

**ALEGACIONES AL INFORME PROVISIONAL DE FECHA 07/04/2016 EXPEDIENTE Nº: 1182/2009  
ID TÍTULO: 2501058 SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL TÍTULO GRADUADO EN  
INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

**ASPECTOS A SUBSANAR**

**CRITERIO 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO**

El número mínimo de créditos de los estudiante a tiempo parcial es de 2, sin embargo, en la normativa de permanencia de la universidad se indica que los estudiantes a tiempo parcial podrán matricularse de un mínimo de 3 ECTS. Se debe solventar la incoherencia.

[Se cambia el número mínimo de créditos de los estudiantes a tiempo parcial pasando a ser 3.](#)

**CRITERIO 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES**

En el apartado de Criterios de Admisión la universidad indica para las personas mayores de cuarenta años con experiencia laboral o profesional, entre otros casos, que en casos de duda se realizará una entrevista personal con el candidato. Sin embargo, según lo dispuesto en el RD 412/2014, entre dichos criterios se incluirá, en todo caso, la realización de una entrevista personal con el candidato, que podrá repetirse en ocasiones sucesivas. Se debe redactar el criterio de admisión de forma adecuada.

[Se redacta según lo dispuesto en el RD 412/2014.](#)

En el mismo apartado se hace referencia por error al RD 413/2014. Debe corregirse.

[Se corrige en el apartado 4.4](#)

**CRITERIO 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS**

Se ha incluido la actividad formativa AF7 "Elaboración y defensa del Trabajo Fin de Grado". Dicha modificación se debe introducir en el formulario de modificación.

[Se introduce en el formulario de modificación la inclusión de la actividad formativa AF7.](#)

La ponderación mínima asignada al sistema de evaluación SE7 "Prácticas en laboratorio" es cero en la mayoría de las materias, por tanto podría no evaluarse los aspectos prácticos. Dada la importancia de la actividad formativa de prácticas de laboratorio para la adquisición de las competencias, debe subsanarse este aspecto de forma que se establezca una ponderación mínima razonable para cada una de las materias con componente práctica relevante.

[Se revisa y ajusta la ponderación asignada en la aplicación informática al sistema de evaluación SE7 aumentando la ponderación mínima, aunque en algunos casos, habrá asignaturas pertenecientes a una materia que no teniendo prácticas y este sistema de evaluación no se aplicará.](#)

## **CRITERIO 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN**

El cronograma de implantación debe dejarse el original ya que se refiere al momento en que se empezó a implantar el título verificado.

Tal como se indica en la observación se deja el apartado 10 tal y como estaba descrito en la memoria original.

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

La ingeniería en Electrónica Industrial incluye dos disciplinas diferentes que se encuentran estrechamente relacionadas. Por una parte la ingeniería en electrónica, que se centra en el estudio de los circuitos electrónicos tanto analógicos, como digitales y de potencia. Por otro lado, incluye la ingeniería de control, cuyas competencias se centran en el modelado de un vasto rango de sistemas dinámicos (mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos, térmicos, etc.) para posteriormente diseñar un controlador, que en la mayoría de las veces son implementados en circuitos electrónicos digitales basados en microprocesadores y microcontroladores.

En muchas ocasiones, la ingeniería en Electrónica Industrial se considera dentro del mismo área de conocimiento que la ingeniería eléctrica, por lo que se suelen aglutinar en un mismo departamento (nombrados como departamento de electrónica y electricidad en algunos centros, o departamento de electricidad y electrónica en otros). Esto es debido a que ambas disciplinas necesitan de la instrumentación, y teoría de transmisión de electrones.

La mayoría de universidades Europeas hacen la distinción entre ingeniería de electrónica y control de la ingeniería eléctrica reservando el término de *electrical engineer* para las competencias relacionadas con la ingeniería de grandes corrientes, tensiones y potencias eléctricas, mientras que la *ingeniería en electrónica Industrial* se encarga más los circuitos electrónicos necesarios para el análisis de señales y la implementación de controladores en circuitos basados en microprocesadores.

Así, puede decirse que el título de ingeniería en Electrónica Industrial en Europa agrupa diversos campos relacionados con los dispositivos electrónicos, diseño de circuitos, sistemas computacionales, software embebido, sistemas de control e incluso telecomunicación. Muchas universidades europeas tienen departamentos dedicados exclusivamente a la electrónica y control.

En la actualidad existen 69 Escuelas de Ingeniería en España que ofrecen el grado de Ingeniero Electrónico y Automático, resultando ser una de las titulaciones de ingeniería más populares con un número de matriculados que ronda los 4000.

La Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Navarra en el plan de estudios de 1965 se ofrecía ya la posibilidad de cursar, entre otras, una especialidad en Electricidad dentro de los estudios de Ingeniería Industrial, que hacía hincapié en conocimientos de Máquinas Eléctricas, Electrónica de Potencia y Control. Dentro de la titulación en Ingeniería Industrial, se ofrece además actualmente una intensificación en Electricidad y Electrónica, heredera de la antigua especialidad en Electricidad de la carrera de Ingeniería Industrial. Asimismo, se ofrece una titulación de Ingeniero en Automática y Electrónica.

Respecto a las normas reguladoras del ejercicio profesional, el “Grado en Ingeniería Electrónica” 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.

Por otra parte, los estudios de inserción laboral de los graduados en Electrónica Industrial concluyen que la empleabilidad de dichos titulados es de prácticamente el 100%. Los resultados de los graduados de la Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Navarra corroboran ese valor.

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. La existencia de cuerpos profesionales de reconocido prestigio como el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), con más de 365.000 miembros en 150 países y que organiza más de 450 conferencias al año y publica más de 100 revistas, dan también muestra del interés y la vigencia de los estudios en Ingeniería Electrónica.

### **Experiencia en la formación de ingenieros de la Universidad de Navarra**

La Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Navarra situada en San Sebastián inició sus actividades académicas en la primavera de 1961, con el primer Programa de Intensificación Metalúrgica. En octubre de ese mismo año dieron comienzo los cursos ordinarios de la carrera de Ingeniero Industrial.

La Escuela Superior de Ingenieros cuenta con dos sedes. La primera, situada en el campus universitario de San Sebastián (barrio de Ibaeta), está integrada por los edificios de laboratorios, inaugurados en 1967, el edificio principal docente y de representación concluido en 1989 (sustituyó al edificio inicial de la Escuela situado en la calle Urdaneta de San Sebastián) y el edificio multiuso inaugurado en 1997. La segunda sede, localizada en el Parque Tecnológico de San Sebastián (Miramón), y operativa desde 2004, está constituida por un edificio dedicado fundamentalmente a laboratorios de Telecomunicación y Microsistemas.

En el curso 1993-94 la Escuela Superior de Ingenieros comenzó a impartir un nuevo plan de estudios que incluía el Primer Ciclo de Ingeniería Industrial y segundos ciclos de cuatro titulaciones establecidas por el Ministerio de Educación y Ciencia: Ingeniería Industrial, Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial, Ingeniería en Organización Industrial e Ingeniería de Materiales. Este plan fue renovado de acuerdo con las directrices establecidas por el Ministerio de Educación y Ciencia en el curso 1999-2000.

En este periodo se iniciaron una serie de obras para adecuar las instalaciones docentes a las necesidades de una formación de excelencia. Se ampliaron los antiguos edificios, se remodelaron laboratorios, en particular los correspondientes a Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática, y se levantó el nuevo edificio multiuso para albergar los laboratorios de Ingeniería Mecánica y de Ingeniería de Materiales.

Con fecha 13 de enero de 2000 se aprobó una nueva titulación en esta Escuela: la de Ingeniero de Telecomunicación. El Plan de estudios de esta carrera está orientado fuertemente al diseño, construcción y explotación de equipos, sistemas y servicios, bien propiamente de telecomunicación o bien de tecnologías similares o próximas a las de ésta, como son la electrónica, la radiocomunicación y la telemática, fundamentalmente.

Las tareas de investigación en la Escuela Superior de Ingenieros se desarrollan en colaboración con el CEIT (Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Gipuzkoa), con el cual la Escuela comparte laboratorios y biblioteca. De este modo, la especulación científica, necesaria en una institución universitaria, es complementada con el interés práctico propio de un Centro como el CEIT, con un marcado carácter de servicio a la industria.

El 30 de mayo de 2000, se presentó el Campus Tecnológico de la Universidad de Navarra, Tecnun. Formalmente, Tecnun representa un nuevo concepto de investigación aplicada, surgido de la necesidad de crear equipos multidisciplinares capaces de abordar proyectos de investigación de gran envergadura en las áreas de nuevas tecnologías. Surge de la sinergia

entre la Escuela Superior de Ingenieros y el CEIT, que integran su *know-how* para la realización de proyectos tecnológicamente avanzados en cortos periodos de desarrollo, como exige la rapidez de evolución de estas tecnologías.

### **Normas reguladoras del ejercicio profesional**

En España, la de Ingeniero Técnico Industrial es una profesión regulada por la Ley 12/1986 de 1 de abril de regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos.

#### **La mencionada Ley, define en su Artículo 1º 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.”

#### **Por otro lado, en su Artículo 2º, se 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 1403/1992, de 20 de noviembre, estableció el título de Ingeniero Técnico en Electrónica Industrial y sus directrices generales propias. Esta denominación fue cambiada por el RD 50/1995 por la de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electrónica Industrial.

