

## 2. JUSTIFICACIÓN

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

#### 1. Introducción

El título de “Grado en Ingeniería Eléctrica”, en el entorno europeo, se corresponde con titulaciones de reconocido prestigio internacional, tales como *Gènie Electrique* en Francia, *Ingegneria Elettrica* en Italia, *Electrical Engineering* en Reino Unido o *Elektrotechnik Ingenieur* en Alemania y, en general, con el ámbito reconocido internacionalmente como “*Electrical Engineering*”.

En la actualidad existen en España más de 50 Escuelas de Ingeniería Técnica Industrial, de las cuales 36 ofrecen esta titulación, con una matrícula anual de alrededor de 9000 estudiantes en el curso 2005/2006 en todo el estado español y con más de 1000 egresados, según datos del Ministerio de Educación.

En la ciudad de Córdoba se cursan estos estudios, con las distintas denominaciones de los títulos de Ingeniería Técnica Industrial, desde el año 1928 en la antigua Escuela Industrial de Córdoba y posteriormente en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial, Escuela Universitaria Politécnica, Escuela Politécnica Superior de la Universidad y, finalmente Escuela Politécnica Superior de Córdoba. El centro ofrece actualmente las titulaciones de Ingeniería Técnica Industrial, Especialidad en Electricidad; Ingeniería Técnica Industrial, Especialidad en Mecánica; Ingeniería Técnica Industrial, Especialidad en Electrónica Industrial; Ingeniero Técnico en Informática de Gestión; Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas, Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial; e Ingeniero en Informática.

El Plan de Estudios actual de la titulación de Ingeniería Técnica Industrial, Especialidad en Electricidad, que se cursa en la Universidad de Córdoba, data de 1999 (Resolución de, 18 de agosto de 1999, de la Universidad de Córdoba, por la que se hace pública la adaptación del Plan de Estudios de Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad en Electricidad, de esta Universidad a los Reales Decretos 614/1997, de 25 de abril, y 779/1998, de 30 de abril).

#### 2. Evolución de la demanda en los últimos años

Esta titulación tiene una demanda permanente a lo largo del tiempo dada su elevada inserción en el mercado laboral y en el tejido productivo.

Concretamente, en los últimos cursos, los alumnos matriculados en la titulación han sido los siguientes:

CURSO	Alumnos matriculados en la titulación	% sobre el total del centro	Total del centro
2004/05	306	13,20%	2318
2005/06	283	12,49%	2265
2006/07	248	11,30%	2194
2007/08	231	10,93%	2114
2008/09	224	11,78	1901

Y los egresados de los últimos cursos:

<b>CURSO</b>	<b>Egresados</b>	<b>% sobre el total del centro</b>	<b>Total del centro</b>
2004/05	33	13,41%	246
2005/06	42	18,92%	222
2006/07	29	12,88%	225
2007/08	31	13,96%	222

El número de estudiantes matriculados en esta titulación en la Escuela Politécnica Superior de Córdoba permanece aproximadamente constante en los años analizados, con porcentajes respecto al total de estudiantes de la Escuela en torno al 12%. Por su parte, el número de egresados mantiene también, aproximadamente, estos valores. La escasa variación a lo largo del tiempo de estos parámetros permite afirmar que la titulación está perfectamente consolidada en nuestro entorno social y cuenta con la confianza de los alumnos de nuevo ingreso como preferencia para cursar sus estudios universitarios.

### **3. Inserción laboral**

Según el Libro Blanco de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial (propuesta de las Escuelas que imparten Ingeniería Técnica Industrial), las titulaciones de Ingeniería Técnica Industrial 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. Este dato ya justifica por sí sólo la necesidad de mantener la oferta de titulaciones de Ingeniería Técnica Industrial en la Universidad de Córdoba. 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 84.62% de los egresados durante el curso 2006-2007 y el tiempo medio para la formalización del primer contrato fue de 103 días.

#### ***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/as emprendedores/as 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. Y para esto se servirá de 3 líneas fundamentales: Acciones Formativas y Jornadas, Análisis de Nuevos Mercados, Difusión y Sensibilización.

#### ***Otras actividades para el fomento del espíritu emprendedor***

De manera transversal al desarrollo de las actividades propias de la Cátedra de Emprendedores de la Universidad de Córdoba, se llevarán a cabo otras acciones que ya cuentan con cierto arraigo dentro de las actuaciones que a favor del autoempleo se realizan en la Universidad. **Jornadas de Empleo para Universitarios** (desarrollan Talleres de Creación de Empresas) y **3ª Feria de Empleo de la Universidad de Córdoba** (desarrolla conferencias de subvenciones para el inicio de la actividad emprendedora, talleres para el desarrollo de la idea de negocio y mesas con jóvenes empresarios).

#### **4. Ámbito profesional**

Existen, por otra parte, asociaciones profesionales de reconocido prestigio como el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), con más de 365.000 miembros en 150 países, que organiza más de 450 conferencias al año y publica más de 100 revistas indexadas en el JCR, que dan muestra del interés y la vigencia de los estudios en Ingeniería Eléctrica.

