inspección y verificación de instalaciones eléctricas

Justificación de la asignatura

Esta asignatura se integra en el módulo de tecnologías industriales como complemento a la formación de técnicos de diversa procedencia ajenos a conocimientos propios de la especialidad en Ingeniería eléctrica. Las competencias adquiridas son necesarias para la correcta continuidad del proceso de aprendizaje en el resto de módulos del presente máster, dado que el conjunto de técnicas e instalaciones eléctricas atendidas serán fundamentales en la implementación de cualquier proceso industrial. Esta asignatura DE NIVELACIÓN se ha construido atendiendo a contenidos y necesidades establecidas por competencias, y que ya fueron adquiridas por ingenieros técnicos industriales y graduados en ingeniería industrial con especialidad en electricidad a partir de las siguientes asignaturas (37,5 ECTS):

Para la adquisición de la competencia IE.I.C1:

Máquinas eléctricas (4,5 ECTS)

Cálculo de máquinas eléctricas (6 ECTS)

Transporte de energía eléctrica (9 ECTS)

Instalaciones eléctricas I (6 ECTS)

Para la adquisición de la competencia IE.I.C2:

Sistemas eléctricos de potencia (6 ECTS)

Instalaciones eléctricas II (6 ECTS)

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

El contenido de esta asignatura de nivelación debe ser considerado como una aproximación en conocimientos a los necesarios para cursar el resto de asignaturas que componen este máster. La escasa dedicación a la homogeneización de conocimientos de los ingenieros de titulaciones con perfil no eléctrico se compensan con la dedicación que otras áreas de conocimiento dedican a sus asignaturas de nivelación con lo que el ingeniero al finalizar este módulo debe ser considerado generalista considerando la dedicación a este módulo simétrica respecto a las áreas que lo componen, como se establece en másteres de similar naturaleza.

Materia / Asignatura: Instalaciones Eléctricas II	
ECTS: 3 créditos OBLIGATORIA	
Unidad temporal:	1 ^{er} Curso, 2 ^o Cuatrimestre
Denominación del módulo al que pertenece:	TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
Recomendaciones: Haber cursado INSTALACIONES ELÉCTRICAS I para alumnos de electrónica, Mecánica o Tecnología	
Departamento encargado de organizar la docencia	Ingeniería eléctrica
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias Generales (según Orden CIN 2740/2009)	
<p>CG1: Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería eléctrica.</p> <p>CG2: Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.</p> <p>CG8: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.</p> <p>CG10: Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CG11: Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.</p> <p>CG12: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial</p>	
Competencias Universidad	
<p>CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs</p>	
Competencias Específicas de Tecnologías Industriales	
<p>CET11: Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.</p> <p>CET16: Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía</p>	
Breve descripción de contenidos	
<p>BLOQUE I: Gestión Energética Global.</p> <p>I.1: Escenario energético internacional</p> <p>I.2: Mercado energético</p> <p>BLOQUE II: Gestión y control de energía eléctrica.</p> <p>II.1: Gran generación en régimen ordinario.</p> <p>II.2: Regulación y control de la red eléctrica: Tensión, frecuencia y energía reactiva. Estabilidad transitoria</p> <p>II.3: Gestión de redes eléctricas aisladas. Generación distribuida de energía eléctrica.</p> <p>II.4: Integración de energías renovables en red eléctrica</p>	
Clases Prácticas:	
<p>Sesión 1: Acceso al mercado energético. Aplicaciones y medios.</p> <p>Sesión 2: Herramientas de información y control energético global.</p> <p>Sesión 3: Estudio práctico de integración de energías renovables (simulación)</p>	
Bibliografía:	

- Grainger John J. - Stevenson W.D. Jr. Análisis de sistemas de potencia. Ediciones Mc Graw Hill (1996)
- Gómez Expósito, Antonio. Análisis y operaciones de sistemas de energía eléctrica. Mac Graw Hill (2002)
- Nasar, Syed. A. Sistemas eléctricos de potencia. Mac Graw Hill. (1991)
- Navarro Márquez, J. A. y otros. *Instalaciones eléctricas de alta tensión*. Madrid: Paraninfo, 1998.
- Red Eléctrica de España (Procedimientos de Operación) <http://www.ree.es>.
- Tora Galván José Luis. Transporte de energía eléctrica. Universidad Politécnica de Comillas. Departamento de publicaciones. Madrid.
- Weedy B.M. Sistemas eléctricos de gran potencia. Ed. Reverté S.A. (1992)

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

(Clases teóricas, Seminarios, Clases prácticas, Estudio y trabajo individual, Estudio y trabajo en grupo, y tutorías)

Las clases teóricas se desarrollarán en el aula, en las que se dará una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos, intercalando problemas entre las explicaciones teóricas cuando se estime oportuno. Se pretende que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para que pueda llegar a alcanzar los objetivos, adquirir los conocimientos y competencias reseñadas más arriba.

Las clases prácticas, que se desarrollan en el laboratorio, dedicarán una primera parte a mostrar distintos sistemas energéticos y gestión entrelazada de los mismos mediante herramientas de tipo lógico (software de simulación).

En una segunda parte se simularán en el laboratorio sistemas eléctricos integrados con modelos de conmutación y control específico de cada parte del sistema eléctrico estudiado.

En el seminario se expondrán temas relacionados con la materia, que constará en una ponencia y posterior discusión en un ejemplo práctico realizado en grupo.

Trabajo de desarrollo de proyecto o estudio de viabilidad o integración de nuevas tecnologías en el ámbito energético global, incluyendo su presentación y discusión.

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza presencial	Clases teóricas	CG1, CG2, CG8, CG10, CG11, CG12, CU2, CET11, CET16	40%
	Seminarios y Talleres		
	Clases prácticas		
	Tutorías		
	Prácticas externas		
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	CG1, CG2, CG8, CG10, CG11, CG12, CU2, CET11, CET16	60%
	Estudio y trabajo en grupo		

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas objetivas	5%	10%
Pruebas de respuesta corta	5%	10%
Pruebas de respuesta larga	5%	10%
Trabajos y proyectos	20%	40%
Informes y prácticas	20%	40%
Pruebas orales	5%	10%

Justificación de la asignatura

Esta asignatura complementa los conocimientos necesarios de cualquier ingeniero industrial en materias de gestión electro energética de aplicación en procesos e instalaciones en los ámbitos doméstico e industrial. Asimismo se pretende introducir al alumno en las técnicas de integración de generación mediante fuentes energéticas sostenibles en redes de potencia, sistemas de autoconsumo e islas de potencia y el estudio en profundidad de las últimas tecnologías en gestión electro energética utilizadas en procesos y plantas de última generación. La competencia IE.II.C2 se complementa con conocimientos de gestión de mercados electro energéticos, sistemas transnacionales y requerimientos técnicos necesarios en este tipo de actividad, de gran importancia estratégica y logística en el desarrollo industrial.

El desarrollo de la asignatura se complementará con visitas técnicas a centros de gestión electro energética de ámbito regional (ENDESA) y nacional (Red Eléctrica de España), así como charlas y jornadas técnicas con los principales actores procedentes de plantas de generación de electricidad (diseño de ofertas de generación en el mercado eléctrico, etc.).

Resultados del aprendizaje:

- 1.- Conocer la estructura general del escenario energético internacional y sus factores de ponderación.
- 2.- Conocer los principios que rigen la generación de electricidad en régimen ordinario, así como las reglas de funcionamiento y operación del Mercado eléctrico.
- 3.- Conocer y aplicar los principios de regulación y control aplicados a la red eléctrica.
- 4.- Conocer los principales tipos de redes aisladas, dimensionado y formulas de gestión.
- 5.- Conocer y aplicar los diseños de redes de generación distribuida, con integración de energías renovables y su correspondiente gestión.

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

La ubicación de esta signatura en el módulo de tecnologías industriales permite complementar una serie de conocimientos y competencias reflejadas en el plan de estudios del presente máster, relacionadas con el conocimiento profundo de sistemas e instalaciones industriales. Así, los sistemas electro energéticos estudiados deben complementar en nivel y exigencia a los incluidos en asignaturas de máquinas y motores térmicos (con aprovechamiento de energía de fuentes no eléctricas), Ingeniería electrónica y diseño de máquinas, los cuales deben ofrecer al estudiante la visión de conjunto de cualquier sistema o instalación industrial. Por el contenido de esta signatura, debe considerarse como referencia en la utilización de electricidad en procesos y aplicaciones de otra naturaleza dentro del ámbito industrial donde el consumo, disponibilidad y accesibilidad de la electricidad permiten la mejora de la competitividad en la producción industrial.

Materia / Asignatura: Elementos de máquinas	
ECTS: 4.5 créditos OPTATIVA	
Unidad temporal:	1 ^{er} Curso, 1 ^{er} Cuatrimestre
Denominación del módulo al que pertenece:	TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
Recomendaciones:	
Departamento encargado de organizar la docencia	Mecánica. Área de conocimiento: Ingeniería Mecánica.
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias generales	
CG1: Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería mecánica.	
Competencias Universidad	
CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.	
Competencias Específicas de Tecnologías Industriales	
CET3: Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.	
Breve descripción de contenidos	
<ul style="list-style-type: none"> • Bloque 1: Análisis de la respuesta de un material a la aplicación de cargas variables en el tiempo. <ul style="list-style-type: none"> - Efecto de cargas alternantes. - Efecto de cargas fluctuantes. - Efecto de cargas combinadas. • Bloque 2: Elementos de máquinas. <ul style="list-style-type: none"> - Elementos de unión. - Resortes. - Cojinetes. - Ejes de transmisión. - Elementos basados en la fricción. - Engranajes. - Levas. 	
Clases prácticas	
Las prácticas de laboratorio consisten en la resolución de problemas de diseño de elementos de máquinas con la ayuda del ordenador.	
Material de trabajo.	
Cuaderno de prácticas.	
Colección de ejercicios.	
Manuales (Este material se pondrá a disposición de los alumnos por medio de la plataforma MOODLE).	
Ordenadores personales.	
Software necesario	
Bibliografía.	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. Budynas, R. G. y Nisbett, J. H. Editorial McGraw Hill. 2008. • Mecanismo de leva y seguidor. M. Hidalgo. Universidad de Córdoba: Servicio de Publicaciones. 2000. 	

Indicación metodológica específica para la asignatura

Actividades presenciales.

Evaluación. Grupo mediano. 20% de la carga docente.

Laboratorio. Grupo mediano. 60% de la carga docente.

Resolución de ejercicios. 20% de la carga docente.

Lección magistral. Grupo completo. 55% de la carga docente. Dicha lección magistral se impartirá tanto en pizarra como haciendo uso de tablets de última generación. Esto facilita el seguimiento de la docencia por parte del alumno al no necesitar tomar continuamente notas ya que el profesor puede subir en pdf la clase impartida a la plataforma virtual disponible en la Universidad de Córdoba.

Resolución de ejercicios. Grupo completo. 35% de la carga docente.

Tutorías. Grupo completo. 10% de la carga docente.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

Pruebas de respuesta corta: 10% a 30%.

Pruebas de respuesta larga: 60% a 70%.

Informes de prácticas: 10% a 20%.

Resultados de aprendizaje

Que el alumno adquiera las competencias necesarias para plantear y resolver problemas relacionados con el diseño de elementos de máquinas.

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

La asignatura Elementos de máquinas de 4.5 créditos habrá de ser cursada por los alumnos que provengan de los Grados en Ingeniería Eléctrica y en Ingeniería Electrónica Industrial, con el fin de nivelar sus conocimientos con el de los alumnos provenientes del Grado en Ingeniería Mecánica, cuya formación en este campo es más amplia gracias a los contenidos de la asignatura Cálculo y Diseño de Máquinas. Servirá, por tanto, de base para la asignatura Diseño avanzado en Ingeniería Mecánica

Materia / Asignatura: Diseño avanzado en Ingeniería Mecánica

ECTS: 4.5 créditos OBLIGATORIA

Unidad temporal: 2º Curso, 1º Cuatrimestre

Denominación del módulo al que pertenece: TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

Recomendaciones: Haber cursado, si procede, la asignatura Elementos de Máquinas.

Departamento encargado de organizar la docencia Mecánica. Área de conocimiento: Ingeniería Mecánica.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

Competencias generales

CG1: Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería mecánica.

Competencias Universidad

CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.

Competencias Específicas de Tecnologías Industriales

CET3: Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.

Breve descripción de contenidos

- Bloque 1: Teoría de diseño avanzado en Ingeniería Mecánica.

- Síntesis de mecanismos
- Análisis teórico del diseño de diferentes elementos de máquinas
- Bloque 2: Diseño computacional en Ingeniería Mecánica.
 - Simulación numérica de procesos de fatiga
 - Simulación de vibraciones en sistemas mecánicos reales
 - Aplicaciones al diseño de diversos elementos de máquinas

Clases prácticas

Las prácticas de laboratorio consisten en la resolución de problemas relacionados con la asignatura empleando todos los recursos informáticos disponibles.

Material de trabajo.

Cuaderno de prácticas.

Colección de ejercicios.

Manuales (Este material se pondrá a disposición de los alumnos por medio de la plataforma MOODLE).

Ordenadores personales.

Software necesario.

Bibliografía.

- Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. Budynas, R. G. y Nisbett, J. H. Editorial McGraw Hill. 2008.
- MATLAB for Mechanical Engineers. Dukkupati, R. V. Editorial New Age Science. 2009.
- Mechanical and Structural Vibrations. Ginsberg, J. H. Editorial John Wiley & Sons. 2001.

Indicación metodológica específica para la asignatura

Actividades presenciales.

Evaluación. Grupo mediano. 20% de la carga docente.

Laboratorio. Grupo mediano. 60% de la carga docente.

Resolución de ejercicios. 20% de la carga docente.

Lección magistral. Grupo completo. 55% de la carga docente. Dicha lección magistral se impartirá tanto en pizarra como haciendo uso de tablets de última generación. Esto facilita el seguimiento de la docencia por parte del alumno al no necesitar tomar continuamente notas ya que el profesor puede subir en pdf la clase impartida a la plataforma virtual MOODLE disponible en la Universidad de Córdoba.

Resolución de ejercicios. Grupo completo. 35% de la carga docente.

Tutorías. Grupo completo. 10% de la carga docente.

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente, aunque de forma genérica constará de:

- Pruebas de respuesta corta.
- Resolución de problemas.
- Cuaderno de prácticas.

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

Pruebas de respuesta corta: 10% a 30%.

Pruebas de respuesta larga: 60% a 70%.

Informes de prácticas: 10% a 20%.

Resultados de aprendizaje

Que el alumno adquiriera las competencias necesarias para plantear problemas relacionados con la Ingeniería Mecánica y resolverlos tanto de forma teórica como por medio de técnicas computacionales.

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

La asignatura Diseño avanzado en Ingeniería Mecánica de 4.5 créditos puede relacionarse con las asignaturas correspondientes a máquinas térmicas, hidráulicas, eléctricas, etc ya que proporciona a los alumnos los conocimientos y las aptitudes necesarias para diseñar y calcular los elementos mecánicos de dichas máquinas.

Materia / Asignatura: Máquinas y motores térmicos I	
ECTS: 4.5 créditos	OPTATIVA
Unidad temporal:	1er Curso, 1er Cuatrimestre
Requisitos previos (si procede)	
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento Química Física y Termodinámica Aplicada (Área de Máquinas y Motores Térmicos)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

Competencias Generales

CG1.- Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG8.- Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares

CG11.- Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

Competencias Universidad

CU2.- Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC

Competencias específicas del módulo de tecnologías industriales

CETI5.- Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial

CETI6.- Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía

Breve descripción de contenidos

- Bloque 1. Módulo de ingeniería térmica
 - Termodinámica aplicada
 - Ciclos de potencia
 - Ciclos inversos
 - Motores alternativos
 - Turbinas de vapor y de gas
 - Compresores y turbocompresores
 - Combustibles
 - Transferencia de calor y aplicaciones
- Bloque 2. Módulo de ingeniería fluidomecánica
 - Turbomáquinas hidráulicas

- Semejanza física en turbomáquinas
- Diagramas característicos

Información sobre el contenido de actividades formativas como seminarios y talleres

Se ofertarán seminarios y talleres en consonancia con el Aula de Energía puesta en marcha en la universidad y que versarán sobre aprovechamiento energético, eficiencia energética, etc.

Clases Prácticas

- Cálculo de balances energéticos en plantas de potencia mediante programas de simulación informáticos
- Prácticas de motores de combustión interna alternativos (curvas de rendimiento, combustión)
- Práctica de bomba de calor y refrigeración
- Práctica de turbomáquinas generadoras de energía mecánica: turbina Pelton

Aspectos concretos de la metodología docente

- Clases magistrales combinadas con preguntas a los alumnos, que supondrán evaluación continua.
- Impartición de seminarios por los alumnos. Los alumnos podrán impartir seminarios de temas de interés relacionados con la asignatura y que no estén incluidos en el temario.
- Exámenes. Se realizará una prueba escrita al finalizar la asignatura.
- Clases de problemas y prácticas con preguntas a los alumnos, que supondrán evaluación continua.
- Realización de trabajos académicamente dirigidos, debates y proyectos.

Bibliografía

- Termodinámica Lógica y Motores Térmicos. J. Aguera Soriano (Ciencia 3, 1993).
- Termodinámica lógica y motores térmicos. Problemas resueltos. J. Aguera Soriano. (Ciencia, 1993).
- Manual de aire acondicionado. CARRIER (Marcombo, Barcelona, 1996)
- Fundamentos de transferencia de calor. FP. Incropera y DP. Dewitt (4a ed., Pearson Prentice Hall Addison Wesley, México, 1999).
- Teoría de turbinas de gas. H. Cohen GF. Rogers y HIH. Saravanamuttoo (Marcombo, Barcelona, 1983).
- Centrales de vapor. GA. Gaffert (Reverté SA, Barcelona, 1981).
- Motores de combustión interna alternativos. F. Payri y J.M. Desantes (editorial Reverté, 2011).
- Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. Agüera, J. 2002. Editorial Ciencia 3 S.L. (5ª edición), Madrid.

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza presencial	Clases teóricas	CG1, CG8 y CG11 CU2 CET5, CET6	40%
	Seminarios y Talleres		
	Clases prácticas		
	Tutorías		
	Prácticas externas		
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	CG1, CG8 y CG11	60%

	Estudio y trabajo en grupo	CU2 CET5, CET6	
<p>Resultados de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender los principios de funcionamiento de los principales ciclos de potencia y componentes. - Comprender los principios de funcionamiento de las máquinas hidráulicas. - Seleccionar una máquina hidráulica de acuerdo con sus condiciones de funcionamiento. - Capacidad de describir el funcionamiento de las centrales térmicas. - Capacidad de describir el funcionamiento de los M.C.I.A. - Conocer el funcionamiento de los ciclos de refrigeración. <p>Sistemas de evaluación específicos para la asignatura</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pruebas objetivas (oral o escrita): 40%-80% -Trabajos y proyectos: 5%-20% -Informes de prácticas: 5%-40% -Otras actividades o procedimientos de evaluación especificados por el profesor en la guía de la asignatura (prácticas de laboratorio, visitas a instalaciones, presentaciones orales, debates en grupo, etc.): 0%-30% <p>Justificación de la asignatura</p> <p>Dotar al estudiante del sustrato necesario para abordar los conceptos y procedimientos del postgrado en las competencias correspondientes al diseño y análisis de máquinas térmicas, hidráulicas e instalaciones de frío y calor.</p> <p>Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso</p> <p>La asignatura tendrán que cursarla los alumnos que provengan del Grado de Ingeniería Electrónica y Electricidad, con el fin de nivelar sus conocimientos con el de los alumnos provenientes del Grado de Ingeniería Mecánica, cuya formación en este campo es más amplia gracias a los contenidos de la asignatura "Ingeniería térmica II" e "Ingeniería fluidomecánica II" del Grado de Ingeniería Mecánica. Esta asignatura guarda una estrecha relación con "Máquinas y motores térmicos II" de este máster.</p>			
Materia / Asignatura Máquinas y motores térmicos II			
ECTS: 4.5 créditos		OBLIGATORIA	
Unidad temporal:	1 ^{er} Curso, 2 ^o Cuatrimestre		
Requisitos previos (si procede)			
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento Química Física y Termodinámica Aplicada (Área de Máquinas y Motores Térmicos)		
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA			
Competencias Generales			

CG1.- Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG8.- Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares

CG11.- Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo

Competencias Universidad

CU2.- Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC

Competencias específicas del módulo de tecnologías industriales

CETI5.- Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial

CETI6.- Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía

Breve descripción de contenidos

Bloque 1. Termodinámica aplicada y mecánica de fluidos avanzada

- Fuentes de energía primaria, clasificación y transformaciones térmicas
- Impacto ambiental
- Balance energético y eficiencia energética. Secuestro de CO₂
- Combustión. Aplicaciones
- Ciclos termodinámicos avanzados de máquinas y motores térmicos. Aplicaciones
- Aplicaciones de la mecánica de fluidos

Bloque 2. Transferencia de calor avanzada

- Tecnología frigorífica avanzada
- Intercambiadores de calor
- Generadores y cargas térmicas

Información sobre el contenido de actividades formativas como seminarios y talleres

Se ofertarán seminarios y talleres en consonancia con el Aula de Energía puesta en marcha en la universidad y que versarán sobre energías renovables y alternativas e impacto ambiental de los equipos térmicos.

Clases prácticas

- Cálculo de propiedades de combustibles.
- Prácticas de motores de combustión interna alternativos (diagrama P-alfa, emisiones contaminantes)
- Práctica de intercambiadores de calor
- Práctica de turbomáquinas consumidoras de energía mecánica: bombas centrífugas

Bibliografía

- Advanced Engineering Thermodynamics. A. Bejan (John Wiley & Sons, New York, 1988).
- Motores de combustión interna alternativos. F. Payri y J.M. Desantes (editorial Reverté, 2011).
- Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. Agüera, J. 2002. Editorial Ciencia 3 S.L. (5ª edición), Madrid.
- Fundamentos de transferencia de calor. FP. Incropera y DP. Dewitt (4a ed., Pearson Prentice Hall Addison Wesley, México, 1999).
- Información sobre el contenido de actividades formativas como seminarios y talleres

Aspectos concretos de la metodología docente

- Clases magistrales combinadas con preguntas a los alumnos, que supondrán evaluación continua.
- Impartición de seminarios por los alumnos. Los alumnos podrán impartir seminarios de temas de interés relacionados con la asignatura y que no estén incluidos en el temario.
- Exámenes. Se realizará una prueba escrita al finalizar la asignatura.
- Clases de problemas y prácticas con preguntas a los alumnos, que supondrán evaluación continua
- Realización de trabajos académicamente dirigidos, debates y proyectos.

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza presencial	Clases teóricas	CG1, CG8 y CG11 CU2 CET5, CET6	40%
	Seminarios y Talleres		
	Clases prácticas		
	Tutorías		
	Prácticas externas		
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	CG1, CG8 y CG11 CU2 CET5, CET6	60%
	Estudio y trabajo en grupo		

Resultados de aprendizaje

- Estudiar las fuentes energéticas y sus transformaciones.
- Analizar los procesos termodinámicos y su influencia en las prestaciones y emisiones contaminantes.
- Regular una turbomáquina hidráulica para operar en las condiciones requeridas.
- Conocer las distintas formas de explotar la energía.
- Conocer y aplicar los criterios básicos para el diseño de nuevos motores, sujetos a las restricciones técnicas, normativas y medioambientales.
- Capacidad para diseñar sistemas frigoríficos avanzados.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

-Pruebas objetivas (oral o escrita): 40%-80%

-Trabajos y proyectos: 5%-20%

-Informes de prácticas: 5%-40%

-Otras actividades o procedimientos de evaluación especificados por el profesor en la guía de la asignatura (prácticas de laboratorio, visitas a instalaciones, presentaciones orales, debates en grupo, etc.): 0%-30%

Justificación de la asignatura

Dotar al estudiante del sustrato necesario para abordar aplicaciones avanzadas térmicas, hidráulicas y de climatización, a la par que se plantea un conocimiento más profundo en diversas aplicaciones industriales y en las fuentes de energía.

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

La asignatura tendrán que cursarla todos los alumnos. Los contenidos de esta asignatura, como se ha mencionado,

complementan y profundizan en los de las asignaturas "Ingeniería térmica II" e "Ingeniería fluidomecánica II", del grado en Ingeniería mecánica (equivalentes a "Máquinas y motores térmicos I" para el resto de los grados que cursen este máster), que a su vez profundizan en las asignaturas "Ingeniería térmica I" e "Ingeniería fluidomecánica I", obligatorias en los grados en Ingeniería mecánica, eléctrica y electrónica.

También guarda una estrecha relación con las asignaturas "Eficiencia energética en procesos industriales" e "Instalaciones hidráulicas y neumáticas", ambas del máster en Control de procesos industriales. Del mismo modo, está muy relacionada con las asignaturas "Biomasa" y "Eficiencia y sostenibilidad energética de edificios" del máster en Energías renovables distribuidas. Está muy relacionada con las asignaturas "Máquinas y motores térmicos II" y "Energética en las instalaciones industriales", de este máster.

Materia / Asignatura: Electrónica Industrial

ECTS: 4 créditos OPTATIVA

Unidad temporal: 1^{er} Curso, 1^{er} Cuatrimestre

Denominación del módulo al que pertenece: TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

Recomendaciones:

Departamento encargado de organizar la docencia: Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica (Áreas de Conocimiento de Electrónica y de Tecnología Electrónica)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

Competencias Generales

CG1: Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería mecánica

Competencias Universidad

CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.

Competencias Específicas de Tecnologías Industriales

CETI7: Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

Breve descripción de contenidos

- Bloque 1: Sensores industriales y acondicionamiento de señales
 - Tipos y aplicaciones de los sensores industriales
 - Circuitos de acondicionamiento integrados
- Bloque 2: Sistemas de instrumentación industrial
 - Arquitecturas para sistemas de Instrumentación
 - Arquitecturas para sistemas de adquisición de datos
- Bloque 3: Electrónica de potencia
 - Introducción a la Electrónica de Potencia
 - Fundamentos, topologías y modos de funcionamiento de los convertidores estáticos
 - Introducción a la Electrónica de Potencia en los accionamientos

Bibliografía

- M. A. Pérez, J.C. Álvarez, J.C. Campo, F.J. Ferrero, G. Grillo. "Instrumentación Electrónica". Ed. Thomson-Paraninfo. 2006.
- J. Velasco, M. Oriol, J. Otero. "Sistemas electrónicos de potencia". Paraninfo. 1998.
- J. J. González. "Circuitos electrónicos con amplificadores operacionales". Marcombo. 2001.
- W. García, J.L. Gutiérrez. "Amplificadores operacionales". Paraninfo 1991.

- F. R. Palomo, A. Pérez, E. Galván. "Problemas resueltos de Instrumentación Electrónica". Universidad de Sevilla. 2006.
- G. Benet. "Ejercicios de Instrumentación". Universidad Politécnica de Valencia. 1988.
- J. Hart. "Electrónica de Potencia". Ed. Pearson-PrenticeHall, 2005.
- M. H. Rashid. "Electrónica de Potencia. Circuitos, dispositivos y aplicaciones". Editorial Prentice Hall, 1993.
- H. Bühler. "Electrónica Industrial". Editorial Gustavo Gili, 1990.
- N. Mohan, Undeland & Robbins. "Power Electronics: Converters, Applications & Design". Ed. J. Wiley, 1989.
- Semikron Power Semiconductors. 1993.
- Powersimtech, Ltd. PSIM Book. 2008.
- Ned Mohan (2012) Electric Machines and Drives, ISBN 978-1-1180-7481-7 John Wiley & Sons
- Bin Wu (2006). High-Power Converters and AC Drives ISBN: 978-0-471-73171-9, John Wiley & Sons-IEEE Press

Indicación metodológica específica para la asignatura

Información sobre el contenido de actividades formativas como seminarios y talleres:

Las actividades como seminarios y talleres serán programadas en la guía docente de forma anual, y en ese caso, teniendo en cuenta su peso dentro del resto de actividades formativas presenciales.

Clases prácticas:

La asignatura contará con sesiones prácticas de laboratorio correspondientes al desarrollo de los contenidos y referidas a los mismos. Podrán contener actividades de cálculo previas o de análisis de resultados posterior. Las prácticas de laboratorio están contempladas en el sistema de evaluación de la asignatura.

Aspectos concretos de la metodología docente:

La metodología docente seguida para que el alumno adquiera las competencias de la asignatura se divide en:

- Sesiones académicas teóricas en forma de lección magistral. Se repartirán, del modo más equilibrado posible, a lo largo del periodo lectivo del cuatrimestre.
- Actividades académicas dirigidas que comprenden, fundamentalmente, planteamiento y resolución de ejercicios y ejemplos de aplicación y se celebrarán a continuación del desarrollo de los contenidos correspondientes.
- Sesiones académicas prácticas correspondientes al desarrollo de los contenidos y referidas a los mismos.
- Tutorías. Se contemplan tutorías individuales, colectivas o grupales y foros a través de plataformas virtuales de aprendizaje.
- Trabajo individual y en grupo. El principal trabajo individual/grupal del alumno es el estudio y asimilación de los contenidos y procedimientos de la asignatura para la adquisición de las competencias correspondientes a la misma. Además se propondrán mecanismos de seguimiento de asimilación de los contenidos. También se propondrán adicionalmente distintos experimentos adecuados a su consecución no presencial con los medios de que disponga el alumno.

Dadas las características de multiplicidad tecnológica de la asignatura, se desarrollarán en paralelo los contenidos, habilidades y competencias, adecuando la cadencia de actividades (presenciales o no) al calendario y horario oficial del curso académico de forma que no suponga saturación de actividades para el alumno.

Además, en la evaluación de la asignatura se tendrán en cuenta actividades que se puedan planificar cada curso académico como: visitas a instalaciones, presentaciones orales, debates en grupo, etc.