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 Ministerial (OM CIN/351/2009) establecen que los títulos que habilitarán para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial sean títulos de grado, es decir, que consten de 240 créditos ECTS. Así mismo, estableció los módulos y las

competencias que debían suponer, como mínimo, 60 créditos de formación básica, 60 comunes a la rama Industrial, 48 de tecnología específica y 12 de Proyecto Fin de Grado. El presente proyecto de grado en Ingeniería en Electrónica Industrial 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 primer referente fundamental ha sido la Orden Ministerial (OM CIN/351/2009) por las que se establecen los requisitos para la verificación de los Títulos Universitarios Oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

En segundo lugar, el referente de la titulación es el Libro Blanco del Título de Grado en Ingeniería de Electrónica y Control preparado por un grupo de 14 Escuelas de Ingenieros en 2004. El Libro Blanco destaca cómo el Grado en Ingeniero Electrónico y Automático es heredero de la antigua titulación de Automática y Electrónica Industrial en Europa. Si bien la Escuela de Ingenieros de la Universidad de Navarra no participó en su preparación, la propuesta que se presenta es plenamente acorde con dicho Libro Blanco.

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

El plan de estudios que se propone forma parte de la nueva oferta general de grados y másteres propuesta por la Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Navarra. La oferta, que incluye inicialmente 9 grados en Ingeniería, abarca distintos ámbitos del conocimiento.

Para su elaboración, la coordinación de los distintos departamentos ha sido fundamental y el desarrollo del trabajo ha venido fijado por algunas restricciones externas debidas a la vinculación de algunos de los grados con profesiones reguladas.

Por este motivo, la primera parte del procedimiento de elaboración de la presente propuesta es común a todos los grados y los ritmos han venido marcados fundamentalmente por el trabajo de la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingenieros Industriales.

En el año 2002 dieron comienzo las reuniones de la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingenieros Industriales, donde están representadas todas las universidades que imparten el título de Ingeniero Industrial. El objetivo de la Conferencia ha sido desde entonces y hasta la actualidad el de colaborar activamente en la definición de los nuevos títulos universitarios oficiales que, a la luz de las nuevas legislaciones y en el marco del Espacio Europeo del Educación Superior, vayan a habilitar para el ejercicio de las Profesiones de Ingeniero Industrial e Ingeniero Técnico Industrial.

Hasta finales del año 2007 no estaba definida dicha estructura, ni los contenidos de los módulos de los grados que conducirían a las profesiones reguladas. Los borradores y modificaciones eran frecuentes y no era posible empezar a desarrollar internamente propuestas de grado.

Durante el curso 2007-2008, y como resultado de una de las acciones de mejora propuestas en el plan de autoevaluación de la ANECA al que se sometió la titulación de Ingeniería Industrial de la Escuela Superior de Ingenieros en 2006, se desarrollaron las guías docentes de las asignaturas impartidas en el Plan 1999. El propósito del trabajo era, principalmente, plantear las competencias y la distribución de carga de trabajo del alumno en base a una conversión a

créditos ECTS de los créditos actuales de las asignaturas. Como resultado, 107 de las 167 asignaturas de la Escuela Superior de Ingenieros cuentan con una guía docente desarrollada siguiendo los criterios de la reforma de Bolonia.

Paralelamente, en enero de 2008, comenzó el estudio de la nueva oferta académica de grados a través de dos comisiones principales, una dedicada a los grados relacionados con la Ingeniería Industrial y otra para los grados relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación.

Estas comisiones estaban constituidas por 7 profesores que, sin ser los responsables directos de las materias que se trataba de analizar, participaban en la docencia en esos campos. Cada una de las comisiones emitió una propuesta sobre los contenidos que deberían tener las materias del nuevo plan de estudios, teniendo en cuenta la propuesta de contenidos de los Libros Blancos, los últimos borradores de las correspondientes Órdenes Ministeriales y las guías docentes de las asignaturas impartidas en la Escuela Superior de Ingenieros hasta ese momento.

En septiembre de 2008 se nombraron 9 subcomisiones (implicando a 48 profesores de la Escuela Superior de Ingenieros) encargadas de analizar y desarrollar los módulos de los distintos grados que comparten, entre otras materias, la formación básica.

