

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

La Ingeniería Industrial en España tiene una larga tradición de más de 150 años. Es una Ingeniería generalista que abarca un gran número de disciplinas como: Mecánica, Electrónica, Automática, Electricidad, Química, Energética, Metalurgia, Materiales, Organización, Fabricación y Medio Ambiente, entre otras. La formación científico-tecnológica multidisciplinar adquirida por los Ingenieros Industriales les permite abordar diferentes problemas de índole tanto tecnológico como de gestión en diversos sectores industriales. Más concretamente entre las actividades profesionales que realizan están:

- Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- Dirigir, planificar y supervisar tanto equipos multidisciplinarios como sistemas constructivos, de producción, de calidad y de gestión.
- Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
- Ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos en plantas y empresas.

Conviene indicar los antecedentes históricos con que cuenta el futuro título de Máster en Ingeniería Industrial. Los estudios de Ingeniería Industrial se imparten en España desde la creación del primer plan de estudios de la enseñanza industrial en 1845, a propuesta del Ministro de Comercio, Seijas Lozano. Éstas enseñanzas contaban con dos especialidades: Mecánica y Química, y se cursarían en Madrid, en la Escuela Central del llamado Real Instituto Industrial, creado para ello. La ley Moyano, promulgada en 1857, amplió la facultad de expedir el título de Ingeniería Industrial a las Escuelas Profesionales existentes en Barcelona, Gijón, Sevilla, Valencia y Vergara.

Este documento recoge la propuesta de **Máster Universitario de Ingeniería Industrial** de la Universidad de Almería. Este título habilita para el ejercicio profesional de Ingeniero Industrial, cumpliendo con las directrices incluidas en la Orden CIN/311/2009 del 9 de febrero de 2009. Por tanto, el Máster propuesto completa la formación académica en el ámbito de la Ingeniería Industrial como continuación a los estudios de Graduado en el ámbito de la Ingeniería Industrial, cuyas primeras promociones en la Universidad de Almería finalizaron en el curso académico 2013/14.

El interés de una oferta formativa de post-grado vinculada a la profesión de Ingeniero industrial es múltiple: por un lado, configura una oferta de continuación de estudios a los titulados de Grado vinculados a la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. Por otro lado, se justifica por atender a un ámbito de ejercicio profesional, pero también de conocimiento científico y académico, consolidado y ampliamente extendido, tanto en España como en otros países de referencia.

Cabe resaltar que este Máster forma a profesionales de la ingeniería industrial, no solamente en los elementos básicos de la profesión, sino que además profundiza en contenidos más innovadores. Por tanto, los egresados del Máster de Ingeniería

Industrial serán profesionales de gran valor para cualquier tipo de empresa, ya que debido a su formación interdisciplinar universitaria, aporta a la actividad empresarial los conocimientos y técnicas que hacen posible responder a las nuevas demandas sociales.

El Libro Blanco de la Ingeniería Industrial recoge en su capítulo 3 amplia información sobre el mercado de trabajo e inserción laboral en el ámbito de la Ingeniería Industrial. La amplitud y complejidad del ámbito de la Ingeniería industrial, abordada en el mencionado Libro Blanco, se refleja tanto en los datos puramente académicos como en los del mercado laboral. El número de estudiantes matriculados, 119.237 en el curso 2004/05, representó el 30,0% de los estudiantes de enseñanzas técnicas de primer ciclo, 29,6% de los de 1º y 2º ciclo y 87,1% de los de sólo 2º ciclo.

### **2.1.1. Titulaciones afines**

En la Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales de la Universidad de Almería, el plan de estudios inicial en Ingeniero Técnico Industrial especialidad Mecánica data del año 2005. En el curso 2005-2006 comenzó a impartirse esta titulación. El primer curso en octubre de 2005, el segundo curso en octubre de 2006 y el tercer curso en octubre de 2007.

En el curso 2010/2011 se inicia la extinción del plan de estudios de Ingeniero Técnico Industrial en Mecánica (2005) marcando el comienzo de la adaptación de los estudios de ingeniería industrial al nuevo esquema de Espacio Europeo de Educación Superior, implantándose el Grado en Ingeniería Electrónica Industrial, Grado en Ingeniería Mecánica y Grado en Ingeniería Química Industrial, una vez obtenida la verificación del plan de estudios por el Consejo de Universidades, previo informe positivo de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (BOE de 1 de noviembre, número 263/2011).

En el curso 2013-14 finalizó la primera promoción. En el curso 2014-2015 una vez obtenido el informe positivo de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación comienza a impartirse el grado en Ingeniería Eléctrica.

### **2.1.2. Demanda potencial**

Para el estudio de la demanda potencial de este título de Máster habría que considerar el número de alumnos que han finalizado en los últimos años sus estudios en Ingeniería Técnica Industrial en Mecánica en la universidad de Almería.

<b>Curso académico</b>	<b>Total Egresados</b>
2010-2011	26
2011-2012	29
2012-2013	36

En el plan 2005 solo estaba implantada en la UAL Ingeniería Técnica Industrial en

Mecánica, por tanto, el número de egresados que se ha recabado únicamente corresponden a esa titulación. Actualmente, debido a que con la adaptación al EEES se han implantado tres grados nuevos relacionados con la ingeniería industrial habría que considerar mucho mayor el número de egresados. Haciendo una estimación, en base a la información que poseemos, estaríamos hablando de 90 o 100 estudiantes, número más que considerable para que se considere fundamental la implantación del máster en ingeniería industrial.

Asimismo es interesante para la demanda potencial tener en cuenta el número de estudiantes que actualmente están cursando los estudios de ingeniería industrial, ya que serían potenciales alumnos de este máster.

Titulación	Nº Alumnos
Grado en Ingeniería Mecánica	315
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial	230
Grado en Ingeniería Química	107
Grado en Ingeniería Eléctrica	52

### 2.1.3. Factores socioeconómicos

El bienestar que disfrutamos hoy en día, representado por una amplia gama de productos y servicios, es el resultado del esfuerzo de muchas personas a lo largo de muchos años. Después de la aparición de la máquina de vapor, el hombre ha venido utilizando la ciencia y la tecnología para la búsqueda de productos y servicios que mejoren la calidad de vida del hombre y su entorno social.

Sin embargo, la internacionalización que nos abre las puertas a la obtención de distintos productos y servicios de otros países, ha obligado que las empresas produzcan productos o servicios de alta calidad capaces de ser lo suficientemente competitivos en los mercados exteriores.

A esto se añade la crisis económica, en virtud de la cual las empresas han buscado el mayor aprovechamiento de los recursos nacionales. Es allí donde el Ingeniero Industrial se hace sentir. A través de muchos años los ingenieros industriales eran los encargados de solucionar problemas generales y específicos de una planta, pero limitados por sus conocimientos en el área mecánica, permitieron la creación de un nuevo campo de la ingeniería, capaz de conocer, estudiar y analizar los procesos de cualquier industria, reemplazando a los ingenieros mecánicos de esta función determinada y compleja, pasando a ser el principio fundamental del porqué de los Ingenieros Industriales.

La Ingeniería Industrial, se interesa por incrementar la eficiencia de los procesos y disminuir los costes de lo que se produce u ofrece. Pero, para ello el Ingeniero Industrial posee una serie de aplicaciones para la realización de su objetivo fundamental antes descrito:

- Estudios de Movimientos y Tiempos

- Higiene y Seguridad Industrial
- Control de Calidad
- Control de Inventario
- Distribución de Plantas y Manejo de Materiales
- Ubicación de Plantas Industriales
- Investigación de Operaciones

La ingeniería industrial ha sido, es y será una función de análisis, de búsqueda de hechos, de simplificación, de optimización de medida y de control, por lo que no existe ni existirá actividad u operación alguna, ni institución, organización, comercio o industria, que no pueda beneficiarse de sus técnicas.