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza presencial	Clases teóricas	CU2 CET17	40%
	Seminarios y Talleres		
	Clases prácticas		

		Tutorías		
		Prácticas externas		
Trabajo autónomo		Estudio y trabajo individual	CU2 CETI7	60%
		Estudio y trabajo en grupo		

Resultados de aprendizaje

Dotar al alumno de los conocimientos básicos necesarios para abordar los conceptos y procedimientos en las competencias correspondientes a los sistemas electrónicos y de instrumentación.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas objetivas (oral o escrita)	40%	80%
Trabajos y proyectos	5%	20%
Informes de prácticas	5%	40%
Otras actividades o procedimientos de evaluación especificados por el profesor en la guía de la asignatura (prácticas de laboratorio, visitas a instalaciones, presentaciones orales, debates en grupo, etc.)	0%	30%

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

La asignatura Electrónica Industrial de 4 créditos tendrán que cursarla los alumnos que provengan del Grado de Ingeniería Mecánica, con el fin de nivelar sus conocimientos con el de los alumnos provenientes del Grado de Ingeniería Eléctrica, cuya formación en este campo es más amplia gracias a las competencias adquiridas en Electrónica Industrial en materias cursadas en el Grado de Ingeniería Eléctrica.

Materia / Asignatura: Aplicaciones de los Sistemas Electrónicos

ECTS: 4.5 créditos OPTATIVA

Unidad temporal: 1^{er} Curso, 2^o Cuatrimestre

Denominación del módulo al que pertenece: TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

Recomendaciones: Haber superado la asignatura "Electrónica Industrial" (sólo alumnos que provengan del Grado de Ingeniería Mecánica)

Departamento encargado de organizar la docencia: Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica (Áreas de Conocimiento de Arquitectura y Tecnología de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

Competencias generales

CG1: Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería mecánica.

Competencias Universidad

CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.

Competencias Específicas de Tecnologías Industriales

CETI7: Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

Breve descripción de contenidos

- Bloque 1: Tecnología electrónica aplicada
 - Conceptos generales en tecnología electrónica
 - Tipologías de componentes y sistemas electrónicos
- Bloque 2: Electrónica Analógica
 - Circuitos electrónicos aplicados
- Bloque 3: Electrónica Digital. Microcontroladores
 - Fundamentos de Electrónica Digital
 - Introducción a los microcontroladores. Aplicaciones
- Bloque 4: Sistemas de instrumentación electrónica
 - Comunicaciones orientadas a instrumentación electrónica
 - Entornos de instrumentación industrial
- Bloque 5: Aplicaciones industriales de la Electrónica de Potencia
 - Aplicaciones de la electrónica de Potencia

Bibliografía:

Bloque 1: Tecnología electrónica aplicada

- Luna Rodríguez, J. J. Diseño de Circuitos Impresos: Un Manual Teórico-Práctico con CADSTAR. Universidad de Córdoba. 2008

- Bandera Rubio, A., Rodríguez Fernández, J.A., Sánchez Pacheco, F.J. Tecnología Electrónica: Materiales y Técnicas de Fabricación. Universidad de Málaga. Manuales. 2002

Bloque 2: Electrónica Analógica

- A. Sedra, K. Smith. Circuitos Microelectrónicos. Mc. Graw-Hill, 2006

- J. Millman, A. Grabel. Microelectrónica. Ed. Hispano Europea, 1993

Bloque 3: Electrónica digital.

- Daniel D. Gajski. Principios de Diseño Digital. Ed. Prentice Hall. 1997.

- John F. Wakerly. Diseño Digital. Principios y Prácticas. Ed. Prentice Hall. 2001.

Bloque 3: Microcontroladores

- MORENO Fdez.-Caparrós, Antonio. Unidades Temáticas de Microcontroladores. Publicación interna del Depto. de Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica (UCO) (disponibles en la plataforma de enseñanza virtual)

- HALSALL, Fred. (1998). Comunicación de datos, redes de computadores y sistemas abiertos (capítulo 3). Ed. Addison Wesley. ISBN : 968-444-331-5

Bloque 4: Sistemas de instrumentación electrónica

- Pérez, M.A., Álvarez, J.C., Campo, J.C., Ferrero, F. J., Grillo, G. J. "Instrumentación Electrónica", Thomson, 2003.

- Douglas A. Skoog, Stanley R. Crouch, F. James Holler "Principios de análisis instrumental". Cengage Learnig. 2008

Bloque 5: Aplicaciones industriales de la Electrónica de Potencia

- Hart, D. W., Electrónica de Potencia, Prentice Hall International, 2001.

- Rashid, M. H., Electrónica de Potencia: Circuitos, dispositivos y aplicaciones. Prentice-Hall, 2005.

Indicación metodológica específica para la asignatura

Información sobre el contenido de actividades formativas como seminarios y talleres:

Las actividades como seminarios y talleres serán programadas en la guía docente de forma anual, y en ese caso, teniendo en cuenta su peso dentro del resto de actividades formativas presenciales.

Clases prácticas:

La asignatura contará con sesiones prácticas de laboratorio correspondientes al desarrollo de los contenidos y referidas a los mismos. Podrán contener actividades de cálculo previas o de análisis de resultados posterior. Las prácticas de laboratorio están contempladas en el sistema de evaluación de la asignatura.

Aspectos concretos de la metodología docente:

La metodología docente seguida para que el alumno adquiera las competencias de la asignatura se divide en:

- Sesiones académicas teóricas en forma de lección magistral. Se repartirán, del modo más equilibrado posible, a lo largo del periodo lectivo del cuatrimestre.
- Actividades académicas dirigidas que comprenden, fundamentalmente, planteamiento y resolución de ejercicios y ejemplos de aplicación y se celebrarán a continuación del desarrollo de los contenidos correspondientes.
- Sesiones académicas prácticas correspondientes al desarrollo de los contenidos y referidas a los mismos.
- Tutorías. Se contemplan tutorías individuales, colectivas o grupales y foros a través de plataformas virtuales de aprendizaje.
- Trabajo individual y en grupo. El principal trabajo individual/grupal del alumno es el estudio y asimilación de los contenidos y procedimientos de la asignatura para la adquisición de las competencias correspondientes a la misma. Además se propondrán mecanismos de seguimiento de asimilación de los contenidos. También se propondrán adicionalmente distintos experimentos adecuados a su consecución no presencial con los medios de que disponga el alumno.

Dadas las características de multiplicidad tecnológica de la asignatura, se desarrollarán en paralelo los contenidos, habilidades y competencias, adecuando la cadencia de actividades (presenciales o no) al calendario y horario oficial del curso académico de forma que no suponga saturación de actividades para el alumno.

Además, en la evaluación de la asignatura se tendrán en cuenta actividades que se puedan planificar cada curso académico como: visitas a instalaciones, presentaciones orales, debates en grupo, etc.

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza presencial	Clases teóricas	CU2 CET17	40%
	Seminarios y Talleres		
	Clases prácticas		
	Tutorías		
	Prácticas externas		
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	CU2 CET17	60%
	Estudio y trabajo en grupo		

Resultados de aprendizaje

Dotar al alumno de los conocimientos necesarios para abordar los conceptos y procedimientos en las competencias correspondientes a los sistemas electrónicos y de instrumentación.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas objetivas (oral o escrita)	40%	80%
Trabajos y proyectos	5%	20%
Informes de prácticas	5%	40%
Otras actividades o procedimientos de evaluación especificados por el profesor en la guía de la asignatura (prácticas de laboratorio, visitas a instalaciones, presentaciones orales, debates en grupo, etc.)	0%	30%

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

La asignatura Aplicaciones de los Sistemas Electrónicos de 4,5 créditos tendrán que cursarla los alumnos que provengan del Grado de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica o Tecnologías, con el fin de nivelar sus conocimientos con el de los alumnos provenientes del Grado de Ingeniería Electrónica Industrial, es decir, los contenidos de esta asignatura se basarán en las competencias del Grado de Ingeniería Electrónica Industrial relacionadas con: Tecnología Electrónica, Electrónica Analógica, Electrónica Digital, Electrónica de Potencia e Instrumentación Electrónica

Materia / Asignatura: Diseño de Equipos y Sistemas Electrónicos

ECTS: 3 créditos OBLIGATORIA

Unidad temporal: 2º Curso, 1º Cuatrimestre

Denominación del módulo al que pertenece: TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

Recomendaciones: Haber superado la asignatura "Aplicaciones de los Sistemas Electrónicos" (sólo alumnos que provengan del Grado de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica o Tecnologías)

Departamento encargado de organizar la docencia: Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica (Áreas de Conocimiento de Electrónica y Tecnología Electrónica)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

Competencias generales

CG1: Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería mecánica.

CG2: Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

Competencias Universidad

CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.

Competencias Específicas de Tecnologías Industriales

CET17: Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

Breve descripción de contenidos

- Bloque 1.- INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE EQUIPOS
 - Especificaciones técnicas
 - Estandarización y normativa de equipos electrónicos
 - Fiabilidad, calidad y certificación
- Bloque 2.- COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA
 - Interferencias
 - Técnicas para la CEM
 - Normativa y certificación específica
- Bloque 3.- GESTIÓN TÉRMICA EN EQUIPOS Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS
 - Refrigeración de componentes y circuitos
 - Refrigeración de equipos
 - Refrigeración de Sistemas

- Bloque 4.- INSTRUMENTACIÓN Y ENSAYOS NORMALIZADOS
 - Test y Análisis de Fiabilidad
 - Test y Análisis Térmico de sistemas
 - Test y Análisis para Compatibilidad Electromagnética

Bibliografía:

1. Mills, Anthony F. Transferencia de calor. Editorial IRWIN, 1995.
2. Steinberg, Dave S. Cooling Techniques for Electronic Equipment (2ª edición). Editorial Wiley Interscience, 1991.
3. Balcells, J./Daura, F./Esparza, R./Pallás, R. Interferencias electromagnéticas en sistemas electrónicos. Editorial Marcombo, 1992.
4. Pecht, M. Handbook of electronic package design. Editorial Marcel Dekker, Inc., 1991.

Indicación metodológica específica para la asignatura

Información sobre el contenido de actividades formativas como seminarios y talleres:

Las actividades como seminarios y talleres serán programadas en la guía docente de forma anual, y en ese caso, teniendo en cuenta su peso dentro del resto de actividades formativas presenciales.

Clases prácticas:

La asignatura contará con sesiones prácticas de laboratorio correspondientes al desarrollo de los contenidos y referidas a los mismos. Podrán contener actividades de cálculo previas o de análisis de resultados posterior. Las prácticas de laboratorio están contempladas en el sistema de evaluación de la asignatura.

Aspectos concretos de la metodología docente:

La metodología docente seguida para que el alumno adquiera las competencias de la asignatura se divide en:

- Sesiones académicas teóricas en forma de lección magistral. Se repartirán, del modo más equilibrado posible, a lo largo del periodo lectivo del cuatrimestre.
 - Actividades académicas dirigidas que comprenden, fundamentalmente, planteamiento y resolución de ejercicios y ejemplos de aplicación y se celebrarán a continuación del desarrollo de los contenidos correspondientes.
 - Sesiones académicas prácticas correspondientes al desarrollo de los contenidos y referidas a los mismos.
 - Tutorías. Se contemplan tutorías individuales, colectivas o grupales y foros a través de plataformas virtuales de aprendizaje.
 - Trabajo individual y en grupo. El principal trabajo individual/grupal del alumno es el estudio y asimilación de los contenidos y procedimientos de la asignatura para la adquisición de las competencias correspondientes a la misma. Además se propondrán mecanismos de seguimiento de asimilación de los contenidos. También se propondrán adicionalmente distintos experimentos adecuados a su consecución no presencial con los medios de que disponga el alumno.
- Dadas las características de multiplicidad tecnológica de la asignatura, se desarrollarán en paralelo los contenidos, habilidades y competencias, adecuando la cadencia de actividades (presenciales o no) al calendario y horario oficial del curso académico de forma que no suponga saturación de actividades para el alumno.

Además, en la evaluación de la asignatura se tendrán en cuenta actividades que se puedan planificar cada curso académico como: visitas a instalaciones, presentaciones orales, debates en grupo, etc.

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza presencial	Clases teóricas	CU2 CET17	40%
	Seminarios y Talleres		
	Clases prácticas		
	Tutorías		
	Prácticas externas		

Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	CU2 CET17	60%
------------------	------------------------------	--------------	-----

Resultados de aprendizaje

Dotar al alumno de un conjunto de conocimientos específicos y necesarios para abordar el diseño de equipos y sistemas electrónicos bajo un enfoque finalista, con una clara orientación práctica y de aplicación al entorno industrial real.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas objetivas (oral o escrita)	40%	80%
Trabajos y proyectos	5%	20%
Informes de prácticas	5%	40%
Otras actividades o procedimientos de evaluación especificados por el profesor en la guía de la asignatura (prácticas de laboratorio, visitas a instalaciones, presentaciones orales, debates en grupo, etc.)	0%	30%

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

En términos generales, esta asignatura da continuidad a la formación en el campo de la Electrónica Industrial a través de los requerimientos de diseño de sistemas electrónicos, por lo que se relaciona con todo el conjunto de materias específicas de Electrónica y Tecnología Electrónica, aportando una visión práctica y globalizadora de su aplicación al mundo de la producción industrial.

Materia / Asignatura: Automatización y control

ECTS: 4.5 créditos OPTATIVA

Unidad temporal: 2º Curso, 1º Cuatrimestre

Denominación del módulo al que pertenece: Tecnologías Industriales

Recomendaciones: Ninguna

Departamento encargado de organizar la docencia: Informática y Análisis Numérico (Área de Ingeniería de Sistemas y Automática)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

Competencias Generales

CG8: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares

CG11: Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo

Competencias Universidad

CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs

Competencias Específicas del Módulo de Tecnologías Industriales

CET18: Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos

Breve descripción de contenidos

- Bloque 1: Programación estructurada de PLCs
 - El estándar IEC 61131
 - Funciones y Bloques Funcionales
 - Bloques de Datos

- Bloques de Organización
- Bloques de Sistema
- Bloque 2: Sistemas SCADA
 - Introducción, definición, conceptos y elementos constitutivos
 - Diseño de SCADAs
- Bloque 3: Introducción a las comunicaciones industriales
 - Sistemas de control distribuido
 - Pirámide de automatización industrial
 - Introducción a protocolos de comunicación usados en la pirámide de automatización

Clases prácticas:

- Programación estructurada
- Funciones de sistemas y uso de bloques de organización
- Iniciación al uso, configuración y programación de software SCADA
- Programación avanzada de software SCADA
- Realización de montajes de comunicaciones industriales

Bibliografía:

- Mandado, E. et al. AUTÓMATAS PROGRAMABLES Y SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN (2009). Marcombo, Barcelona. ISBN: 978-84267-1575-3
- Berger, H. AUTOMATING WITH STEP 7 IN STL AND SCL: SIMATIC S7-300/400 PROGRAMMABLE CONTROLLERS (2001). PUBLICIS MCD, Erlangen. ISBN: 389578169X
- Rodríguez, A. SISTEMAS SCADA (2007). Marcombo, Barcelona. ISBN: 978-84-267-1450-3
- Hollifield, B. et al. THE HIGH PERFORMANCE HMI HANDBOOK (2008). Plant Automation Services (PAS), Houston. ISBN: 978-0977896912
- Guerrero, V., Martínez, L., Yuste, R.L., COMUNICACIONES INDUSTRIALES (2010), Marcombo, Barcelona. ISBN: 978-8426715746

Metodología docente:

Las actividades presenciales de grupo grande estarán basadas en lecciones magistrales en las que se intercalarán ejercicios resueltos, sesiones de tutorías colectivas y, ocasionalmente, alguna visita a una instalación automatizada. Las actividades de grupo mediano consistirán en el desarrollo de ejercicios prácticos y en la realización de proyectos en los que se combinen todas las competencias adquiridas en la asignatura.

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Resultados de aprendizaje

- Dominar la filosofía y uso del paradigma de la programación estructurada en autómatas programables.
- Conocer los fundamentos, programación y utilización de los Sistemas de Supervisión y Adquisición de Datos (SCADAs).
- Conocer los fundamentos de las redes de comunicaciones industriales en sistemas de automatización.

Sistemas de evaluación

Prueba objetiva escrita – Mín.: 50% Máx.: 80%
 Trabajos y proyectos – Mín.: 10% Máx.: 25%
 Informes de prácticas – Mín.: 10% Máx.: 25%
 Pruebas orales – Mín.: 0% Máx.: 20%

Justificación de la asignatura

Dotar de contenidos avanzados en automatización a alumnos de la rama industrial que no hayan recibido esta formación específica. En el contexto del Máster de Ingeniería Industrial, dicha formación es imprescindible para el posterior desarrollo de la labor profesional de los estudiantes que lo cursen.

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

La asignatura permite nivelar la formación básica en automatización que poseen los alumnos provenientes de los Grados de Ingeniería Mecánica y Tecnologías con la de los procedentes de los Grados de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, que ya han recibido la formación específica en las asignaturas correspondientes de su plan de estudios (“Automatización industrial” y “Sistemas automatizados”).
 Por otra parte, la asignatura se integra de forma lógica en el Módulo de Tecnologías Industriales del Máster y complementa sus contenidos con los de la asignatura “Tecnologías de control”, desarrollando ambas la misma competencia. A su vez, tiene relación directa con la asignatura “Sistemas de producción integrados” del Módulo de Gestión y “Control de edificios” del Módulo de Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias.

Materia / Asignatura: Tecnologías de control

ECTS: 3 créditos OBLIGATORIA

Unidad temporal: 2º Curso, 1º Cuatrimestre

Denominación del módulo al que pertenece: Tecnologías Industriales

Recomendaciones: Ninguna

Departamento encargado de organizar la docencia: Informática y Análisis Numérico
(Área de Ingeniería de Sistemas y Automática)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

Competencias Generales

- CG8:** Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares
- CG11:** Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo
- CG12:** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial

Competencias Universidad

- CU2:** Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs

Competencias Específicas del Módulo de Tecnologías Industriales

- CETI8:** Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos

Breve descripción de contenidos

- Bloque 1: Instrumentación en control de procesos
 - Generalidades en control de procesos

- Transmisores: Tipos y funcionalidad
- Nomenclatura y simbología
- Sensores de temperatura
- Sensores de caudal
- Sensores de presión
- Sensores de nivel
- Actuadores: motores, bombas y válvulas de accionamiento
- Bloque 2: Sistemas distribuidos de control
 - Introducción
 - Buses de campo e instrumentación inteligente
- Bloque 3: Esquemas de control industriales
 - Ejemplos de sistemas habituales: pasteurizadoras, hornos, columnas de destilación, etc.
 - Esquemas de control avanzado

Bibliografía

- A. Creus. Instrumentación Industrial. Marcombo, 2005.
- P. O. Castro; E. F. Camacho. Control e instrumentación de procesos químicos. Editorial Síntesis, 2006.
- J. Acedo. Instrumentación y control básico de procesos. Díaz de Santos, 2006.

Clases prácticas:

- Manejo y calibración de elementos en planta piloto
- Control de una planta piloto
- Regulación y control de señales analógicas (IPC 201C)
- Control analógico de un servomecanismo modular 1
- Control digital de un servomecanismo modular 2
- Sistemas de control distribuido: El Opto 22 Demo Center
- Control de una planta piloto mediante un SCD: Opto 22
- Control analógico de un servomecanismo compacto
- Control de señales digitales (IPC 201C)
- Control de caudal con variador
- Control de caudal con servoválvula
- Control de un equipo de dos rotores

Metodología docente:**Lecciones magistrales**

La parte teórica se impartirá mediante clases magistrales en el aula asignada. En estas sesiones se presentarán los conceptos de cada tema a la par que se desarrollarán ejemplos y ejercicios, que ayuden al alumno a comprender y clarificar los conceptos estudiados. Como medios didácticos fundamentales se usarán la pizarra y el cañón. La labor del alumno en estas clases consistirá en trasladar a sus apuntes las principales ideas que el profesor transmita y preguntar las dudas que le puedan surgir, así como participar en la resolución de los ejercicios y problemas propuestos por el profesor. Una vez en su casa, el alumno debería repasar la clase, comprendiendo los conceptos teóricos y repasando los ejercicios, por si hubiera alguna duda o alternativa en su solución. Estas dudas podrán ser planteadas al profesor en la siguiente clase, en su horario de tutorías o a través del foro de tutorías de Moodle.

Laboratorio

Consistirán en prácticas experimentales donde los alumnos, por parejas, aplicarán los conceptos vistos en teoría de esta asignatura y otras muy relacionadas como Regulación Automática e Ingeniería de Control, a diversas plantas reales de laboratorio.

Tutorías

Durante el desarrollo de la asignatura, cada alumno dispondrá, además del foro que se colocará en Moodle para la exposición y resolución de dudas de forma colectiva, de las tutorías individualizadas que desee dentro del horario establecido por el profesor. Igualmente, se han programado 2 horas de tutorías colectivas que se celebrarán al final del curso y donde se resolverán dudas de teoría de cara al examen final.

Trabajos en grupo

Consistirán en la resolución de casos prácticos por grupos de alumnos, donde compararán y discutirán las soluciones adoptadas.

Actividades de evaluación

Consistirá en el examen teórico de los contenidos vistos en teoría y prácticas.

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Resultados de aprendizaje

- Complementar la formación de los estudiantes en contenidos prácticos y experimentales de control de procesos, desde un punto de vista totalmente aplicado.
- Mostrar una visión global de las tecnologías implicadas en la automatización de un proceso industrial.
- Introducir métodos de implementación de controladores de sistemas desde un punto de vista experimental.

Sistemas de evaluación

Prueba objetiva escrita – Mín.: 50% Máx.: 80%
Trabajos y proyectos – Mín.: 10% Máx.: 25%
Informes de prácticas – Mín.: 10% Máx.: 25%
Pruebas orales – Mín.: 0% Máx.: 20%

Justificación de la asignatura

La asignatura pretende complementar la formación de los estudiantes en contenidos prácticos y experimentales de control de procesos, desde un punto de vista totalmente aplicado. Todos los alumnos han recibido, al llegar a este punto, una formación en automatización mediante PLC. En esta asignatura se da un enfoque práctico al paradigma de la ingeniería de control, permitiendo trasladar los conceptos abstractos de programación de PLC al control de plantas reales. Así mismo, se hace un repaso de la tecnología, nomenclatura, simbología, etc. habitual en control de procesos.

Los objetivos de la asignatura son los siguientes:

- Mostrar una visión global de las tecnologías implicadas en la automatización de un proceso industrial.
- Introducir métodos de implementación de controladores de sistemas desde un punto de vista experimental.

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

La asignatura completa la formación experimental de las asignaturas de automatización y control de procesos cursadas en los diferentes Grados de procedencia.

Por otra parte, la asignatura se integra de forma lógica en el Módulo de Tecnologías Industriales del Máster y complementa sus contenidos con los de la asignatura "Automatización y control", desarrollando ambas la misma

competencia. A su vez, tiene relación directa con la asignatura "Sistemas de producción integrados" del Módulo de Gestión y "Control de edificios" del Módulo de Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias.

Materia / Asignatura: Ingeniería Avanzada de Fabricación

ECTS: 3 créditos OBLIGATORIA

Unidad temporal: 2º Curso, 1º Cuatrimestre

Denominación del módulo al que pertenece: TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

Recomendaciones:

Departamento encargado de organizar la docencia: Mecánica
(Área de Conocimiento: Ingeniería de los Procesos de Fabricación)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

Competencia General

CG8.-Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG11.-Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

Competencias Universidad

CU2.- Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC

Competencias Específicas de Tecnologías Industriales

CETI2.-Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación

Breve descripción de contenidos

- Bloque 1. Automatización de la fabricación. Sistemas avanzados de fabricación
 - Automatización de la fabricación
 - Sistemas avanzados de fabricación. Componentes. Ventajas e inconvenientes
 - El ordenador en la fabricación. Sistemas de diseño, análisis y simulación (CAD/CAE)
- Bloque 2: Sistemas de planificación de los procesos de fabricación
 - Etapas en la planificación de un proceso
 - Planteamientos de la planificación: manual y automático
 - Planificación de procesos asistidos por ordenador (CAPP)
- Bloque 3. Programación de la fabricación por CNC
 - Programación manual de MHCNC: tornos y centros de mecanizado
 - Programación automática de MHCNC
 - Sistemas CAM.
 - Aplicaciones CAM
- Bloque 4. Sistemas de fabricación asistida por ordenador
 - Sistemas de fabricación flexible (FMS). Funciones. Elementos. Características
 - Fabricación integrada por ordenador (CIM). Conceptos. Implantación. Modelos

Clases prácticas

- Prácticas sobre realización de programación ISO en CNC por arranque de viruta.
- Prácticas sobre realización de programación CAM en CNC por arranque de viruta.
- Proyecto integral de fabricación en manutención: cálculo, diseño y fabricación.

Bibliografía

- AB Sandvik Coromant. El mecanizado moderno. Manual práctico. Suecia.1994
- Asensio, I. Torneado y fresado por control numérico. Zaragoza. 1996
- Cruz, F. Control numérico y programación II. Marcombo. Barcelona.2010
- Kief, H. Manual CN/CNC. Hospitalet de Llobregat. 1998
- Nanfara, F. Uccello, T. Murphy, D. The CNC workshop. New Jersey. EE.UU 2002
- Relvas, C. Control Numérico Computerizado. Publiindustria Edições Técnicas. Oporto. 2002
- Sebastián, M.A, Luis, C. Programación de máquinas herramienta con control numérico. Madrid.1999

Metodología

- Clase magistral participativa que se plantea como un método expositivo de los temas, que incluye herramientas para motivar la participación del alumnado
- Clases prácticas presenciales de aprendizaje basadas en prácticas de laboratorio, manejo de software y resolución de problemas que desarrollan y complementan las horas teóricas.
- Taller sobre actividades individuales y/o grupales en aspectos avanzados que permiten al alumno desarrollar su capacidad de análisis, síntesis y desarrollo personal.
- Visitas a empresas relacionadas con el sector que complementan la formación en el aula.

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza presencial	Clases teóricas	CG8 CG11 CU2 CETI2	40%
	Seminarios y Talleres		
	Clases prácticas		
	Tutorías		
	Prácticas externas		
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	CG8 CG11 CU2 CETI2	60%
	Estudio y trabajo en grupo		

Resultados de aprendizaje

El alumno será capaz de seleccionar y diseñar los procesos de fabricación más adecuados para cualquier tipo de pieza, identificar la maquinaria a utilizar y planificar los procesos de fabricación, conocer y desarrollar la utilización y programación del Control Numérico en los procesos de fabricación.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de respuesta corta	0 %	30 %
Pruebas de respuesta larga	0 %	20 %
Trabajos y proyectos	20 %	40 %
Informes de prácticas	40 %	80 %

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

En los Grados de Ingeniería Mecánica, Electricidad y Electrónica, la asignatura más claramente relacionada con los procesos de fabricación es la impartida en 2º curso y denominada Ingeniería de Fabricación. En ella los alumnos deben alcanzar las competencias para “conocer los procedimientos y técnicas de fabricación, los principios del control y verificación de los productos fabricados, el análisis de los sistemas de planificación y organización de la producción y el conocimiento de las tecnologías de la fabricación limpias y sostenibles”. Además, en esta asignatura, los alumnos adquieren los principios teóricos y prácticos de la programación de las Máquinas Herramientas de Control Numérico, base suficiente para poder iniciar y comprender la asignatura que se propone. Los alumnos del grado de Ingeniería Mecánica, profundizan en los conocimientos de los procesos de fabricación mediante una asignatura troncal, en 4º curso, (Procesos de Fabricación, Metrología y Control de Calidad) y una asignatura optativa, también en 4º curso (Fabricación Asistida por Ordenador). Nos encontramos, por tanto, con los futuros alumnos del Máster con la base suficiente para comprender y profundizar sobre los sistemas integrados de fabricación. Aquellos alumnos que hayan elegido en el Grado las asignaturas optativas genéricas de “Diseño mecánico de modelado paramétrico de piezas” y “Robótica” tendrán una mejor visión del conjunto, pues son los componentes de diseño y control que complementan a la fabricación automatizada. Además esta asignatura tiene una relación con las asignaturas de este Máster como “Manutención y Transporte en la Fabricación” y “Sistemas de Producción Integrados”.

Materia / Asignatura: Análisis y diseño de Procesos Químicos

ECTS: 3.0 créditos OBLIGATORIA

Unidad temporal: 1º Curso, 2º Cuatrimestre

Requisitos previos (si procede)

Departamento encargado de organizar la docencia Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área de Ingeniería Química)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

Competencias Generales

CG1.- Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG8.- Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares

CG11.- Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

Competencias Universidad

CU2.- Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC

Competencias específicas del módulo de tecnologías industriales

CETI4.- Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos

Breve descripción de contenidos

BLOQUE 1. Industrias Químicas, introducción al análisis y diseño de Procesos Químicos.

Introducción. Conceptos básicos

Las Operaciones Básicas como elemento estructural de la Ingeniería Química

Fenómenos de transporte.

BLOQUE 2. Balances de materia y de energía.

Balances de Materia en Procesos sin Reacción y con Reacción.

Balances de Energía en Procesos sin Reacción y con Reacción.

Combinación de Balances de Materia y Energía.

BLOQUE 3. Aplicación de los Balances de Materia y Energía:

A Operaciones Básicas Físicas;

A la Ingeniería de la Reacción Química y Bioquímica.

Bibliografía.- (por orden de interés)

- Ghasem, N. and Henda, R. (2008). Principles of Chemical Engineering Processes. CRC Press. Taylor and Francis Group. Boca Raton, USA
- Sinnott, R, and Towler, G. (2012). Diseño en Ingeniería Química. Ed. Reverté SA. Barcelona. España (Traducción de la 5ª edición original, de Elsevier Limited, Oxford, UK.
- Murphy, R. M. (2007). Introducción a los Procesos Químicos. Principios, análisis y síntesis. Mc Graw Hill, México (Traducción de la 1ª edición original).
- Duncan, T. M. and Reimer, J. A. (1998). Chemical Engineering Design and Analysis. An Introduction. Cambridge University Press, USA.
- Russell, T.W.F. and Denn, M.M. (1976). Introducción al análisis en Ingeniería Química. Ed. LIMUSA SA, Mexico.
- Skogestad, S. (2009). Chemical and Energy Process Engineering. CRC Press. Taylor and Francis Group. Boca Raton, USA
- Himmelblau, D. M. (1997). Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química. Prentice Hall Hispanoamericana, SA, México.