Por otro lado, respecto a las normas reguladoras del ejercicio profesional, el “Grado en Ingeniería Eléctrica” se propone como título con las atribuciones profesionales recogidas por la Ley 12/1986, de 1 de abril, sobre regulación de las atribuciones profesionales de los Ingenieros Técnicos. La profesión para la que capacita es la de Ingeniero Técnico Industrial, para lo que el Plan de Estudios se redacta en cumplimiento 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.

Por todos estos motivos se considera una titulación plenamente justificada en base a las necesidades del mercado profesional, respaldada por la buena inserción laboral de dichos titulados, así como a la alta demanda por parte de los alumnos.

#### **5. 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. Concretamente, la demanda de titulados en Ingeniería Técnica Industrial e Ingeniería Industrial Superior, 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 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 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.

Basándonos en lo anterior, queda claro que la integración de los futuros Graduados en la Rama de Ingeniería Industrial en nuestro entorno socioeconómico no sólo debe ser un hecho, sino también una necesidad si queremos 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.

## 6. Evaluación institucional

Una de las fuentes documentales que se utiliza para valorar la titulación es el análisis de los resultados de la evaluación institucional. Mediante la evaluación de la Titulación se persigue la mejora de la enseñanza y de la gestión del título. El proceso consta de las siguientes etapas:

- 1) El Comité Interno de Evaluación realiza la Autoevaluación y emite un Informe.
- 2) El Grupo de Expertos Externos, por su parte, realiza su evaluación.
- 3) Como conclusión del proceso de evaluación se elabora un Informe Final de la Titulación (realizado por el Comité Interno de Evaluación), el cual se basa en el análisis de los dos informes anteriores.

El capítulo más importante de este documento es la definición de los puntos fuertes, débiles y acciones de mejora de la titulación, en los cuales se ha de basar el Plan de Mejora. Dicho Plan incluye dos apartados referidos al desarrollo y resultados de la enseñanza, incluyendo las fortalezas y debilidades que se detecten en este ámbito, y estableciendo las acciones oportunas para su mejora. Existe un seguimiento periódico del nivel de ejecución de las acciones previstas en el Plan de Mejora.

Dentro del Plan Integral de Evaluación Institucional de todas las titulaciones de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba, la titulación de Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad en Electricidad, fue evaluada en el curso 1999-2000, el Comité Interno de Evaluación (CIE) estuvo formado por las siguientes personas:

- Presidente: Prof. Dr. Eduardo Gutiérrez de Ravé Agüera. Subdirector de Extensión Universitaria y Relaciones Exteriores. Área de Conocimiento: Expresión Gráfica en la Ingeniería.
- Coordinador de todos los Comités de Internos de Evaluación de la Escuela: Prof. Dr. Antonio J. Cubero Atienza. Área de Conocimiento de Proyectos de Ingeniería.
- Vocal: Prof. D. José Zamora Salido. Área de Conocimiento de Ingeniería Eléctrica.
- Vocal: Prof. D. Tomás Morales Leal. Área de Conocimiento de Ingeniería Eléctrica.
- Vocal: Prof. D. Francisco Bellido García. Área de Conocimiento de Máquinas y Motores Térmicos.
- Vocal: Profa. Dra. Ángela Rojas Matas. Área de Conocimiento de Matemática Aplicada.

Además, el CIE contaba con la participación de un miembro del PAS y de un estudiante de la titulación.

Por su parte, el Comité Externo estuvo formado por:

- Presidente: Prof. D. Jorge Moreno Mohíno. Catedrático de Escuela Universitaria de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Vocal Profesional: D. Rafael Carranza Guzmán. Ingeniero Técnico Industrial del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Córdoba.
- Vocal Profesional: D. Manuel Sanmartín de la Jara. Ingeniero Técnico Industrial de la empresa Aguas

del Campo de Gibraltar.

- Apoyo Técnico: D. Javier Monforte Serrano, de la Universidad de la Rioja.

El Informe Final de Evaluación recoge, entre otros, los siguientes puntos fuertes y débiles:

## **PUNTOS FUERTES**

### **Ámbito: Docencia**

- 1) Existencia de bloques de intensificación optativos en la titulación.
- 2) Cumplimiento del periodo de docencia hasta el final de cada cuatrimestre.
- 3) Incremento de créditos prácticos frente a los Planes Antiguos.
- 4) Elevado número de prácticas de empresa y adecuado control de las mismas.
- 5) Importante porcentaje de profesorado numerario.
- 6) Nivel adecuado de medios audiovisuales.
- 7) Buena dotación de equipos informáticos.
- 8) Buenas instalaciones para fines culturales y académicos específicos del Centro.

### **Ámbito: Gestión**

- 1) Adecuada estructura de comisiones en el Centro, con participación de los estamentos afectados.
- 2) Capacidad de liderazgo adecuada.
- 3) Información general suministrada a los alumnos, sobre todo a los de nuevo ingreso.
- 4) Procedimiento de elaboración de Planes de Estudios, y su difusión en la UCO, permitiendo la participación de todos los sectores afectados.
- 5) Adecuada organización para la elaboración de los horarios en el Centro.
- 6) Adecuada organización normativa del Proyecto Fin de Carrera.
- 7) Conocimiento con tiempo suficiente de los calendarios de exámenes y horarios del curso siguiente.
- 8) Horarios de los Servicios dependientes del Centro, adecuados a las necesidades.
- 9) Elevada inversión en bibliografía, principalmente en bibliografía básica.
- 10) Adecuada información sobre los presupuestos del Centro y su gestión.