La ingeniería industrial se perfila como un excelente instrumento de acción social en términos de ayudar a los sectores más necesitados de la población. Hace falta el diseño de empresas productivas que generen empleo con una baja inversión, que sean rentables, que utilicen materia prima nacional y que demanden tecnología producida en el país. Esta tarea es de sumo interés, ya que significa un gran reto y en ella la Ingeniería Industrial puede jugar un papel importante.

Tal vez la conclusión más importante es que el desarrollo de la carrera en nuestro entorno social, llega en un momento en que la dependencia tecnológica es casi absoluta, colocando a los Ingenieros Industriales ante el gran reto de realizar su contribución en este sentido, que consiste en la mejora continua de los distintos procesos productivos.

Esta oportunidad no puede dejar de ser catalizada desde la Universidad de Almería, con el desarrollo de titulaciones vinculadas al futuro de la Ingeniería Industrial en la provincia de Almería donde el sector industrial ha experimentado un gran auge en el sector auxiliar agrícola, en el campo de las energías renovables, y en el sector de la piedra.

#### **2.1.4. Situación del I+D+i del Sector Científico-Profesional**

Como se ha indicado anteriormente en el apartado de factores socioeconómicos, la situación del I+D+i del sector científico-profesional relacionado con el Máster se manifiesta en varios aspectos, en concreto, y desde el punto de vista de I+D+i:

- En la Universidad de Almería se han concedido un elevado número de proyectos, cuyo Investigador Principal es miembro de la Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales.
- Actualmente en la Universidad de Almería hay reconocidos 137 grupos de investigación divididos en 10 áreas temáticas. De estas 10 áreas temáticas, 6 investigan en campos pertenecientes a la EPS-FCCEE, y un área completa y parte de otras son grupos cuyas líneas de investigación se están desarrollando en el campo de la Ingeniería Industrial.
- La Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales posee convenios de colaboración con más de 100 empresas de la provincia para la

realización de las prácticas curriculares. Muchas de estas empresas estarían interesadas en recibir alumnos del Máster aprovechando la sinergia de conocimientos adquiridos por los estudiantes.

- La creación del Parque Científico-Tecnológico (PITA) es una gran oportunidad para potenciar la colaboración entre el centro o la dirección académica del Máster con las empresas del sector Tecnológico ubicadas en dicho Parque Tecnológico. De hecho, la participación del alumnado de las actuales titulaciones de Ingeniería relacionadas con el ámbito Industrial en los eventos organizados, ha sido muy notable. Incluso, la incorporación al mercado laboral de dicho alumnado a través de estas empresas, es cada día más destacable.
- La creación de un Campus de Excelencia Agroalimentario agrupando a las Universidades de Córdoba, Almería, Jaén, Huelva y Cádiz, requiere técnicos formados en este tipo de tecnologías para su propio desarrollo.

### EN SU CASO, NORMAS REGULADORAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL

El título de Máster en Ingeniería Industrial incluye todas las competencias necesarias para adquirir las atribuciones profesionales de la profesión regulada de Ingeniero Industrial, cumpliendo todos los preceptos de la Orden Ministerial CIN/311/2009 (BOE del 18 de febrero de 2009) 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, atribuciones que se recogen en el Decreto de 18 de septiembre de 1935, publicado en la Gaceta de Madrid de 20 de septiembre de 1935.

### 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

La titulación de Ingeniero Industrial se imparte en un número elevado de universidades españolas, varias de las cuales ocupan, un lugar destacado en la Ingeniería Industrial, y, lógicamente, han servido de referencia a la hora de elaborar el plan de estudios propuesto: Universidad Carlos III de Madrid, Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad de Castilla la Mancha y Universidad del País Vasco.

En el ámbito europeo se pueden citar títulos de Máster específicos, como Electrical Engineering, Electronics Engineering, Mechanical Engineering, que se ofertan desde universidades de reconocido prestigio como ÉcoleCentrale de Paris (Francia), TechnischeUniversitätMünchen (Alemania), Politecnico de Milano (Italia), Imperial College London (Reino Unido), etc.

Por otro lado, otros centros extranjeros con los que la Universidad de Almería tiene especial relación se encuentra en primer lugar aquel con el que la Escuela comparte actualmente una Doble Titulación en Ingeniería Electrónica: Universidad de Brescia, y la Universidad de Lünd (Suecia) o de Cassino (Italia) donde hay una gran colaboración

entre grupos de investigación relacionados con el ámbito industrial.

Adicionalmente, se ha utilizado una larga lista de referentes que permiten avalar la propuesta y entre los que cabría destacar los siguientes: a) Libro Blanco de Titulaciones de la Rama de Ingeniería Industrial (ANECA); b) Acuerdos de la Conferencia de Directores de Ingeniería Industrial, en el marco de la cual se aprobó un “Documento para el diseño del Máster en Ingeniería Industrial”; y c) Propuesta para estructura común en el Máster en Ingeniería Industrial en Andalucía adoptada por los directores de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de la Universidad de Málaga, la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Jaén, y la Escuela Politécnica Superior de Algeciras de la Universidad de Cádiz.

## **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**

Para la elaboración de los títulos de Máster, la Universidad de Almería propuso la constitución de una Comisión de Título que debía estar compuesta por el Director, Subdirector, 1 Vicerrector, 3 profesores de la UAL, 1 alumno egresado, 1 experto en la profesión y un profesor externo.

La Comisión definitiva para la titulación de Máster en Ingeniería Industrial quedó con la siguiente composición:

1. Director-Decano de la Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales como presidente
2. Subdirectora de la División de Ingeniería de la EPS-FCCEE como Secretaria de la Comisión
3. Director del Secretariado de Máster y Plantillas.
4. 3 profesores de áreas de conocimiento más directamente vinculadas a la Ingeniería Industrial y con una presencia significativa en los estudios de grado en ingeniería en el ámbito industrial propuestos por la UCT.
5. 1 egresado de una titulación afín.
6. 1 experto en el ejercicio de la profesión, que en nuestro caso ha sido el Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Oriental.
7. 1 profesor externo, catedrático de la Universidad Carlos III de Madrid

Durante la elaboración de la memoria la Comisión celebró diversas reuniones con el objeto de debatir y aportar propuestas para la elaboración de un plan de estudios actualizado y acorde a las necesidades actuales.

Una vez acabados los trabajos, la Comisión de Titulación confeccionó la presente memoria y los acuerdos de la Comisión se trasladaron a la Dirección General de Formación e Innovación para su exposición pública, y posterior aprobación por la Junta de Centro.

### 2.3.2.- Procedimientos de consulta EXTERNOS

Se mantienen contactos permanentes con el resto de centros donde se imparten másteres similares de otras universidades a través de la Conferencia de Directores de las Escuelas de Ingeniería Industrial de España. En estas reuniones se acordó aprobar el "Documento para el diseño del Máster en Ingeniería Industrial", que ha servido de base para la elaboración de este Plan de Estudios.

Reunión de los directores de las Escuelas de la Ingeniería Industrial de Andalucía con la Dirección General de Universidades de la Consejería Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía para establecer el marco de másteres de Andalucía. En las reuniones entre los Directores de las Escuelas de Ingeniería Industrial, se aprobó otro documento "Propuesta de estructura común de máster en ingeniería industrial en Andalucía" que también se ha tenido en cuenta para la elaboración de este Plan de Estudios.

Reuniones con representantes del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Oriental para intercambiar opiniones sobre el máster en sus aspectos profesionales y para solicitarles propuestas sobre materias de carácter profesional. Además de estas reuniones, y como consecuencia de ellas, se adoptó la decisión de incluir al Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Oriental en la Comisión encargada de la elaboración de esta memoria.