Seminarios y talleres.

Se plantearán ejercicios prácticos relacionados con el Análisis y Diseño de Procesos Químicos, basados en los conocimientos adquiridos durante el Grado y complementados en las clases teóricas de la asignatura del Máster.

En estos seminarios y talleres, eminentemente interactivos, se harán simulaciones de procesos reales y se adquirirán los conocimientos complementarios y las capacidades específicas prácticas propias de la asignatura.

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza presencial	Clases teóricas	CG1, CG8,CG11 CU2 CETI4	40%
	Seminarios y Talleres		
	Clases prácticas		
	Tutorías		
	Prácticas externas		
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	CG1, CG8,CG11 CU2 CETI4	60%
	Estudio y trabajo en grupo		

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

La evaluación del alumno se concretaría anualmente en la guía docente.

P. Respuesta Larga 40% – 70%

P. Respuesta Corta 20% – 35%

Trabajos y Proyectos 10% – 25%

Resultados de aprendizaje

Se pretende que el estudiante alcance los conocimientos y capacidades básicos para introducirse en el planteamiento y resolución de los Balances de Materia y Energía que se utilizan para analizar y diseñar las operaciones básicas y etapas de reacción que constituyen los Procesos Químicos.

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

La asignatura tendrán que cursarla todos los alumnos. Está relacionada con las asignaturas de “Química” de los Grados de Ingeniero en Mecánica, Electricidad y Electrónica.

MODULO 2: GESTIÓN

ECTS: 19 créditos

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

CEG1	Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.
CEG2	Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.
CEG3	Conocimientos de derecho mercantil y laboral.
CEG4	Conocimientos de contabilidad financiera y de costes.
CEG5	Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.
CEG6	Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.
CEG7	Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos.
CEG8	Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.

ASIGNATURAS DEL MÓDULO

Denominación	ECTS	Itinerarios. Grados en Ingeniería...			
		Electrónica	Eléctrica	Mecánica	Tecnologías
Dirección de empresas	7	X	X	X	X
Sistemas de producción integrados	4	X	X	X	X
Gestión de la prevención	3	X	X	X	X
Dirección de Proyectos	5	X	X	X	X

Materia / Asignatura: Dirección de Empresas	
ECTS: 7 créditos OBLIGATORIA	
Unidad temporal:	1 ^{er} Curso, 2 ^o Cuatrimestre
Denominación del módulo al que pertenece:	MÓDULO DE GESTIÓN
Recomendaciones:	
Departamento encargado de organizar la docencia	Estadística, Econometría, I.O., Organización de Empresas y Economía Aplicada
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias Generales (según Orden CIN 2740/2009)	
CG3:Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares	
CG4:Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos	
CG5:Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental	
CG6:Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos	
CG7:Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+I en plantas, empresas y centros tecnológicos	
CG8:Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares	
CG9:Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios	
CG10: Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	
CG11: Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.	
CG12: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial	
Competencias Universidad	
CU1: Acreditar el uso y dominio de una lengua extranjera.	

CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs

CU3: Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y capacidad de emprendimiento.

Competencias Específicas del Módulo de Gestión

CEG1: Conocimiento y capacidades para organizar y dirigir empresas.

CEG2: Conocimiento y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.

CEG3: Conocimientos de Derecho Mercantil y Laboral.

CEG4: Conocimientos de Contabilidad Financiera y de Costes.

CEG6: Capacidades para la organización del trabajo y gestión de recursos humanos.

Breve descripción de contenidos

BLOQUE 1: NATURALEZA DE LA ORGANIZACIÓN

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Elementos esenciales de la organización.
- 1.3. Mecanismos de coordinación.
- 1.4. Partes de la organización.
- 1.5. La organización como un sistema de flujos.
- 1.6. El sociograma y los flujos informales.

BLOQUE 2: ESTRUCTURAS ORGANIZATIVAS

- 2.1. Factores determinantes de la estructura organizativa.
- 2.2. Diferenciación horizontal y vertical.
- 2.3. Modelos de estructuras organizativas.

BLOQUE 3: DIRECCIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA

- 3.1. Necesidad de una actitud estratégica y concepto de estrategia.
- 3.2. El proceso de formulación de planes estratégicos.
- 3.3. El diagnóstico estratégico: análisis interno de recursos y capacidades.
- 3.4. Tipos de estrategias.
- 3.5. El cuadro de Mando Integral.

BLOQUE 4: EL CONTROL DE LA GESTIÓN EN LA EMPRESA

- 4.1. Interpretación de los principales documentos económico-financieros.
- 4.2. Fuentes de financiación de la empresa.
- 4.3. Amortización de maquinaria y equipos.

BLOQUE 5: CREACIÓN DE EMPRESAS

- 5.1. Formas jurídicas empresariales.
- 5.2. Proceso de constitución y trámites.
- 5.3. Contratación laboral.
- 5.4. El proyecto emprendedor.

BLOQUE 6: ANÁLISIS DE PUESTOS DE TRABAJO Y SELECCIÓN DE PERSONAL

- 6.1. Definición y alcance del enfoque de competencias.
- 6.2. Perfil de exigencias del puesto de trabajo.
- 6.3. Diseño y adaptación de puestos de trabajo.
- 6.4. Selección de personal según el enfoque de competencias.

BLOQUE 7: DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE COMPENSACIÓN

- 7.1. Evolución de los modelos de compensación.
- 7.2. Efectividad de la compensación.
- 7.3. El modelo de compensación total.

BLOQUE 8: VALORACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO

- 8.1. Importancia y definición de la valoración de puestos de trabajo.
- 8.2. Métodos de valoración.
- 8.3. Establecimiento de la estructura salarial.

Actividades prácticas:

Basadas en la metodología del estudio de casos.

- Talleres: -Visita de un emprendedor
-Visita de un experto en recursos humanos.

Bibliografía

- ALBIZU GALLASTEGI, E. y LANDETA RODRÍGUEZ (Coord.) (2011): Dirección Estratégica de los recursos humanos, teoría y práctica. Ediciones Pirámide. Madrid, 2ª ed.
- ALLES, M.A. (2011): Dirección estratégica de recursos humanos. Gestión por competencias. Ed. Granica, Buenos Aires.
- ARIZA, J.A.; MORALES, A.C. y MORALES, E. (2004): Dirección y administración integrada de personas. Fundamentos, procesos y técnicas en práctica. McGraw-Hill, Madrid.
- FERNÁNDEZ AGUADO, J. (2008): Dirigir personas en la empresa. Enfoque conceptual y aplicaciones prácticas. Pirámide, Madrid, 2ª ed.
- GRANT, R.M. (2006): Dirección Estratégica. Conceptos, Técnicas y Aplicaciones. Thomson-Civitas, 5ª edición.
- GUERRAS MARTÍN, L.A. y NAVAS LÓPEZ, J.E. (2007): La Dirección estratégica de empresa: teoría y aplicaciones, 4ª ed.
- GUERRAS MARTÍN, L.A y NAVAS LÓPEZ, J.E. (2008): Casos de Dirección estratégica de empresa, 4ª ed.
- HAY GROUP (1998): Las competencias: clave para una gestión integrada de los recursos humanos. Deusto, Bilbao.
- PEREDA MARÍN, S. y BERROCAL BERROCAL. F. (2011) Dirección y gestión de recursos humanos por competencias. Ramón Aceres, Madrid.
- PUCHOL MORENO, L. (2007): Dirección y gestión de recursos humanos. Díaz de Santos, Madrid, 7ª ed.
- RUL-LÁN BUADES, G. (1996): Administración de recursos humanos. Publicaciones ETEA, Córdoba, 3ª ed.
- VALERO MATAS, J.A. Director (2010): Casos prácticos de recursos humanos y relaciones laborales. Pirámide.Madrid.
- WATSON WYATT (2001): Manual práctico de política retributiva. Cuadernos CINCO DÍAS.

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza	Clases teóricas	60%

presencial	Seminarios y Talleres	40%
	Clases prácticas	
	Tutorías	
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	40%
	Estudio y trabajo en grupo	

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura
Pruebas objetivas min. 30% máx 60%
Trabajos y proyectos min 20% máx 40%
Informe de prácticas min 10% máx 15%

Resultados de aprendizaje
El alumno será capaz de conocer e identificar los factores clave que influyen en la dirección de la empresa en todas sus facetas a fin de dotarlo del conocimiento suficiente para la emisión de informes técnicos, el análisis y la resolución de problemas en el ámbito de referencia.

Justificación de la asignatura
Dotar al estudiante del sustrato necesario para abordar los conceptos y procedimientos del postgrado en las competencias correspondientes a los sistemas de gestión empresarial.

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso
La asignatura “Dirección de Empresas” de 7 créditos tendrán que cursarla todos alumnos independientemente del Grado del que provengan, con el fin de adquirir las competencias necesarias para la incorporación de estos al mercado laboral.

Materia / Asignatura: Sistemas de producción integrados	
ECTS: 4 créditos OBLIGATORIA	
Unidad temporal:	1 ^{er} Curso, 1 ^{er} Cuatrimestre
Denominación del módulo al que pertenece:	Gestión
Recomendaciones: Ninguna	
Departamento encargado de organizar la docencia	Informática y Análisis Numérico (Área de Ingeniería de Sistemas y Automática)
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias Generales	
CG2: Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas	
CG6: Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos	
CG8: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares	
CG11: Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo	
Competencias Universidad	
CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs	
Competencias Específicas del Módulo de Gestión	
CEG5: Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas	

productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.

Breve descripción de contenidos

- Bloque 1: Sistemas de producción y automatización integral de la producción
 - Introducción a los sistemas de producción
 - Estrategia de Operaciones
 - Elementos de automatización de la producción (robots, sistemas de transporte y almacenamiento automáticos)
 - Producción integrada por computador y sistemas de producción flexible
- Bloque 2: Modelado y simulación de los sistemas de producción
 - Modelado de sistemas de eventos discretos. Redes de Petri
 - Simulación de eventos discretos. Software Arena
- Bloque 3: Introducción a la organización y gestión de la producción
 - Introducción a la planificación y control de la producción y de la capacidad
 - Introducción a la planificación agregada y la programación maestra
 - Planificación y control a corto plazo (MRP, JIT)
 - Introducción a los sistemas de gestión de la calidad
 - Gestión de stocks

Clases prácticas:

- Introducción al entorno de simulación Arena.
- Modelado y Simulación de un Sistema de Producción Secuencial.
- Modelado y Simulación en Arena de una Red de Petri.
- Modelado y Simulación en Arena de un Sistema de Fabricación Flexible.
- Prácticas experimentales con la célula de fabricación flexible del laboratorio de Sistemas de Producción.

Bibliografía:

- Groover, M. P. AUTOMATION, PRODUCTION SYSTEMS AND COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING (2007). Prentice-Hall, ISBN: 978-0132393218.
- Carrie, A. SIMULATION OF MANUFACTURING SYSTEMS (1988). Wiley, ISBN: 978-0471915744.
- Gausch, A. et al. MODELADO Y SIMULACIÓN. APLICACIÓN A PROCESOS LOGÍSTICOS DE FABRICACIÓN Y SERVICIOS (2003). Ediciones UPC, ISBN: 84-8301-704-0.
- Domínguez, M. et al. DIRECCIÓN DE OPERACIONES. ASPECTOS ESTRATÉGICOS EN LA PRODUCCIÓN Y LOS SERVICIOS (1995). McGraw.Hill, Madrid. ISBN: 84-481-1848-0.
- Domínguez, M. et al. DIRECCIÓN DE OPERACIONES. ASPECTOS TÁCTICOS Y OPERATIVOS EN LA PRODUCCIÓN Y LOS SERVICIOS (1994). McGraw.Hill, Madrid. ISBN: 84-481-1803-0.
- Rehg, J. A., Kraebber, H. W. COMPUTER-INTEGRATED MANUFACTURING (2004). Prentice-Hall, ISBN: 978-0131134133.
- Rembold, U. et al. COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING AND ENGINEERING (1993). Addison-Wesley, ISBN: 978-0201565416.

Metodología docente:

Las actividades presenciales de grupo grande estarán basadas en lecciones magistrales en las que se intercalarán ejercicios resueltos, sesiones de tutorías colectivas y exposición de trabajos.

Resultados del aprendizaje

-Mostrar al alumno cómo se integran en un proceso productivo las diferentes tecnologías de información, prestando especial atención a conceptos como planificación y gestión de la producción (JIT, MRP), fabricación flexible, control de calidad y tecnología de fabricación automatizada (robótica, control numérico, CIM, CAD/CAE/CAM).

- Formar al alumno en el uso de herramientas de modelado y simulación de sistemas de producción, que ayudan a dimensionar, optimizar, detectar problemas, etc. en un determinado proceso productivo.

Sistemas de evaluación

Prueba objetiva escrita – Mín.: 50% Máx.: 80%

Trabajos y proyectos – Mín.: 10% Máx.: 25%

Informes de prácticas – Mín.: 10% Máx.: 25%

Pruebas orales – Mín.: 0% Máx.: 20%

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Justificación de la asignatura

El principal objetivo de la asignatura es mostrar al alumno cómo se integran en un proceso productivo las diferentes tecnologías de información, prestando especial atención a elementos como pueden ser los conceptos de planificación y gestión de la producción (JIT, MRP), fabricación flexible, control de calidad, tecnología de fabricación automatizada (robótica, control numérico, CIM, CAD/CAE/CAM). Como objetivo transversal, la materia pretende formar al alumno en el uso de herramientas de modelado y simulación de sistemas de producción, que ayudan a dimensionar, optimizar, detectar problemas, etc. en un determinado proceso productivo. El papel del ordenador en los procesos de producción tiene cada vez mayor importancia. Su presencia se encuentra en todos los niveles desde pequeños controladores basados en microprocesadores, hasta en el nivel de supervisión, gestión y dirección, integrando los demás elementos del proceso de producción. En la siguiente figura se muestra el ejemplo de modelo de un sistema de fabricación flexible realizado con el programa Arena de Rockwell Software, una de las herramientas que se utilizarán en la asignatura y que permite simular procesos productivos ayudando a dimensionar los equipos, detectar cuellos de botella, etc..

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

En el resto de asignaturas del plan de estudios, así como de los grados que dan acceso al mismo, se analizan cada uno de los elementos que intervienen en un sistema de producción desde su propia visión particular. Así, existen asignaturas donde se estudia teoría de control y automatización, sistemas de fabricación, instrumentación industrial, etc. En esta asignatura se trata de hacer comprender que un proceso completo de producción no está compuesto por islas de automatización de las estudiadas en dichas asignaturas sino que es un proceso complejo de integración de todas ellas. Debido a este hecho, la interacción de esta asignatura con el resto es amplia.

Materia / Asignatura: Gestión de la Prevención	
ECTS: 3 créditos OBLIGATORIA	
Unidad temporal:	1 ^{er} Curso, 2 ^o Cuatrimestre
Denominación del módulo al que pertenece:	Gestión
Recomendaciones: Ninguna	
Departamento encargado de organizar la docencia	INGENIERÍA RURAL – ÁREA DE CONOCIMIENTO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias Generales	
<p>CG3: Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares</p> <p>CG9: Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios</p> <p>CG10: Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</p> <p>CG12: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial</p>	
Competencias Universidad	
<p>CU1: Acreditar el uso y dominio de una lengua extranjera</p> <p>CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs</p>	
Competencias Específicas de Gestión	
<p>CEG3: Conocimientos de Derecho Mercantil y Laboral</p> <p>CEG6: Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.</p>	

Breve descripción de contenidos

1. La Prevención de Riesgos en industrias. Conceptos y aplicación. Normativa legal reguladora en la UE y España.
2. Los Sistemas de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL) en el marco general de la empresa.
3. Estructura e implantación de un SGPRL en la empresa.
4. Auditorías de Prevención de Riesgos Laborales en la empresa como herramienta de verificación del SGPRL.
5. Las normas OHSAS 18002:2008. Directrices para la implementación de un SGPRL.
6. Elaboración de procedimientos de prevención de riesgos laborales en la empresa.

Bibliografía

- 1.- Moltó, J.I. Prevención de Riesgos Laborales en la Empresa. AENOR. ISBN 84-8143-114-1. 1998. Madrid.
- 2.- Moltó, J.I. Auditoría externa del sistema de prevención de riesgos laborales de la empresa. AENOR. ISBN 84-8143-316-0. 2002.
- 3.- Letayf, J; González, C. Seguridad, Higiene y Control Ambiental. McGraw-Hill. ISBN 970-10-0369-1. 1994.
- 4.- Bestratén Belloví, M, et al. Seguridad en el Trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. ISBN 84-7425-654-2. 2003.
- 5.- Kolluru, R, et al. Manual de Evaluación y Administración de Riesgos. McGraw-Hill. ISBN 0-07-035987-3. 1998.
- 6.- Rubio Romero, J.C. Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales. Diaz de Santos. ISBN 84-7978-633-7. 2004.
- 7.- Ramirez Cavassa, C. Seguridad Industrial. Un Enfoque Integral. Limusa. ISBN 968-18-3856-4. 1996.
- 8.- Norma OHSAS 18002:2008. Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Directrices para la Implantación de OHSAS 18001:2007. AENOR Ediciones. ISBN 978-84-8143-587-0. 2009.
- 9.- Norma OHSAS 18002:2008. Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Requisitos. AENOR Ediciones. ISBN 978-84-8143-524-5. 2007.
- 10.- Miñarro Yanini, M. La Prevención de Riesgos Laborales en la Contratación Temporal, Empresas de Trabajo Temporal y Contratas y Subcontratas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. ISBN 84-7425-627-5. 2002.
- 11.- Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo según OHSAS 18001. AENOR. 2009.
- 12.- Sistemas de Gestión. AENOR.
- 11.- Normativa Legal Española de Prevención de Riesgos Laborales. Diversos Ministerios. Diversas fechas.
- 12.- Normativa Legal Comunitaria de Prevención de Riesgos Laborales. Diversas fechas.
- 13.- Documentación Técnica editada por el INSHT. Sistemas de Gestión de la prevención en la Empresa.
- 14.- Documentación Técnica editada por Mutua FREMAP. Sistemas de Gestión de la Prevención en la Empresa.

Indicación metodológica específica para la asignatura

En relación a los seminarios y Talleres, en cada curso académico se organizará un seminario-taller práctico de implantación parcial de un sistema de PRL en industrias, con la participación de expertos externos a la UCO.

En relación con las clases prácticas, se realizará la elaboración de documentos parciales, por grupos, de actividades preventivas en empresas industriales. Asimismo se desarrollarán simulaciones y análisis de documentos de auditorías de sistemas de prevención en empresas industriales.

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
-------------------	---------------------	--------------	-------------------------------------

Enseñanza presencial	Clases teóricas	TODAS	40%
	Seminarios y Talleres		
	Clases prácticas		
	Tutorías colectivas		
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	TODAS	60%
	Estudio y trabajo en grupo		
	Cuestionarios en moodle		
	Preparación de informes		

Resultados de aprendizaje

Que el alumno adquiera las competencias necesarias de conocimiento de las bases que le permitan coordinar, de forma organizada conforme a legislación europea y normas internacionales (OHSAS), la implementación y auditoría del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales en la empresa industrial, como factor clave de organización, productividad y salud laboral.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

Pruebas objetivas: 40%-60%
 Pruebas de respuesta corta: 5%-10%
 Trabajos y proyectos: 15%-25%
 Informes de prácticas: 20%-25%

Justificación de la asignatura

Esta asignatura responde al cumplimiento de la competencia "Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales", recogida dentro del módulo "Gestión" de la Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

El alumno que accede a este máster, procedente normalmente de un grado en alguna ingeniería específica, sobre todo si es de la EPS de la UCO, trae ya unos conocimientos de base sobre Prevención de Riesgos Laborales, que permite no tener que abordar esta materia desde su base inicial. La presente asignatura supone una especialización en materia de Gestión de la Prevención a nivel de la empresa, a partir de los conocimientos que ya posee. Estos conocimientos en especialización vienen avalados por los siguientes motivos:

- Presencia justificada en este plan de estudios, por las competencias identificadas en la Orden CIN/311/2009.
- Lugar de importancia que tiene hoy día esta disciplina, no solo desde el punto de vista formativo, sino laboral, al ser responsabilidades exigibles a la empresa, y por ende a sus directivos y mandos intermedios, entre los que sin duda se encuentran los Ingenieros Industriales. La actual legislación que regula esta disciplina a nivel europeo impone una serie de obligaciones y responsabilidades muy importantes, que el futuro ingeniero debe conocer para poder adecuar su labor profesional en este ámbito.
- La normativa legal actual en materia preventiva es muy amplia y afecta de lleno a la actividad profesional de la ingeniería industrial.
- La actual Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece que la formación en prevención debe estar presente en todos los niveles de la enseñanza, incluyendo el universitario, de forma que se posibiliten los conocimientos mínimos suficientes en esta disciplina. Seguramente por este motivo, las competencias en Prevención de Riesgos Laborales están presentes entre las recogidas en el BOE.

- La integración de la Prevención de Riesgos Laborales en el sistema general de gestión de la empresa es un imperativo legal, dictado desde la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Art. 14), y refrendado por el Reglamento de los Servicios de Prevención. Leyes estas derivadas a su vez de la Directiva Marco en Prevención de Riesgos de la propia UE.
- Esta vía de especialización ha dado lugar en el territorio nacional a la aparición de másteres específicos en Gestión de la Prevención en la empresa.
- La actuación con criterios en prevención por parte de un profesional es algo que debe calar desde la propia carrera como alumno, por lo que es básico que se reciban conocimientos específicos y especializados de esta disciplina durante su etapa universitaria de máster.
- A nivel nacional, en todas las reuniones que se han mantenido para tratar la docencia en prevención de riesgos en la universidad, se ha considerado que las ingenierías, y dentro de ellas las industriales, son las titulaciones más relacionadas con este ámbito por el tipo de actividad profesional que desempeñan.
- La docencia especializada en Prevención de Riesgos Laborales ha quedado depositada en manos de las universidades, por lo que se considera esta formación en la carrera como un eslabón fundamental que, en todo caso, deben tener todos los alumnos que cursen esta titulación.

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

La integración con el resto de disciplinas del máster viene dada por el propio carácter de la naturaleza de la prevención de riesgos en todas las actividades de la vida profesional de un ingeniero (y de cualquier actividad de su vida diaria). Por ello, son conocimientos, estrategias de actuación, y aplicación de líneas de pensamiento que integran globalmente su trabajo, abarcando por tanto a la aplicación práctica de todas las disciplinas. De ahí la obligación legal de integrar la gestión de la Prevención de Riesgos en el sistema de Gestión de la empresa, y en todas sus actividades, productivas o de cualquier índole.

En cuanto a la relación con los grados de acceso, sobre todo si son los grados en Ingeniería existentes en la EPS de la UCO, los alumnos ya reciben una formación básica en Prevención de Riesgos Laborales que los introduce en esta materia, y les permite tener un nivel de conocimientos para poner en práctica, a un nivel de base, en su actividad como Ingeniero, y los sitúa en la línea de especialización que requiere esta materia que se desarrolla en el máster.

Materia / Asignatura: Dirección de Proyectos	
ECTS: 5 créditos OBLIGATORIA	
Unidad temporal:	1 ^{er} Curso, 1 ^{er} Cuatrimestre
Denominación del módulo al que pertenece:	GESTIÓN
Recomendaciones: NINGUNA	
Departamento encargado de organizar la docencia	INGENIERÍA RURAL – ÁREA DE CONOCIMIENTO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias Generales	
CG3: Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares	
CG6: Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos	
CG7: Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+I en plantas, empresas y centros tecnológicos	
CG10: Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades	
CG12: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial	
Competencias Universidad	
CU1: Acreditar el uso y dominio de una lengua extranjera	
CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs	

Competencias Específicas de Gestión

CEG7: Competencia específica del módulo de Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos

CEG8: Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica

Breve descripción de contenidos

1. Fundamentos de la dirección integrada de proyectos.
2. Organizaciones para la gestión de proyectos.
3. Gestión de requerimientos.
4. Gestión de tiempos.
5. Gestión de costes.
6. Gestión de calidad del proyecto.
7. Gestión de recursos humanos.
8. Gestión de la comunicación en el proyecto.
9. Gestión de riesgos.
10. Gestión de compras.
11. Fundamentos de gestión de la investigación, desarrollo e innovación tecnológica. Particularidades de la gestión de proyectos de I+D+i.

Clases prácticas

- Análisis de casos de gestión de proyectos.
- Uso de herramientas informáticas.
- Trabajos en grupo

Bibliografía

- Project Management Institute. 2013. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (Pmbok Guide) - 5th Edition. 589 pp.
- Rose, K.H. 2005. Project Quality Management: Why, What and How. J. Ross Pub Inc. Ed. 173 pp.
- Wingate, L.M. 2014. Project Management for Research and Development: Guiding Innovation for Positive R&D Outcomes (Best Practices and Advances in Program Management Series). Auerbach Publications Ed. 521 pp.
- Hillson, D. 2009. Managing Risk in Projects (Fundamentals of Project Management). Gower Pub Co. Ed. 102 pp.
- Wisocky, R.K. 2014. Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme. Wiley Ed. 774 pp.

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente. Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza presencial	Clases teóricas	TODAS	40%
	Seminarios y Talleres		
	Clases prácticas		
	Tutorías colectivas		
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	TODAS	60%
	Estudio y trabajo en grupo		
	Cuestionarios en moodle		
	Preparación de informes		

Resultados de aprendizaje

Que el alumno adquiera las competencias necesarias para la organización, el control de calidad, la gestión de riesgos, gestión de recursos humanos etc. dentro del paradigma del Project Management Institute y sea capaz de aplicarlas al desarrollo de proyectos industriales y de investigación.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

Pruebas objetivas: 40%-60%

Pruebas de respuesta corta: 5%-10%

Trabajos y proyectos: 15%-25%

Informes de prácticas: 20%-25%

Justificación de la asignatura

Las asignaturas de Proyectos, Gestión de Proyectos o Gestión Integrada de Proyectos, tienen comúnmente una doble vertiente: integración del resto de las materias del título a partir del análisis de la temática específica de los proyectos de la especialidad de que se trate (en este caso del ámbito industrial), y el aprendizaje de las técnicas específicas de Gestión de Proyectos. Dentro de este contexto, tienen importancia aspectos como la organización, el control de calidad, la gestión de riesgos, etc. La competencia de desarrollo y dirección de proyectos ocupa un lugar fundamental dentro de las atribuciones de la ingeniería en España, por lo que su estudio es imprescindible para el desempeño de la profesión.

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

En las asignaturas de Proyectos de los Grados de la Rama Industrial de la EPSC de Córdoba se aborda la temática de Proyectos desde el punto de vista de la metodología, organización y gestión de proyectos a un nivel básico. Corresponde al nivel del máster desarrollar la gestión integrada de proyectos, incluyendo aspectos que no se han visto en el Grado, como gestión de calidad, gestión de riesgos, de recursos humanos, etc; así como la gestión de proyectos de I+D+i. Para ello se seguirá el paradigma del Project Management Institute.

MODULO 3: MÓDULO DE INSTALACIONES, PLANTAS Y CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS

ECTS: 21-25 créditos

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

CEIPC1	Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
CEIPC2	Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
CEIPC3	Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.
CEIPC4	Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.
CEIPC5	Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.
CEIPC6	Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.
CEIPC7	Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

ASIGNATURAS DEL MÓDULO

Denominación	ECTS	Itinerarios. Grados en Ingeniería...			
		Electrónica	Eléctrica	Mecánica	Tecnologías
Ingeniería Estructural	4	X	X		X
Cálculo Avanzado de Estructuras	4	X	X	X	X
Manutención y transporte en la fabricación	3	X	X	X	X
Ingeniería energética en las instalaciones industriales	5	X	X	X	X
Instalaciones de seguridad, iluminación y acústica	3	X	X	X	X
Instalaciones electroenergéticas	3	X	X	X	X
Control de Edificios	3	X	X	X	X

Materia / Asignatura: Ingeniería Estructural	
ECTS: 4 créditos OPTATIVA	
Unidad temporal:	1 ^{er} Curso, 1 ^{er} Cuatrimestre
Denominación del módulo al que pertenece:	Instalaciones, plantas y construcciones complementarias
Recomendaciones:	
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento de Mecánica (Área de conocimiento de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras)
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias Generales	
<p>CG1.- Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.</p> <p>CG4: Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.</p> <p>CG8: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.</p> <p>CG12: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.</p>	
Competencias Universidad	
<p>CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.</p>	
Competencias Específicas del Módulo de Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias	
<p>CEIPC3: Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.</p> <p>CEIPC6: Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.</p> <p>CEIPC7: Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.</p>	
Breve descripción de contenidos	
<p><u>Bloque 1.</u>-Ampliación de los conocimientos básicos para el análisis y cálculo de estructuras.</p> <p><u>Bloque 2.</u>-El objeto de los métodos matriciales aplicados al cálculo de estructuras.</p> <p><u>Bloque 3.</u>-Estructuras de vigas de nudos rígidos.</p> <p><u>Bloque 4.</u>- Estructuras planas con nudos rígidos: Método de la rigidez con 1 GDL por nudo.</p> <p><u>Bloque 5.</u>-Cálculo matricial de estructuras planas de nudos rígidos.</p>	

Bloque 6.-Cálculo matricial de estructuras espaciales de nudos rígidos.

Bibliografía:

Alarcón, E., Álvarez Cabal, R. y Gómez Lera, S., *Cálculo Matricial de Estructuras*, Ed. Reverté, 1986.
 Timoshenko, S.P. y Goodier, J.N., *Teoría de la Elasticidad*, Ed. Urmo, 1968.
 Timoshenko, S.P., *Resistencia de Materiales*, 2 vol., Espasa Calpe, 1976.
 Argüelles Álvarez, R., *Cálculo de Estructuras*, 3 tomos, Ed. Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I. Montes, 1986.
 Doblaré, M., *Nociones de Cálculo de Placas*, Sección de Publicaciones E.T.S.I.I. Madrid, 1983.
 José Miguel Martínez Jiménez y otros, *Diseño y Cálculo Elástico de Sistemas Estructurales*, Tomo I, II y III, Ed. Bellisco, 2011.