### **Ámbito: Investigación**

- 1) Esfuerzo creciente en materia de investigación, aún con dificultades para el correcto ejercicio de la misma.
- 2) Incremento cuantitativo y cualitativo de resultados de investigación.

## **PUNTOS DÉBILES**

### **Ámbito: Docencia**

- 1) Tamaño inadecuado de grupos de prácticas, por falta de profesorado.
- 2) Áreas de conocimiento con déficit de profesorado importante.
- 3) Baja participación del alumnado en los órganos colegiados y en las elecciones de sus representantes en los mismos.
- 4) Duración media de los estudios.
- 5) Elevada duración del Proyecto Fin de Carrera.
- 6) Escaso uso de las tutorías por parte de los alumnos.
- 7) Bajo uso de la disponibilidad de clases prácticas por parte de los alumnos.
- 8) Baja asistencia a clase.
- 9) Baja tasa de presentados respecto a matriculados.
- 10) Alto fracaso de alumnos procedentes de FP.
- 11) Ausencia de actividades de refuerzo para alumnos con problemas.
- 12) Uso no siempre adecuado de los medios audiovisuales y ausencia de un Programa de Formación de Profesorado.
- 13) No impartición completa de los programas de las asignaturas.

- 14) Inadecuadas instalaciones de la sala de lectura de la biblioteca.
- 15) Déficit de formación práctica real.

**Ámbito: Gestión**

- 1) Ausencia de estudios sobre el perfil profesional que demanda el mercado laboral, nivel de empleo existente, opinión empresarial respecto a la formación que reciben los egresados.
- 2) Carencia de información sobre salidas laborales.
- 3) Imposibilidad de examen de recuperación de las asignaturas del primer cuatrimestre hasta septiembre.
- 4) Elevada duración del curso y excesiva prolongación de las clases en junio.
- 5) Inadecuada distribución de asignaturas optativas en los cuatrimestres.
- 6) Ausencia de una bolsa de trabajo.
- 7) Ausencia de cauces organizados que permitan a los alumnos expresar su opinión sobre los servicios.
- 8) Infravaloración de la docencia frente a la investigación.
- 9) Ausencia de mecanismos de control activos de la asistencia a clase del profesorado.
- 10) Falta de PAS especializado para asistencia en laboratorios.
- 11) Falta de definición de objetivos y definición clara de las funciones del PAS.

**Ámbito: Investigación**

- 1) Bajo número de profesores doctores.
- 2) Escaso impulso para la realización de tesis doctorales.
- 3) Ausencia de un programa de doctorado.

Hay que destacar que, para la resolución de estos problemas, detectados en el año académico 1999-2000, se han tomado las siguientes medidas:

- 1) El traslado de la totalidad de las titulaciones del Centro al Campus Universitario de Rabanales ha supuesto una importante dotación de material de laboratorio, como puede comprobarse en el punto 7 de esta memoria (RECURSOS), lo que debe redundar obligatoriamente en la mejora de la calidad de la enseñanza práctica de la titulación.
- 2) El profesorado de las áreas con más carga en el título, como por ejemplo Ingeniería Eléctrica, es aún escaso, pero en las sucesivas convocatorias de contratación de profesorado de la UCO, ésta y otras áreas relacionadas vienen recibiendo incrementos de su dotación de plantilla.
- 3) El problema de la elevada duración de los estudios de Ingeniería Técnica Industrial, no sólo en la Comunidad Autónoma Andaluza y en la Universidad de Córdoba, sino en todo territorio nacional, se debe fundamentalmente al elevado número de créditos de estas titulaciones y a lo condensado de las enseñanzas en tres cursos. Es de esperar que, con una programación de los títulos en cuatro años de 60 créditos y con una organización más racional de los Planes de Estudios, este problema disminuya notablemente o desaparezca por completo.
- 4) Por su parte, el proyecto fin de carrera, como ejercicio integrador o de síntesis de todo el título en los actuales Planes de Estudios cuenta con una valoración en créditos a todas luces insuficiente, por lo que la asignación de 12 créditos en los planes adaptados al EEES es mucho más realista y debe contribuir a la adaptación real entre el tiempo asignado y el realmente empleado para la realización del proyecto.
- 5) Igualmente, la adaptación de las metodologías docentes al EEES, que ya se viene implantando a través de Planes Piloto desde el curso 2003-2004 en la Escuela Politécnica Superior de Córdoba, concede un papel mucho más importante a las tutorías y a las prácticas, por lo que el escaso uso de estas dos herramientas docentes debe desaparecer con la implantación de los nuevos Planes.
- 6) Desde hace años existen programas de información a los alumnos de nuevo ingreso y los denominados “Cursos Cero”, que tratan de adaptar los conocimientos previos a los necesarios para incorporarse adecuadamente al primer curso de Ingeniería Técnica. Además, ya lleva varios años funcionando en la UCO la figura de los Asesores Académicos, que asignan un profesor tutor a cada alumno de la Universidad desde el primer día de sus estudios universitarios y mientras dure su estancia en el título de grado.
- 7) Ya existe un Programa de Formación de Profesorado que contempla, entre otras: uso de Aula Virtual, Nuevas Tecnologías, Metodologías Docentes, etc.
- 8) Los programas de las asignaturas en el paradigma del EEES se diseñan con una programación

temporal completa que debe ser realista y adecuada al tiempo disponible en la asignatura y en el curso; y que esté coordinado y sea compatible con las exigencias del resto de asignaturas.