No se han realizado directamente consultas específicas a nivel internacional para este título en la medida que su desarrollo viene marcado y delimitado por el desarrollo normativo correspondiente a una profesión regulada por el legislador español. Así pues, la aplicación de la Orden CIN/311/2009, ha dejado poco margen discrecional para incorporar aspectos que no se ajusten a los requerimientos legales fijados para la profesión de Ingeniero Industrial dentro del territorio nacional. No obstante, el establecimiento de acuerdos de doble titulación en el Grado en Ingeniería Electrónica Industrial con la Universidad de Brescia (Italia), y los acuerdos de a nivel profesorado en múltiples trabajos de investigación con las Universidades de Lünd (Suecia), Federal de Santa Catarina (Brasil), Politechnica Wroclawka (Polonia), la de Cassino (Italia) y Universidad de Picardie Jules Verne (Francia), han permitido conocer de primera mano los planes de estudios de dichos centros en el ámbito industrial.

## Relación de respuestas, actuaciones y cambios introducidos en la Memoria de la Titulación con motivo de la evaluación realizada por la AAC:

### CRITERIO 2: Justificación

**RECOMENDACIÓN:** Deberían relacionarse todas las consultas externas realizadas (especialmente las internacionales) y las conclusiones de las mismas.

Se incorpora al punto 2.3.2 de la memoria la siguiente información:

~~Se mantienen contactos permanentes con el resto de centros donde se imparten másteres similares de otras universidades a través de la Conferencia de Directores de las Escuelas de Ingeniería Industrial de España.~~

~~Reunión de los directores de las Escuelas de la Ingeniería Industrial de Andalucía con la Dirección General de Universidades de la Consejería Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía para establecer el marco de másteres de Andalucía.~~

~~Reuniones con representantes del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Oriental para intercambiar opiniones sobre el máster en sus aspectos profesionales y para solicitarles propuestas sobre materias de carácter profesional.~~

Se mantienen contactos permanentes con el resto de centros donde se imparten másteres similares de otras universidades a través de la Conferencia de Directores de las Escuelas de Ingeniería Industrial de España. En estas reuniones se acordó aprobar el "Documento para el diseño del Máster en Ingeniería Industrial", que ha servido de base para la elaboración de este Plan de Estudios.

Reunión de los directores de las Escuelas de la Ingeniería Industrial de Andalucía con la Dirección General de Universidades de la Consejería Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía para establecer el marco de másteres de Andalucía. En las reuniones entre los Directores de las Escuelas de Ingeniería Industrial, se aprobó otro documento "Propuesta de estructura común de máster en ingeniería industrial en Andalucía" que también se ha tenido en cuenta para la elaboración de este Plan de Estudios.

Reuniones con representantes del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Oriental para intercambiar opiniones sobre el máster en sus aspectos profesionales y para solicitarles propuestas sobre materias de carácter profesional. Además de estas reuniones, y como consecuencia de ellas, se adoptó la decisión de incluir al Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Oriental en la Comisión encargada de la elaboración de esta memoria.

~~No se han realizado consultas concretas a nivel internacional para este título. No obstante, el establecimiento de acuerdos de doble titulación en el Grado en Ingeniería Electrónica Industrial con la Universidad de Brescia (Italia), y los acuerdos de a nivel profesorado en múltiples trabajos de investigación con la Universidad de Lünd (Suecia) y la de Cassino (Italia), han permitido conocer de primera mano los planes de estudios de dichos centros en el ámbito industrial~~

No se han realizado directamente consultas específicas a nivel internacional para este título en la medida que su desarrollo viene marcado y delimitado por el desarrollo normativo correspondiente a una profesión regulada por el legislador español. Así pues, la aplicación de la Orden CIN/311/2009, ha dejado poco margen discrecional para incorporar aspectos que no se ajusten a los requerimientos legales fijados para la profesión de Ingeniero Industrial dentro del territorio nacional. No obstante, el establecimiento de acuerdos de doble titulación en el Grado en Ingeniería Electrónica Industrial con la Universidad de Brescia (Italia), y los acuerdos de a nivel profesorado en múltiples trabajos de investigación con las Universidades de Lünd (Suecia), Federal de Santa Catarina (Brasil), Politechnica Wroclawka (Polonia), la de Cassino (Italia) y Universidad de Picardie Jules Verne (Francia), han permitido conocer de primera mano los planes de estudios de dichos centros en el ámbito industrial.

En razón de lo anterior, entendemos que, salvo mejor criterio, hemos dado respuesta a su recomendación

### CRITERIO 4: Acceso y Admisión de Estudiantes

**MODIFICACIÓN 1:** Se ha definido un perfil de ingreso recomendado, pero debería ser más concreto y específico, indicando las características personales y académicas, y no sólo los conocimientos previos o las titulaciones de origen.

Se modifica el perfil de ingreso, se ha incorporado el siguiente texto al punto 4.2

Perfil de acceso del solicitante

~~El perfil de acceso del solicitante será el de un alumno con los conocimientos básicos científicos y~~



técnicos, necesarios para comprender, interpretar, analizar y explicar los conocimientos propios de su campo de estudio.

De este modo, el título está dirigido a Graduados en Ingenierías de la Rama Industrial que deseen aumentar conocimiento y deseen ejercer la profesión de Ingeniero Industrial por cuenta propia o ajena en el sector público o privado.

Se recomienda a los alumnos poder leer en inglés textos científicos y técnicos con soltura y comprender material audiovisual en inglés.

El perfil de ingreso y la formación previa requerida para el acceso al programa deberán ser acordes con los estipulados en la disposición novena del R.D. 1393/2007 de 29 de octubre.

El perfil de ingreso recomendado es una persona con las siguientes características:

1. Vocación ingenieril.
2. Pensamiento crítico y analítico.
3. Iniciativa, creatividad y búsqueda de superación profesional.
4. Gran capacidad de trabajo.
5. Capacidad para el trabajo en equipo.
6. Facilidad para la comunicación.

A la vista de la docencia que implica este Máster, es recomendable que el alumno tenga una sólida formación académica tanto en las ciencias básicas (matemáticas y física principalmente), como en las tecnologías industriales (Electricidad, Electrónica y Automática, Mecánica, y Química Industrial)

De este modo, el título está dirigido a títulos de Grado que habilitan para la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, como es el caso en la Universidad de Almería de los títulos de: Graduado en Ingeniería Eléctrica, Graduado en Ingeniería Electrónica Industrial, Graduado en Ingeniería Mecánica, y Graduado en Ingeniería Química Industrial. Estos títulos son los que se han usado como base para el diseño del Plan de Estudios de Ingeniería Industrial. También se contemplan otros Grados, como el Grado en Tecnologías Industriales, o aquellos relacionados con el Ámbito Industrial. Este Plan de Estudios está diseñado para todos aquellos alumnos que deseen aumentar conocimiento y deseen ejercer la profesión de Ingeniero Industrial por cuenta propia o ajena en el sector público o privado.

Por lo expuesto, y salvo mejor criterio, entendemos que hemos dado respuesta a su requerimiento

**MODIFICACIÓN 2:** Las vías de acceso al máster se han de modificar para adaptarlas a la normativa legal vigente. La vía de acceso 4.2.1, recogida en el Apartado 4.2 Condiciones de acceso al Máster, está declarada nula de pleno derecho por sentencia del Tribunal Supremo del 30 de octubre de 2012, por lo que no se puede admitir a Ingenieros Técnicos aunque cursen complementos formativos. Para ello es necesario que realicen un curso de adaptación y que obtengan el título de grado correspondiente.

Se da estricto cumplimiento a la sentencia del TS 7012/2012 de la Sala de lo Contencioso-Administrativo, Sala 3ª Sección 4ª de 30 de Octubre de 2012, quedando ajustada la información y el acceso al máster a legalidad vigente.