Justificación de la asignatura

Esta asignatura pretende ampliar los conocimientos y competencias de los graduados en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica. Con los conocimientos adquiridos en esta asignatura de Ingeniería Estructural, los alumnos se encuentran en disposición de seguir la asignatura Cálculo Avanzado de Estructuras que se imparte posteriormente a las especialidades de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecánica en el Máster de Ingeniería Industrial.

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza presencial	Clases teóricas	60%
	Seminarios y Talleres	
	Clases prácticas	
	Tutorías	
	Prácticas externas	
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	40%
	Estudio y trabajo en grupo	

Resultados de aprendizaje

- Conocer y aplicar el método directo de rigidez para el análisis de estructuras.
- Adquirir el conocimiento del comportamiento estructural, a través de la forma y los materiales de las estructuras, ser capaz de comprender y resolver diferentes estructuras.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

	Valoración mínima	Valoración máxima
Pruebas de respuesta larga	30 %	60 %
Pruebas de respuesta corta	15 %	30 %
Trabajos y proyectos	15 %	30 %

Objetivos que se pretenden conseguir con esta asignatura:

- Conocimiento de la génesis y razón de ser de las diferentes tipologías estructurales de barras, estructuras de nudos rígidos y emparrillados.
- Conocimiento de la formulación general del problema estructural.
- Conocimiento del estado de tensiones, deformaciones y desplazamientos de las tipologías estructurales.
- Cálculo de diferentes tipologías de estructuras de barras mediante la aplicación de soporte informático.

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

Esta asignatura tiene una relación directa con las siguientes asignaturas que se imparten en el Plan de Estudios de Grado de Ingeniería Industrial, especialidad de Mecánica:

- Elasticidad y Resistencia de Materiales (3 cd).
- Mecánica Aplicada (6 cd). Se imparte la docencia al 50 % con el área de Ingeniería Mecánica.
- Estructuras Metálicas (4,5 cd).
- Estructuras de Hormigón y Cimentaciones (6 cd).
- Cálculo y Diseño de Estructuras (6 cd).
- Ampliación de Cálculo y Diseño de Estructuras y Construcciones Industriales (4,5 cd).
- Construcción de Estructuras Industriales (6 cd). Esta asignatura también se imparte en el Plan de Estudios del Grado de Ingeniería Industrial, especialidades de Electricidad y Electrónica)

Materia / Asignatura: Cálculo Avanzado de Estructuras

ECTS: 4 créditos OBLIGATORIA

Unidad temporal: 2º Curso, 1º Cuatrimestre

Denominación del módulo al que pertenece: Instalaciones, plantas y construcciones complementarias

Recomendaciones:

Departamento encargado de organizar la docencia: Departamento de Mecánica (Área de conocimiento de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

Competencias Generales

CG1: Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG3: Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

CG4: Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

CG6: Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG8: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG12: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

Competencias Universidad

CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.

Competencias Específicas del Módulo de Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias

CEIPC2.- Conocimiento sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.

CEIPC3: Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

CEIPC6: Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CEIPC7: Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

Breve descripción del programa de la asignatura

- Bloque I.- La planificación del territorio. Instrumentos de planeamiento.
 Bloque II.- Introducción al Método de los Elementos Finitos.
 Bloque III.- Desarrollo del Método de los Elementos Finitos.
 Bloque IV.- Aplicaciones del Método de los Elementos Finitos al Cálculo de Estructuras

Bibliografía:

- Gómez-Senent Martínez, E., Gómez-Senent Martínez, D., Aragonés Beltrán, P., Sánchez Romero, M. A. Y López Gómez-Senent, D., "Cuadernos de Ingeniería de Proyectos I: Diseño Básico (anteproyecto) de Plantas Industriales", Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, 1997.
 Heredia, Rafael, "Arquitectura y Urbanismo Industrial. Diseño y Construcción de Plantas, Edificios y Polígonos Industriales", segunda edición, Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I.I.M., Publicaciones de la Cátedra de Construcciones Industriales, 1981.
 Oñate, E., *Cálculo de Estructuras por el Método de Elementos Finitos. Análisis elástico lineal*, Ed. CIMNE, 1992.
 Michavila, F. y Gavete, L., *Programación y Cálculo Numérico*, Ed. Reverté, 1985.
 Zienkiewicz, O.C. y Taylor R.L., *El Método de los Elementos Finitos. Formulación básica y problemas lineales*, 4ª Ed., McGraw-Hill y CIMNE, 1994.

Justificación de la asignatura

- En la primera parte del programa se desarrolla la competencia sobre construcción, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial. La aplicación de dicha competencia se lleva a cabo en los siguientes apartados: la planificación del territorio, el planeamiento y desarrollo del suelo urbanizable industrial, las figuras del planeamiento y el diseño y cálculo de las infraestructuras en el ámbito del urbanismo industrial.
- En la segunda parte del programa se desarrolla el método de los elementos finitos (MEF). Se trata de un método de cálculo avanzado muy útil en la resolución de un gran número de problemas de ingeniería en general: análisis de la deformación de los cuerpos, la transmisión de calor, las redes eléctricas, los movimientos de los fluidos, etc.
- La finalidad por tanto de esta segunda parte de la asignatura, es obtener el conocimiento y la capacidad necesarios para poder realizar el análisis estructural mediante la aplicación del M.E.F. y los programas informáticos que se basan en el mismo, con aplicación directa en el diseño y cálculo de estructuras y en otros campos de la Ingeniería.

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza presencial	Clases teóricas	60%
	Clases prácticas	
	Tutorías	
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	40%
	Estudio y trabajo en grupo	

Resultados de aprendizaje

- Dotar al alumno de los conocimientos, métodos e instrumentos necesarios para la realización de análisis y diagnósticos urbanísticos en el ámbito de la ingeniería industrial.
- Aprender a definir y diseñar soluciones para los problemas y necesidades existentes, en la escala del pequeño espacio público y en la ordenación sectorial de zonas industriales.
- Modelizar y analizar estructuras mediante el Método de los Elementos Finitos, e interpretar los resultados

obtenidos.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

	Valoración mínima	Valoración máxima
Pruebas de respuesta larga	30 %	60 %
Pruebas de respuesta corta	15 %	30 %
Trabajos y proyectos	15 %	30 %

Objetivos docentes que se pretenden conseguir:

- Aptitud para crear proyectos urbanísticos en el ámbito industrial que satisfagan las exigencias estéticas y técnicas.
- Conocimiento adecuado del urbanismo industrial y las técnicas aplicadas en el proceso de planificación.
- Analizar, plantear y calcular cualquier tipo de estructura que se pueda discretizar por elementos finitos.
- Utilizar un programa informático que utilice el cálculo por elementos finitos de estructuras.

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

Esta asignatura tiene una relación directa con otra que se imparte anteriormente en el Máster de Ingeniero Industrial, y que se denomina Ingeniería Estructural. También tiene mucha relación con otras asignaturas que se imparten en el Plan de Estudios de Grado de Ingeniería Industrial, especialidad de Mecánica y que son las siguientes:

- Mecánica Aplicada (6 cd). Se imparte la docencia al 50 % con el área de Ingeniería Mecánica.
- Cálculo y Diseño de Estructuras (6 cd).
- Ampliación de Cálculo y Diseño de Estructuras y Construcciones Industriales (4,5 cd).
- Construcción de Estructuras Industriales (6 cd). Esta asignatura también se imparte en el Plan de Estudios del Grado de Ingeniería Industrial, especialidades de Electricidad y Electrónica)

Materia / Asignatura: **Manutención y Transporte en la Fabricación**

ECTS: 3 créditos **OBLIGATORIA**

Unidad temporal: 2º Curso, 1º Cuatrimestre

Denominación del módulo al que pertenece: Instalaciones, plantas y construcciones complementarias

Recomendaciones:

Departamento encargado de organizar la docencia: Mecánica
(Áreas de Conocimiento Ingeniería de los Procesos de Fabricación)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

Competencia General

CG8.-Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG11.-Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

Competencias Universidad

CU2.- Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC

Competencias específicas

CEIPC1.-Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.

CEIPC5.-Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.

CEIPC6.-Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CEIPC7.-Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías verificaciones, ensayos e informes.

Breve descripción de contenidos

- Bloque 1. Transporte y manutención industrial

- La logística de la empresa
Manutención, transporte y logística industrial
Fundamento de la manutención industrial
- Bloque 2. Elementos y sistemas de manutención y transporte
Equipos para el movimiento discontinuo de cargas unitarias
Equipos para el movimiento continuo de cargas a granel y discontinuas
Sistemas de manutención industrial
Sistemas de almacenamiento y estocaje
 - Bloque 3. La manutención en el proceso de fabricación
Introducción a la fabricación automática
Operaciones básicas de manutención en el proceso de fabricación
Manipulación de piezas, herramientas y utillaje
Manipulación del material inicial y de los sobrantes de material en el proceso de fabricación
 - Bloque 4. Distribución y explotación de plantas industriales
Introducción a la distribución y explotación en plantas industriales
Tipos de distribución
Factores que afectan a la distribución y explotación de plantas
Métodos cuantitativos para distribución y explotación de plantas industriales
 - Bloque 5. Control y verificación del producto
Control de Calidad en las líneas de fabricación
Control estadístico de procesos
Equipos de medición automáticos: Máquinas de medir por coordenadas

Clases prácticas

- Resolución de problemas y casos prácticos de manutención industrial.
- Resolución de casos prácticos de distribución en plantas de procesos de fabricación.
- Control estadístico de procesos con software informático.
- Prácticas de medición automática con Máquina de Medir por coordenadas.

Bibliografía

- Gianpaolo Ghiani et al. "Introduction to Logistics Systems. Planning and Control". Ed. Wiley. 2004
- Miravete y E. Larrodé. "Los transportes en la ingeniería industrial". Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza, 2002.
- Miravete "Los transportes en la ingeniería industria. Problemas y prácticas", Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza, 1998.
- Astals Coma, Francesc "Almacenaje, manutención y transporte interno en la industria". Servicio de Publicaciones Universidad Politécnica de Cataluña, 2009.
- Vilar Barrio, J. "Control estadístico de procesos". Editorial FC. 2005.
- Konz, S. Emerich, L. C., Galván, E. "Manual de distribución en plantas industriales: diseño e instalación". Edit. Limusa. 1992.

Metodología

- Clase magistral participativa que se plantea como un método expositivo de los temas, que incluye herramientas para motivar la participación del alumnado
- Clases prácticas presenciales de aprendizaje basadas en prácticas de laboratorio, manejo de software y resolución de problemas que desarrollan y complementan las horas teóricas.
- Taller sobre actividades individuales y/o grupales en aspectos avanzados que permiten al alumno desarrollar su capacidad de análisis, síntesis y desarrollo personal.
- Visitas a empresas relacionadas con el sector que complementan la formación en el aula.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de respuesta corta	0 %	30 %
Pruebas de respuesta larga	0 %	20 %
Trabajos y proyectos	20 %	40 %
Informes de prácticas	40 %	80 %

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza presencial	Clases teóricas	CG8	40%
	Seminarios y Talleres	CG11	
	Clases prácticas	CU2	
	Tutorías	CEIPC1 CEIPC5	
	Prácticas externas	CEIPC6 CEIPC7	
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	CG8 CG11	60%
	Estudio y trabajo en grupo	CU2 CEIPC1 CEIPC5 CEIPC6 CEIPC7	

Resultados de aprendizaje

El alumno será capaz de identificar y seleccionar los elementos y sistemas de la mantenimiento industrial así como los sistemas de mantenimiento en los equipos y entre los equipos para la fabricación, diseñar sistemas de distribución y explotación de plantas industriales, diseñar y desarrollar procedimientos de verificación y control de calidad en los procesos de fabricación.

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

La asignatura tiene contenidos que imbrican: materiales, producción, control y gestión, entre otros. Desde el terreno de la "producción" la asignatura está relacionada con la asignatura de Ingeniería de Fabricación que es impartida a los Graduados en Ingeniería Mecánica, en Ingeniería Eléctrica y en Ingeniería en Electrónica Industrial, también está relacionada con la asignatura de "Ingeniería Avanzada de Fabricación" y "Sistemas de Producción Integrados" que se imparte en este Máster. Desde el ámbito de los "materiales" con Ingeniería de Materiales, impartida en los tres Grados de la EPS de Córdoba. Desde la componente del "control" con la asignatura de Automática, de nuevo, impartida en los Grados de la EPS de Córdoba que dan acceso a este Máster y además con las asignaturas de "Automatización y

Control" y "Tecnologías del Control" impartidas en este Máster.

Materia / Asignatura: Ingeniería energética en las instalaciones industriales

ECTS: 5 créditos OBLIGATORIA

Unidad temporal: 1^{er} Curso, 1^{er} Cuatrimestre

Denominación del módulo al que pertenece: Instalaciones, plantas y construcciones complementarias

Recomendaciones:

Departamento encargado de organizar la docencia Química Física y Termodinámica Aplicada (Área de Máquinas y Motores Térmicos)

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

Competencias Genéricas

CG2: Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG8: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG11: Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial

Competencias Universidad

CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.

Competencias Específicas de Tecnologías Industriales

CEIPC4: Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.

CEIPC6.-Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CEIPC7.-Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías verificaciones, ensayos e informes.

Breve descripción de contenidos

- Bloque 1: Sistemas térmicos de producción.
 - Producción de calor mediante calderas, generadores de vapor y bombas de calor.
 - Producción de frío mediante sistemas de refrigeración industrial. Cálculo de cargas térmicas. Tecnología frigorífica. La cadena del frío. Producción de frío por compresión mecánica. Refrigerantes. Aplicaciones: cálculo y diseño de cámaras frigoríficas. Almacenamiento de frío.
 - Eficiencia energética en sistemas de producción.
- Bloque 2: Sistemas de transporte de fluidos industriales
 - Bombas y sistemas hidráulicos industriales.
 - Ventiladores y redes de conductos.
 - Eficiencia energética en sistemas de transporte de fluidos.
- Bloque 3: Sistemas de climatización.
 - Psicrometría y procesos psicrométricos. Cálculo de cargas térmicas.
 - Sistemas de climatización y tecnologías.
 - Eficiencia energética en sistemas de climatización.

Información sobre el contenido de actividades formativas como seminarios y talleres

Se desarrollarán un seminario al final de cada bloque de la asignatura:

- Seminario I. Proyecto de Ingeniería Industrial de un sistema térmico de producción.

- Seminario II. Proyecto de Ingeniería Industrial de un sistema de transporte de energía térmica.
- Seminario III. Proyecto de Ingeniería Industrial de un sistema de climatización.

Clases prácticas

Se compone de tres partes:

- 1) Prácticas de aula, donde se desarrollarán y analizarán ejercicios concretos de las materias de la asignatura.
- 2) Prácticas de aula de informática, empleando software específico para la resolución y cálculo relacionadas con la ingeniería energética de las instalaciones industriales.
- 3) Prácticas de laboratorio. Se desarrollarán un total de siete prácticas de laboratorio directamente relacionadas con los contenidos desarrollados en las clases de teoría.

- Práctica de Laboratorio 1. Bomba de calor.
 - Práctica de Laboratorio 2. Sistema de refrigeración industrial.
 - Práctica de Laboratorio 3. Banco de ensayo de pérdidas de carga.
 - Práctica de Laboratorio 4. Banco de ensayo de bombas hidráulicas.
 - Práctica de Laboratorio 5. Sistema de climatización por aire mediante climatizador.
 - Práctica de Laboratorio 6. Sistema de climatización radiante por suelo radiante.
 - Práctica de Laboratorio 7. Sistema de climatización radiante por techo radiante.

Bibliografía

- Ashrae, Handbook of Fundamentals Heating, Ventilation and Air Conditioning Systems HVAC, Ashrae 2013.
- Ashrae, Handbook-HVAC Systems and Equipment, Ashrae, 2012.
- Ashrae, Handbook-HVAC Applications, Ashrae, 2011.
- Ashrae, Handbook-Refrigeration, Ashrae 2010.
- Duffie JA, Beckman WA. Solar Engineering of Thermal Processes. John Wiley & Sons. 2013.
- Fraas & M.N. Özisik.. Heat exchanger design. Wiley 1.965.
- Herold, R. Radermacher & S. A. Klein. Absorption chillers and heat pump. CRC Press, Boca Raton. ISBN 0-8493-9427-9.
- Hewitt G F . Process Heat Transfer. CRC Press. 1994
- Holman,J.P.. Transferencia de calor.. McGraw Hill. 8ª edición.
- Incropera FP, Dewitt DP. Fundamentos de transferencia de calor . Pearson. 1999
- Kays & A.L. London. Compact heat exchangers. McGraw Hill. 2ª Edición.
- Kreith F. y Bohn M.S.. Principios de transferencia de calor. Thomson. 6ª Edición.
- Lienhard JH IV, Lienhard JH V. A heat transfer text book. Phlogiston. 2008.
- McQuiston & J.D. Parker. Heating, ventilation and air conditioning. Analysis and design. J. Wiley & Sons, Inc. 4º ed. 1.994.
- Moran MI, Shapiro HN. Fundamentos de termodinámica técnica . Reverté. 2004
- Nellis, Klein. Heat Transfer, Cambridge, 2008. ISBN: 9780521881074.
- Pinazo Ojer, José Manuel. Manual de climatización. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. 1995
- Stoecker, W.F. Industrial refrigeracion handbook. Mc. Graw-Hill, 1998.
- Venikov y E.V. Putyatin. Introduction to energy technology. Mir, 1984.
- Walker. Industrial heat exchangers. A basic guide.. Hemisphere 1.982.

Recursos electrónicos

- Equation Engineering Solver. Programa de resolución de sistemas de ecuaciones para ingeniería.
- Lienhard JH V, Lienhard JH IV · A heat transfer text book : <http://web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html>
- Manuales de ahorro y eficiencia energética en la industria del IDAE, <http://idae.electura.es/materia/industria/>
- Publicaciones y revistas del sector Energy and Buildings, Elsevier, ISSN: 0378-7788.
- Building and Environment, Elsevier, ISSN: 0360-1323.
- HVAC&R Ashrae, Taylor Francis, ISSN: 1078-9669.
- Indoor Air, Wiley, ISSN: 1600-0668.

Aspectos concretos de la metodología docente

- Clases de teoría. Clase expositiva utilizando el método de la lección magistral. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.
- Clases de resolución de problemas y casos prácticos. Planteamiento y resolución de problemas tipo, promoviendo la participación activa de los estudiantes en la solución. Planteamiento de problemas para la resolución no presencial por parte del estudiante.
- Clases de prácticas de laboratorio y de informática. Mediante las sesiones de aula de informática se pretende que los alumnos adquieran habilidades básicas computacionales y manejen programas y herramientas de cálculo y simulación profesionales.
- Seminarios. Se realizarán varios seminarios de problemas a lo largo del curso. Los alumnos trabajan en grupo para resolver un conjunto de problemas. Resolver dudas y aclarar concepto. Exposición y defensa del trabajo.
- Exámenes. Se realizará una prueba escrita de tipo individual con marcado carácter práctico y de conocimientos aplicados.
- Realización de trabajos en grupo y presentación oral. Se realizarán diferentes trabajos de en equipo durante el curso. Los alumnos deberán realizar un informe técnico en base a criterios de calidad establecidos y hacer una presentación visual de los resultados más significativos.

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza presencial	Clases teóricas	CU2 CEIPC4	40%
	Seminarios y Talleres		
	Clases prácticas		
	Tutorías		
	Prácticas externas		
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	CU2 CEIPC4	60%
	Estudio y trabajo en grupo		

Resultados de aprendizaje

- Diseñar y proyectar instalaciones termofluidomecánicas industriales.
- Capacidad de realizar auditorías energéticas.
- Capacidad para realizar certificaciones de instalaciones energéticas.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

- Pruebas objetivas (oral o escrita): 40%-80%
- Trabajos y proyectos: 5%-20%
- Informes de prácticas: 5%-40%
- Otras actividades o procedimientos de evaluación especificados por el profesor en la guía de la asignatura (prácticas de laboratorio, visitas a instalaciones, presentaciones orales, debates en grupo, etc.): 0%-30%

Justificación de la asignatura

Dotar al estudiante del sustrato necesario para diseñar y proyectar profesionalmente todas aquellas instalaciones relacionadas con la energía y los fluidos de forma eficiente dentro de las industrias, así como a realizar auditorías energéticas y demás procedimientos para certificación de instalaciones.

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

La asignatura "Ingeniería energética en las instalaciones industriales" de 4 créditos tendrán que cursarla todos los alumnos dentro del módulo INSTALACIONES, PLANTAS Y CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS. Relacionado con la asignatura "Eficiencia y sostenibilidad energética de edificios" del máster en Energías renovables distribuidas, así como con las asignaturas "Eficiencia energética en procesos" e "Instalaciones hidráulicas y neumáticas" del máster en control de procesos industriales. Relacionado con las asignaturas de grado en Ingeniería mecánica, eléctrica y electrónica ("Ingeniería térmica I", "Ingeniería térmica II", "Ingeniería fluidomecánica I" e "Ingeniería fluidomecánica II").

Materia / Asignatura: Instalaciones de seguridad, iluminación, ventilación y acústica

ECTS: 3 créditos OBLIGATORIA

Unidad temporal: 1^{er} Curso, 2^o Cuatrimestre

Denominación del módulo al que pertenece: Instalaciones, plantas y construcciones complementarias

Recomendaciones:

Departamento encargado de organizar la docencia: INGENIERÍA RURAL – ÁREA DE CONOCIMIENTO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

Competencias Generales

CG2: Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG8: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG10: Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG11: Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial

Competencias Universidad

CU1: Acreditar el uso y dominio de una lengua extranjera

CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs

Competencias Específicas de Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias

CEIPC4: Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.

CEIPC6.-Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CEIPC7.-Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías verificaciones, ensayos e informes.

Breve descripción de contenidos

Acústica:

1. Conceptos generales en acústica industrial.
2. El entorno acústico en industrias. Campo acústico.
3. Técnicas de estimación del campo acústico en instalaciones reales.
4. Criterios de diseño de medidas correctoras contra ruido en industrias. Aplicación.
5. Equipamiento de medida. Características técnicas y utilización homologada. Auditoría y verificación de instalaciones.

Instalaciones de Seguridad:

1. La Seguridad Industrial. Conceptos básicos y normativa legal reguladora en la UE y España (normativa de Seguridad en Máquinas, Seguridad en ATEX, Seguridad en otras instalaciones).
2. Los riesgos laborales en la empresa. Técnicas de identificación y evaluación homologadas.
3. Medidas de prevención y protección de carácter general en industrias (equipos de paro de emergencia, señales audibles de peligro, señales visuales de peligro, instalaciones de puesta en marcha intempestiva, dispositivos de enclavamiento y bloqueo, etc).
4. Tipología de sistemas de protección en máquinas y equipos de producción.
5. Análisis de riesgos y medidas correctoras en instalaciones de aire comprimido y de oleohidráulica.
6. Normas de seguridad en instalaciones automatizadas y robotizadas.
7. Aplicación de criterios de Seguridad en el análisis y diseño de un proyecto industrial.
8. Auditoría y verificación de instalaciones.

Instalaciones de Iluminación:

1. La iluminación industrial, conceptos básicos y normativa nacional y de la UE.
2. Ergonomía de la visión. Aplicaciones al diseño de instalaciones de iluminación interiores y exteriores.
3. Iluminación de señalización y emergencia.
4. Auditoría y verificación de instalaciones.

Instalaciones de ventilación:

1. Conceptos básicos de control de contaminantes químicos mediante ventilación.
2. Tipos de contaminantes. Selección de los métodos de protección de los trabajadores.
3. Ventilación general, parámetros de diseño y selección de ventiladores.
4. Ventilación localizada, elementos de la instalación. Recomendaciones de diseño y proyecto de instalaciones de ventilación localizada. Materiales, dispositivos e instrumentos de medida.
5. Auditoría y verificación de instalaciones.

Clases prácticas

Agruparán diversas actividades:

- Utilización en campo de equipamiento de medida de ruido para industrias.
- Resolución de problemas relativos a campo acústico en plantas industriales.
- Prácticas en laboratorio de sistemas de protección en células automatizadas.
- Análisis de casos de gestión de proyectos.
- Uso de herramientas informáticas.
- Trabajos en grupo

Bibliografía

- ACGIH. 2013. Industrial Ventilation: A Manual of Recommended Practice for Design.
- Salas Morera, L.; Cubero Atienza, A.J.; Ayuso Muñoz, R. 2002. Luminotecnia. Ed. Bellisco. 115 pp.

Acústica

- El Ruido en el Lugar de Trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. ISBN 84-7425-356-X. 1992.
- Recuero López, M. Acondicionamiento Acústico. Paraninfo. ISBN 84-283-2799-8. 2001
- Recuero López, M. BDAISACO. Libro Electrónico en CD-ROM. Paraninfo. ISBN 84-283-2636-3. 1999.
- Documentación Técnica. Micrófonos, Sonómetros, Dosímetros, calibradores acústicos. Bruel-Kjaer.
- Documentación Técnica. Soundbook. Samurai. Alava Ingenieros.
- Harris, C.M. Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido. McGraw Hill. ISBN 84-481-1619-4. 1995c4-283-2636-3. 1.999.bajo. ISBN 84-7425-356-X. 1992.
- Prasher, D. Et al. Protection Against Noise. Advances in Noise Research. Gateshead, Tyne & Wear. ISBN 1-86156-076-1. 1998.
- Redl, W.A. Noise and Vibration Measurement: Prediction and Mitigation. American Society of Civil Engineers. ISBN 0-87262-445-5. 1985.

Seguridad

- Cubero Atienza, A.J. Documentación curso Experto en ATEX. Universidad de Córdoba. 2010.
- Rubio Romero, J.C. Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales. Díaz de Santos. ISBN 84-7978-633-7. 2004.
- Colección Normas UNE. Seguridad de las Máquinas. AENOR. ISBN 978-84-8143-696-9. 2010 ó Edición más reciente.
- Colección Normas UNE. Seguridad Funcional de los Sistemas Eléctricos/electrónicos programables relacionados con la seguridad. ISBN 84-8143-396-9. AENOR. 2004 o edición más reciente.
- Colección Normas UNE. Seguridad Física y Elementos de Cierre. ISBN 84-8143-326-8. AENOR. 2002 o edición más reciente.
- ISO 11161. Industrial Automation Systems. Safety of Integrated Manufacturing Systems. Basic Requirements. 1994 o edición más reciente.
- Moltó, J.I. Auditoria externa del sistema de prevención de riesgos laborales de la empresa. AENOR. ISBN 84-8143-316-0. 2002.

Indicación metodológica específica para la asignatura

Realización cada curso académico de un seminario-taller práctico sobre campo acústico en plantas industriales.

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza presencial	Clases teóricas	TODAS	40%
	Seminarios y Talleres		
	Clases prácticas		
	Tutorías colectivas		
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	TODAS	60%
	Estudio y trabajo en grupo		
	Cuestionarios en moodle		
	Preparación de informes		

Resultados de aprendizaje

- Conocer los parámetros que definen el campo acústico en industrias , así como técnicas básicas de estimación del mismo y criterios de diseño de medidas correctoras.
- Conocer el equipamiento de medida de campo en acústica industrial, sus características, utilización y verificación homologada.

- Conocer la normativa básica sobre Seguridad Industrial, en España y la UE.
- Conocer los procedimientos básicos de identificación y evaluación de riesgos laborales en industrias.
- Conocer, en concepto, las medidas de prevención y protección de máquinas y equipos de producción industriales. Particularización para instalaciones de aire comprimido, oleohidráulica, instalaciones automatizadas y robotizadas.
- Conocer los principales criterios para incluir la Prevención en el análisis y diseño de un proyecto industrial.
- Conocer el comportamiento de la visión humana y los sistemas de iluminación para aplicarlo al diseño y cálculo de instalaciones de iluminación industrial y comercial.
- Conocer los sistemas de control de contaminantes químicos mediante ventilación y ser capaz de seleccionar el sistema más adecuado para cada contaminante, diseñando y calculando la instalación correspondiente.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

Pruebas objetivas: 40%-60%

Pruebas de respuesta corta: 5%-10%

Trabajos y proyectos: 15%-25%

Informes de prácticas: 20%-25%

Justificación de la asignatura

Esta asignatura responde al cumplimiento de las competencias “Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad” y “Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes”, recogidas dentro del modulo “Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias” de la Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

La presente asignatura supone una especialización en las materias de instalaciones industriales de Iluminación, climatización y ventilación, acústica, e instalaciones de seguridad, a partir de los conocimientos que ya posee a partir de sus estudios de grado en Ingeniería.

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

Esta asignatura se integra dentro del módulo de instalaciones, plantas y construcciones complementarias que exige la orden CIN Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial, y constituye un elemento imprescindible para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial, tanto como técnico proyectista como técnico de producción. Se complementa con el resto de las asignaturas del módulo aportando elementos de diseño, cálculo y verificación de los tipos de instalaciones que le corresponden. Todos los grados posible acceso al máster proporcionan fundamentos suficientes para abordar el diseño y cálculo de este tipo de instalaciones.

Materia / Asignatura: Instalaciones Electroenergéticas	
ECTS: 3 créditos OBLIGATORIA	
Unidad temporal:	2º Curso, 1º Cuatrimestre
Denominación del módulo al que pertenece:	Instalaciones, plantas y construcciones complementarias
Recomendaciones:	
Departamento encargado de organizar la docencia	Ingeniería eléctrica
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias Generales	

CG1: Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería eléctrica.

CG2: Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG8: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG10: Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11: Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial

Competencias Universidad

CU1: Acreditar el uso y dominio de una lengua extranjera

CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs

CU3: Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento

Competencias Específicas de Tecnologías Industriales

CEIPC4: Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.

CEIPC6: Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CEIPC7: Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

Breve descripción de contenidos

BLOQUE I: Control de suministro eléctrico.

I.1: Instalaciones eléctricas industriales de gran potencia. Ensayos, verificaciones e inspecciones.

I.2: Calidad del suministro eléctrico.

BLOQUE II: Eficiencia en energía eléctrica.

II.1: Ahorro y eficiencia en energía eléctrica.

II.2: Auditorías electro energéticas en instalaciones industriales y su certificación.