- 9) Desde el traslado de las titulaciones de Ingeniería Técnica Industrial de la EPS al Campus de Rabanales, en el curso 2008-2009, estos alumnos disponen ya de los mismos medios e instalaciones de biblioteca que los del resto del Campus en la Biblioteca Universitaria de Rabanales.
- 10) Hoy día existen estudios, comenzando por ejemplo por los Libros Blancos, sobre los perfiles profesionales que demanda el mercado. Igualmente, en la UCO se realiza anualmente una Guía de Salidas Laborales y también se realizan estudios de Inserción Laboral con cierta periodicidad.
- 11) Con los nuevos títulos de grado se pretende, igualmente, racionalizar el calendario académico, de forma que el curso pueda comenzar antes en el mes de septiembre. Lo que permitiría un fin de curso más temprano.
- 12) Desde hace años existe en el Centro una Oficina de Orientación Laboral, que patrocina actualmente el Consejo Social de la Universidad, y que gestiona un número elevado de ofertas de empleo y de prácticas en empresa, así como organiza Jornadas Informativas sobre salidas laborales para la todos los estudiantes del Centro.
- 13) En la página web del Centro y en la de la Universidad existen cauces suficientes como para que los estudiantes puedan expresar sus opiniones sobre todo el proceso formativo y sobre la calidad de las instalaciones y servicios.
- 14) Desde hace años se ha implantado en la UCO un sistema de control de asistencia a clase del profesorado.
- 15) El número de profesores doctores en la EPS está en franco crecimiento, desde la conversión de la Escuela en Centro Superior en 1998, se implantó un programa de doctorado, que ahora se ve complementado con varios másteres de investigación.

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

La profesión de Ingeniero Técnico Industrial está regulada por la Ley 12/1986, de 1 de abril, de Regulación de las Atribuciones Profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos. Esta ley define en su artículo primero que “Los Arquitectos e Ingenieros Técnicos, una vez cumplidos los requisitos establecidos por el ordenamiento jurídico, tendrán la plenitud de facultades y atribuciones en el ejercicio de su profesión dentro del ámbito de su respectiva especialidad técnica.”.

Asimismo, el artículo segundo especifica que “Corresponden a los Ingenieros Técnicos, dentro de su respectiva especialidad, las siguientes atribuciones profesionales:

- La redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles, en sus respectivos casos, tanto con carácter principal como accesorio, siempre que queden comprendidos por su naturaleza y características en la técnica propia de cada titulación.
- La dirección de las actividades objeto de los proyectos a que se refiere el apartado anterior, incluso cuando los proyectos hubieren sido elaborados por un tercero.
- La realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes de labores y otros trabajos análogos.
- El ejercicio de la docencia en sus diversos grados en los casos y términos previstos en la normativa correspondiente y, en particular, conforme a lo dispuesto en la Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de reforma Universitaria.
- La dirección de toda clase de industrias o explotaciones y el ejercicio, en general respecto de ellas, de las actividades a que se refieren los apartados anteriores.”

En lo referente a la especialidad, el RD 1402/1992, de 20 de noviembre, estableció el título de Ingeniero Técnico en Electricidad y sus directrices generales propias. Esta denominación fue cambiada por el RD 50/1995 por la de Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad en Electricidad. Finalmente, el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, en su disposición adicional novena, estableció que el Ministerio de Ciencia e Innovación precisaría los contenidos de su anexo I a los que habrán de ajustarse las solicitudes presentadas por las universidades para la obtención de la verificación de los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos oficiales de Grado o de Máster, prevista en su artículo 24, que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas. En este sentido, 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, establece que deberán cursarse el bloque de formación básica de 60 créditos, el bloque común a la rama industrial de 60 créditos, un bloque completo de 48 créditos, correspondiente a cada ámbito de Específica de Electricidad, y realizarse un trabajo fin de grado de 12 créditos.

El presente proyecto de Grado en Ingeniería Eléctrica cumple con todos estos requisitos.

## **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**

El referente fundamental ha sido 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.

El siguiente referente es el Libro Blanco de la Titulaciones de Ingeniería Rama Industrial (propuesta de las Escuelas que imparten Ingeniería Técnica Industrial) preparado en 2004 por la Conferencia Nacional de Directores de Escuelas de Ingeniería Técnica Industrial, cuyo capítulo II está específicamente dedicado al Grado en Ingeniero Eléctrico. El Libro Blanco muestra cómo el Grado en Ingeniero Eléctrico es heredero de la Ingeniería Técnica Industrial, Especialidad en Electricidad, ofrecida por 36 centros en España y con una tasa significativamente alta de empleo. Este Libro Blanco destaca la elevada empleabilidad de los titulados y propone los principales perfiles profesionales y competencias a adquirir. En este sentido, la propuesta que se presenta es plenamente acorde con dicho Libro Blanco.