#### **Criterios de acceso**

Se puede acceder de acuerdo con el marco normativo nacional, establecido por el Art. 16 y ss. Real Decreto 1393/2007 de 29 de Octubre de 2007 (BOE 29/10/08) por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de máster y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas, y el marco autonómico andaluz sobre acceso universitario (Acuerdo de 12 de febrero de 2015 de la Dirección General de Universidades, Comisión del Distrito Único de Andalucía).

En el caso de este Máster que habilita para el ejercicio de actividades profesionales, las condiciones de acceso se desarrollan 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. En el Apartado 4.2 de esta Orden se establecen las condiciones de acceso al Máster.

Apartado 4.2 Condiciones de acceso al Máster:

4.2.1 Declarado nulo por sentencia del TS de 30/10/2012 (Sala 3ª Sección 4).

4.2.2 Asimismo, se permitirá el acceso al Máster cuando el título de grado del interesado acredite haber cursado el módulo de formación básica y el módulo común a la rama, aún no cubriendo un bloque completo del módulo de tecnología específica y sí 48 créditos de los ofertados en el conjunto de los bloques de dicho módulo de un título de grado que habilite para el ejercicio de

Ingeniero Técnico Industrial, de acuerdo con la referida Orden Ministerial.

4.2.3 Igualmente, podrán acceder a este Máster quienes estén en posesión de cualquier título de grado sin perjuicio de que en este caso se establezcan los complementos de formación previa que se estimen necesarios.

Los apartados anteriores se entenderán, 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.

Acreditada esta condición, la UAL, en función de la formación acreditada por los alumnos ha establecido los complementos de formación que vienen detallados en el apartado 4.6 de esta memoria.

En razón de lo expuesto, se establece que el acceso al Máster en Ingeniería Industrial de la Universidad de Almería, establece su acceso para titulados universitarios en Grados en Ingeniería del ámbito industrial. Este acceso se establece de acuerdo con los siguientes criterios de admisión:

SIN COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN:

I)

1. Todos los estudiantes que accedan al Máster con un título oficial de Grado en Ingeniería de la rama industrial que hayan 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 Ingeniero Técnico Industrial.
2. Todos los estudiantes que accedan al Máster con un título oficial de Grado en Ingeniería de la rama industrial que hayan adquirido todas las competencias específicas obligatorias correspondientes al Módulo de Tecnología Específica de alguno de los siguientes:
  - a. Grados obtenidos en cualquier Universidad española que desarrollen uno de los Módulos de Tecnología Específica: Mecánica, Eléctrica, Química Industrial, (4) Textil o (5) Electrónica Industrial, de la CIN/351/2009.
  - b. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales.

II) Titulados que dispongan de la cualificación de Ingeniero Industrial

CON COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN:

4º) Para alumnos con formación de Grado en estudios procedentes de la rama de ingeniería y arquitectura no vinculados con la ingeniería industrial.

5º) Estudios de Grado procedentes de otras ramas.

En igualdad de condiciones, dentro de cada una de las clasificaciones citadas, y en razón de sus méritos se valorará la puntuación del expediente académico personal obtenido en el Grado, Licenciatura o equivalente. Se tendrá en cuenta el currículum de los solicitantes y, en caso de estimarlo oportuno, la Comisión Académica podrá concertar una entrevista personal con cada uno de ellos.

De forma explícita, el baremo propuesto por la Comisión Académica de elaboración de Master, será:

- 90% calificación media del expediente en la titulación de acceso,
- 10% acreditación de conocimiento de inglés B1 o superior.

En caso de puntuaciones equivalentes, se realizará una entrevista personal a los solicitantes por los miembros de la Comisión del Máster quienes decidirán quienes serán finalmente admitidos.

#### **Crterios de admisión**

En el caso de que la demanda excediera de las plazas ofertadas, el criterio de selección para la admisión de estudiantes priorizará en atención a los siguientes criterios:

#### **A) Sin complementos de formación:**

1º) ~~Todos los estudiantes admitidos en el Máster con un título oficial de Grado en Ingeniería de la Rama Industrial, deberán:~~

1. ~~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.~~

~~O bien,~~

1. ~~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.~~

2º) ~~Titulados que dispongan de la cualificación de Ingeniero Industrial~~

#### **B) Con complementos de formación:**

3º) ~~Titulados que dispongan de la cualificación profesional de Ingeniero Técnico Industrial procedente de planes de estudios distintos de los citados en los apartados anteriores y alumnos con formación en estudios procedentes de la rama de ingeniería y arquitectura y vinculados con la ingeniería industrial.~~

4º) ~~Para alumnos con formación en estudios procedentes de la rama de ingeniería y arquitectura no vinculados con la ingeniería industrial.~~

5º) ~~Estudios procedentes de otras ramas.~~

~~En igualdad de condiciones, dentro de cada una de las clasificaciones citadas, y en razón de sus méritos se valorará la puntuación del expediente académico personal obtenido en el Grado, Licenciatura o equivalente. Se tendrá en cuenta el currículum de los solicitantes y, en caso de estimarlo oportuno, la Comisión Académica podrá concertar una entrevista personal con cada uno de ellos.~~

~~De forma explícita, el baremo propuesto por la Comisión Académica de elaboración de Master, será:~~

- 90% calificación media del expediente en la titulación de acceso;
- 10% acreditación de conocimiento de inglés B1 o superior.

En caso de puntuaciones equivalentes, se realizará una entrevista personal a los solicitantes por los miembros de la Comisión del Máster quienes decidirán quienes serán finalmente admitidos.

En razón de lo anterior, se ajusta también la información de los complementos formativos

#### 4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Complementos de formación:

1º) Titulados que dispongan de la cualificación profesional de Ingeniero Técnico Industrial procedente de planes de estudios que no hayan contemplado la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero de 2009, y alumnos con formación en estudios procedentes de la rama de ingeniería y arquitectura y vinculados con la ingeniería industrial.

La Comisión Académica del Máster decidirá acerca de la necesidad o no de los complementos de formación. Para ello, deberá evaluar previamente sus necesidades formativas en función de la formación del estudiante. Los complementos vendrán definidos de entre la oferta de los Grados de la Rama Industrial de la Universidad de Almería hasta un máximo de 30 ECTS.

Para los siguientes títulos se concretan en:

Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Mecánica

- Electrónica Básica
- Automatización Industrial
- Fabricación Industrial
- Materiales Industriales
- Máquinas Hidráulicas

Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Electrónica Industrial

- Expresión Gráfica
- Teoría de Mecanismos
- Tecnología de la Fabricación
- Ingeniería FluidoMecánica
- Resistencia de Materiales

Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Electricidad

- Automatización Industrial
- Teoría de Mecanismos
- Tecnología de la Fabricación
- Ingeniería FluidoMecánica
- Resistencia de Materiales

Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Química Industrial

- Electrónica Básica
- Teoría de Mecanismos
- Tecnología de la Fabricación
- Automatización Industrial
- Resistencia de Materiales

1º) Para alumnos con formación en estudios de grado procedentes de la rama de ingeniería y arquitectura no vinculados con la ingeniería industrial.

Para alumnos con formación en estudios procedentes de la rama de ingeniería y arquitectura no vinculados con la Rama Industrial: Deberán acreditar una formación previa al menos 120 ECTS en estudios vinculados a la Rama Industrial. La Comisión Académica determinará, en su caso los complementos formativos que procedan de entre las materias de los Grados relacionados con la Rama Industrial por la UAL (BOE 01/11/2011 y BOE 28/11/2014). Dado que el volumen de créditos que el alumno debe cursar como complementos de formación supera los requerimientos del propio máster, se recomienda a los alumnos cursen estos complementos en otros títulos y formalicen su acceso al máster tras su consecución.

2º) Estudios de grado procedentes de otras ramas.