II.3: Diseño de instalaciones de iluminación y eficiencia energética

BLOQUE III: Innovación en sistemas electroenergéticos.

III.1: Gestión de energía eléctrica sostenible en la industria.

III.2: Gestionabilidad de consumo mediante almacenamiento de energía eléctrica.

III.3: Sistemas de filtrado de distorsiones y compensación de energía reactiva

Clases Prácticas:

8. Sesión 1: Equipos de registro y medida del suministro eléctrico.

9. Sesión 2: Evaluación técnica de equipos para eficiencia energética.

10. Sesión 3: Estudio y utilización de equipos de almacenamiento y calidad de energía eléctrica

Bibliografía:

- Conejo Navarro, A. J. y otros. Instalaciones Eléctricas. McGraw-Hill (2007).
- García Trasancos, J. Instalaciones eléctricas en media y baja tensión. Paraninfo (1999).
- Grainger John J. - Stevenson W.D. Jr. Análisis de sistemas de potencia. Ediciones Mc Graw Hill (1996)
- IDAE. Guía técnica de auditoría energética. 2006
- IDAE. Guía Técnica de contabilización de consumos. 2008
- Nasar, Syed. A. Sistemas eléctricos de potencia. Mac Graw Hill. (1991)
- Torres, J. L. Sistemas de instalación en baja tensión. Aenor ediciones (2006).

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

(Clases teóricas, Seminarios, Clases prácticas, Estudio y trabajo individual, Estudio y trabajo en grupo, y tutorías)

Las clases teóricas se desarrollarán en el aula, en las que se dará una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos, intercalando problemas entre las explicaciones teóricas cuando se estime oportuno. Se pretende que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para que pueda llegar a alcanzar los objetivos, adquirir los conocimientos y competencias reseñadas más arriba.

Las clases prácticas, que se desarrollan en el laboratorio, dedicarán una primera parte a mostrar distintos sistemas de control y mejora en el consumo de energía eléctrica (equipos en bancada y software de simulación).

En una segunda parte se realizarán distintos análisis de sistemas electroenergéticos y evaluación de calidad y eficiencia con propuesta de medidas correctoras y nuevos sistemas de control.

En el seminario se expondrán temas relacionados con la materia, que constará en una ponencia y posterior discusión en un ejemplo práctico realizado en grupo.

Trabajo de desarrollo de proyecto o estudio de eficiencia energética mediante auditoría energética de Nivel III, incluyendo su presentación, defensa y discusión.

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Actividades formativas específicas indicando el porcentaje de dedicación del alumnado previsto para cada una de ellas:

Tipo de enseñanza	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Enseñanza presencial	Clases teóricas	CG1, CG2, CG8, CG10, CG11, CG12, CU1, CU2, CU3, CETI4, CETI6, CETI7	40%
	Seminarios y Talleres		
	Clases prácticas		
	Tutorías		
	Prácticas externas		
Trabajo autónomo	Estudio y trabajo individual	CG1, CG2, CG8, CG10, CG11, CG12, CU1, CU2, CU3, CETI4, CETI6, CETI7	60%
	Estudio y trabajo en grupo		

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas objetivas	5%	10%
Pruebas de respuesta corta	5%	10%
Pruebas de respuesta larga	5%	10%
Trabajos y proyectos	20%	40%
Informes y prácticas	20%	40%

Pruebas orales	5%	10%
<p>Justificación de la asignatura</p>		
<p>Esta asignatura confiere los conocimientos relativos a instalaciones electro energéticas de gran potencia, reservadas al ingeniero industrial. Mediante las técnicas abordadas en esta asignatura se pretende complementar el conjunto de conocimientos que permitan al alumno desarrollar sus competencias en el ámbito de la sostenibilidad y eficiencia en el diseño de instalaciones industriales.</p>		
<p>En el estudio de instalaciones eléctricas industriales, el ingeniero debe conocer las técnicas actuales que permiten conocer y conferir capacidades para aplicar la eficiencia energética en el diseño de instalaciones eléctricas, así como el control, verificación y seguimiento de instalaciones eléctricas, sus dinámicas de consumo y estrategias de operación para la optimización y aprovechamiento electro energético. Estas capacidades se complementarán con las de realización de ensayos, auditorías, verificaciones e inspecciones en instalaciones eléctricas y de iluminación.</p>		
<p>Resultados del aprendizaje:</p>		
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Conocer y aplicar ensayos, verificaciones e inspecciones en instalaciones eléctricas industriales 2.- Conocimiento y aplicación de conceptos relacionados con el ahorro y eficiencia en energía eléctrica 3.- Conocimiento y aplicación de conceptos de compensación de energía reactiva 4.- Conocimientos para la detección y análisis de calidad de suministro eléctrico. 5.- Conocer y aplicar los principios de tecnología eléctrica a las auditorías electro energéticas en instalaciones industriales y su certificación. 6.- Conocimientos y aplicación de conceptos relacionados con la gestión de consumo mediante almacenamiento de energía eléctrica. 7.- Conocimiento y aplicación de principios para el diseño de instalaciones de iluminación y eficiencia energética 		
<p>Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso</p>		
<p>Esta asignatura complementa en este módulo al conjunto de asignaturas (Energética, seguridad, ventilación, acústica y control) necesarias para la adquisición de competencias en conocimiento y capacidades mínimas exigibles al alumno que finalice el presente máster. Con los conocimientos aportados en esta asignatura, el alumno podrá abordar, desde el punto de vista electro energético, el diseño e implementación de los distintos tipos de instalaciones que otras asignaturas de este módulo abordarán según su aplicación a las competencias comunes atendidas, justificando así su competencia para el diseño y proyecto de dichas instalaciones.</p>		
<p>Materia / Asignatura: Control de edificios</p>		
<p>ECTS: 3 créditos OBLIGATORIA</p>		
<p>Unidad temporal:</p>	<p>1^{er} Curso, 2^o Cuatrimestre</p>	
<p>Denominación del módulo al que pertenece:</p>	<p>Instalaciones, plantas y construcciones complementarias</p>	
<p>Recomendaciones: Ninguna</p>		
<p>Departamento encargado de organizar la docencia</p>	<p>Informática y Análisis Numérico</p>	
<p>de organizar la docencia</p>	<p>(Área de Ingeniería de Sistemas y Automática)</p>	
<p>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA</p>		
<p>Competencias Generales</p>		
<p>CG2: Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas</p>		
<p>CG8: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares</p>		
<p>CG11: Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo</p>		

CG12: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial

Competencias Universidad

CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs

Competencias Específicas del Módulo de Instalaciones, plantas y construcciones complementarias

CEIPC4: Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.

CEIPC6: Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CEIPC7: Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

Breve descripción de contenidos

- Bloque 1: Introducción
 - Introducción
 - Análisis sector/entorno
 - Normativa
- Bloque 2: Edificio digital
 - Servicios de infraestructura básica
 - Servicios de eficiencia, auditoría y ahorro
 - Componentes de instalación de control
 - Buses de comunicación y estándares
- Bloque 3: Proyectos
 - Fases
 - Estudio de casos prácticos

Clases prácticas:

- Programación de estructura de red y comunicaciones
- Programación de servidores web de control y supervisión
- Realización de montajes tipo

Bibliografía:

- Romero, C. et al. Domótica e Inmótica. Viviendas y Edificios Inteligentes (2010). RA-MA Editorial. ISBN: 978-84-9964-017-4
- Núñez, A. KNX. Domótica e Inmótica (2011). Ediciones Experiencia S.L. ISBN-13: 978-8415179122
- Huidobro, JM et al. Domótica (2009). Creaciones Copyright. ISBN-9788496300439
- Montesinos, A. Instalaciones Domóticas. Entorno y diseño de proyectos (2012). Paraninfo. ISBN: 978842833634
- KNX Association. Manual para la Gestión Técnica de Edificios y Viviendas.

Metodología docente:

Las actividades presenciales de grupo grande estarán basadas en lecciones magistrales en las que se intercalarán ejercicios resueltos, sesiones de tutorías colectivas y visitas a edificios inmóticos de tipo administrativo, hospitalario y comercial. Las actividades de grupo mediano consistirán en el desarrollo de ejercicios prácticos y en la realización de proyectos en los que se combinen todas las competencias adquiridas en la asignatura.

Resultados de aprendizaje

- Dotar de una formación completa sobre los actuales sistemas domóticos (sector residencial) e inmóticos (grandes edificios o sector terciario).
- Formar al alumno de manera transversal en la elaboración de proyectos de control de edificios con entidad propia o integrados en proyectos arquitectónicos, así como las particularidades de la tecnología, comunicaciones, estándares y herramientas empleadas con respecto a las utilizadas en el sector industrial.

Sistemas de evaluación

- Prueba objetiva escrita – Mín.: 50% Máx.: 80%
- Trabajos y proyectos – Mín.: 10% Máx.: 25%
- Informes de prácticas – Mín.: 10% Máx.: 25%
- Pruebas orales – Mín.: 0% Máx.: 20%

Indicación metodológica específica para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

La indicada con carácter específico para el módulo, que se concretará anualmente en la guía docente.

Justificación de la asignatura

El objetivo de la asignatura es dotar de una formación completa sobre los actuales sistemas domóticos (sector residencial) e inmóticos (grandes edificios o sector terciario). Como objetivo transversal, la materia pretende formar al alumno en la elaboración de proyectos de control de edificios con entidad propia o integrados en proyectos arquitectónicos, así como las particularidades de la tecnología, comunicaciones, estándares y herramientas empleadas con respecto a las utilizadas en el sector industrial.

Por ello, los técnicos y profesionales de ramas afines que deseen adquirir/actualizar sus conocimientos en sistemas de gestión de edificios, encontrarán en esta asignatura el instrumento idóneo para ello.

Relación con el resto del plan de estudios del Máster así como con el plan o planes de estudios de los posibles Grados de acceso

En el resto de asignaturas del plan de estudios, así como de los grados que dan acceso al mismo, se analizan cada uno de los elementos constructivos e instalaciones que intervienen tanto en un edificio existente como en los de nueva construcción, como son: eficiencia energética, auditorías energéticas, instrumentación, climatización y ventilación, comunicaciones, seguridad, electricidad, agua, gas, renovables, iluminación, etc. En esta asignatura se pretende trasladar que, para alcanzar en un edificio una total eficiencia energética, ahorro, productividad, confort y seguridad, es necesaria la existencia de un sistema de control domótico o inmótico que integre todas las instalaciones y elementos participantes como un todo, con el objetivo de obtener una auditoría energética y productiva del edificio permanente y viva. Debido a este hecho, la interacción de esta asignatura con el resto es amplia.

6.- PERSONAL ACADÉMICO

6.1.- PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS Y DISPONIBLES

El profesorado actualmente vinculado a la EPSC que estará disponible para el título de Máster en Ingeniería Industrial, con los datos correspondientes a su categoría profesional, su tipo de vinculación a la Universidad y su experiencia docente e investigadora, es el que se incluye en la siguiente tabla, siendo éste en principio, suficiente para cubrir las necesidades docentes de la nueva titulación:

CATEGORÍA	Nº PROFESORES	Nº DE DOCTORES	SEXENIOS DE INVESTIGACIÓN	MÉRITOS DOCENTES			
				MENOS DE 5 AÑOS	ENTRE 5 Y 10 AÑOS	ENTRE 10 Y 15 AÑOS	MÁS DE 15 AÑOS
CU	3	3	8				3
TU	9	9	11			3	6
CEU	4	4	--				4
TEU	7	3	1				7
Contratado	1	1	--			1	
Colaborador	3	2	--			2	1
AYTE	2	2	--	1	1		
ASOC	1	--	--		1		

CU: Catedrático de Universidad; CEU: Catedrático de Escuela Universitaria; TU: Titular de Universidad; TEU: Titular de Escuela universitaria; AYTE: Profesor Ayudante; ASOC: Profesor Asociado;

En lo que se refiere al Personal de Administración y Servicios, la Escuela Politécnica Superior de Córdoba cuenta en estos momentos con el siguiente:

- Secretaría:
 - 1 responsable de gestión.
 - 2 administrativos.
 - 2 auxiliares administrativos.
- Dirección:
 - 1 administrativo de dirección.
- Personal en Departamentos:
 - En la actualidad imparten docencia en la Escuela Politécnica Superior de Córdoba 12 Departamentos universitarios con sus correspondientes administrativos y dotación del personal técnico de laboratorio adecuado en cada uno de ellos.
- Personal de Biblioteca:
 - La Biblioteca Central del Campus de Rabanales de la Universidad de Córdoba se encuentra descrita en el apartado 7 de esta memoria y cuenta con el personal adecuado de administración y de atención al público para su completa gestión y funcionamiento.
- Personal en los Servicios Centrales de la Universidad de Córdoba:
 - Los Servicios Centrales de la Universidad de Córdoba se encuentran descritos en el apartado 7 de esta memoria y cuentan con el personal adecuado para su completa gestión y funcionamiento.

La siguiente tabla detalla el personal de apoyo disponible, su perfil y su experiencia profesional.

PERSONAL DE APOYO DEL CENTRO Y DPTOS. PERFIL Y EXPERIENCIA PROFESIONAL	
Puesto trabajo/Categoría Laboral (1)	Antigüedad (años)
Jefe Negociado	30
Secretaría Dirección	22
Administrativo	20
Administrativo	26
Administrativo	16
F. interina - Apoyo Admvo.	3
F. interina - Apoyo Admvo.	2
DPTO. ARQUITECTURA COMPUTADORES, TECNOLOGÍA Y ELECTRONICA	
Gestor Administrativo	30
Técnico Especialista de Laboratorio	24
Técnico Especialista de Laboratorio	1
DPTO. INFORMÁTICA Y ANÁLISIS NUMÉRICO	
Gestor Administrativo	22
Técnico Auxiliar de Laboratorio	9
DPTO. INGENIERIA ELECTRICA	
Funcionario	12
Técnico Especialista de Laboratorio	3

DPTO. INGENIERIA RURAL	
Gestor Administrativo	19
T. Gº Medio Apoyo Docencia e Inv.	34
T. Gº Medio Apoyo Docencia e Inv./Técnico Especialista Laboratorio	28/2
Maestro de Taller	36
Técnico Especialista de Laboratorio/Técnico Auxiliar Laboratorio	33/2
Técnico Especialista de Laboratorio	17
Técnico Especialista de Laboratorio	30
DPTO. MECANICA	
Gestor Administrativo	20
T. Gº Medio Apoyo Docencia e Inv./Técnico Especialista Laboratorio	30/2
Técnico Especialista Laboratorio	17
DPTO. QUIMICA FISICA Y TERMODINAMICA APLICADA	
Gestor Administrativo	20
Técnico Especialista de Laboratorio	28
Técnico Especialista de Laboratorio	19
DPTO. QUIMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA	
Gestor Administrativo	23
Técnico Especialista de Laboratorio	31

6.2.- ADECUACIÓN DEL PROFESORADO Y PERSONAL DE APOYO AL PLAN DE ESTUDIOS

Dado que, tanto el profesorado como el personal de administración y servicios relacionado en el apartado anterior es el que desarrolla actualmente las tareas docentes, investigadoras, de gestión, administración y servicios en los actuales planes de Ingeniería de la rama Industrial, no resulta aventurado suponer que se adecua a las necesidades de la nueva Titulación de Máster de Ingeniería Industrial, teniendo en cuenta que implica a las mismas Áreas de conocimiento, compartiendo la mayor parte de los objetivos y pretendiendo lograr parecidas competencias y que las labores de apoyo y administrativas son idénticas.

Todos los profesores permanentes de la Escuela Politécnica Superior implicados en la Máster poseen una amplia experiencia docente e investigadora, y una amplia relación con el entorno industrial, como se muestra en la Tabla siguiente.

Apellidos y nombre	Área de conocimiento	Experiencia Profesional
Artacho Ruiz, Carlos	Organización de Empresas	<p>Responsable del grupo de Investigación SEJ350. Experiencia laboral: 2 años cotizados de trabajo en Pymes. Proyectos/convenios de investigación en los que ha participado/dirigido:</p> <p style="margin-left: 20px;">Convenio-proyecto 1: Convenio de Colaboración entre el Ayuntamiento, el Consejo Económico y Social y la Universidad de Córdoba. Título del Proyecto: Las potencialidades de Córdoba como territorio de atracción a la inversión generadora de empleo. Director del proyecto. Duración: 15 meses (julio 2002 – octubre 2003). Importe total del proyecto: 11.870 euros.</p> <p style="margin-left: 20px;">Convenio-proyecto 2: Convenio de Colaboración entre el Ayuntamiento de Lucena (Córdoba), E.T.E.A. y la Universidad de Córdoba. Título del Proyecto: Estudio socioeconómico de Lucena. Duración: 1 años (julio 2002 – julio 2003). Importe total de proyecto: 54.870 euros.</p>

		<p>Convenio-proyecto 3: Convenio de colaboración entre la fundación docente S.A.F.A. y el área de Organización de empresas. Título del proyecto: Análisis de la satisfacción del personal en la Fundación S.A.F.A. Duración: 10 meses (2000-2001). Importe de proyecto asumido por la institución S.A.F.A.</p> <p>Convenio-proyecto 4: Convenio marco, de fecha 7 de abril de 1997, suscrito entre la Empresa Municipal de Saneamientos de Córdoba, s.a. y el Departamento De Estadística y Empresa De La Uco. Título del proyecto: Estudio de la influencia de las características urbanísticas en la eficacia de la limpieza viaria. Duración: 1 año (2001). Importe total del proyecto asumido por la empresa.</p> <p>Proyecto 5: Título del proyecto: Uso racional del agua en zonas urbanas de Andalucía: métodos de predicción y adecuación de la oferta y la demanda. Entidad financiadora: Programa Nacional de Recursos Naturales. Duración: 3 años (2000-2002). Importe total del proyecto: 27.045 euros.</p>
Barranco López, Vicente	Ingeniería Eléctrica	<p>7 años de experiencia profesional en el sector privado en el ámbito de la ingeniería</p> <p>Participación como Investigador principal en 5 proyectos I+D.</p> <p>Participación en 14 proyectos I+D+I</p> <p>Contratos OTRI con empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Solar del Valle (2002-2012) Hospital de San Juan de Dios de Bujalance (Córdoba)(2007), 649,6€ Albergue Provincial de Cerro Muriano (Córdoba) (2007), 417,6€ Palacio Episcopal de Córdoba (2007), 510,4€
Bullejos Martín, David	Ingeniería Eléctrica	<p>4 años de experiencia profesional en el sector privado en el ámbito de la ingeniería</p> <p>Participación en 3 proyectos I+D+I</p> <p>Contratos OTRI con empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Endesa Distribución Eléctrica (2001-2013), 65.000€ GedeonEasySolutions (2010-2013), 12.200€ Aguas de Barcelona (2013) 14.700 €
Calero Lara, Martín	Ingeniería Eléctrica	<p>Participación en un proyecto I+D+I</p> <p>- Contratos OTRI con empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Taller de Arquitectura e Ingeniería de Córdoba (1998-2001) Ayuntamiento de Córdoba (2011)
Castro Triguero, Rafael	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras	<p>Trabajos de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integridad de materiales multicampo y funcionalmente variables. Simulación numérica y experimentación. Mº de Ciencia e Innovación (66.550 €), (2011-2013). - Monitorización estructural predictiva en puentes ferroviarios de alta velocidad. Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía (59.000 €), (2011-2014). <p>Contratos con empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tecnología para el control del curado de hormigón en la construcción de infraestructuras. Proyectos de Investigación UGR-Empresa AZVI S.A., (2012-2013).

		<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación del análisis modal operacional en viaductos de líneas de alta velocidad. Proyecto UGR-Empresa INECO TIFSA (176.974 €), (2012-2014). - Contrato para Proyectos de Investigación OTRI, con la Empresa Silos Córdoba con un presupuesto de 28.462 euros, fecha del contrato 01/08/2013 de 12 meses de duración. <p>Otros méritos: Actualmente es Profesor del Máster Universitario en Ingeniería de Estructuras. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Granada, desde el año 2009.</p>
<p>Chica Pérez, Arturo F.</p>	<p>Ingeniería Química</p>	<p><u>Investigación:</u> Gestión de residuos orgánicos. Compostaje. Digestión anaerobia. Valorización energética. <u>Docencia:</u> Profesor Titular de Ingeniería Química desde 1987 en la Universidad de Córdoba. Responsable de asignaturas de su área en las Licenciaturas de Químicas; Ciencias Ambientales; Ciencia y Tecnología de Alimentos. Participación en diversos Programas de Doctorado desde 1990 y hasta ahora. Ponente en Masters, Cursos de Especialista y Seminarios Especializados organizados por la UNIA, por la UCO, por la UCLM, por la UNED, por la UMH, y por el Colegio de Químicos.</p> <p><u>Proyectos:</u> Responsable de 4 Proyectos del Plan Nacional y 2 Internacionales. Colaborador en otros 10 Nacionales y 3 Autonómicos. Los más recientes: -“Co-digestion anaerobia de residuos agroindustriales”. IP: M^a. Ángeles Martín Santos. CTM2011-26350 (131.890 €) - “Sistema monitorizado de eliminación de los compuestos olorosos en plantas de compostaje” IP: Arturo F. Chica Pérez. CTM2008-02714 (139.634 €) -“Fortalecimiento del “laboratoire de biotechnologie, environnement et qualité” en materia de tratamiento de residuos orgánicos”. IP: Arturo F. Chica Pérez. PCI-MEDITERRANEO 2010-2013 (219.000 €)</p> <p><u>Publicaciones:</u> 47 en revistas especializadas, 1 Libro y 6 Capítulos de Libro. Algunas de ellas son: 1. M. C. Gutiérrez Martín, M. A. Martín Santos, A. F. Chica Pérez. (2013). Usual variables and odour concentration to evaluate composting process and odour impact. <i>Environmental Technology</i>. (http://dx.doi.org/10.1080/09593330.2013.846941). 2. A. Rosal Raya, A.F. Chica Pérez, M.A. Arcos Mora, M. Dios Pérez. (2012). Use of organic acids in the composting of municipal solid waste: pilot-scale study. <i>Environmental Technology</i>. 33 (18) 2149-2158. 3. Siles, J.A., Martín, M.A., Chica, A.F., Martín, A. (2010). Biomethanization of orange peel waste. <i>Bioresource Technology</i>, 101(23): 8993–8999. 4. Siles, J.A., Martín, M.A., Chica, A.F., Martín, A. (2010). Anaerobic co-digestion of glycerol and wastewater derived from biodiesel manufacturing. <i>Bioresource Technology</i>, 100(23): 5609–5615. 5. Siles, J.A., Martín, M.A., Chica, A.F., Martín, A. (2009). Anaerobic digestion of glycerol derived from biodiesel manufacturing. <i>Bioresource Technology</i>, 100(23): 5609–5615. 6. Herrera, F., Castillo, J.E., Chica, A.F., López-Bellido, L. (2008). Use of municipal solid waste compost as a growing medium in the nursery production of tomato plants. <i>Bioresource Technology</i>, 99(02): 287–297</p> <p><u>Contratos I+D+i:</u> Responsable de 27 Contratos con Empresas (por un montante de 477.888 €) entre 1999 y 2013. Colaborador en otros</p>

		<p>15 (423.000 €). Algunos de ellos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> -“Diseño de nuevas tecnologías para la aplicación de Bio-Agro-Insu-mentos en la producción agrícola sostenible en Andalucía”, NNTT-ABIOAGRIN IP: A. F. Chica Pérez. Biomasa Peninsular 2010-2013 (18.150 €) -“Acondicionamiento y reutilización de lodos procedentes de depuradoras de aguas residuales de la provincia de Córdoba”, IP: Antonio Martín Martín. EMPROACSA 2010-2014 (138.825 €) -“Diagnóstico del funcionamiento de la planta potabilizadora del AC Al Cabril. Propuestas de mejora”, IP: Antonio Martín Martín. ENRESA 2012-2013 (89.105 €) -“Estudio en Planta Piloto de la valorización energética del residuo del procesado de naranja (pulpa y cáscara)”, IP: M^a A. Martín Santos y A. F. Chica Pérez. Cítricos del Andévalo 2008 (129.920 €) <p><u>Coautor de 3 Patentes en Explotación.</u> <u>Director/codirector de 4 Tesis Doctorales.(2003, 2007, 2008, 2011)</u></p>
Cubero Atienza, Antonio	Proyectos de Ingeniería	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre: SEGURRID: dispositivo electrónico de seguridad industrial basado en identificación por radiofrecuencia, 2006, cantidad: 14640 € 2. Nombre: estudio general sobre estado del arte sobre riesgos asociados a las radiaciones electromagnéticas de muy baja frecuencia. entidad: Consejería de Empleo-Dirección General de Seguridad y Salud Laboral, 2005, cantidad: 11654,81€ 3. Nombre: Integración de procesos erosivos e hidrológicos en cuencas de la sierra de Cádiz, 2002, cantidad: 103270 € 4. Nombre: Determinación del nivel de inmisión acústica procedente de actividad comercial, 2002, cantidad: 464 € 5. Nombre: Determinación del nivel de inmisión acústica debido a actividad comercial, 2002, cantidad: 207,25 € 6. Nombre: Informe de viabilidad técnica sobre el modelo de utilidad no9800414, 2000, cantidad: 1394,35 € 7. Nombre: Estudio de niveles de inmisión acústica en domicilio particular, 2000, cantidad: 1394,35 € 8. Nombre: Estudio de las fuentes emisoras de ruido en las proximidades de vivienda particular, 2000, cantidad: 1394,35 € 9. Nombre: convenio específico de colaboración entre la Universidad de Córdoba y el excelentísimo Ayuntamiento de Córdoba para la realización del estudio acústico de la ciudad, 2000, cantidad: 12000 € 10.- nombre: proyecto de central lechera en el término municipal de Hinojosa del Duque (Córdoba) , 1986
Dorado Pérez, María del Pilar	Máquinas y motores térmicos	<p>Dirección de 13 proyectos de investigación y participación en 11. Contratos con empresas a través de la OTRI (Art 83):</p> <ul style="list-style-type: none"> -Título del contrato/proyecto: Toma de datos en secadero de orujo y almacenamiento en ordenador con vistas a modelizar el comportamiento de transferencia másica y térmica Empresa/Administración financiadora: Inversiones Industriales Oleícolas SAU, duración, desde: 24-10-2000 hasta: 31-7-2002 -Título del contrato/proyecto: Investigación para reducción de olores en gases de secaderos de orujo Empresa/Administración financiadora: Ilturgiana de Orujos SL Duración, desde: 9-10-2001 hasta: 31-7-2002 -Título del contrato/proyecto: Estudio de aditivos de aguas de lavado en columnas de absorción de gases procedente de secaderos de orujos de aceituna para eliminación o reducción de olores

		<p>Empresa/Administración financiadora: Ilturgiana de Orujos SL Duración, desde: 15-07-2002 hasta: 15-02-2003</p> <p>-Título del contrato/proyecto: Estudio de viabilidad de la recogida de restos de poda del olivar, tratamiento y almacenamiento para su aprovechamiento energético en los edificios públicos municipales Empresa/Administración financiadora: Servicio de limpieza y mantenimiento de infraestructuras y edificios municipales SERVIMAN O.A.A. Duración, desde: 18-05-2006 hasta: 18-10-2006</p> <p>-Título del contrato/proyecto: Analisis de costes y aprovechamiento energético de la biomasa procedente de la poda de olivar para la provincia de Córdoba (12008162) Empresa/Administración financiadora: Diputación de Córdoba Duración, desde: 18-11-2008 hasta: 18-06-2009</p> <p>-Título del contrato/proyecto: Consultora técnica de los catálogos de la empresa Empresa/Administración financiadora: GUNT Gerätebau GmbH Entidades participantes: Universidad de Córdoba Duración, desde: 2010 hasta: la actualidad</p>
<p>García García, Isidoro</p>	<p>Ingeniería Química</p>	<p><u>Responsable del Grupo de Investigación RNM271 – INGENIERÍA QUÍMICA</u> <u>Investigación:</u> Operaciones de conservación y propiedades de alimentos. Ingeniería de la Reacción Bioquímica. <u>Docencia:</u> Profesor de Ingeniería Química desde 1982/83 en la Universidad de Córdoba. Responsable de asignaturas de su área con algo más de 600 créditos impartidos en un total de unas 30 asignaturas distintas en Ingeniería Química e Ingeniería Bioquímica. La mayor parte de la docencia se ha realizado en la UCO y una parte, por invitación, en otras universidades españolas y extranjeras. Desde el curso 89/90, responsable y tutor único (más de 300 alumnos) de un programa de prácticas en empresas.</p> <p><u>Proyectos:</u> Responsable de 8 Proyectos de convocatorias públicas competitivas. Colaborador en otros 11. Los más recientes: - 2010-2013. Responsible scientist of the project: Fermentation processes for the production of new beverages from non-commercial strawberries. AGL2010-22152-CO3-03 (96.800,00 €) - 2010-2012. Responsible scientist of the project: Acetic Acid Bacteria. Vinegars and other Products (Research Network). AGL2009-08117-E/ALI (25.000,00 €) - 2009-2011. Treatment of cyanide-rich industrial residues by bacterial cultures in reactors. PET2008_0048. Optimization, monitoring and applications of the process (175.450,00 €)</p> <p><u>Publicaciones:</u> más de 50 publicaciones. Algunas de ellas son: 1. J. F. Bourgeois, I. García-García (2013). Third Jubilee of the discovery of the mechanism of the acetous fermentation by Louis Pasteur in 1861. Revue des Œnologues 148, 65-66. 2. Carmen Álvarez-Cáliz, Inés M. Santos-Dueñas, Ana M. Cañete-Rodríguez, Teresa García-Martínez, Juan C. Mauricio, Isidoro García-García* (2012). Free amino acids, urea and ammonium ion contents for submerged wine vinegar production. Influence of loading rate and air-flow rate. Acetic Acid Bacteria, 1, 1-21. 3. García-Martínez, T., Peinado, R.A., Moreno, J., García-García, I., Mauricio, J.C. (2011). Co-culture of Penicillium chrysogenum and Saccharomyces cerevisiae leading to the immobilisation of yeast. Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 86, 812-817. 4. Huertas M.J., Sáez L.P., Roldán M.D., Luque-Almagro V.M.,</p>