Finalmente, debe efectuarse una fundamental mención al procedimiento de elaboración de los nuevos títulos de grado por las Universidades andaluzas. La Comisión Académica del Consejo Andaluz de Universidades en su sesión de 22 de enero de 2008, dentro de unas directrices para la implantación de las nuevas enseñanzas universitarias oficiales, acordó que *“una misma titulación de grado tendrá al menos el 75 % de sus enseñanzas comunes en todas las Universidades Públicas de Andalucía. Dichas enseñanzas comunes tendrán garantizadas su reconocimiento por el conjunto del Sistema Universitario Público Andaluz.”*. Para el desarrollo de estas directrices, la misma Comisión Académica del CAU, en su sesión de 28 de marzo de 2008, aprobó las denominadas *“Líneas Generales, Protocolos y Metodologías de trabajo para la solicitud de autorización de Titulaciones Oficiales en el Sistema Universitario Andaluz”*. En este documento se recoge el procedimiento que debe seguirse para la fijación de ese 75 % de enseñanzas comunes. Se establecen unas Comisiones por Rama de Conocimiento. Estas Comisiones estarán integradas por 18 miembros, de los que cada Universidad designará uno, con rango, al menos, de vicerrector, y la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa designará 9 miembros en representación de los intereses sociales. Estas comisiones serán las que dictarán las directrices para la elaboración de ese 75 % de enseñanzas comunes y recibirán e informarán las propuestas de enseñanzas comunes de cada una de las titulaciones. Seguidamente se crean las Comisiones de Título, que están compuestas por un representante de cada uno de los Centros donde se imparta la titulación vinculada y un representante estudiantil. La función esencial de estas Comisiones de Título es presentar una propuesta de 75 % de enseñanzas comunes, de acuerdo con las directrices marcadas por las Comisiones de Rama.

- En el ámbito de las Ingenierías, según los acuerdos adoptados por la Comisión Académica del Consejo Andaluz de Universidades, en la sesión celebrada el 26 de marzo de 2009, en relación con la implantación de enseñanzas oficiales, conducentes a las titulaciones de ingenierías, conforme al Espacio Europeo de Educación Superior, *los grados tendrán una carga para el alumno de 240 créditos. La universidad podrá ofertar un total de 300 créditos de los que, al menos 180 créditos serán comunes a la familia de títulos, y 120 como máximo serán específicos de cada título. Así el desglose de la oferta por cada grado sería el siguiente:*
  - *120 créditos obligatorios para el alumno, comunes a la familia de títulos*
  - *60 créditos optativos para el alumno, comunes a la familia de títulos.**Cada título tendrá además:*
  - *90 créditos obligatorios para el alumno, específicos del título*
  - *30 créditos optativos para el alumno, específicos del título*

Todo ello se ha tenido en cuenta en la elaboración de la presente propuestas para el Grado de Ingeniero Eléctrico.



**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 este Documento se ha considerado la Normativa de la UCO, en concreto:

- Directrices para la elaboración de las nuevas Titulaciones de Grado aprobadas en Consejo de Gobierno de 27/06/2008.
- Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos para Titulaciones adaptadas al espacio europeo de educación superior.

Los instrumentos de consulta de carácter interno utilizados han sido fundamentalmente tres:

**a) Encuestas de la Orden ECI/3008/2007**

En los últimos meses del curso académico 2007/2008, dentro de la convocatoria de la Orden ECI/3008/2007, la Escuela Politécnica Superior de Córdoba realizó unas encuestas dirigidas a todos los alumnos de las titulaciones que el Centro tutela. En estas encuestas se preguntaba a los estudiantes, entre otros aspectos, sobre el interés y la utilidad de las áreas temáticas que se desarrollan en la titulación de Ingeniería Técnica Industrial, Especialidad en Electricidad; igualmente, que identificaran debilidades y fortalezas de los actuales planes de estudio y formularan propuestas de mejora. La población efectivamente encuestada supera los 90 estudiantes. Los resultados más destacados de dichas encuestas son los siguientes:

- Alrededor de un 43% consideran que el número de asignaturas por curso es asequible. Creemos que es un porcentaje bajo y que el plan de estudios que se presenta mejorará este dato, sobre todo porque se ajusta a los 60 créditos ECTS establecidos en los nuevos planes de estudio.
- Alrededor de un 55% consideran que la secuencia en la que están dispuestas las asignaturas es la adecuada. Entendemos, con este dato, que debemos continuar trabajando en el análisis de los contenidos de las asignaturas y la secuenciación de las mismas, para lo cual se ha creado la comisión de Competencias, dependiente de la Comisión de Planes de Estudio.
- Alrededor de un 80% opina que ha tenido información suficiente sobre los programas de las asignaturas. La Escuela Politécnica Superior de Córdoba participa en proyectos piloto de implantación del ECTS desde el curso 2002/2003. Esto ha permitido que todo el profesorado disponga desde hace tiempo de información suficiente sobre la realización de las Guías Docentes de las Asignaturas donde se muestra todo el programa de la asignatura de forma detallada, y dichas guías sean explicadas al alumnado. Además, las Guías Docentes son ubicadas en la página web del centro y están disponibles para los alumnos.
- Para un 72% se cubren las expectativas que tenían sobre la titulación.
- Un 60% del alumnado está satisfecho con el plan de estudios actual. Y alrededor de un 92% cree que es importante introducir innovaciones en el mismo.
- Alrededor de un 60% considera que las prácticas les sirven para mejorar su formación en competencias. Y para un 50% de los alumnos el tiempo dedicado a las prácticas es el adecuado, aspecto que sin duda se verá mejorado con el plan de estudios que se propone donde se ha tenido en cuenta este aspecto y se han introducido mejoras importantes en la dotación de material de laboratorio de los departamentos que imparten docencia en el centro.