Deberán acreditar una formación previa, de al menos 180 ECTS, en estudios vinculados a la Rama Industrial. La Comisión Académica determinará, en su caso los complementos formativos que procedan de entre las materias de los Grados relacionados con la Rama Industrial por la UAL (BOE 01/11/2011 y BOE 28/11/2014). Dado que el volumen de créditos que el alumno debe cursar como complementos de formación supera los requerimientos del propio máster, se recomienda a los alumnos cursen estos complementos en otros títulos y formalicen su acceso al máster tras su consecución.

En atención al art. 17.2 del RD 1393/2007, los alumnos completarán su formación durante la consecución del máster siempre que el número total de créditos a cursar no supere los 120 (un máximo de 30 ECTS de complementos de formación). Aquellos alumnos que puedan acreditar total o

parcialmente haber superado los complementos formativos anteriores, podrán solicitar su reconocimiento. En cualquier caso, la Comisión Académica del Título de forma motivada podrá eximir, sin perjudicar los créditos requeridos para la superación del máster, de cursar total o parcialmente los complementos en razón de la formación acreditada por el alumno/a. Con carácter anual, la Comisión Académica en razón de la oferta de la UAL, podrá ajustar la lista de asignaturas o materias que podrán ser susceptibles de ser complementos de forma

La propuesta tiene previstos mecanismos de información previa a la matriculación y procedimientos de acogida a los estudiantes de nuevo ingreso adecuados y accesibles

**RECOMENDACIÓN:** Describir los canales de difusión para informar a potenciales estudiantes. Los procedimientos de acogida y orientación son diversos y están bien planteados.

Se incorpora el siguiente texto al apartado 4.1 de la memoria

Al igual que se hace en otros planes de estudios de Másteres habilitantes que dan acceso a una profesión regulada que hay en la Universidad de Almería, el Centro dedica una sesión especial informativa, a finales del mes de Abril o principios de mayo, dirigida a los alumnos de 4º de Grado de Ingeniería Electrónica Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Química Industrial, ya que son los títulos más relacionados con el Máster en Ingeniería Industrial. Asimismo, se comunica de forma periódica al Colegio de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería y al Colegio de Ingenieros Industriales de Andalucía Oriental la información necesaria para que la difundan entre sus colegiados. No obstante, el canal principal de difusión que se tiene previsto para difusión de la información es la web del propio máster que recoge todos los aspectos de la oferta de másteres de la UAL, y de manera específica, la del presente máster <http://cms.ual.es/UAL/estudios/masteres/MASTER7088>

Por lo expuesto, y sin perjuicio de lo que mejor proceda, entendemos que hemos dado respuesta a su recomendación.

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

Respecto a la estructura del plan de estudios y su planificación temporal, se ha de atender las siguientes recomendaciones.

**MODIFICACIÓN 1:** No se especifican los resultados de aprendizaje en ninguna materia, excepto en Gestión de Empresas Industriales en que se repite lo que figura como contenidos. Se deben completar adecuadamente estos apartados.

A los efectos, se han introducido todos los resultados de aprendizaje de las materias y se ha subsanado el error material señalado en el Informe.

Por lo expuesto, y salvo mejor criterio, entendemos que hemos dado respuesta a su requerimiento.

Los mecanismos de coordinación docente horizontal y/o vertical no están bien descritos.

**MODIFICACIÓN 2:** En la memoria se indica que "El modelo de coordinación de los Másteres queda definido con carácter general en la Normativa de Funcionamiento para el Desarrollo de la Función Coordinadora en los Títulos de Máster de la Universidad de Almería", y se da un enlace a una página web que contiene dicha normativa, pero para los Títulos de Grado. Habría que subsanar este aspecto.

Debemos señalar que la UAL no dispone hasta la fecha de una normativa específica de coordinación para los títulos de máster. Por ello, en la medida que se aplica por analogía y defecto de una normativa específica, se enlazó al máster dicha normativa. Sin embargo, como recomendación asumimos la obligación y compromiso de actualizar la información y el enlace en la medida que la UAL desarrolle una normativa específica para máster.

## A los efectos se añade y explicita en el apartado 5 de la memoria:

### **Mecanismos de coordinación docente**

El modelo de coordinación de los títulos de la UAL queda definido con carácter general en la Normativa de Funcionamiento para el Desarrollo de la Función Coordinadora en los Títulos de Grado de la Universidad de Almería, que se puede consultar en el siguiente enlace:

<http://cms.ual.es/idc/groups/public/@academica/@titulaciones/documents/servicio/normativa-funcioncoordinadora.pdf>

### **En razón del mismo, y de forma específica para este máster, se establece los siguientes mecanismos: ESTRUCTURA BÁSICA DE FUNCIONAMIENTO**

A continuación se describen las principales actividades que aseguran la coordinación eficaz del título.

#### **1. ORGANIZACIÓN DE LA TITULACIÓN**

##### **1.1- Coordinador/a de Título**

Las funciones y actividades que realizará el/la Coordinador/a de Título serán las siguientes:

- Realiza el autoinforme anual para el seguimiento de los títulos.
- Mantiene reuniones de coordinación con la UGCT para el seguimiento del título.
- Participa en la revisión de la estructura modular del plan de estudios.
- Revisa con los/las coordinadores/as de curso la secuenciación de las competencias y resultados de aprendizaje de las asignaturas de los diferentes cursos.
- Revisa las Guías Docentes del título.
- Realiza el seguimiento de los equipos docentes de cada curso a través de reuniones periódicas con coordinadores/as de curso.
- Mantiene reuniones de coordinación con el/la responsable de prácticas externas.
- Asiste a reuniones de coordinación de la docencia tanto en el Centro como en la UAL.
- Organiza y coordina las actividades por curso que derivan de la puesta en práctica del protocolo de recepción de estudiantes.
- Recaba demandas de formación del profesorado en competencias a través del Coordinador/a de curso y las traslada a la Unidad de Formación e Innovación del Profesorado (UFIDP).
- El Coordinador/a del título supervisará los materiales docentes de las diferentes metodologías docentes y sistemas de evaluación, particularmente aquellos diseñados para la enseñanza virtual.

##### **1.2.- Equipo Docente de curso**

Se encuentra compuesto por los/as profesores/as coordinadores de asignaturas que imparten docencia en cada curso, dirigido por el/la Coordinador/a de curso y supervisado por el/la Coordinador/a de titulación.

Las tareas básicas del Equipo Docente de curso son:

- Organiza las actividades académicas y establece cronogramas de las mismas consensuados por los/as profesores/as del curso asistentes a las reuniones convocadas.
- Distribuye acciones docentes integradas en las distintas asignaturas.
- Proporciona información sobre los procesos docentes evaluados en el curso.
- Coordina la elaboración de los contenidos de las Guías Docentes.

Se recomienda realizar reuniones con una periodicidad trimestral, pero debe quedar sometido al criterio del/la Coordinador/a de Curso y los/as componentes del Equipo Docente.

##### **1.3- Coordinador/a de Asignatura**

Las funciones y actividades que realizará el/la Coordinador/a de asignatura son las siguientes:

##### **1.4. Planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida**

- Coordina la planificación de la asignatura y el proceso de aprendizaje de los/las estudiantes con todos los profesores/as que imparten docencia en la materia.
- Realiza la Guía docente de la asignatura, participando directamente en su elaboración, desarrollo y revisiones.
- Realiza el seguimiento del cronograma de las actividades docentes planificadas en la asignatura.
- Recoge las necesidades de recursos bibliográficos de los distintos docentes de la asignatura para reflejarlos en la guía docente, asegurando el proceso de alta en biblioteca del nuevo material.
- Presenta inicialmente la asignatura en las Jornadas de recepción del estudiante.
- Asiste a las reuniones del Equipo Docente de curso.
- Informa sobre el desarrollo de la asignatura al Coordinador/a de curso.
- Recaba demandas de formación de los/as docentes que imparten la asignatura.