A continuación se detalla la relación de reuniones, participantes y contenidos de las subcomisiones que afectan al Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial:

#### Reuniones de coordinación del Plan de Estudios

Curso 2007-2008	Elaboración de las guías docentes de las asignaturas del catálogo actual de la Escuela Superior de Ingenieros.
25.1.2008	Se nombra la Comisión del nuevo plan de estudios: Presidente: Director de la Escuela Superior de Ingenieros (*) Secretario: Dr. D. Javier Santos García Vocales: Dr. D. Joaquín de Nó Lengaran Dr. D. Pello Uranga Zuaznabar Dr. D. Íñigo Puente Urruzmendi Dr. D. Juan Ignacio Sancho Seuma Dr. D. Íñigo Gutiérrez García  (*) Hasta el 24 de junio de 2008 Dr. D. Carlos Bastero de Eleizalde. A partir de esa fecha Dr. D. Alejo Avello Iturriagoitia.
15.7.2008	Presentación del trabajo de la Comisión a la Junta Directiva de la Escuela Superior de Ingenieros. Aprobación de la oferta y estructura general de las materias.
12.9.2008	Claustro de profesores: Presentación del trabajo de la Comisión. Primera Propuesta de la estructura del plan de estudios.
22.9.2008	Se nombra la subcomisión coordinadora de la formación básica del grado: Dra. Dña. Elisabeth Viles Díez Dr. D. Guillermo Bistué García

	<p>Dr. D. Íñigo Puente Urruzmendi  Dr. D. Jesús Gutiérrez Gutiérrez  Dra. Dña. Josune Hernantes Apezetxea  Dra. Dña. Paloma Grau Gumbau  Dr. D. Sergio Arana Alonso</p>
22.9.2008	<p>Se nombra los grupos de trabajo de módulos y materias específicos del grado de Ingeniería en Electrónica Industrial:</p> <p><i>Bloque Común a la Rama Industrial</i></p> <p>Dr. D. Joseba Campos Capelastegui  Dr. D. Íñigo Gutiérrez García  Dr. D. Miguel Martínez-Iturralde Maiza  Dr. D. Raúl Antón Remírez  Dr. D. Pello Uranga Zuaznabar  Dr. D. Eduardo Ayesa Iturrate</p> <p><i>Bloque Especializado en Electrónica Industrial:</i></p> <p>Dr. D. Joaquín de Nó Lengaran  Dr. D. Ignacio Sancho Seuma  Dr. D. Luis Fontán Agorreta  Dra. Dña. Ainhoa Galarza Rodríguez  Dr. D. Miguel Martínez-Iturralde Maiza  Dr. D. José Martín Echeverría Ormaechea  Dr. D. Jaizki Mendizabal Samper  Dr. D. Emilio Sánchez Tapia  Dra. Dña. Ane Martínez de Guereñu Elorza</p>
25.9.2008	<p>Presentación de la futura oferta de la Escuela Superior de Ingenieros y de la estructura del plan de estudios al personal de administración y servicios.</p>
6.10.2008	<p>Presentación del trabajo de las Subcomisiones.  Primera Propuesta del Nuevo Plan de Estudios.</p>
Octubre 2008	<p>Revisión de los documentos presentados por las subcomisiones y preparación de las memorias provisionales de los grados.</p>
16.10.2008	<p>Presentación de los nuevos grados a los delegados y subdelegados del curso 2008-2009. Incorporación a la comisión de trabajo al delegado de la Escuela Superior de Ingenieros D. José Antonio Gil.</p>

En los últimos meses de 2008 se ha llevado a cabo la adecuación del plan a la normativa oficial y se han tenido en cuenta las sugerencias y observaciones recibidas.

El plan de estudios definitivo recibió el visto bueno en el claustro de profesores de fecha 20 de noviembre de 2008, fue aprobado por la Junta Directiva de la Escuela Superior de Ingenieros el 20 de noviembre de 2008 y por el Pleno de la Junta de Gobierno de la Universidad de Navarra en la reunión de 9 de diciembre de 2008.



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

Se ha solicitado valoración y sugerencias sobre el plan a los siguientes agentes externos:

- Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
- Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales
- Cámara Oficial de Comercio y Navegación de Gipuzkoa
- Asociación de Empresarios de Gipuzkoa (ADEGI)
- HUMAN Empresa de selección de personal
- Agencia Vasca de la Innovación (Innobasque)
- Centro de Empresas e Innovación de Gipuzkoa (Bic Gipuzkoa Berrilan)
- Área de Ingeniería y Transferencia Tecnológica del Parque Tecnológico de Miramon
- Principales empleadores de la Escuela Superior de Ingenieros (CAF, Ikusi,...)
- Plataformas Tecnológicas (IK4, Tecnalía)
- Delegados de la Universidad de Navarra en Iberoamérica
- Delegados nacionales de la Universidad de Navarra
- Orientadores académicos de Gipuzkoa
- Representación estudiantil de la Escuela Superior de Ingenieros
- Antiguos alumnos de la Escuela Superior de Ingenieros en el marco de las jornadas quinquenales que reunieron a casi 100 antiguos alumnos