En definitiva, el análisis de los resultados de las encuestas ha permitido aportar información importante para el desarrollo del plan de estudios que se propone.

**b) Comisión y Subcomisiones de Planes de Estudios del Centro**

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, establece que:

*Cada una de las Comisiones de Planes de Estudios de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba será presidida por el Director o Subdirector en quien delegue y estará compuesta por:*

- *Un profesor por cada área de conocimiento que imparta docencia en la Escuela Politécnica Superior de Córdoba.*
- *Seis alumnos.*
- *Un miembro del PAS.*

*Las Comisiones de Planes de Estudios del Centro redactarán las propuestas de nuevos Planes de Estudios y estudiarán sus posibles modificaciones futuras para su aprobación en Junta de Escuela.*

A tal efecto se ha constituido la Comisión de Planes de Estudios de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba, formada por los siguientes miembros (Junta de Escuela de 17 de diciembre de 2008):

- Presidente: Prof. Dr. Lorenzo Salas Morera, Director de la EPS
- Profesora D.<sup>a</sup> Joaquina Berral Yerón. Matemática Aplicada
- Profesora Dra. M<sup>a</sup> Salud Climent Bellido. Química Orgánica
- Profesora D.<sup>a</sup> Cristina María Gámez Fernández. Filología Inglesa.
- Profesor Dr. Antonio J. Cubero Atienza. Proyectos de Ingeniería
- Profesor D. Guillermo Guerrero Vacas. Ingeniería Mecánica
- Profesor Dr. José Miguel Martínez Jiménez. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
- Profesor Dr. Alberto de Sotomayor Reina. Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica
- Profesor Dr. César Hervás Martínez. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
- Profesor Dr. Francisco Javier Vázquez Serrano. Ingeniería de Sistemas y Automática
- Profesora Dra. Pilar Martínez Jiménez. Física Aplicada
- Profesor D. Martín Calero Lara. Ingeniería Eléctrica
- Profesor D. Miguel Ángel Montijano Vizcaíno. Arquitectura y Tecnología de Computadores
- Profesor Dr. Antonio Moreno Muñoz. Electrónica
- Profesor D. Juan Jesús Luna Rodríguez. Tecnología Electrónica
- Profesor Dr. Manuel Ruiz de Adana Santiago. Máquinas y Motores Térmicos
- Profesor Dr. Arturo Gallego Segador. Estadística
- Profesor D. Miguel Ángel Ayuso Muñoz. Organización de Empresas.
- Profesor Dr. Eduardo Gutiérrez de Ravé Agüera. Expresión Gráfica en la Ingeniería
- Alumno D. David Santamaría García
- Alumna D.<sup>a</sup> Marta López Cáceres
- Alumna D.<sup>a</sup> Carmen González Escalante
- Alumna D.<sup>a</sup> Sofía de la Torre Mohedano
- Alumna D.<sup>a</sup> Silvia Lopera Cerro
- Alumna D.<sup>a</sup> Amelia Cruz Gómez
- PAS D. Damián Casado Mora

En sesión de la Comisión de Planes de Estudios de 29 de abril de 2009, se acordó la creación de 2 subcomisiones que deberían proponer a la Comisión de Planes de Estudios del Centro los aspectos relacionados con Objetivos, Competencias y Recursos. Asimismo, el Centro tiene aprobado por la ANECA el Sistema de Garantía Interna de Calidad, dentro del Plan Piloto AUDIT, por lo que ese aspecto está suficientemente cubierto. Igualmente, la Comisión de Planes de Estudios será asesorada por la Comisión de Calidad de la Escuela en lo referente a los indicadores para la acreditación futura del título.

Los miembros de las Subcomisiones de Recursos y de Competencias fueron nombrados en sesión de Junta de Escuela de la EPS de 20 de mayo de 2009:

**1- Subcomisión de Competencias:**

- Presidente: Prof. D. Ezequiel Herruzo Gómez
- Profesora D.<sup>a</sup> Joaquina Berral Yerón
- Profesora D.<sup>a</sup> Josefa Andrea Leva Ramírez
- Profesora Dra. M.<sup>a</sup> Victoria García Gómez
- Profesor Dr. Roberto Espejo Mohedano
- Profesor Dr. Nicolás Luis Fernández García
- Profesor D. Francisco Ramón Lara Raya
- Profesor Dr. Antonio Blanca Pancorbo
- Alumna D.<sup>a</sup> Carmen González Escalante

**2- Subcomisión de Recursos**

- Presidente: Profesor Dr. Juan Antonio Romero del Castillo
- Profesor D. Martín Calero Lara
- Profesor D. Guillermo Guerrero Vacas
- Profesor D. Antonio Moreno Fernández-Caparrós
- Profesora Dra. Ángela Rojas Matas
- PAS D. Sergio Gómez Bachiller
- Alumno D. Ángel Jesús Martínez Bernal
- Alumno D. Alberto Cano Rojas