		<p>Martínez-Luque M., Blasco R., Castillo F., Moreno-Vivián C., García-García I.* (2010). Alkaline cyanide degradation by <i>Pseudomonas pseudoalcaligenes</i> CECT5344 in a batch reactor. Influence of pH. <i>Journal of Hazardous Materials</i>, 179, 72-78.</p> <p>5. Jiménez-Hornero, J.E., Santos-Dueñas, I.M., García-García, I. (2009). Optimization of biotechnological processes. The acetic acid fermentation. Part I: The proposal model. <i>Biochemical Engineering Journal</i>, 45, 1-6.</p> <p><u>Contratos I+D+i:</u> Responsable de 9 Contratos con Empresas (por un montante de 127.000 €) entre 1999 y 2013. Colaborador en otros 8 (93.000 €). Algunos de ellos son: •2009-2011. Responsible Scientist of the project: Study for increasing value of Group SOS by-products. CTA-08/249 (199.520 €) CTA (Andalusian Technological Corporation) + Grupo SOS S.A. •2009-2011. Member of the Scientific Board of the project: Treatment of cyanide-rich industrial residues by bacterial cultures in reactors. Optimization, monitoring and applications of the process. PET2008_0048. Value: 23.200 €, Recuperaciones y Afinajes Avenir S.L. (Spain). •2009-2011. Member of the Scientific Board of the project: Treatment of cyanide-rich industrial residues by bacterial cultures in reactors. Optimization, monitoring and applications of the process. PET2008_0048. Value: 5.900 €, Verificación y Contraste de Metales Preciosos (SAVECO). (Spain). •2008-2010. Responsible scientist of the project: Optimization of the industrial wine vinegar production. Operational conditions to be used in the bioreactors. Pet2006-0827. Value: 15.000,00 €, Grupo SOS S. A. (Spain) •2008-2009. Responsible scientist of the project: Study for improving the use and increasing the added value of products from Grupo SOS S.A. Value: 29.000,00 €, Grupos SOS-Cuétara S.A. (Spain).</p> <p><u>Coordinador, desde 2006, de la RED Internacional sobre Vinagre y Bacterias Acéticas (12 grupos de 4 países)</u> <u>Director/codirector de 6 Tesis Doctorales.</u></p>
Garrido Jurado, Juan	Ingeniería de Sistemas y Automática	<p>Datos de transferencia a empresas (participación en contratos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo e implementación de un sistema de simulación, optimización y control de centrales hidráulicas. Endesa Generación (2005-2006) - Manual de EcosimPro. Empresarios Agrupados Internacional S.A. (2007-2008) - Estudio del uso de autómatas industriales y tecnologías GPRS y WAP aplicados al telecontrol de comunidades de regantes. INGOAD Ingeniería y Montaje S.L.(2007-2008). - CONFISOL: Control y fiabilidad de un sistema de climatización solar. Empresa: CIATESA. Año: 2010. Cuantía: 52800 €. - CALORFRÍO: Investigación industrial y desarrollo experimental de una tecnología de climatización de media potencia a partir de calor solar y residual. Empresa: CIATESA. Año: 2012 Cuantía: 52.614,12 €.
Guerrero Guillermo	Vacas, Ingeniería de los Procesos de Fabricación	<p>Director Técnico de Técnicas y Materiales Antiadherentes de Córdoba S.L. 10 años</p> <p>I+D+I realizados. Con Técnicas y Materiales Antiadherentes de Córdoba S.L. Proyecto: Implantación de Industria destinada a la aplicación de recubrimientos antiadherentes. Programa regional Leader Plus de Andalucía (2005-206). Importe : 108.451,75 € Proyecto: Instalación automatizada para recubrimientos con</p>

		<p>fluoropolímeros. Programa:Incentivos al Fomento de la Innovación y Desarrollo empresarial 2008-2013. Agencia IDEA. (2009-2013). Importe: 50.274,49 €</p> <p>Proyecto: Equipamiento para Pretratamiento Superficial con Partículas Metálicas. Programa:Incentivos al Fomento de la Innovación y Desarrollo empresarial 2005-2018. Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía. (2006-207) Importe: 31.433,00 €</p> <p>Contratos OTRI: Electrotrans S.A (3). (2002, 2003). Importe: 3000 €. ProvenMöbel S.L (2003). Importe: 400 €. Unión Carrocera de Córdoba S.L (2010). Importe: 850 €.Cooperativa Olivareras San Isidro S.C.A (2003 y 2012). Importe: 1500 €. Fotovoltaica la Suerte AIE (2012). Importe: 750 €. Tiempo Extático S.L (2011). Importe: 1500 €</p> <p>Patentes: Investigador principal de 3 patentes.</p>
Jiménez Hornero, Jorge E.	Ingeniería de y Sistemas Automática	<p>Datos de transferencia a empresas (participación en contratos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis del sistema de automatización y control de los túneles de compostaje de CONSORESTEPSA. Consorcio de Medio Ambiente Estepa Sierra-Sur (2004) - Desarrollo e implementación de un sistema de control automatizado de túneles de compostaje. Consorcio de Medio Ambiente Estepa Sierra-Sur (2005) - Desarrollo e implementación de un sistema de control automatizado de tratamiento de aguas residuales. Cyclus I-D, S.A. (2005) - Desarrollo e implementación de un sistema de simulación, optimización y control de centrales hidráulicas. Endesa Generación (2005-2006) - Manual de EcosimPro. Empresarios Agrupados Internacional S.A. (2007-2008) - Estudio del uso de autómatas industriales y tecnologías GPRS y WAP aplicados al telecontrol de comunidades de regantes. INGOAD Ingeniería y Montaje S.L.(2007-2008) - Mejora en la obtención de aceite de oliva. Nuevos aceites vegetales para el uso en la industria agroalimentaria. SOS Cuétara S.A. (2008) - Estudio de los beneficios que los productos del grupo SOS pueden aportar a sus clientes. Mejora de los procesos productivos (2008)
Lara Raya, Ramón	Ingeniería Eléctrica	<p>2 años de experiencia profesional en el sector privado en el ámbito de la ingeniería</p> <p>Participación en 7 proyectos I+D+I</p> <p>- Contratos OTRI con empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hospital de San Juan de Dios de Bujalance (Córdoba)(2007), 649,6€ Albergue Provincial de Cerro Muriano (Córdoba) (2007), 417,6€ Palacio Episcopal de Córdoba (2007), 510,4€
López García, Isabel	Máquinas y motores térmicos	<p>Experiencia con empresas:</p> <p>Contrato en Consultores Agroindustriales SL. Estudios y proyectos de ingeniería (febrero a octubre 2007);</p> <p>Contrato en DAP (agosto 2006- enero 2007);</p> <p>Contrato en EATCO (octubre 2005 a julio 2006)</p> <p>Contrato en AustrianResearch Center, Seibersdorf, Austria (octubre</p>

		2003 a septiembre 2005) Participación en dos proyectos europeos, 5 proyectos nacionales y 1 andaluz.
Luna Rodríguez, Juan J.	Tecnología Electrónica	<p>Proyectos de Investigación como Investigador Principal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyecto de Investigación en la modalidad de Contrato con la Empresa Solar del Valle, programado para un año de duración y con 15.011,77€ de presupuesto. Este proyecto fue premiado en la convocatoria TRANSFER- 2010 de la Consejería de Innovación de la Junta de Andalucía <p>Proyectos de Investigación como Investigador</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyecto de Investigación en la modalidad de Convenio Específico de Colaboración con la Empresa Solar del Valle, denominado "Desarrollo de una aplicación completa de control a partir de una combinación del sistema GPS y el sistema GSM/GPRS, aplicado a la localización y vigilancia de la seguridad de placas solares dispuestas en lugares alejados de la población", programado para un año de duración y con 6823,53€ de presupuesto. - Proyecto de Investigación en la modalidad de Convenio Específico de Colaboración con la Empresa Solar del Valle, denominado "Estudio de los Patrones de Rendimiento en Instalaciones Fotovoltaicas para la Mejora de su Eficiencia Energética y de su Fiabilidad, mediante el desarrollo de una aplicación informática que facilite el tratamiento de los datos y que cumpla los estándares especificados por la norma IEC 61724" programado para dos años y medio de duración y con 40.020,00€ de presupuesto.
Marín García Juan	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras	<p>Trabajos de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de los Factores de Intensidad de Tensiones por Métodos Fotoelásticos (F.I.T.) presentado en la Universidad de Sevilla. - A complete field method for the photoelastic of K_I y K_{II} in general mixed-mode. Engineering Fracture Mechanics, 1995. <p>Proyectos de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan Andaluz de Investigación, año 1989: Optimización de estructuras resistentes de invernaderos tipo capilla, arqueado múltiple y tipo parral. - Plan Nacional (I+D), año 1991: Influencia de las tensiones residuales en el comportamiento de las uniones soldadas, (191.557€). - Plan Andaluz de Investigación, año 1992: Métodos numéricos y simulación en problemas de Ingeniería Civil y Física. - Plan Andaluz de Investigación, año 1995: Cálculo numérico aplicado a la resolución de problemas mediante simulación en Ingeniería Civil y Física, (24.040€). - Plan Nacional (I+D), año 1995: Estudio numérico y experimental de tensiones y deformaciones residuales en chapas soldadas. Predicción y alivio, (185.184€).
Martín Santos, M ^a Ángeles	Ingeniería Química	<p>Las líneas de docencia e investigación se encuadran en la temática "CONTAMINACIÓN AMBIENTAL" desde el año 1995, concretamente el tratamiento/valorización de residuos sólidos, líquidos y gaseosos. En el campo de las aguas residuales: tratamientos de depuración físicos, químicos y biológicos y en la valorización energética de residuos orgánicos: producción de biodiesel a partir de aceites residuales y producción de biogás procedente de residuos orgánicos agroindustriales.</p> <p><i>Proyectos: Responsable de 1 Proyecto del Plan Nacional. Colaboró</i></p>

		<p><i>en otros 7 Nacionales, Internacionales y Autonómicos. Los más recientes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - "Co-digestion anaerobia de residuos agroindustriales". IP: M^a. Ángeles Martín Santos. CTM2011-26350 (131.890 €) - "Sistema monitorizado de eliminación de los compuestos olorosos en plantas de compostaje" IP: Arturo F. Chica Pérez. CTM2008-02714 (139.634 €) <p><u>Contratos:</u> Responsable de 4 Contratos con Empresas (por un montante de 189.100 €) entre 2002 y 2013. Colaboradora en otros 18 (326.000 €). Algunos de ellos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - "Estudio en Planta Piloto de la valorización energética del residuo del procesado de naranja (pulpa y cáscara)", IP: M^a A. Martín Santos y A. F. Chica Pérez. Cítricos del Andévalo 2008 (129.920 €) - "Estudio de la biodegradabilidad anaerobia de diferentes residuos de interés estratégico en la zona de Huelva", IP: M^a A. Martín Santos. Centro Tecnológico ADESVA 2009 (10.440 €) - "Análisis, cuantificación y mejora de rendimientos en el proceso de obtención de escualeno", IP: M^a A. Martín Santos PRADOMUDO I+D 2008-10 (45.240 €) - "Acondicionamiento y reutilización de lodos procedentes de depuradoras de aguas residuales de la provincia de Córdoba", IP: Antonio Martín Martín. EMPROACSA 2010-2014 (138.825 €) <p><u>Publicaciones:</u> 38 en revistas especializadas, 1 Libro y 3 Capítulos de Libro. Algunas de ellas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siles, J.A.; Serrano, A.; Martín, A.; Martín, M.A. "Biomethanization of waste derived from strawberry processing: advantages of pretreatment" <i>Journal of Cleaner Production</i> 42, 190-198 (2013). - Siles J.A.; Gutiérrez M.C.; Martín, M.A. y Martín Antonio. "Physical-chemical and biomethanization treatments of wastewater from biodiesel manufacturing" <i>Bioresource Technology</i> 10 (102) 6348-6352 (2011). - Siles J.A.; Garcia Isidoro; Martín Antonio; Martín M.A. "Integrated ozonation and biomethanization treatments of vinasse derived from ethanol manufacturing" <i>Journal Of Hazardous Materials</i> 188 (3) 247-254 (2011). - Martín, M.A.; de la Rubia, M.A.; Martín A.; Borja R.; Montalvo, S.; Sanchez E. "Kinetic evaluation of the psychrophilic anaerobic digestion of synthetic domestic sewage using an upflow filter". <i>Bioresource Technology</i>. 1(101) 131-138 (2010). <p><u>Coautora de 2 Patentes en Explotación.</u> <u>Codirectora de 3 Tesis Doctorales.</u> (2008, 2010, 2010)</p>
<p>Moreno Muñoz, Antonio</p>	<p>Electrónica</p>	<p>Proyectos con empresas relacionados con la ingeniería:</p> <p>Con TELVENT:</p> <p>AVANDIS. Infraestructuras Avanzadas DA/DSM para una Gestión eficiente de Redes de Distribución. PROFIT- 330100-2005-179.</p> <p>SEPIC, "Sistemas Empotrados para Infraestructuras Críticas" TSI-020100-2008-258 Avanza I+D.</p> <p>TASA, Técnicas Avanzadas para Sistemas Activos, TSI-020100-2010-484. MITYC: Acción Estratégica de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información (PN2008-2011).</p> <p>I+D+I proyectos realizados:</p> <p>Auditoria de Calidad de suministro en plantas industriales altamente automatizadas.</p> <p>Auditoria de Calidad de suministro en centros de cálculo e instalaciones informáticas.</p> <p>Distorsión armónica en hornos industriales: evaluación de las</p>

		<p>diferentes aproximaciones para su mitigación. Desarrollo de instrumental para la medida de la calidad de onda a través de Internet. Tecnologías de última generación para la mitigación de huecos de tensión en plantas automatizadas: convertidores CA-CA (Patente solicitada). Aplicaciones en Generación Distribuida.</p> <p>Últimos Proyectos I+D+I Finalizados: Técnicas de Computación en Equipos Electrónicos de Instrumentación para la Caracterización de la Estabilidad en Frecuencia de Fuentes Electrónicas de Precisión en Ambientes de Confluencia de Múltiples Tipos de Ruido. MCYT DPI2003-00878. AVANDIS. Infraestructuras Avanzadas DA/DSM para una Gestión eficiente de Redes de Distribución. PROFIT- 330100-2005-179. Calidad de suministro eléctrico en sistemas de extrusión de plástico. Proyecto de investigación y desarrollo de un sistema de comunicación inalámbrica para sistemas de adquisición y transmisión automática de la información. Estudio de la situación energética de la provincia de Córdoba SEPIC, "Sistemas Empotrados para Infraestructuras Críticas" TSI-020100-2008-258 Avanza I+D.</p> <p>I+D+I Proyectos en activo: Málaga SmartCity: Implementación de un mostrador de tecnologías para una Smart-Grid. Programa INSIGNIA, CDTI-CICE. TASA, Técnicas Avanzadas para Sistemas Activos, TSI-020100-2010-484. MITYC: Acción Estratégica de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información (PN2008-2011). Ahorro Energético en el Alumbrado Público. Incentivación a la Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA). Diseño, prototipaje y validación de máquina calibradora móvil de frutas y hortalizas. Programa de Incentivos para el Fomento de la Innovación y el Desarrollo Empresarial en Andalucía 2008-2013. Inversor inteligente para fuentes de energía distribuida SIDER (Smart InverterforDistributedEnergyResources) Seguridad, protección y comunicaciones, TEC2010-19242-C03-02.</p>
Ortiz López, Manuel Agustín	Arquitectura de Computadoras	<p>Convenios OTRI: -1 Diseño del hardware de un sistema de control inalámbrico compatible con el sistema Arduino. -2Contrato con MALAGA ELECTRONICA</p>
Pallarés López, Victor	Tecnología electrónica	<p>Participación en los proyectos como investigador con la empresa TELVENT: 1. AVANDIS. Infraestructuras Avanzadas DA/DSM para una Gestión eficiente de Redes de Distribución. PROFIT330100-2005-179. 2. SEPIC, "Sistemas Empotrados para Infraestructuras Crítica", con expediente TSI-020100-2008-258. Concretamente mis trabajos han consistido en la elaboración de un conjunto de ensayos para la posible integración del sincronismo PTP en una PMU. El Proyecto fue concedido en el 2008 con un periodo de dos años en el marco de la Acción estratégica de Telecomunicaciones y sociedad de la Información del Ministerio de Industria y Turismo dentro del Plan Nacional de Investigación Científica. El proyecto fue presentado por TELVENT con la colaboración del grupo de investigación de Córdoba (TIC-168) y tres grupos de Granada y Sevilla. En marzo del 2010 fueron presentados los resultados del proyecto con una evaluación satisfactoria.</p>

		<p>3. TASA, "Técnicas Avanzadas para Sistemas Activos" con expediente TSI-020100-2010-484. MITYC: Acción Estratégica de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información (PN2008-2011). En este proyecto colaboré muy activamente en el desarrollo de un conjunto de algoritmos avanzados para la detección de perturbaciones en la red eléctrica. Así como en la integración y evaluación de su comportamiento en un sistema embebido con procesamiento en Tiempo Real.</p> <p>Participación en el proyecto como investigador con la empresa MAGTEL OPERACIONES:</p> <p>4. PV ON-TIME, "SISTEMA INTELIGENTE DE PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA ON-TIME" del programa FEDER-INTERCONECTA con expediente EXP 00064869 / ITC-20131005 y resolución del 30 de Enero del 2013. Mi actividad se centra en la coordinación técnica para el desarrollo de un sistema para la gestión y el acceso remoto de todas las medidas distribuidas en una instalación fotovoltaica.</p>
Redondo Hernández M ^a Teresa	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras	<p>Colaboraciones con Organismos Oficiales en el desarrollo de Planeamiento Urbanístico de la provincia de Córdoba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alegación sobre las Normas Subsidiarias de Planeamiento del Ayuntamiento de Benamejé, Córdoba. - Informe Previo a alegaciones sobre la Delimitación de Suelo Urbano de la Granjuela, Córdoba. - Informe Previo a alegaciones sobre la modificación de las Normas Subsidiarias Municipales de Pozoblanco y Plan Parcial de los polígonos 7 y 8 de la "Dehesa del Boyal", Córdoba. - Alegación e Informe Previo sobre las Normas Subsidiarias de Planeamiento del Municipio de Fuenteobejuna, Córdoba. - Informe sobre la Delimitación de Suelo de Fuente La Lancha, Córdoba. - Informe sobre la Modificación de las Normas Subsidiarias de Planeamiento de Pozoblanco y Estudio de Detalle del Polígono H., Córdoba. - Delimitación de Suelo de los municipios de Santa Eufemia, Villaralto, EL Viso, Córdoba. - Normas Subsidiarias de Planeamiento a nivel municipal del municipio de El Viso, Córdoba. - Programa de Planeamiento Urbanístico (PPU-2002), convenio Junta de Andalucía y Diputación Provincial de Córdoba: <ul style="list-style-type: none"> • Ordenación de la unidad de ejecución 1, del municipio de Pya-Pueblonuevo, Córdoba. • Proyecto de actuación para la implantación del CEDEFO, en Villaviciosa, Córdoba. • Modificación- innovación de planeamiento del Sector Industrial Polígono El Antolín IV Pya- Pueblonuevo, Córdoba. • Modificación- Innovación SUS- SI-2-12, El Viso, Córdoba Plan Parcial del Sector Industrial Polígono El Antolín IV Pya-Pueblonuevo, Córdoba. • Proyecto de Urbanización Unidad de Ejecución UE-IX, DE Pya. Pueblonuevo, Córdoba. • Proyecto de Urbanización Unidad de Ejecución UE-III La Papelera, Pya. Pueblonuevo, Córdoba. • Modificación- Innovación UE-I, Pya- Pueblonuevo, Córdoba. - Programa de Planeamiento Urbanístico (PPU-2004), convenio Junta de Andalucía y Diputación Provincial de Córdoba: <ul style="list-style-type: none"> • Estudios Previos del PP- I1 del municipio de El Viso, Córdoba.
Rodríguez Cantalejo, Rafael David	Ingeniería de Sistemas y Automática	<ul style="list-style-type: none"> - 11 años de experiencia profesional en el sector privado en el ámbito de la ingeniería, automatización de procesos industriales y edificios (director técnico de Polarpan S.L. e IPT

		<p>Ingeniería).</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 año de experiencia profesional en el sector público en el ámbito de la ingeniería. (responsable de área de automatización de edificios, energía, refrigeración, agua y aire comprimido de la Unidad Técnica de la UCO). - Participante en 2 proyectos de investigación del Plan Nacional - Contratos OTRI con empresas: <ul style="list-style-type: none"> - Denominación: ReCO2val. Desarrollo de control de planta experimental de demostración integrada de procesos de reducción de CO2 industrial mediante carbonatación de residuos y materias primas minerales, y valorización de los productos de carbonatación dentro Programa FEDER-ININTERCONECTA. Empresa: Consorcio de seis empresas liderada por Abengoa. Año 2013. Cuantía: 57.931,17 € - Denominación: NATURCOOL Desarrollo de un control para un circuito de climatización reversible con doble evaporador y refrigerante alternativo y desarrollo de un control para un ciclo de refrigeración y climatización con fluidos alternativos, dentro del proyecto de I+D. Empresa: CIATESA. Año: 2013 Cuantía: 55.588,24 € - Denominación: CALORFRÍO: Investigación industrial y desarrollo experimental de una tecnología de climatización de media potencia a partir de calor solar y residual. Empresa: CIATESA. Año: 2012 Cuantía: 52.614,12 € - Denominación CONFISOL: Control y fiabilidad de un sistema de climatización solar. Empresa : CIATESA. Año: 2010. Cuantía: 52800 €,
<p>Ruiz de Adana Santiago, Manuel</p>	<p>Máquinas y motores térmicos</p>	<p>Experiencia profesional:</p> <p>1990-1992 Elcano Company Merchant Ship.: Operación, mantenimiento y explotación de plantas de potencia (con turbinas, turbocompresores, calderas, intercambiadores de calor, condensadores, motores térmicos alternativos, sistemas neumáticos) y de plantas de refrigeración industrial.</p> <p>1992-1994 Ingeniería de proyectos de instalaciones para Centros Comerciales. Control de calidad de instalaciones de Climatización, Refrigeración Industrial y sistemas térmicos.</p> <p>1994-2006 PROYECTOS CON EMPRESAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyecto de I+D para bodegas: desarrollo de sistemas de control de fermentación de vino en depósitos. OTRI con la empresa INDISER de La Rioja. - Proyecto de I+D para bodegas: ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE LAS CONDICIONES DE CONSERVACIÓN DEL VINO DE CRIANZA EN BODEGAS NATURALES E INDUSTRIALES. OTEM060615B. Empresa Teinsa S.L. - Proyecto de I+D para mejora de eficiencia energética en naves industriales. INVESTIGACIÓN, DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN Y MEJORA DE CLIMATIZACIÓN INNOVADORA DE NAVES INDUSTRIALES, CON CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS PROPIAS, INCLUYENDO OPTIMIZACIÓN DEL BALANCE ENERGÉTICO. OTEM060615C Empresa TEINSA S.L.

		<ul style="list-style-type: none"> - Proyecto de I+D en ventilación por desplazamiento. Aplicación a cabinas de autopista. SIMULACIÓN DEL MOVIMIENTO DE AIRE EN EL INTERIOR DE UNA CABINA DE AUTOPISTA MEDIANTE TÉCNICAS DE DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL, DFC. OTRI N° OTEM 050211. Empresa TEINSA S.L. - Proyecto de I+D en motores: desarrollo de sistemas de ventilación para motores cabinados. Gobierno Vasco. - Proyecto I+D en colectores solares de alta temperatura. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE CALOR A ALTA TEMPERATURA BASADO EN COLECTORES SOLARES. Contrato OTRI OTEM060615A empresa TEINSA S.L. - Proyecto de I+D en centros de transformación: Ventilación natural en centros de transformación de energía eléctrica. SAIOTEK 2004. DIRECCIÓN DE TECNOLOGIA DEL GOBIERNO VASCO. - Proyecto de I+D para bodegas: Desarrollo de sistemas de control de mermas de vino en barricas de roble. PROFIT - TEINSA S.L. PROFIT FIT 060000-2004-188. REDUCCIÓN DE LAS MERMAS DE VINO ENVEJECIDO EN BARRRICAS DE ROBLE MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE UN INNOVADOR SISTEMA DE CLIMATIZACION ECOLÓGICO BASADO EN ACUMULADORES CON CAMBIO DE FASE. - Proyecto de I+D en sistemas de climatización eficientes. TECNOCAI: TECNOLOGÍAS EFICIENTES E INTELIGENTES ORIENTADAS A LA SALUD Y AL CONFORT EN AMBIENTES INTERIORES. Proyecto de la convocatoria CENIT-E 2009 del CDTI a través de la empresa ACCIONA. Contrato OTRI OTEM090910A - Proyecto de I+D en sistemas eficientes de deshumidificación. DESSECA: INVESTIGACIÓN Y DESHUMECTACIÓN Y SECADO DE AIRE. Financiado por la COMPAÑÍA INDUSTRIAL DE APLICACIONES TÉRMICAS CIATESA con cargo a la CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE ANDALUCÍA CTA- convocatoria 2012 OTEM 12012163 - Proyecto de I+D para bodegas: WINELOC: SISTEMA DE MEDICIÓN Y CONTROL DE MERMAS DE VINO EN BARRICAS DE ROBLE. Contrato OTRI OTEM 20130401 con la empresa bodega JOSE Y MIGUEL MARTIN S.L.- 2013. - Proyecto de I+D en sistemas eficientes de climatización y refrigeración. NATURCOOL INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DE UN CIRCUITO DE CLIMATIZACIÓN REVERSIBLE CON DOBLE EVAPORADOR Y REFRIGERANTE ALTERNATIVO e INVESTIGACIÓN EN UN CICLO DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN CON FLUIDOS ALTERNATIVOS. Financiado por la COMPAÑÍA INDUSTRIAL DE APLICACIONES TÉRMICAS CIATESA con cargo a la CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE ANDALUCÍA CTA- convocatoria 2013 OTEM 12012163
Salas Morera, Lorenzo	Proyecto de Ingeniería	<p>Proyectos en los que ha participado</p> <p>1. Nombre: SEGURFID: Dispositivo electrónico de seguridad industrial basado en identificación por radiofrecuencia, 2006,</p>

		<p>Cuantía: 14640 €</p> <p>2. Nombre: Desarrollo e implementación de un sistema de simulación, optimización y control de centrales hidráulicas, 2006, Cuantía: 23200 €</p> <p>3. Nombre: Estudio general sobre estado del arte sobre riesgos asociados a las radiaciones electromagnéticas de muy baja frecuencia. Entidad: Consejería de Empleo. Dirección General de Seguridad y Salud Laboral, 2005, Cuantía: 11654,81 €</p> <p>4. Nombre: Integración de procesos erosivos e hidrológicos en cuencas de la sierra de Cádiz. Plan Nacional, 2005. Cuantía: 103270€</p> <p>5. Nombre: Determinación del nivel de inmisión acústica procedente de actividad comercial. Cantidad: 464 €</p> <p>6. Nombre: Determinación del nivel de inmisión acústica debido a actividad comercial, 2002, cantidad: 207,25 €</p> <p>7. Nombre: Informe de viabilidad técnica sobre el modelo de utilidad no9800414. Año 2000. Cantidad: 1394,35 €</p> <p>8. Nombre: estudio de niveles de inmisión acústica en domicilio particular. Año 2000. Cantidad: 1394,35 €.</p> <p>9. Nombre: estudio de las fuentes emisoras de ruido en las proximidades de vivienda particular. Año 2000. Cantidad: 1394,35 €</p> <p>10. Nombre: convenio específico de colaboración entre la Universidad de Córdoba y el Excelentísimo Ayuntamiento de Córdoba para la realización del estudio acústico de la ciudad. Año 2000. Cantidad: 12000 €</p> <p>11. Nombre: caracterización y evaluación técnico-económica de las máquinas de recolección de aceituna del suelo. Entidad: ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Año: 1997</p>
Sanmiguel Rojas, Enrique	Ingeniería Mecánica	<p>Licenciado en Ciencias Físicas (1995, UNED), Ingeniero Industrial esp. Mecánica (1999, Uni. Málaga) y Doctor Ingeniero Industrial 2002, Univ. Málaga). Profesor Titular de Universidad desde 2009 y tiene dos sexenios, dos quinquenios y cuatro trienios. Tiene una experiencia docente universitaria de 14 años. Ha dirigido 3 tesis doctorales. Tiene 28 artículos en revistas indexadas en el Journal Citation Reports, 30 ponencias en congresos internacionales, 2 libros, una patente y dos estancias de 6 meses en centros de investigación extranjeros.</p> <p>Ha participado en 10 proyectos de investigación y en 12 contratos OTRI art. 83 LOU, habiendo sido Investigador Principal en los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto de Investigación: "Control de la estela turbulenta de cuerpos esbeltos." Ref.: TEP-5702. Junta de Andalucía. Duración 3 años. Universidad de Jaén. Cuantía: 148.805,00 €. • Contrato de investigación art. 83 LOU: "Desarrollo de un visualizador de soluciones fluido dinámicas. Expediente: 2079. Empresa: Desarrollos Informáticos Abadía, S.L. Duración: 6 meses. Universidad de Jaén. Cuantía: 34.800,00 €. • Contrato de investigación art. 83 LOU: "Puesta a punto de un solver-CFD para simular flujos en mallas computacionales procedentes de geometrías estáticas de fosas nasales. Expediente: 12012154. Empresa: N.A.S.A.L. S.L. Duración: 6 meses. Universidad de Córdoba. Cuantía: 30.250,00 €.
Trillo Holgado, María Amalia	Organización de Empresas	<p>Responsable del grupo de Investigación SEJ493.</p> <p>Experiencia laboral:</p> <p>1,5 años cotizados de trabajo en Pymes (años 97 a 2001).</p> <p>4 años (1 de enero de 1993 a 31 de marzo de 1997) con una beca del Ministerio de Educación y Ciencia para la colaboración</p>