#### **2. PERFIL ACONSEJABLE PARA EL DESARROLLO DE LAS FUNCIONES DE COORDINACIÓN.**

El desarrollo de las funciones de coordinación se realizará a través de los coordinadores de Título, Curso y Asignatura. La coordinación de los Títulos de cada Centro dependerá de Vicedecanos/as o Subdirectores/as (artículo 79 de los Estatutos de la UAL) y podrán ser asistidos por un/a coordinador/a para cada Título, nombrado a tales efectos por el Rector, a propuesta de los/as Decanos/as o Director/a del Centro. El coordinador/a de Curso será propuesto por el Equipo de Dirección del Centro entre el profesorado a tiempo completo y el/la Coordinador/a de asignatura por el Equipo de Dirección del Departamento.

Se recomienda tener en cuenta los siguientes elementos para desarrollar eficazmente las acciones derivadas de la Coordinación:

- Conocer la memoria de Título de Máster.
- Tener capacidad para establecer una comunicación fluida con la UGCT.
- Poseer formación en coordinación, innovación y evaluación.
- Tener experiencia anterior en trabajo con equipos.
- Conocer entornos virtuales colaborativos.

No se tiene previsto un régimen específico de movilidad para el máster, dando por suficiente la información general prevista para cualquier estudio de máster de la Universidad.

Por lo expuesto, y salvo mejor criterio, entendemos que hemos dado respuesta a su requerimiento.

Las actividades formativas y metodología docente adecuadas a las características de los diferentes módulos/materias deben mejorarse con las siguientes modificaciones:

**MODIFICACIÓN 3:** En todas las actividades figura "Presencialidad" con valor 0, aspecto que es incoherente con la modalidad de impartición del título. Se debe revisar el porcentaje de presencialidad de todas las actividades formativas para todas las materias, para hacerlo coherente con la modalidad de impartición del título.

Se ha incluido el número de horas y la presencialidad para las actividades formativas de todas las materias. En atención a la recomendación de la Guía de Apoyo para la Elaboración de la Memoria de Verificación de Títulos Universitarios Oficiales (AAC V2.18/10/2011, pág.35), la presencialidad se ha incluido en términos de porcentajes de presencialidad, establecidos por la Universidad de Almería.

En concreto, el grado de presencialidad para las titulaciones de máster de la Universidad de Almería viene establecido por la [Normativa de Planificación Docente, actualmente aprobada para el curso 2015-16.](#), por Resolución del Rector de 10 de noviembre de 2014, por el que prorroga la normativa adoptada para el curso 2014-15 por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 13 de diciembre de 2013, para todas las materias de la Universidad de Almería (Grado y Máster). En su Artículo 3º.2, se establece que las horas lectivas para el alumnado corresponderán al 30% de presencialidad aplicable a cada crédito ECTS, considerado éste como 25 horas de trabajo del estudiante, según lo establecido en Real Decreto 1125/2003, exceptuando los Practicum (prácticas externas, prácticas profesionales, etc.) y el Trabajo Fin de Máster que se registrarán por criterios específicos al respecto.

Se incorpora al punto 5 de la memoria el siguiente punto:

Se han determinado de manera diferenciada y específica las actividades formativas y las metodologías docentes para cada materia, incluyéndose el número de horas y los porcentajes de presencialidad para dichas actividades.

En atención a la recomendación de la Guía de Apoyo para la Elaboración de la Memoria de Verificación de Títulos Universitarios Oficiales (AAC V2.18/10/2011, pág.35), la presencialidad se ha incluido en términos de porcentajes, establecidos por la Universidad de Almería. En concreto, el grado de presencialidad para las titulaciones de Máster de la Universidad de Almería viene establecido por la [Normativa de Planificación Docente, actualmente aprobada para el curso 2015-16.](#), por Resolución del Rector de 10 de noviembre de 2014, por el que prorroga la normativa adoptada para el 2014-15 por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 13 de diciembre de 2013, para todas las materias de la Universidad de Almería (Grado y Máster). En su Artículo 3º.2, se establece que las horas lectivas para el alumnado corresponderán al 30% de presencialidad aplicable a cada crédito ECTS, considerado éste como 25 horas de trabajo del estudiante, según lo establecido en Real Decreto 1125/2003, exceptuando los Practicum (prácticas externas, prácticas profesionales, etc.) y el Trabajo Fin de Máster que se registrarán por criterios específicos al respecto. La concreción de horas de las actividades formativas para cada materia en aquello que pudiera diferir de esta memoria se establecerá de manera pormenorizada y pública en la información que legalmente sea requerida de acuerdo con la asignación de presencialidad que de forma anual quede definida por la Universidad de Almería para cada tipo de enseñanza, reflejándose en las Guías Docentes de las asignaturas.

Por lo expuesto, y salvo mejor criterio, entendemos que hemos dado respuesta a su requerimiento.

**MODIFICACIÓN 4:** Indicar la dedicación establecida y la organización temporal de las actividades formativas.

Como ya se ha expuesto, se ha incluido el número de horas y la presencialidad para las actividades formativas de todas las materias. Salvo mejor criterio, entendemos que hemos dado respuesta a su requerimiento.

Se ha adecuado el sistema de evaluación para cada módulo/materia de forma que permita valorarlos resultados de aprendizaje obtenidos por los estudiantes. Puede mejorarse con la siguiente recomendación

**RECOMENDACIÓN:** Revisar los porcentajes asignados a las diferentes pruebas de evaluación de las materias ya que, en algunos casos, como Tecnología Térmica e Hidráulica y Tecnología

Energética, la suma de las ponderaciones mínimas ya suma 100, por lo que las máximas carecen de sentido.

Se han revisado los sistemas de evaluación y subsanado los errores materiales detectados en las ponderaciones.

#### **CRITERIO 6.- Personal Académico y de Apoyo**

**MODIFICACIÓN:** En la memoria, en la explicación de los profesores que tendrán relación con esta titulación, se incluyen 4 catedráticos, 11 titulares y 1 contratado doctor de Ingeniería Química, y 5 titulares y 2 contratados doctores de Ingeniería Agroforestal. Deberían revisarse estos números o justificarse adecuadamente la adecuación del perfil de este profesorado para el desarrollo del máster.

Se ha revisado toda la información del punto 6.1 de la memoria para clarificar los aspectos señalados y evitar cualquier confusión que pudiera haberse generado.

En particular, y en lo que se refiere al Área de Ingeniería Agroforestal, ésta se ha eliminado de la memoria, ya que en las discusiones finales del título no se ha vuelto a ver involucrada. El Área de Ingeniería Química tiene un papel preponderante en el Grado en Ingeniería Química Industrial que se imparte en la Universidad de Almería, siendo la que tiene un mayor porcentaje de docencia entre los cursos de 3º y 4º de dicho Grado. En las asignaturas relacionadas con la Química (Itinerario de Ingeniería Química, y Procesos Químicos) que aparecen en este Máster, dicha Área de Conocimiento será la responsable de la docencia de las asignaturas, y también la responsable de los Trabajos de Fin de Máster que estén relacionados con el campo de la ingeniería química que los futuros estudiantes realicen.

En razón de lo anterior, salvo error u omisión, entendemos satisfecho su requerimiento.

#### **CRITERIO 7.- Recursos materiales y servicios**

Los recursos materiales y servicios disponibles en la universidad se consideran globalmente suficientes y adecuados al número de estudiantes y a las características del título. No obstante, se considera atender la siguiente recomendación y modificación:

**RECOMENDACIÓN:** Se realiza una descripción general de todas las instalaciones y recursos materiales del Centro, pero no se especifica el porcentaje de uso de cada uno de ellos para este máster. Debe completarse esta información.