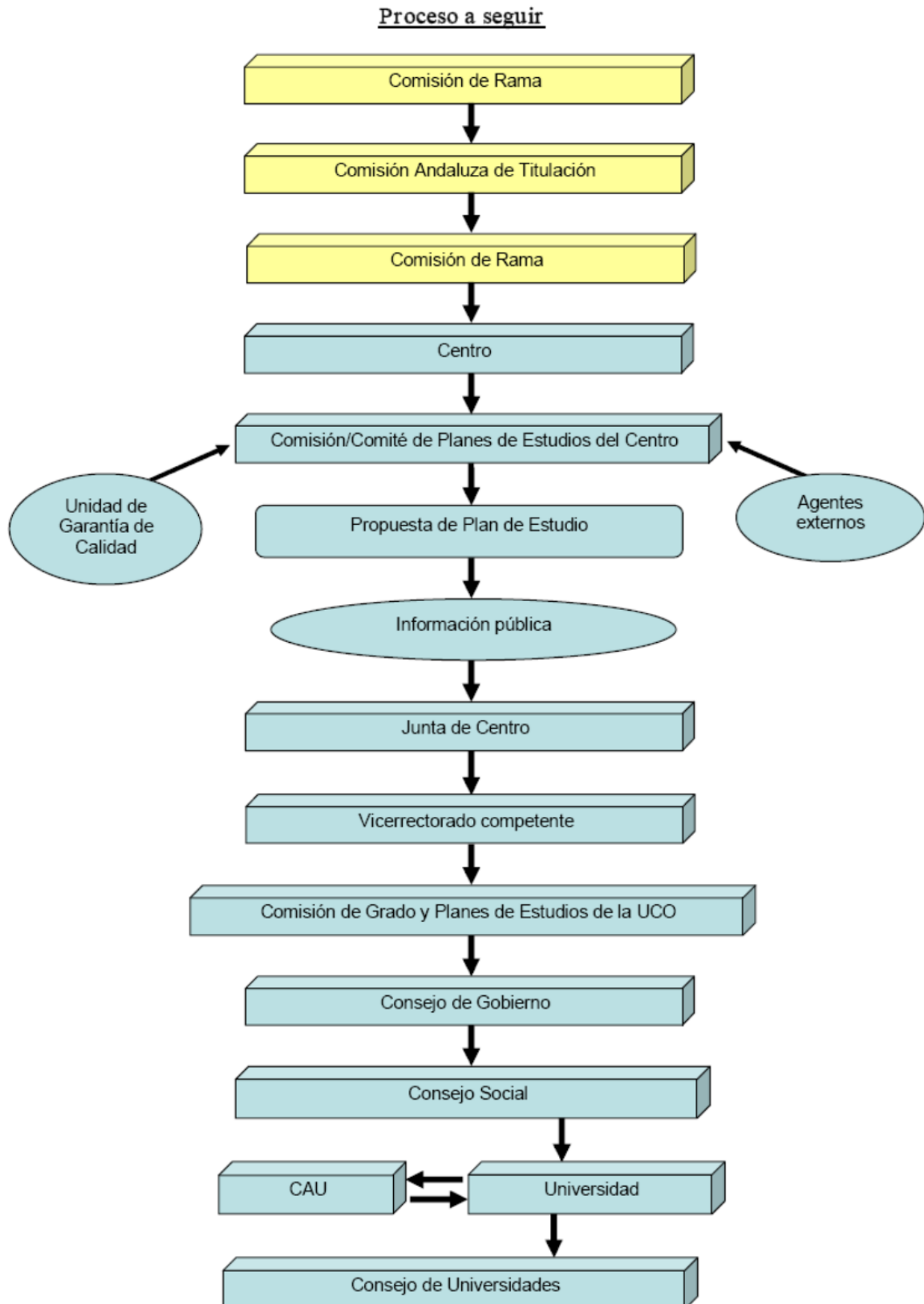
**3- Comisión de Calidad**

- Presidente: Profesor Dr. Francisco Vázquez Serrano
- Profesor D. José Ruiz García
- Profesor Dr. Roberto Espejo Mohedano
- Profesor D. David Bullejos Martín
- Profesora D.<sup>a</sup> Josefa Andrea Leva Ramírez
- Profesor D. Guillermo Guerrero Vacas
- Profesor Dr. Jorge E. Jiménez Hornero
- Profesora Dra. Pilar Martínez Jiménez
- Profesora Dra. Irene Luque Ruiz
- Profesor Dr. Rafael Medina Carnicer

**c) 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 de elaboración cuyos trámites pretenden garantizar una amplia participación de toda la comunidad universitaria en la elaboración de los nuevos planes de estudio. Entre esos trámites, destacamos el de información pública.

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



### 2.3.2.- Procedimientos de consulta EXTERNOS

La Comisión Académica del Consejo Andaluz de Universidades, en su sesión de 28 de marzo de 2008, aprobó el protocolo por el que se iba a desarrollar la elaboración de las nuevas titulaciones de Grado y el compromiso de realizar consultas a los agentes sociales.