		<p>Empresa-Universidad: "Ayudas para el intercambio de personal investigador entre industrias y centros públicos de investigación". Proyectos/convenios de investigación en los que ha participado: Convenio: Convenio de Colaboración entre la Fundación General de la Universidad Autónoma de Madrid (FUAM), María Amalia Trillo Holgado y Roberto Espejo Mohedano. Duración: 2/06/2008 al 2/06/2012.</p> <p>Proyecto 1: Título del proyecto: Análisis de políticas públicas de gestión de agua en la agricultura. Entidad financiadora: Plan Nacional de I+D+i. Duración: 1/10/2009 al 30/12/2012. Importe total del proyecto: 52.100 euros.</p> <p>Proyecto 2: Título del proyecto: Creación de empresas y actividades de transferencia de conocimientos en el sistema público de I+D. Entidad financiadora. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía. Duración: 4/06/2008 al 4/06/2010. Importe total del proyecto: 162.500 euros.</p> <p>Proyecto 3: Título del proyecto: Análisis prospectivo de la sostenibilidad de los sistemas agrarios nacionales en el marco de la PAC. Entidad financiadora. Plan Nacional de I+D+i. Duración: 1/10/2006 al 30/12/2009. Importe total del proyecto: 107.206 euros.</p> <p>Proyecto 4: Título del proyecto: Análisis de la eficiencia en educación secundaria de Andalucía y su relación con el estado del bienestar. Entidad financiadora. Centro de Estudios Andaluces de la Junta de Andalucía. Duración: Fecha inicial, final y número de meses. 1/02/2006 al 30/12/2006. Importe total del proyecto: 14.000 euros.</p>
<p>Vázquez Serrano, Francisco Javier</p>	<p>Ingeniería de Sistemas y Automática</p>	<p>2 años de experiencia profesional externa a la Universidad como Ingeniero</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigador principal de un Proyecto de Excelencia de la Junta de Andalucía, denominado "Diseño de sistemas de control multivariables mediante redes de desacoplo: aplicación al control de aerogeneradores" 123.000,00 €, convocatoria de 2010. - Investigador principal de un Proyecto de Investigación denominado "Aplicación de la tecnología RFID en seguridad en maquinaria. Buenas prácticas en la utilización de equipos de trabajo" financiado por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 48.750,00 €. convocatoria de 2008 - Participante en 8 proyectos de investigación del Plan Nacional - Contratos OTRI con empresas: <ul style="list-style-type: none"> - Denominación: NATURCOOL Desarrollo de un control para un circuito de climatización reversible con doble evaporador y refrigerante alternativo y desarrollo de un control para un ciclo de refrigeración y climatización con fluidos alternativos, dentro del proyecto de I+D. Empresa: CIATESA: Año: 2013 Cuantía: 55.588,24 € - Denominación: CALORFRÍO: Investigación industrial y desarrollo experimental de una tecnología de climatización de media potencia a partir de calor solar y

		<p>residual. Empresa: CIATESA. Año: 2012 Cuantía: 52.614,12 €</p> <ul style="list-style-type: none"> - Denominación CONFISOL: Control y fiabilidad de un sistema de climatización solar. Empresa : CIATESA. Año: 2010. Cuantía: 52800 €, - Denominación: Estudio general sobre el estado del arte sobre riesgos asociados a las radiaciones electromagnéticas de muy baja frecuencia, Empresa: consejería de empleo. Dirección General de Seguridad y Salud Laboral. Junta de Andalucía. Año: 2010. Cuantía: 11.655,00 € - Denominación ECOSIMPRO. Empresa: Empresarios Agrupados Internacional, S.L., año: 2008 cuantía: 7733 € - Denominación: Estudio del uso de autómatas industriales y tecnologías gprs y wap aplicados al telecontrol de comunidades de regantes. Empresa: Ingoad. Año: 2007. Cuantía: 13.791 € - Denominación SEGURFID: Dispositivo electrónico de seguridad industrial basado en identificación por radiofrecuencia. Empresa: COSIGEIN, S.L. año: 2006. Cuantía: 16.733 € - Denominación: Construcción y puesta a punto de un respirómetro automatizado discontinuo en fase líquida. Empresa: UAM. Año: 2006. cuantía: 5700 € - Denominación desarrollo e implementación de un sistema de simulación, optimización y control de centrales hidráulicas. Empresa Endesa Generación S.A. año: 2005. Cuantía: 23200 € - Denominación desarrollo e implementación de un sistema de control automatizado de tratamiento de aguas residuales. Empresa: CYCLUS I+D, S.A., año: 2005. Cuantía: 16046 € - Denominación desarrollo e implementación de un sistema de control automatizado de túneles de compostaje, empresa: consorcio de medio ambiente estepa-sierra sur. Año: 2004. Cuantía 20.996,00 € <p>Coautor de 3 patentes</p>
Zamora Salido, José	Ingeniería Eléctrica	<p>4 años de experiencia profesional en el sector privado en el ámbito de la ingeniería</p> <p>Participación en 2 proyectos I+D+I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contratos OTRI con empresas: <li style="padding-left: 20px;">Diputación de Córdoba (2007-2011) 13.500€ <li style="padding-left: 20px;">CIC Batá (2008-2010) 14.230€ <li style="padding-left: 20px;">Ayuntamiento de Córdoba (2012) 3500€

• **Justificación de los recursos humanos disponibles.**

De las tablas de profesorado de la sección anterior se desprende que casi la totalidad del profesorado que va a impartir docencia en la titulación tiene más de 10 años de experiencia docente.

En la faceta investigadora, la progresión del número de doctores así como de la de sexenios de investigación reconocidos en el campo de la titulación va en creciente aumento. Esto ha llevado en los últimos años a una mejora considerable de estos datos y a la consolidación de los distintos grupos de investigación en un cuerpo investigador de calidad en torno a la titulación.

Las distintas áreas de conocimiento de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba son áreas muy consolidadas que han venido organizando docencia en los últimos 25 años en la impartición de las titulaciones de primer ciclo y grado:

- Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad en Electricidad.
- Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad en Electrónica Industrial.
- Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad en Mecánica.
- Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.
- Ingeniero Técnico en Informática de Gestión.

Y en las titulaciones de segundo ciclo:

- Ingeniero en Informática.
- Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial.

Del mismo modo la Escuela Politécnica Superior de Córdoba viene desarrollando programas de Doctorado y Másteres oficiales como es el caso de:

- Programa de Doctorado en Técnicas Avanzadas de Análisis, Simulación y Control de Sistemas.
- Máster Oficial Interuniversitario en Control de Procesos Industriales.
- Máster Oficial en Energías Renovables Distribuidas

Ésta es, sin duda, una experiencia útil, que ha permitido a estas áreas de conocimiento y a los profesores que imparten y han impartido docencia en estas titulaciones, ejercitar y poner a prueba actividades de aprendizaje y métodos que junto con la experiencia docente adquirida se pondrán a disposición de la nueva titulación que se propone.

Todos estos datos prueban suficientemente la adecuación del personal docente disponible en el Centro al ámbito de conocimiento vinculado al Título de Máster en Ingeniería Industrial.

• **Procedimiento actual para garantizar la formación continua del profesorado.**

La docencia de calidad es difícil, exigente, y demanda de sus protagonistas una adecuada preparación, con una actualización constante y una formación permanente. Una de las maneras de conseguirlo es por medio de los programas de Formación del Profesorado Universitario. Éstos deben ofrecer la oportunidad de adquirir, asimilar y aplicar los saberes necesarios para un ejercicio profesional más eficiente y satisfactorio. Sobre esta base se plantea la actuación de la Formación del Profesorado de la Universidad de Córdoba.

La experiencia en la organización de cursos formativos al profesorado nos enseña que la oferta de acciones aisladas, aún cuando sirven para cubrir necesidades específicas, no permiten una formación integral del profesorado, por lo que a partir de estas necesidades básicas se debe de articular y organizar un PLAN DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO UNIVERSITARIO, en el que se integren todas las acciones formativas que permitan al profesor recibir una visión global de la actividad docente así como de las herramientas necesarias para desarrollar esta labor de forma óptima, promoviendo la participación de nuestro profesorado en convocatorias nacionales, como el Programa José Castillejo, para la mejora de la docencia y la investigación.

Las acciones concretas puestas en marcha por la Universidad de Córdoba son:

I- Programa Transversal de Formación del Profesorado.

En esta oferta se presta un especial interés al desarrollo de las TICs y su aplicación en la docencia, así como a la profundización en el conocimiento y el empleo del inglés para fines académicos. Para facilitar la participación del profesorado en estos cursos se ha realizado una doble oferta, por una parte una convocatoria oficial con cursos ya organizados, y una convocatoria de cursos "a demanda".

II- Curso de Experto para la Formación del Profesorado Universitario.

Se oferta un Título de Experto para la Formación del Profesorado Universitario, estructurado en cinco módulos que abarcan campos de interés en la formación del profesorado universitario.

El Módulo A es de *Sistema Universitario*, con cuatro cursos en los que se trata: Normativa y Estructura de la Universidad, se hace una revisión del EEES, con los retos que supone para la Universidad, se presentan las posibilidades de Movilidad entre la Universidad y las Empresas, la Importancia de la Investigación en la Universidad y Análisis de la Calidad en la Universidad.

El Módulo B es eminentemente práctico y se dedica a la *Metodología Educativa*, con ocho cursos en los que se abordará: Formación en competencias, Dinámicas de grupo y aprendizaje cooperativo, Motivar para el aprendizaje, Organización modular de los contenidos a través del estudio de casos, Aprender con todo el cerebro, Estudio de los Mapas conceptuales, mentales y estructuras gráficas, Estrategias de aprendizaje por investigación: proyectos de trabajo, Evaluación de la enseñanza-aprendizaje y Analizar la tutoría como estrategia para la docencia universitaria.

El Módulo C está dedicado al estudio y aplicación de las *nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza*, ofertando seis

cursos de formación específicos: *Introducción a la plataforma Moodle de Enseñanza Virtual*, *Sistemas avanzados de Enseñanza Virtual*, *Programas informáticos: Excel*, *Programas informáticos: Access*, *Aplicación de las TICs en la Enseñanza y Búsqueda de información en la RED*.

El Módulo D es de *Formación Transversal*, encargándose de dar una visión complementaria pero necesaria a la docencia y a la sociedad actual. Incluye cuatro cursos de diversa naturaleza: *Estrategias comunicativas para la resolución de conflictos*, *Atención a la diversidad e interculturalidad en la Universidad*, *Actitud emprendedora en ámbito universitario y Sostenibilidad y medio ambiente en la docencia universitaria*.

El Módulo E se ocupa de algo tan necesario para un docente como es saber cuidar la *Salud Laboral*, atendiendo por una parte al Cuidado y Modulación de la Voz, como herramienta de trabajo, a la Prevención y Tratamiento del Desgaste Psíquico en el Profesor Universitario y finalmente estudiando la Prevención Riesgos Laborales en el ámbito universitario.

III. Procedimiento actual para garantizar el sistema de acceso del profesorado novel.

El Vicerrectorado de Profesorado y Organización Académica, desde la entrada en vigor de la LOU y la aprobación de los Estatutos de la UCO, ha venido avanzando en el establecimiento de un sistema de acceso del profesorado que, a la par que justo, potencie una mayor calidad en nuestro profesorado y, como consecuencia, en la calidad de la enseñanza.

Este sistema se basa en los siguientes instrumentos:

- Reglamento de Régimen Académico de la Universidad de Córdoba.
- Baremo aprobado por Consejo de Gobierno y consensuado con Decanos/Directores de Centro, Directores de Departamento y representantes legales del profesorado.
- Participación en el proceso selectivo de los Departamentos, a quienes corresponde interpretar el mayor o menor nivel de afinidad entre los currícula de los candidatos y los perfiles de la convocatoria.
- Actuación rigurosa y eficaz de la Comisión de Contratación en lo que se refiere a la aplicación del baremo.
- Ágil y flexible sistema de atención a las reclamaciones que pudieran producirse.

Mecanismos de que se dispone para asegurar que la selección del profesorado se realizará atendiendo a los criterios de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad.

En el *contrato programa 2008* que suscribe la Universidad de Córdoba con la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, aparece en su objetivo nº 5 el fomento de la participación de la mujer. Estableciéndose como indicador para 2011 la necesidad de que, al menos el 20% de las cátedras y puestos de responsabilidad principal estén ocupados por mujeres.

La Universidad de Córdoba es consciente de la necesidad de generar acciones y políticas que favorezcan la plena igualdad entre hombres y mujeres. Por ello, uno de los objetivos que recoge en su Plan Estratégico 2006-2015 (aprobado en Consejo de Gobierno de diciembre de 2005) es ser una institución con una conciencia incorporada a las acciones ordinarias de plena igualdad de las mujeres que proyecta al exterior. Para ello en su Eje Estratégico 3, dedicado a la Internacionalización y Compromiso Social, dentro de la línea de Proyección Social, establece la necesidad de "Incrementar el número de acciones internas y externas destinadas al establecimiento de la igualdad plena entre mujeres y hombres". Para hacer efectivo dicho compromiso la Universidad de Córdoba, ha establecido una serie de criterios, que se relacionan a continuación, para garantizar la igualdad entre hombres y mujeres y garantizar la no discriminación de personas con discapacidad en la selección de su profesorado. Dichos criterios son:

- En lo que se refiere al establecimiento de "perfil" y "actividades" a desarrollar por los candidatos, exigencia de criterios objetivamente asumibles por igual por hombres y mujeres.
- Rechazo y eliminación (si procediere) en las convocatorias de plazas de profesorado, de cualquier condicionamiento que suponga una discriminación por razones físicas.
- Actuaciones específicas (en el sentido que se presenten en cada caso como necesarias) para facilitar la movilidad en el Campus y el ordinario ejercicio de la docencia de toda persona con discapacidad.
- Aplicación rigurosa de los acuerdos contenidos en el Plan Concilia en el sentido de facilitar la compatibilidad entre el ejercicio de la docencia e investigación y las obligaciones familiares.

Igualmente, en la Universidad de Córdoba existe la Cátedra de Estudios de la Mujer "Leonor de Guzmán". Es un colectivo integrado por docentes, investigadoras e investigadores, profesionales y otras personas interesadas en promover y desarrollar los estudios sobre las mujeres desde una perspectiva interdisciplinar en el campo de la investigación científica y de la docencia, en interrelación con los diversos sectores sociales y profesionales de Córdoba.

Procedimiento para garantizar la formación del personal de administración y servicios.

- Los Estatutos de la Universidad de Córdoba establecen en su art. 218 que el personal de administración y servicios tiene el derecho a recibir la formación adecuada y necesaria para el ejercicio de sus funciones. Por su parte, el art. 219.1 señala que se organizarán cursos de formación, especialización y perfeccionamiento tanto para el personal funcionario como para el laboral.

- En el año 2007 se puso en marcha un Plan Integral de formación del PAS, gestionado por el Servicio de Prevención de Riesgos y Formación, y elaborado anualmente por la Comisión de Formación de la Universidad, a la vista de las propuestas que formula la Gerencia, el Comité de Empresa, la Junta de Personal y las necesidades formativas manifestadas por el personal en las encuestas que se cumplimentan al efecto.
- El Plan Integral de Formación del PAS para 2008 incluía un total de cuarenta y siete cursos, quince de ellos relacionados con la Prevención de Riesgos Laborales, con más de 1.200 plazas ofertadas.
- Como objetivo inmediato y de cara al futuro, se plantea el fomento de nuevas modalidades de enseñanza, como la teleformación y la formación multimedia.
- Por último cabe indicar que se ha habilitado en el Rectorado un Centro de Formación con la infraestructura adecuada para la impartición de las distintas actividades formativas.

7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1.-JUSTIFICACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD Y ADECUACIÓN DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Actualmente, la UCO cuenta con recursos docentes adecuados y suficientes para la impartición de la docencia en todos sus edificios destinados a este fin. Estas dotaciones se refieren tanto a mobiliario de aulas, como a medios audiovisuales para impartición de docencia. Además, cuenta con servicios técnicos para mantenimiento y reparación de sus instalaciones, centralizados y coordinados en el servicio Unidad Técnica (<http://www.uco.es/gestion/unidadtecnica/>)

Otros servicios relacionados, son:

Servicio de Coordinación de la Docencia:

http://www.uco.es/gestion/coordinacion_docencia/index.html

Dirección General de Prevención y Protección Ambiental:

<http://www.uco.es/servicios/dgppa/>

Campus Universitario de Rabanales.

En particular, los recursos materiales y servicios directamente vinculados a la docencia existente en la Escuela Politécnica Superior de Córdoba, se encuentran en el Campus de Rabanales de la Universidad de Córdoba. Estas instalaciones son en su totalidad de reciente construcción y dotación debido al reciente traslado del Centro desde su anterior ubicación, en el antiguo edificio de la Avda. Menéndez Pidal de Córdoba, al nuevo Campus Universitario de Rabanales, situado al Norte de la Ciudad, concretamente en la carretera Madrid-Cádiz Km 396A. Así ocurre, por ejemplo, con el nuevo edificio Leonardo Da Vinci, edificio que acoge a gran parte de los Departamentos que imparten docencia en el Centro, así como sus laboratorios docentes, aulas de informática e impresoras, y algunos servicios como el de reprografía, impresión de planos en plóters, etc.

Todos los Centros ubicados en el nuevo Campus de Rabanales (Facultad de Veterinaria, Facultad de Ciencias, Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes y la Escuela Politécnica Superior de Córdoba) modificaron su estructura organizativa al trasladarse desde sus antiguos edificios al nuevo Campus. De esta forma, el Campus de Rabanales no presenta una estructura basada en Centros, sino que la distribución se realiza por Departamentos, que a su vez están agrupados por afinidad en los distintos edificios del Campus. Todo ello redundará en un amplio abanico de recursos y servicios centrales a disposición de la Docencia e Investigación, de todas aquellas titulaciones que se imparten en el Campus. Dichos recursos actualmente se muestran suficientes para la impartición del título de Graduado en Ingeniería Electrónica Industrial, como lo demuestra el hecho de que se viene impartiendo de manera satisfactoria el título de Ingeniero Técnico Industrial Especialidad en Electrónica Industrial en estas instalaciones, desde que se produjo el traslado al Campus de Rabanales en el curso 1999/2000.

Recursos comunes dentro del Campus de Rabanales.

Los recursos centrales que están a disposición de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba en el Campus se gestionan con la asistencia de las conserjerías ubicadas en él y la unidad de control de la docencia. Así, se dispone de las aulas necesarias para la docencia de este título en el Aulario Averroes, también de reciente construcción, que dispone de 30 aulas para uso de todas las titulaciones del Campus con capacidades entre 131 y 240 alumnos, además de un Aula Magna con capacidad para 560 personas. Todas las aulas están dotadas con cañón proyector, pantalla, conexión Ethernet cableada a Internet, cobertura Wi-Fi, retroproyector de transparencias, etc.

Existen otras aulas a disposición de todo el Campus en los edificios, como los edificios donde se encuentran ubicados los Departamentos. En total existen más de 100 aulas para docencia en el Campus. Otras aulas docentes de uso común pero más específicas, son las aulas con TV, conexión de antena parabólica para emisiones por satélite, sistema de vídeo, etc.

También se dispone de Servicio de Informática, Biblioteca Central (detallada más adelante), aulas de informática (detalladas más adelante), taquillas para estudiantes, servicio de reprografía, servicios de cafetería, banco, cajero electrónico, espacios para el consejo de estudiantes, espacio comedor, espacios para trabajar con ordenador portátil con acceso WIFI a la web de la Universidad y a la plataforma docente virtual.

Todas las aulas están dotadas con conexión a Internet y con acceso Wi-Fi, retroproyector, cañón de vídeo, ordenador fijo o servicio de ordenador portátil a través de conserjería, vídeo, micrófono, pantalla de proyección y pizarra. Asimismo, las aulas están adaptadas observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.

Además del Aula Magna mencionada, se dispone de Salas de Grado, Salas de Juntas, infraestructura propia de la dirección del Centro y de la secretaría de dirección, despacho de dirección, despachos de subdirectores, sala para Juntas de Centro, salas de comisiones, etc.

Laboratorios docentes de Departamentos.

Además de las aulas y laboratorios que existen en edificios de Servicios Centrales, los Departamentos disponen de recursos específicos para el desarrollo de las clases teóricas, prácticas, seminarios, tutorías, consulta de bibliográfica, etc.

A continuación se detalla una lista de los laboratorios relacionados con el Máster de Ingeniería Industrial con una breve descripción que incluye el nombre del laboratorio, el número de puestos de trabajo y el uso o usos del mismo. Todos estos laboratorios disponen de cañón de proyección, pantalla y pizarra, así como de puestos de ordenador con acceso a internet y cobertura WIFI, y distintas configuraciones hardware y software según el laboratorio.

Laboratorios del Departamento de Ingeniería Eléctrica

Laboratorio Electrometría

- Puestos de trabajo: 20 alumnos.
- Usos del laboratorio: 10 puestos de trabajo equipados con diverso material. Resistencias, bobinas y condensadores. Instrumentos de medida analógicos y digitales, galvanómetro, amperímetro, voltímetro, vatímetro, fasímetro, contador de energía, osciloscopio digital, puentes de medida, etc. Material e instrumental didáctico en paneles A4 en bastidor mesa. Generador de funciones de distintas formas de onda de tensión y generador de funciones arbitrario programable. Amplio juego de tomas de energía eléctrica tanto fijas como variables, continuas y senoidales, monofásicas y trifásicas, desde 0 a 480V. Paneles didácticos para el ensayo y experimentación con las diferentes combinaciones de los circuitos trifásicos. Bancada de dos máquinas eléctricas universales acopladas por el eje, una trifásica y otra continua.
- Competencias que pueden adquirir los alumnos: Manejo de equipos de medida. Conocimientos fundamentales de Electrotecnia. Estudio básico de circuitos.

Laboratorio Instalaciones Eléctricas.

- Puestos de trabajo: 20 alumnos.
- Usos del laboratorio: Panel demostración esquema de conexión a tierra. Panel de estudio de la protección contra las descargas atmosféricas. Panel de estudio de la protección de las personas. Panel de estudio de instalación de baja tensión. Celdas prefabricadas para centro de transformación. Seccionador, interruptor seccionador MT. Una completa colección de aparataje de maniobra y protección en baja tensión. Una completa colección de equipos de lámparas de iluminación interior y de exterior con equipos de encendido. Equipo didáctico de línea de transporte de energía eléctrica. Equipos de medida desde voltímetro, pinza amperimétrica, comprobador de instalaciones de baja tensión, medidor de aislamiento, medidor de resistencia a tierra y resistividad del terreno, analizador de la calidad de la energía eléctrica, luxómetros, luminancímetro. Analizador de campos magnéticos y eléctricos.
- Competencias que pueden adquirir los alumnos: Comprobación de instalaciones eléctricas de baja tensión y manejo de los equipos que se utilizan en la verificación. Estudio de los regímenes de neutro y sus protecciones. Manejo de los equipos para la medida de la calidad de la energía eléctrica. Medida de tierras, etc. Estudio de sistemas de tierras en líneas eléctricas. Distinción de los diferentes tipos de lámparas para iluminación y conocimiento de los diferentes tipos de equipos de encendido y sus características. Manejo y utilización de luxómetro y luminancímetro.

Laboratorio Regulación y Control.

- Puestos de trabajo: 20 alumnos.
- Usos del laboratorio: Equipos completo para 10 puestos de trabajo para el estudio y montaje de sistemas de automatismos eléctricos y sus aplicaciones. Sistemas didácticos de aprendizaje UniTrain para la experimentación de sistemas de control, incluso equipos informáticos con sistema de enseñanza Labsoft. Sistema de depósitos para la regulación de sistemas.
- Competencias que pueden adquirir los alumnos: Experimentación en Regulación de sistemas de control, con aprendizaje tipo e-learning. Diseño, montaje y comprobación de sistemas de control con automatismos clásicos.

Laboratorio Máquinas Eléctricas.

- Puestos de trabajo: 20 alumnos.
- Usos del laboratorio: Grupo de cinco máquinas eléctricas de 3 kW con sistemas de arranque, parada y regulación. Transformador industrial. Sistema didáctico de ensayo de máquinas eléctricas. Amplio surtido de máquinas eléctricas didácticas desde las clásicas hasta las de construcción especial (motor trifásico de reluctancia, máquina brushless síncrona de imán permanente, motor asíncrono de roto jaula de ardilla, máquinas de corriente continua, etc). Sistemas de máquinas desmontables que permite el desmontaje y montaje de las mismas. Máquinas seccionadas para ver sus componentes.
- Competencias que pueden adquirir los alumnos: Realización de ensayos de máquinas eléctricas, tanto para obtener sus circuitos equivalentes como para la obtención de las diferentes curvas características de las mismas. Comprensión del diseño constructivo de máquinas eléctricas. Estudio práctico del funcionamiento de las máquinas eléctricas en los cuatro cuadrantes.

Laboratorio Circuitos..

- Puestos de trabajo: 20 alumnos.
- Usos del laboratorio: Abarca desde equipos para realizar el estudio de circuitos básicos como resistencias, bobinas y condensadores, analizando su respuesta en el tiempo y con la frecuencia, hasta equipos de carácter industrial que permita al alumno un contacto directo con los equipos e instalaciones lo más parecido a la realidad. Todo este material está disponible en el formato de paneles A4 sobre el bastidor de la mesa. Instrumentos de medida digitales empotrados en la mesa y osciloscopio digital con salida de datos por puerto USB.
- Competencias que pueden adquirir los alumnos: Conocimientos fundamentales de Electrotecnia. Ratificación de los conocimientos adquiridos en la teoría desarrollando los montajes eléctricos estudiados.

Laboratorio Automatas Programables (LV5P060).

- Puestos de trabajo: 20 alumnos.
- Usos del laboratorio: Equipos de autómatas programables montados en bastidor de simulación de entradas y salidas digitales, comunicación RS232, puerto para periféricos comunicaciones Ethernet, módulos de entradas y salidas digitales y analógicas, módulo de comunicaciones RS422/485, comunicación Profibus, contaje rápido; pantallas táctiles para interface HMI; controladores de temperatura RS485, variadores de frecuencia para motores; que junto a 10 ordenadores portátiles permite la programación tanto de los autómatas, como de SCADA y otros controladores.
- Competencias que pueden adquirir los alumnos: Conocimiento de los principios de la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial. Realizar prácticas de programación básica y avanzada de autómatas programables y sus periféricos.

Laboratorios del Departamento de Química Física y Termodinámica Aplicada

Laboratorio de Termodinámica Aplicada.

- Puestos: 10 alumnos.
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con el uso del siguiente equipamiento:
 - Bomba de calor.
 - Equipo de refrigeración.
 - Torre de refrigeración.
 - Unidad de refrigeración y climatización.
 - Banco de motores térmicos 1.
 - Maquetas didácticas de motores.
 - Motores endotérmicos seccionados.
 - Motor de combustión interna policarburante transparente.
 - Banco de toberas y difusores.

Laboratorio de Fluidomecánica.

- Puestos: 10 alumnos.
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con el uso del siguiente equipamiento:
 - Unidad de pérdida de carga en tuberías.
 - Equipo de agua en canales abiertos.
 - Banco de ensayos de bombas.
 - Banco de ensayos de ventiladores.
 - Turbina Pelton.
 - Turbina Francis.
 - Túnel de viento

Laboratorio de Transferencia de Calor.

- Puestos: 10 alumnos.
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con el uso del siguiente equipamiento:
 - Equipo de transferencia de calor mediante intercambiadores.
 - Equipo de transferencia de calor y masa mediante contacto directo agua-aire.
 - Intercambiadores de calor.

Laboratorio de Investigación de Biocombustibles.

- Puestos: 10 alumnos.
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con el uso del siguiente equipamiento:
 - Cabina de flujo laminar.
 - Cabina extractora de gases.
 - Cromatógrafo de gases FID.
 - Cromatógrafo de gases masas.
 - Incubadoras con opción de refrigeración y shaker.
 - Autoclave.
 - Microscopio acoplado a ordenador personal y cámara de fotos.
 - Centrifugas con y sin refrigeración y rampa de velocidad.
 - HPLC.
 - Biorreactores monitorizados de 1,5, 5, 7,5 y 15 l.
 - Equipamiento para monitorización y análisis de diversos procesos de ingeniería química (fermentaciones, etc.).
 - Laboratorio completamente equipado para desarrollo, optimización y análisis de calidad de biocombustibles.
 - Cabina de ensayo de motores 2, incluyendo freno, motor y equipo de emisiones de gases contaminantes.
 - Cabina de ensayo de motores 3, incluyendo freno portátil, motor y medidor de emisiones contaminantes.

Laboratorio de Investigación de Climatización.

- Puestos: 10 alumnos.
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con el uso del siguiente equipamiento:
 - Cámara de ensayo según norma ISO 5219.
 - Sistema de climatización por aire en cámara de ensayo.
 - Sistema de climatización radiante de techo y suelo en cámara de ensayo.
 - Unidad enfriadora de agua.
 - Bomba de calor.
 - Sistema traverse de posicionamiento.
 - Sondas de temperatura, humedad relativa y velocidad de aire.
 - Equipos de medida de calidad de aire interior.
 - Sistema láser de visualización de flujo por velocimetría de partículas, PIV.
 - Planta experimental de sistemas híbridos con ruedas desecantes.
 - Maniquís para el estudio de confort térmico.

Laboratorios del Departamento de Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica

- a) Laboratorios del Área de Arquitectura y Tecnología de Computadoras.

Laboratorio ATC-1

- Puestos de trabajo: 22 alumnos.
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con las siguientes materias:
 - Arquitectura y estructura de Computadores.
 - Informática Industrial
 - Programación de sistemas en Tiempo Real.
 - Estudio y desarrollo de aplicaciones con sistemas operativos en tiempo real.

Laboratorio ATC-2

- Puestos: 24 alumnos.
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con las siguientes materias:
 - Tecnología de Computadores.
 - Arquitectura de Computadores.
 - Síntesis y análisis de sistemas digitales (combinacionales y secuenciales).
 - Diseño de sistemas basados en dispositivos lógicos programables (PLD/FPGA).
 - Diseño (hardware y software) de sistemas basados en microprocesadores y microcontroladores.
 - Diseño (hardware y software) de sistemas basados en procesadores digitales de señal.