Se incorpora al punto 7 de la memoria la siguiente información:

Los servicios generales de la Universidad: biblioteca, salas de estudio, etc., son compartidas por todos los estudiantes de la Universidad por lo que el porcentaje de uso habría que distribuirlo entre todas las titulaciones que se imparten en la Universidad de Almería. La capacidad que tienen es muy grande, y nunca se ha llegado a la saturación en el uso de ellas.

Respecto a los laboratorios de Docencia, como recursos específicos destinados al máster, se hace un informe más detallado

##### **Departamento de Ingeniería**

##### **Laboratorio de Expresión gráfica.**

Este laboratorio se usa por las titulaciones de la universidad relacionadas con la Agronomía y el Ámbito Industrial. Su carga de uso en el Máster en Ingeniería Industrial se estima en un 15%

##### **Laboratorio de Teoría de Circuitos e Instalaciones Eléctricas**

Este laboratorio se usa por las titulaciones de la universidad relacionadas con la Agronomía y el Ámbito Industrial (fundamentalmente en Ingeniería Eléctrica y en Electrónica Industrial). Su carga

de uso en el Máster se estima en un 30%

**Laboratorio de Máquinas Eléctricas y Transporte**

Este laboratorio se usa por las titulaciones de la universidad relacionadas con la Agronomía y el Ámbito Industrial (fundamentalmente en Ingeniería Eléctrica y en Electrónica Industrial). Su carga de uso en el Máster se estima en un 30%

**Laboratorio de Electrónica CITE III planta baja**

Este laboratorio se usa por las titulaciones de la universidad relacionadas con la Informática y el Ámbito Industrial (fundamentalmente en Ingeniería Eléctrica y en Electrónica Industrial). Su carga de uso en el Máster se estima en un 10%

**Laboratorio de Electrónica Avanzada y Señales CITE III planta baja**

Este laboratorio se usa por las titulaciones de la universidad relacionadas con el Ámbito Industrial (fundamentalmente en Ingeniería Eléctrica y en Electrónica Industrial). Su carga de uso en el Máster se estima en un 20%

**Laboratorio de Fabricación**

Este laboratorio se usa por las titulaciones de la universidad relacionadas con el Ámbito Industrial (fundamentalmente en Ingeniería Mecánica). Su carga de uso en el Máster se estima en un 35%

**Laboratorio de Metrología**

Este laboratorio se usa únicamente por la titulación de Grado en Ingeniería Mecánica. Su carga de uso en el Máster se estima en un 40%

**Laboratorio de Tecnología Mecánica**

Este laboratorio se usa únicamente por la titulación de Grado en Ingeniería Mecánica. Su carga de uso en el Máster se estima en un 40%

**Laboratorio de Neumática y Oleohidráulica**

Este laboratorio se usa únicamente por la titulación de Grado en Ingeniería Mecánica. Su carga de uso en el Máster se estima en un 20%

**Laboratorio de Ingeniería Química**

Este laboratorio se usa por las titulaciones de la universidad relacionadas con la Agronomía y el Ámbito Industrial (fundamentalmente en Ingeniería Química y el Máster en Ingeniería Química). Su carga de uso en el Máster se estima en un 5%

**Laboratorio Nave 1**

Este laboratorio se usa por las titulaciones de la universidad relacionadas con la Agronomía y el Ámbito Industrial (fundamentalmente en Ingeniería Química y el Máster en Ingeniería Química). Su carga de uso en el Máster se estima en un 15%

**Laboratorio Nave 2**

Este laboratorio se usa por las titulaciones de la universidad relacionadas con la Agronomía y el Ámbito Industrial (fundamentalmente en Ingeniería Química y el Máster en Ingeniería Química). Su carga de uso en el Máster se estima en un 15%

**Laboratorio equipos informáticos Ingeniería Química**

Este laboratorio se usa por las titulaciones de la universidad relacionadas con la Agronomía y el Ámbito Industrial (fundamentalmente en Ingeniería Química y el Máster en Ingeniería Química). Su carga de uso en el Máster se estima en un 5%

**Departamento de Informática**

**Laboratorio Informática I**

Este laboratorio se usa por las titulaciones de la universidad relacionadas con la Informática y el Ámbito Industrial (fundamentalmente en Ingeniería Electrónica Industrial). Su carga de uso en el Máster se estima en un 10%

**Laboratorio Informática II**

Este laboratorio se usa por las titulaciones de la universidad relacionadas con la Informática y el Ámbito Industrial (fundamentalmente en Ingeniería Electrónica Industrial). Su carga de uso en el Máster se estima en un 10%

**Laboratorio de Control Automático**

Este laboratorio se usa por las titulaciones de la universidad relacionadas con el Ámbito Industrial (fundamentalmente en Ingeniería Electrónica Industrial). Su carga de uso en el Máster se estima en un 35%

**Laboratorio de Robótica y Automatización Avanzada**

Este laboratorio se usa por las titulaciones de la universidad relacionadas con el Ámbito Informático e Industrial (fundamentalmente en Ingeniería Electrónica Industrial). Su carga de uso en el Máster se estima en un 35%

**Laboratorio del Centro de Investigaciones en Energía Solar (CIESOL)**

Este laboratorio se usa por las titulaciones de la universidad relacionadas con el Ámbito



Informático e Industrial (fundamentalmente en Ingeniería Electrónica Industrial). Su carga de uso en el Máster se estima en un 40%

Con estos porcentajes de uso, ninguno de estos laboratorios llega al estado de saturación, por lo que no es necesario contar con laboratorios nuevos para impartir la docencia práctica de este Plan de Estudios.

En razón de lo anterior, entendemos que, salvo mejor criterio, hemos dado respuesta a su recomendación

**MODIFICACIÓN:** Existe un laboratorio de Ingeniería agroforestal, pero en cambio no parece haber ninguno dedicado al Control Automático, aunque la materia Control de Procesos y de Sistemas de Producción contempla prácticas de laboratorio. Debe aclararse este aspecto.

Hemos procedido a eliminar la información vinculada a Ingeniería Agroforestal, porque no estaba directamente vinculada al grado y generaba confusión, del mismo modo, hemos desarrollado la información y clarificado los datos de los laboratorios citados quedando, salvo mejor criterio, aclarados los aspectos requeridos.

#### Ingeniería agroforestal

Equipo de refrigeración para enseñanza H-RST 3B-MP

—Laboratorio con un túnel de viento de baja velocidad (0-10 ms<sup>-1</sup>)

—Cámara de infrarrojos ThermoVision™ A40 M (FLIR Systems AB, Suecia).

—Conjunto de 2 sensores de flujo de calor HFP01

—Equipo portátil para estudio de transferencia de calor por convección en edificios

—Sensores diversos para estudio de distribución de temperatura:

—Laboratorio de prácticas de 59.54 m<sup>2</sup> ubicados en la Escuela Politécnica Superior con capacidad para 24 personas.

—Laboratorio de 3er ciclo en CITE II A de 30 m<sup>2</sup> para 15 personas

—Acceso a bibliografía en línea a través de dos ordenadores ubicados en el seminario del Área, utilizando todos los recursos bibliográficos ofrecidos por la Biblioteca Universitaria "Nicolás Salmerón". Impresión de la información mediante dos multifunciones conectados en línea con los ordenadores.

#### Departamento de Informática

El departamento dispone de cinco laboratorios, dos de ellos equipados con equipos para asignaturas relacionadas las Redes y Arquitectura de Computadores. Los recursos materiales con los que cuenta son los siguientes:

— Cuatro máquinas de memoria compartida: 8, 16, 16 y 32 cores.

— Cluster con 32 procesadores.