Para ello, aprobó el documento denominado “*Líneas Generales, Protocolos y Metodologías de trabajo para la solicitud de autorización de Titulaciones Oficiales en el Sistema Universitario Andaluz*”, en el que se indica explícitamente que, para el diseño de las Titulaciones de Grado, han de constituirse siete Comisiones por Ramas de Conocimiento, dependientes del Consejo Andaluz de Universidades, las cuales han sido: 1) Arte y Humanidades, 2) Ciencias Jurídicas, 3) Ciencias Económicas y Empresariales, 4) Ciencias Sociales y de la Educación, 5) Ciencias de la Salud, 6) Ciencias y 7) Ingeniería y Arquitectura.

Estas comisiones, integradas por 18 miembros, 9 pertenecientes a la Universidad (uno por cada Universidad Pública Andaluza, con rango, al menos, de Vicerrector), y los otros 9 designados por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa *en representación de los agentes sociales* (incluido el alumnado como uno de sus colectivos), han sido las encargadas de recibir e informar las propuestas de enseñanzas comunes de cada una de las titulaciones.

Asimismo, la Universidad de Córdoba aprovechando la financiación recibida con cargo a la Orden ECI/3008/2007, ha coordinado el diseño y aplicación para sus Titulaciones, de una herramienta informática para recabar información de diferentes agentes externos. Concretamente se ha elaborado un modelo de encuesta virtual para los colectivos de alumnado, egresados, profesionales y empleadores. En esas encuestas se les ha preguntado que valoren la utilidad de las grandes materias en las que se puede sintetizar la titulación y que identifiquen las debilidades y fortalezas de los actuales planes de estudio. Los resultados obtenidos muestran la importancia que dichos colectivos otorgan a las prácticas (tanto de laboratorio como externas), a la especialización de los alumnos y a la incorporación de innovaciones docentes en las materias impartidas. Todos estos aspectos han estado presentes en la definición del presente plan de estudios.

Para garantizar la implicación de agentes externos en el diseño de sus nuevas Titulaciones, la Universidad de Córdoba, ha aprobado un Documento sobre *Directrices para la Elaboración de las Nuevas Titulaciones de Grado* (Consejo de Gobierno de 27/06/2008), en el que se indica respecto a la composición de la Comisión de Planes de Estudios de los Centros, lo siguiente:

*“La Composición de las Comisiones/Comités o de las Subcomisiones/Subcomités de Planes de Estudios de los Centros será la que permitan los Reglamentos correspondientes, a la que tendrán que incorporarse un miembro de la Comisión de Calidad de la Titulación, dos expertos en el ejercicio de la profesión o empleadores y dos egresados. Los dos últimos colectivos también pueden constituirse como Comisión Asesora Externa.*”

*La composición de las Comisiones/Comités o Subcomisiones/Subcomités de Planes de Estudios, así como los agentes externos que participen en las mismas, deberán ser aprobadas por la Junta de Centro. El Decano/Director comunicará al Vicerrectorado responsable de los estudios de Grado los acuerdos alcanzados”.*

La creación de la Comisión Asesora Externa de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba se aprobó en Junta de Escuela del Centro el día 20 de mayo de 2009, en el punto 9 del orden del día. El objetivo principal de dicha comisión es la participación de agentes externos a la Universidad de Córdoba en la elaboración de los planes de estudio que permitan tener en cuenta las necesidades socio-económicas del entorno en la formación del alumnado. Está formada por los siguientes miembros:

- Presidente: Profesor Dr. Lorenzo Salas Morera
- Profesional con más de 5 años de experiencia laboral: D. Sergio Gómez León (Informática)
- Profesional con más de 5 años de experiencia laboral: D. Juan Ildelfonso Galán Alcalde (Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial)

- Egresado con menos de 5 años de experiencia laboral: D. Pedro Navajas Modelo (Informática)
- Egresado con menos de 5 años de experiencia laboral: D. Francisco J. Carmona Romero (Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad en Electrónica Industrial)
- Miembro del COPITI: D. Antonio José Avilés Siles (Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad en Electricidad)
- Miembro del Colegio Profesional de Ingenieros Informáticos de Andalucía: D. Juan Antonio Fernández Madrigal (Ingeniero en Informática)
- Miembro del Colegio Profesional de Ingenieros Informáticos de Andalucía: D.ª Ana M.ª Cruz Martín (Ingeniero en Informática)
- Representante del mundo empresarial (ámbito Informático): D. Juan Peña Amaro (Ingeniero Industrial)
- Representante del mundo empresarial (ámbito Industrial): D. Agustín Maillo Pérez (Ingeniero Industrial)

Esta Comisión Asesora Externa está informada en todo momento de las actuaciones que se llevan a cabo en el Centro en la definición del presente plan de estudios. Existe informe favorable de cada uno de los miembros de la Comisión Asesora Externa a la propuesta del presente plan de estudios.

#### 2.4.- Objetivos

El objetivo general del título es la formación de profesionales en el ámbito de la Ingeniería Eléctrica con una base amplia y generalista de conocimientos en Ingeniería Industrial y una formación que garantice la adquisición de los conocimientos específicos de la titulación. Además, el título de Grado en Ingeniería Eléctrica, debe proporcionar la capacidad de aplicación de dichos conocimientos a las actividades propias de la profesión del Ingeniero Técnico Industrial.

La adquisición de dichos conocimientos y capacidades se ha de realizar de acuerdo con el artículo 5 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, sobre la planificación de las enseñanzas universitarias oficiales de Grado.

Los objetivos del título (según la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero) son los siguientes:

- Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
- Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.
- Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
- Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

- Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
- Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

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).