Laboratorio ATC-3

- Puestos: 24 alumnos.
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con las siguientes materias:
 - Tecnología de Computadores.
 - Arquitectura y estructura de Computadores.
 - Síntesis y análisis de sistemas digitales (combinacionales y secuenciales).
 - Diseño de sistemas basados en dispositivos lógicos programables (PLD/FPGA).
 - Diseño (hardware y software) de sistemas basados en microprocesadores y microcontroladores.
 - Diseño (hardware y software) de sistemas basados en procesadores digitales de señal.
 - Técnicas de interfaz con periféricos; buses de comunicación local intra y extra sistema.

Laboratorio ATC-4

- Puestos: 32 alumnos.
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con las siguientes materias:
 - Tecnología de Computadores.
 - Arquitectura y estructura de Computadores.
 - Síntesis y análisis de sistemas digitales (combinacionales y secuenciales).
 - Diseño avanzado de sistemas basados en dispositivos lógicos programables (PLD/FPGA).
 - Diseño avanzado (hardware y software) de sistemas basados en microprocesadores y microcontroladores.
 - Diseño avanzado (hardware y software) de sistemas basados en procesadores digitales de señal.
 - Comunicaciones: redes de computadores, de control industrial y redes inalámbricas.
 - Planificación y montaje de redes cableadas: cableado, equipos de red.
 - Certificación de redes cableadas: cobre y fibra óptica.
 - Gestión y monitorización de redes cableadas e inalámbricas.

Laboratorio-Seminario ATC.

- Puestos 16 alumnos.
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con las siguientes materias:
 - Arquitectura y estructura de Computadores.
 - Diseño y análisis de sistemas digitales y microcomputadores en general.

Laboratorio de Investigación y Proyectos

- Puestos 18 alumnos.
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con las siguientes materias:
 - Diseño avanzado (hardware y software) de sistemas microcomputadores en general.
 - Análisis EMC/EMI.
 - Diseño, montaje e inspección de placas de circuito impreso.

b) Laboratorios del Área de Electrónica y de Tecnología Electrónica.

Laboratorio Electrónica 1.

- Puestos: 24

- Usos del laboratorio:
 - Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos electrónicos.
 - Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
 - Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.
 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microcontroladores.
 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.
 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

Laboratorio Electrónica 2.

- Puestos: 24 alumnos.
- Usos del laboratorio:
 - Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos electrónicos.
 - Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
 - Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.
 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microcontroladores.
 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.
 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

Laboratorio de Electrónica 3.

- Puestos: 20 alumnos.
- Usos del laboratorio:
 - Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.
 - Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.
 - Conocimiento aplicado sobre energías renovables.
 - Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.
 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.
 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

Laboratorio Electrónica 4.

- Puestos: 24 alumnos.
- Usos del laboratorio:
 - Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.
 - Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.
 - Conocimiento aplicado sobre energías renovables.
 - Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.
 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.
 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

Laboratorio Electrónica 5.

- Puestos: 24 alumnos.
- Usos del laboratorio:
 - Conocimiento aplicado sobre energías renovables.
 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital.
 - Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.
 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

Laboratorio Electrónica 6.

- Puestos: 10 alumnos.
- Usos del laboratorio:
 - Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales.
 - Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales electrónicos.
 - Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.

- Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

Laboratorio Electrónica 7.

- Puestos: 10 alumnos.
- Usos del laboratorio:
 - Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales.
 - Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales electrónicos.
 - Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

Laboratorio Electrónica 8

- Puestos: 24 alumnos.
- Usos del laboratorio:
 - Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.
 - Conocimiento de los principios la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.
 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.
 - Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.
 - Conocimiento aplicado de comunicaciones industriales.
 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
 - Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

Laboratorio Electrónica 9.

- Puestos: 10 alumnos.
- Usos del laboratorio:
 - Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.
 - Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.
 - Conocimiento de los principios la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.
 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.
 - Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.
 - Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.
 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.
 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.
 - Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.
 - Conocimiento aplicado de comunicaciones industriales.
 - Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.
 - Conocimiento de la calidad de la energía eléctrica y de técnicas de medición y detección.

Laboratorios del Departamento de Ingeniería Rural

Laboratorio de Seguridad e Higiene en el Trabajo

- Puestos: 22 alumnos.
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con los siguientes materiales y materias:
 - Bomba de muestreo + Calibrador.
 - Medidor de Estrés térmico.
 - Sonómetro.
 - Dosímetro.
 - Luxómetro.
 - Medidor de atmósferas explosivas.
 - Equipos de protección individual: Protección facial: hay 5 visores de distintos tipos y dos adaptadores para acoplarlos a cascos. Protección auditiva: hay protecciones que van desde auriculares hasta tapones de distintos tipo. Protección respiratoria: Autofiltrantes: hay 9 tipos distintos de mascarillas. Buconasales: hay 4 tipos y 3 filtros de aplicación. Máscaras: hay 1 máscaras y 1 filtro. Línea ergonómica: hay un cinturón antivibratorio. Otros EPI's: Cremas de protección. Calzado de seguridad: hay cuatro tipos distintos de calzado. Protección cabeza: hay 4 cascos distintos. Protección extremidades superiores: hay 8 tipos de guantes. Trabajos en altura: arnés 2 puntos, cuerda y mosquetón. Prendas de trabajo: hay 6 muestras de prendas de trabajo y vestuario especial.

- Equipos de seguridad en máquinas. Barrera fotoeléctrica. Motor. Cuadro eléctrico con autómata programable y pantalla táctil. Tapiz sensible. Detector volumétrico. Detector de puerta cerrada. Paneles desmontables de celda de protección.
- Máquinas de ensayos de luminarias.

Laboratorio Seminario Informática Proyectos

- Puestos: 25 alumnos.
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con las siguientes materias:
 - Trabajo con software específico para planificación, programación, presupuestado, coordinación y gestión de proyectos.

Laboratorio Seminario Proyectos

- Puestos: 20 alumnos.
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con las siguientes materias:
 - Formación general.
 - Trabajo en grupos reducidos.
 - Lectura y ensayo de proyectos fin de carrera.

Laboratorios del Departamento de Mecánica

a) Laboratorios del Área de Ingeniería Mecánica.

Laboratorio de Análisis de Vibraciones.

- Puestos: 10.
- Usos del laboratorio: Manejo básico y avanzado de equipos para análisis de vibraciones.

b) Laboratorios del Área de Ciencias de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica.

Laboratorio de Metalografía.

- Puestos: 10.
- Usos del laboratorio: Adquisición de conocimientos y destreza práctica sobre las técnicas, cualitativas y cuantitativas, metalográficas y de microscopía, de caracterización microestructural de los materiales utilizados en ingeniería.

Laboratorio de Análisis Químico.

- Puestos: 10.
- Usos del laboratorio: Adquisición de conocimientos y destreza práctica sobre las técnicas de manipulación de reactivos químicos.

Laboratorio de Tratamientos Térmicos.

- Puestos: 10.
- Usos del laboratorio: Adquisición de conocimientos y destreza práctica en la realización de ciclos térmicos modificadores de propiedades de los materiales industriales, con manejo de distintos hornos y atmósferas de tratamiento así como de controladores de temperaturas.

Laboratorio de Ensayos no Destructivos.

- Puestos: 10.
- Usos del laboratorio: Adquisición de conocimientos y destreza práctica en la certificación de productos industriales de utilización limitada por presencia de defectos superficiales y/o internos, mediante utilización de técnicas de detección de ultrasonidos, métodos magnéticos y líquidos penetrantes.

Laboratorio de Ensayos Mecánicos

- Puestos de trabajo: 10.
- Adquisición de conocimientos y destreza práctica en la determinación de los índices resistentes de los materiales de ingeniería, mediante el empleo de técnicas de ensayo en condiciones de cargas estáticas y cíclicas. (Tracción, compresión, flexión, fatiga y dureza).

c) Área de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras.

Laboratorio de Cimientos y Construcción.

- Puestos: 20.
- Usos del laboratorio: Conocimientos básicos sobre sistemas de cimentación y procedimientos de construcción.

Laboratorio de Soldadura.

- Puestos de trabajo: 20
- Usos del laboratorio: Conocimientos básicos de los procedimientos de unión metálica.

Laboratorio de Estructuras.

- Puestos: 20
- Usos del laboratorio: Conocimientos básicos sobre el diseño y comportamiento de los diferentes sistemas estructurales.

Laboratorio de Ensayos Mecánicos.

- Puestos de trabajo: 10.
- Adquisición de conocimientos y destreza práctica en la determinación de los índices resistentes de los materiales de ingeniería, mediante el empleo de técnicas de ensayo en condiciones de cargas estáticas y cíclicas. (Tracción, compresión, flexión, fatiga y dureza).

d) Área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación

Laboratorio de Metrotecnica.

- Puestos: 20.
- Usos del laboratorio: Adquisición de conocimientos y destreza práctica sobre los equipos de metrología dimensional.

Laboratorio de Calibración.

- Puestos: 10.
- Usos del laboratorio: Adquisición de conocimientos y destreza práctica para la calibración dimensional de instrumentos de medida.

Taller de Máquinas Herramientas.

- Puestos: 10.
- Usos del laboratorio: Adquisición de conocimientos y destreza práctica sobre las máquinas herramientas por arranque de viruta de accionamiento manual, las operaciones de fabricación y sus herramientas.

Taller de CNC.

- Puestos: 10.
- Usos del laboratorio: Adquisición de conocimientos y destreza práctica sobre las máquinas herramientas por arranque de viruta operadas con CNC, su programación, las operaciones de fabricación y sus herramientas.

Laboratorios del Departamento de Informática y Análisis Numérico
Área de Ingeniería de Sistemas y Automática

Laboratorio de Automática:

- Puestos: 25 alumnos
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con las siguientes materias:
 - Regulación Automática.
 - Robótica.
 - Control de Procesos.
 - Ingeniería de control.
 - Control digital o control por ordenador.
- Además de múltiple material de control e instrumentación, dispone de:
 - 20 puestos con PC para prácticas de control (MATLAB) y para programación y simulación de robots.
 - 1 planta con un proceso de embotellado: control de nivel, presión, caudal y temperatura, más control mediante PLC de tratamiento de fluidos, embotellado y paletizado.
 - 6 plantas de control de caudal con PC y equipamiento completo de control .
 - 2 plantas de control de intercambiadores de calor y equipamiento completo de control .
 - 1 planta de cuatro depósitos acoplados.
 - 1 planta de control de aerodinámicas: maqueta de doble rotor.

- 1 planta de control de aerodinámicas: maqueta de cuadruple rotor.
- 2 servos analógicos para control de posición y velocidad.
- 2 servos digitales para control de posición y velocidad.
- 1 servo modular para control de posición y velocidad.
- 10 puestos completos de control de motores mediante PLC y variadores de velocidad.
- 1 robot ABB 2400 + PC de programación y control.
- 1 robot SCORBOT + PC de programación y control.

Laboratorio de Automatización.

- Puestos: 25 alumnos.
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con las siguientes materias:
 - Automatización.
 - Autómatas programables.
 - Interfaces hombre-máquina y SCADA.
- Además de múltiple material de control e instrumentación, dispone de:
 - 30 puestos completos con PC+PLC SIEMENS S7-315.
 - 15 módulos de comunicaciones PROFIBUS.
 - 15 módulos de comunicaciones PROFINET.
 - 1 maqueta de cinta transportadora con PLC.
 - 10 puestos con motores eléctricos con arrancadores, arrancadores progresivos, inversores, etc..
 - 30 PC con licencias de WINCC y PROTOOL para diseño de SCADAS.

Laboratorio de Sistemas de Producción.

- Puestos: 25 alumnos.
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con las materias:
 - Sistemas de producción.
 - Edificios inteligentes.
- Además de múltiple material de control e instrumentación, dispone de:
 - Una planta de fabricación flexible, compuesta de 6 mesas dispuesta en círculo, unidas mediante cintas transportadoras. Cada mesa dispone de un PLC SIEMENS y más de 30 I/O. Una mesa incluye un robot Mitsubishi . Otra un pick&place clasificador.
 - 4 paneles de control inmótico con EIB, cada uno con 4 puestos.
 - 4 paneles de control inmótico con X-10.
 - 1 maquetas de casas domotizadas con EIB.
 - 1 maquetas de casas domotizadas con PLC.
 - 1 planta de control de alarmas compatible X-10.
 - 1 planta de control telefónico compatible X-10.

Laboratorios del Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química
Área de Ingeniería Química

Laboratorio de Ingeniería Química:

- Puestos: 25 alumnos
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con las siguientes materias:
 - Tratamiento de Aguas Residuales
 - Tratamiento de Residuos Orgánicos
 - Optimización de Procesos Químicos.
 - Ingeniería Química y Bioquímica.
- Además de material fungible y de analítica diverso, se dispone de:
 - Laboratorio específico para Ingeniería de la Reacción Bioquímica.
 - Diversos fermentadores de laboratorio, varios de ellos totalmente automatizados.
 - Cámara de flujo laminar.
 - Autoclave.
 - Estufas de cultivo y otras estufas y hornos.
 - Microscopio de epifluorescencia.
 - Ultracentrífuga Beckman.
 - Técnicas y equipamiento para análisis estandarizados para diversas matrices.
 - Cromatografía gaseosa, líquida e iónica.
 - Espectrofotometría de absorción atómica.
 - Espectrofotómetro diodo-array

- * Plantas Piloto de Compostaje y de Depuración Anaerobia de Aguas Residuales.
- * Espectrofotometría UV-Visible.
- * Equipos de Respirimetría (en fase líquida y en fase sólida) y Autocalentamiento.
- * Analizador de Carbono Total, analizador de Nitrógeno; etc.
- * Reactores de diversos tipos, automatizados.
- * Olfatómetro Dinámico, con sala acondicionada para la determinación de olores.

PLANTA PILOTO de Ingeniería de Procesos Químicos:

- Puestos: 25 alumnos
- Usos del laboratorio. Prácticas relacionadas con las siguientes materias:
 - Mecánica de Fluidos.
 - Transmisión de Calor.
 - Transferencia de Materia
 - Transferencia simultánea de Calor y Materia
 - Ingeniería de las Reacciones Químicas y Bioquímicas.

Aulas de Informática del Servicio de Informática de la Universidad de Córdoba.

Cada una de las siguientes salas dispone de los puestos que a continuación se detallan conectados a Internet y con arranque dual de varios Sistemas Operativos, entre ellos varios modelos del Sistema Operativo Microsoft Windows y GNU/Linux. Además cuentan con cañón de proyección, pantalla, pizarra y cobertura Wi-Fi.

Estas aulas de ordenadores están disponibles para la docencia práctica de cualquiera de los Departamentos que imparten docencia en la Escuela Politécnica Superior de Córdoba, solo que son instaladas, configuradas y mantenidas por el Servicio central de Informática de la Universidad de Córdoba.

Las salas de ordenadores mencionadas son las siguientes:

Salas - Aulario Averroes.

- Sala A1: 34 puestos. PC con arranque remoto.
- Sala A2: 32 puestos. PC con arranque remoto.
- Sala A3: 30 puestos. PC con arranque remoto.
- Sala A4: 32 puestos. PC con arranque remoto.
- Sala LD: 27 puestos. PC con arranque remoto.

Salas - Torre Ala Oeste Edificio Ramón y Cajal.

- Sala B1: 18 puestos. PC con arranque remoto.
- Sala B2: 23 puestos. PC con arranque remoto.
- Sala B3: 27 puestos. PC con arranque remoto.
- Sala P2: 30 puestos. PC con arranque remoto.
- Sala P3: 40 puestos. PC con arranque remoto.
- Sala S2: 30 puestos. PC con arranque remoto.
- Sala S3: 40 puestos. PC con arranque remoto.
- Sala T3: 21 puestos. PC con arranque remoto.

Salas - Edificio Leonardo Da Vinci.

- Sala 1: 24 puestos. PC con arranque remoto.
- Sala 2: 40 puestos. PC con arranque remoto.
- Sala 3: 24 puestos. PC con arranque remoto.
- Sala 4: 24 puestos. PC con arranque remoto.
- Sala 5: 24 puestos. PC con arranque remoto.

Biblioteca

La Biblioteca a disposición de esta titulación es la Biblioteca Universitaria de Córdoba que tiene el nombre de Biblioteca Maimónides del Campus de Rabanales. La Biblioteca Maimónides se ha instalado en el antiguo Comedor universitario, rehabilitado según proyecto de Gerardo Olivares James por Clemente Lara de la Peña entre 1998 y 1999. La Biblioteca fue inaugurada por S.A.R. el Príncipe Felipe, el día 3 de noviembre de 1999 y en la actualidad ofrece, en sus 10360 m2 de

extensión con cobertura WIFI y libre acceso a los fondos más demandados, los siguientes servicios técnicos y de atención al usuario (de forma presencial y virtual): lectura y consulta, Información general y especializada, OPACs, préstamo domiciliario, referencia y referencia electrónica, biblioteca general, sala de prensa y divulgación, hemeroteca, préstamo interbibliotecario y reproducción de documentos, documentación y página web, proyectos y recursos electrónicos, automatización, espacios TIC, salas de trabajo en grupo y de docencia, área y cubículos de investigación automatizados, sesiones de formación de usuarios y actividades de extensión cultural.

La siguiente tabla muestra algunos datos de interés acerca de la Biblioteca Maimónides del Campus de Rabanales de la Universidad de Córdoba.

LA BIBLIOTECA EN CIFRAS (datos a 31/12/2008)	
✓	1.582 puestos de lectura.
✓	44 puestos en salas de trabajo en grupo
✓	3.915 m de estanterías en libre acceso.
✓	7.154 m de estanterías en depósitos.
✓	189 ordenadores de uso público.
✓	47 reproductores (microformas, vídeo, etc.).
✓	151.771 libros en formato papel, de los cuales 3961 integran el Fondo antiguo (anterior a 1901).
✓	209.044 libros electrónicos.
✓	4.076 títulos de revistas en formato papel.
✓	13.596 títulos de revistas electrónicas.
✓	15.418 documentos no librarios (mapas, diapositivas, DVDs., etc.).
✓	84 bases de datos de pago.
✓	383.307 recursos electrónicos Open Access seleccionados por la Biblioteca
✓	74 tutoriales en línea sobre el uso de recursos electrónicos.
En 2008 la Biblioteca ha ofrecido en 264 días de apertura, con una media de 68 horas de apertura semanal. Han utilizado sus instalaciones 1.934.626 usuarios.	

Red de comunicaciones y red WiFi.

Todos los edificios del Campus disponen de infraestructura de red de comunicaciones que permiten el acceso a la red interna y externa de la Universidad de todas las instalaciones, aulas, laboratorios, seminarios, despachos, etc.

Así mismo el Campus dispone de una red inalámbrica wi-fi accesible desde cualquier lugar dentro del Campus universitario.

Consejo de Estudiantes.

El Consejo de Estudiantes de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba también cuenta con una buena infraestructura dentro del Campus. Se encuentra alojado en el Aulario Averroes y dispone de un amplio espacio con diversos ordenadores con conexión a Internet, cobertura WiFi, además de numeroso material para la organización de eventos y talleres, equipo de música, juegos, etc.

Conclusión.

En la actualidad la Escuela Politécnica Superior de Córdoba cuenta ya con todos los medios materiales y servicios necesarios para la implantación de esta titulación. Dichos medios son de nueva creación y dotación en su mayoría debido al reciente traslado de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba al Campus de Rabanales, y son adecuados y están ya totalmente operativos para garantizar el desarrollo de todas las actividades formativas planificadas, y observan criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.

7.2.- PREVISIÓN DE ADQUISICIÓN DE LOS RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS NECESARIOS

La Unidad Técnica de la UCO (<http://www.uco.es/gestion/unidadtecnica/>) desarrolla una labor de supervisión propia de sus instalaciones (iluminación eléctrica, saneamiento, etc.), así como de asesoramiento en la resolución de problemas y averías que se producen. Las obras de remodelación y mantenimiento se desarrollan en dos vertientes:

- Con cargo al plan anual de obras RAM (Rehabilitación, Acondicionamiento y Mejora) de la Universidad, con presupuesto centralizado en el Vicerrectorado de Infraestructuras y Campus.
- Con cargo al presupuesto propio de Centros para mantenimiento, en cuestiones de menor cuantía.

La Unidad Técnica de la Universidad de Córdoba se divide en dos grandes áreas: La de Infraestructura y Proyectos y la de Comunicaciones y Tecnologías que dependen del Vicerrectorado Coordinación Institucional e Infraestructuras.

Este Servicio se creó en 1.990 para la promoción, control y preservación del patrimonio inmobiliario de la UCO.

Las actividades relacionadas con el mantenimiento industrial que se encuentran bajo la dirección del Servicio son las siguientes:

- Aseguramiento y control del correcto funcionamiento de las instalaciones que representan infraestructura básica de los Centros y Departamentos.
- Realizar el mantenimiento correctivo de cualquier tipo de defecto o avería que se presente en la edificación y sus instalaciones.
- Gestionar con empresas mantenedoras el suministro de repuestos y las actuaciones que fuesen necesarias, controlando la intervención de los técnicos externos para garantizar la seguridad y niveles de calidad exigibles.
- Gestionar la seguridad industrial de las instalaciones eléctricas, gases, líquidos combustibles.
- Ejecutar y gestionar obras de reforma, ampliación y mejora.
- Informar y asesorar ante los órganos correspondientes de todos los proyectos de obras nuevas y propuestas de adquisición de equipos ordinarios asociados a la actividad industrial, indicando desde el punto de vista técnico su posible viabilidad y evaluando las dificultades de su posterior mantenimiento.
- Llevar a la práctica las normas de actuación de ahorro de energía eléctrica, agua, gas y de los productos primarios que sean necesarios.
- Elaborar y mantener actualizada la documentación gráfica de todas las instalaciones universitarias.
- Administrar y gestionar las líneas de telefonía fija y móvil de la UCO.

Ante cualquier eventualidad, la Unidad Técnica realiza intervenciones rápidas de asistencia para definir las averías, mejoras o cuestiones planteadas, para proceder posteriormente a su ejecución. Para todas las posibles eventualidades, la Unidad Técnica cuenta con un sistema de comunicación de incidencias, a través de su web (http://www.uco.es/gestion/unidadtecnica/?go=gc/admin/forms/comunicaciones_form.html), de rápido acceso, y que se gestiona internamente por medios informáticos que permiten un seguimiento de cada comunicación hasta su resolución.

8.- RESULTADOS PREVISTOS

8.1.- VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN

8.1.1.- JUSTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES

Al tratarse de una titulación nueva no se tienen datos válidos respecto a los indicadores solicitados, por lo que para su determinación se ha seguido los indicados en titulaciones de Grado y los segundo ciclos en extinción en la EPSC, el de Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial y el de Ingeniería en Informática, cuyos datos se muestran en las siguientes tablas.

	2º ciclo INGENIERÍA AUTOMÁTICA			
TASAS	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
Éxito	93.03%	94.91%	97.78%	97.41 %
Rendimiento	68.57%	74.55%	75.64%	74.55 %
Graduación	10%	33.33%	55.56%	67%
Abandono	20%	16.67%	0%	12.50%
Eficiencia	73.48%	78.13%	90.21%	83.07%

	2º ciclo INGENIERÍA INFORMÁTICA			
TASAS	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
Éxito	91.92%	91.69%	93.79%	95,21%
Rendimiento	77.77%	75.53%	78.18%	79.29 %

Graduación	52.17%	40%	63.33%	--
Abandono	13.04%	23.33%	3.33%	6.25%
Eficiencia	96.89%	98.48%	89.24%	89.69%

Tasa de graduación: Este indicador se define como el porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más con relación a su cohorte de entrada. Con él se plantea que la mitad de los estudiantes matriculados en un año se gradúen en ese mismo año o al siguiente.

El valor de esta tasa de graduación no es elevada, debido a la experiencia acumulada en la titulaciones de ITI, grados de Ingeniería y segundos ciclos, y en ello influyen distintos factores, entre los que destacan los siguientes:

- Se desconoce cómo incidirá la integración del Trabajo Fin de Máster dentro del tiempo de formación de los estudiantes, pero se prevé que pueda alargar el tiempo planificado.
- La alta inserción laboral de las titulaciones con atribuciones profesionales que tiene acceso al Máster de Ingeniería Industrial, lo cual puede facilitar el acceso al trabajo antes de finalizar los estudios, alargando la finalización de la carrera.
- La existencia de una proporción importante de estudiantes que trabajando se dedican a los estudios a "tiempo parcial".

En la propuesta que se recoge en esta memoria, se trata de corregir, en la medida de lo posible, estos inconvenientes, para conseguir una mayor tasa de graduación. Para ello los estudiantes a tiempo parcial son considerados de forma expresa en este nuevo sistema, y la carga de 60 ECTS por curso trata de racionalizar el esfuerzo del estudiante y medirlo de una forma adecuada.

Con todas estas medidas, y la aplicación de las nuevas metodologías docentes, se espera conseguir la tasa de graduación del 50%.

Tasa de abandono: Relación porcentual entre el número de alumnos de una cohorte de nuevo ingreso que debieron finalizar la titulación en el curso evaluado y que no se matricularon ni en ese curso ni en el siguiente. Es un indicador del grado de no continuidad del alumnado en el programa formativo. Aun teniendo en cuenta lo indicado anteriormente no se prevé que el abandono sea elevado. Para esto se espera que el uso de las nuevas metodologías docentes y formas de evaluación continuada ayuden a los estudiantes a superar mejor las dificultades y consecuentemente disminuya el abandono de los estudios. En objetivo a conseguir es no superar el 15% de tasa de abandono.

Tasa de eficiencia: Este indicador se define como la relación porcentual entre el número total de créditos superados por el estudiante y los que éste se ha matriculado. Al igual que en los casos anteriores, y a partir de los datos de que se disponen, se estima como valor previsto de la tasa de eficiencia un 75%.

Tasa de rendimiento: Este indicador se define como la relación porcentual entre el número total de créditos ordinarios superados y el número de créditos ordinarios matriculados. Al igual que en los casos anteriores, y a partir de los datos de que se disponen, se estima como valor previsto de la tasa de eficiencia un 75%.

8.1.2.- INDICADORES OBLIGATORIOS ESTIMADOS	VALOR
Tasa de graduación:	50,00%
Tasa de abandono:	15,00%
Tasa de eficiencia:	75,00%
Tasa de rendimiento:	75,00%

8.2.- PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

Con respecto al procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes, se remite al Sistema de Garantía de Calidad del Título que se aporta, en el que se describe este procedimiento (Procedimiento P-1)

9.- SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

9.1.- INFORMACIÓN SOBRE EL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Se adjunta en un anexo el Sistema de Garantía de Calidad del Máster de Ingeniería Industrial de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba, diseñado conforme al SGC establecido por la Universidad de Córdoba para todos sus Títulos de Máster, según el modelo propuesto por la Agencia Andaluza de Evaluación de la Calidad y Acreditación Universitaria (AGAE).

10.- ADAPTACIÓN AL NUEVO PLAN Y ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

10.1.- PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIOS EXISTENTES AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS, EN SU CASO.

Como ya se ha indicado, las titulaciones que permiten la admisión al Máster en Ingeniería Industrial son múltiples. Además, esta situación que se ve complicada por el desarrollo de distintas opciones de segundos ciclos que han de tener un tratamiento adecuado. Estas situaciones son las siguientes:

- ✦ Titulaciones completas de primer y segundo ciclo con atribuciones profesionales reguladas por la orden CIN/311/2009 de requisitos de verificación que habilitan para la profesión del Ingeniero Industrial.
- ✦ Titulaciones completas de primer y segundo ciclo sin atribuciones profesionales reguladas por la orden CIN/311/2009.
- ✦ Titulaciones únicamente de segundo ciclo sin atribuciones profesionales reguladas por la orden CIN/311/2009.

Por ello se ha realizado un análisis diferenciado para cada uno de los casos, elaborado tablas de convalidación en los casos necesarios en las que se ha tenido en cuenta la titulación de partida y el segundo ciclo de formación desarrollado

Titulaciones completas de primer y segundo ciclo con atribuciones profesionales reguladas por la orden CIN/311/2009 de requisitos de verificación que habilitan para la profesión del Ingeniero Industrial.

En esta situación se encuentra la titulación de Ingeniería Industrial. Siguiendo el antecedente de la Universidad Alfonso X el Sabio, cuyo Máster en Ingeniería Industrial está actualmente en ejecución, se aplica el reconocimiento en bloque de la titulación a extinguir de Ingeniería Industrial con la del Máster en Ingeniería Industrial. Este reconocimiento afecta a todos los módulos salvo el de Trabajo Fin de Máster.

En caso de alumnos de Ingeniería Industrial que no hayan finalizado sus estudios, el reconocimiento de créditos se realizará de forma individualizada.

Titulaciones completas de primer y segundo ciclo sin atribuciones profesionales reguladas por la orden CIN/311/2009.

En esta situación se encuentra la titulación de Ingeniería Química, que no se oferta en la Universidad de Córdoba. En esta titulación se realizará el reconocimiento de créditos de forma individual.

Titulaciones únicamente de segundo ciclo sin atribuciones profesionales.

En esta situación se encuentran los segundos ciclos de Automática y Electrónica Industrial (AEI) e Ingeniería en

Organización Industrial (IOI), habiéndose ofertado la primera de ellas en la Universidad de Córdoba desde el curso 1998-99. Para estas titulaciones se realizará el reconocimiento de créditos según aparece reflejado en la tabla siguiente.

Reconocimiento de asignaturas de los estudios a extinguir con asignaturas del nuevo título.

Máster en Ingeniería Industrial		ITI + IAEI
ASIGNATURA	ECTS	Reconocida por
Diseños de equipos y sistemas electrónicos	3	Aplicaciones Industriales de la electrónica de potencia
Tecnologías de control	3	Ingeniería de Control II
Sistemas de producción integrados	4	Sistemas de producción integrados
Control de Edificios	3	Edificios Inteligentes

10.2.- ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN POR LA IMPLANTACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO

No procede