— Tesla GPU

— Analizadores de espectro para comunicaciones en alta frecuencia, generador de señal modulado

— Equipo de montaje de placas de circuitos impresos.

— Equipos electrónicos para la puesta a punto de circuitos electrónicos: osciloscopios en tiempo real de 1 GS/S.

— Sistema de desarrollo de microcontroladores de la familia 8051: emulador en tiempo real Microtek, compilador cruzado C51 Keilsoftware, grabador universal Hilosystem.

— Software de diseño de circuitos electrónico ORCAD

— Software de simulación de circuitos electrónico ORCAD

— Software de simulación de circuitos electrónico Pspice

De los otros tres laboratorios, uno es de análisis y diseño del software y dos de control automático, robótica y visión artificial. Entre los recursos materiales de los que dispone destacan los siguientes:

Los laboratorios disponen de PCs HP con altavoces y webcam, cañón de vídeo, impresoras y

cableado de red y de video VGA. Además se dispone de:

- 1 robot con cámara Web para Visión Artificial
- 1 Maqueta de invernadero controlado por ordenador con 1 PC clónico
- 2 muñecos minirobots
- 11 autómatas programables
- Helicóptero y tarjeta de comunicación
- Robot caminante Robonova
- Kit Robotino
- Planta control Temperatura
- 2 equipos Mikrotik
- 1 osciloscopio
- 1 cámara AXIS IP
- 3 Robots manipuladores (ABB y Scorbots)
- 20 equipos con autómatas programables Schneider conectados en red (bus de campo).
- 1 célula de fabricación flexible, con robot cartesiano, cintas, robot manipulador y máquina de control numérico (conjunto cinta transportadora, robot manipulador SCORBOT ER IX, Robot Cartesiano ASRS-36 y Máquina de Control numérico EMCO CONCEPT MILL 155).
- 2 vehículos eléctricos sensorizados.
- 2 quadrotors.
- 1 maqueta de 4 tanques para control de altura (laboratorio remoto).

Se dispone de numerosas licencias software, destacando RobotWare 5 & RobotStudio, Software de Simulación ROBOCELL, IrgA, Simulink (Matlab), LabView Full Development System, Education Knosys Win 1 Cast, etc...

Además se dispone de 5 servidores para docencia e investigación.

#### **Departamento de Informática**

El departamento dispone de cinco laboratorios, dos de ellos equipados con equipos para asignaturas relacionadas con lenguajes de programación, redes y arquitectura de computadores. Los recursos materiales con los que cuenta son los siguientes:

- Cuatro máquinas de memoria compartida: 8, 16, 16 y 32 cores.
- Cluster con 32 procesadores.
- Tesla GPU
- Analizadores de espectro para comunicaciones en alta frecuencia, generador de señal modulado
- Equipo de montaje de placas de circuitos impresos.
- Equipos electrónicos para la puesta a punto de circuitos electrónicos: osciloscopios en tiempo real de 1 GS/S.
- Sistema de desarrollo de microcontroladores de la familia 8051: emulador en tiempo real Microtek, compilador cruzado C51 Keilsoftware, grabador universal Hilosystem.
- Software de diseño de circuitos electrónico ORCAD
- Software de simulación de circuitos electrónico ORCAD
- Software de simulación de circuitos electrónico Pspice

Todos los laboratorios disponen de ordenador con altavoces y webcam, cañón de vídeo, impresoras y cableado de red y de video VGA.

De los otros tres laboratorios, relacionados con las asignaturas que se imparten desde el Área de Ingeniería de Sistemas y Automática: uno de control automático, otro de Robótica y Automatización avanzada, y uno último en el Centro de Investigaciones de Energía Solar (CIESOL). Entre los recursos materiales de los que dispone destacan los siguientes:

#### **Laboratorio de Control Automático**

- 20 Computadores que se utilizan para el control de diferentes maquetas
- 20 Maquetas de motores de corriente continua para realizar control de posición, velocidad, etc.
- 1 Planta de control de Temperatura
- 14 Autómatas programables de la marca Schneider
- Instrumentación diversa: tarjetas de E/S A/D, equipamiento de visión artificial
- Maqueta de invernadero, totalmente sensorizada y con diferentes actuadores para

permitir su control. El acceso a esta maqueta se puede realizar a través de la red de computadores y es accesible 24 horas al día.

- 1 Robot PeopleBot
- 20 robots móviles Lego NXT
- 2 Robots caminantes Robonova
- 1 puesto de instrumentación básica compuesto por osciloscopio, generador de funciones y polímetro.
- 1 cámara AXIS IP
- Se cuenta con el software licenciado para la programación y control de todos estos equipos.

#### **Laboratorio de Robótica y Automatización Avanzada**

- 20 Automatas de Schneider (conectados por buses de campo y Ethernet Industrial)
- 12 Automatas de Siemens (conectados por buses de campo y Ethernet Industrial)
- 1 robot manipulador de ABB
- 1 Robot manipulador Powerball
- 1 Robot móvil Summit
- 1 Célula robotizada con 1 robot Scorbot ER-V Plus, cinta y sistema de visión artificial y sensores de presencia.
- 1 célula de fabricación flexible, con robot articulado vertical SCORBOT ER-IX, sistema de almacenamiento automático con robot cilíndrico ASRS-36, cinta transportadora, y máquina-herramienta EMCO CONCEPT MILL 155 con control CNC de Siemens
- 2 vehículos eléctricos completamente sensorizados
- 3 vehículos aéreos autónomos (UAV's) sensorizados
- Se cuenta con software licenciado para la programación y control de todos estos equipos
- 1 maqueta de 4 tanques para control de altura (laboratorio remoto).

Se dispone de numerosas licencias software, destacando RobotWare 5 & RobotStudio, Software de Simulación ROBOCELL, Webots, IrqA, Simulink (Matlab), LabView Full Development System, Education Knosys Win 1 Cast, etc...

Además se dispone de 5 servidores para docencia e investigación.

#### **Laboratorio del Centro de Investigaciones en Energía Solar (CIESOL)**

En el mismo Campus de la Universidad de Almería hay un edificio (CIESOL) que forma parte de un proyecto a nivel nacional relacionado con la investigación en la Sostenibilidad y Eficiencia Energética de un edificio. En sus instalaciones, las áreas de conocimiento implicadas en este Plan de Estudios tienen diversos laboratorios, que disponen de equipamiento informático, así como de un completo sistema de monitorización y control de una instalación de frío solar que permitirá realizar múltiples Trabajos Fin de Máster en el ámbito del modelado y control de confort en edificios usando energías renovables, además de redes de comunicaciones industriales.

Por último, es conveniente reseñar, que parte del equipo docente participa en una red nacional de laboratorios virtuales y remotos de la Automática (AutomatL@abs), liderada por el Prof. Sebastián Dormido (UNED) y que ha recibido premios de los Consejos Sociales de la UNED y la Universidad de Almería. En esta red participan 7 universidades, que comparten sus laboratorios para tareas docentes. Varios estudiantes de diferentes Grados están involucrados en esta red, realizando sus trabajos en el ámbito de la Educación en Ingeniería.

En razón de lo anterior, entendemos que, salvo mejor criterio, hemos dado respuesta a su solicitud

### **CRITERIO 9: SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE LA CALIDAD**

**RECOMENDACIÓN 1:** En la página web del máster en Ingeniería Industrial, se especifica que la Comisión responsable del Sistema de Garantía de Calidad es la "Unidad de Garantía de Calidad UGC)".

La composición de la UGC de este Título aparece sin la concreción de las personas que forman parte de la comisión en calidad de presidente, secretario/a y vocales, así como el/la representante de los alumnos. Debería cumplimentarse esta información

Se revisa y se carga la información requerida.

Puede comprobarse en el siguiente enlace:

<http://cms.ual.es/UAL/estudios/masteres/calidad/MASTER7088>