

Alegaciones al Informe Provisional de Evaluación sobre la Propuesta de Modificación del Plan de Estudios del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

FECHA DEL INFORME DE EVALUACIÓN: 05/10/2020

EXPEDIENTE No: 3299/2010

ID TÍTULO: 2502493

ASPECTOS A SUBSANAR:

CRITERIO 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

Dado que según la modificación presentada incorpora la posible participación de estudiantes en el Programa Internacional y que para ello “se ha incluido el idioma inglés en las materias y asignaturas en las que se imparte docencia en esa lengua en el marco del Programa Internacional del Grado” y que los estudiantes que participen en dicho itinerario deberán cursar obligatoriamente asignaturas en inglés, se debe incluir el inglés como idioma de impartición del título.

ACCIÓN REALIZADA:

Se ha incluido el inglés como idioma de impartición del título en el Criterio 1.

ASPECTOS A SUBSANAR:

CRITERIO 6. PERSONAL ACADÉMICO

En la modificación presentada se incluye la “actualización de los datos de profesorado conforme a la actual estructura departamental de la UPNA”. La nueva estructura departamental supone la integración de ámbitos de conocimiento, que impide valorar si la plantilla de PDI es adecuada y suficiente para los ámbitos de conocimiento asociados a las materias del título. Se debe incluir una información desglosada del PDI por ámbitos de conocimiento con su perfil académico, categoría, experiencia docente (ámbito y duración), experiencia investigadora (ámbito y duración) y experiencia profesional (ámbito y duración) y porcentaje de dedicación al título.

ACCIÓN REALIZADA:

Se ha actualizado la información del apartado 6.1 con la información desglosada del PDI, incluyendo perfil académico, categoría, experiencia docente (ámbito y duración), experiencia investigadora (ámbito y duración) y experiencia profesional (ámbito y duración) y porcentaje de dedicación al título.

ASPECTOS A SUBSANAR:

CRITERIO 6. PERSONAL ACADÉMICO

En el apartado 6.2 “Otros recursos humanos” se indica que “En el caso de este título, los recursos de personal técnico de laboratorios asignados son” 6 técnicos de laboratorio del departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Comunicación. Por lo tanto, el personal técnico de laboratorio resulta insuficiente para el resto de departamentos con prácticas de laboratorio en el título. Se debe solucionar este aspecto.



Se indica que se ha actualizado la información del apartado 6.2 “Otros recursos humanos”. Sin embargo, las tablas aportadas corresponden a datos de mayo de 2018 o anteriores, es decir, tienen una antigüedad de más de 2 años. Se debe aportar información actualizada.

ACCIÓN REALIZADA:

Se ha ampliado y actualizado la información relativa al apartado 6.2. donde se detallan qué otros recursos humanos son destinados al título.

ASPECTOS A SUBSANAR:

CRITERIO 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Se ha añadido un apartado de “Mecanismos empleados para garantizar la identidad del estudiantado y evitar el fraude en metodologías de modalidad no presencial”. Incluye un procedimiento de identificación y seguimiento de las actividades de evaluación del estudiante mediante usuario, contraseña, webcam, videoconferencia y herramientas antiplagio. Con los medios y procedimientos indicados no queda asegurado el control del entorno durante el desarrollo de las pruebas y con las herramientas antiplagio no queda asegurada la autoría de los trabajos. Se debe completar la información en cuanto a recursos y procedimientos para asegurar la autoría en los procedimientos de evaluación.

ACCIÓN REALIZADA:

En el Criterio 7, dentro del apartado de “Mecanismos empleados para garantizar la identidad del estudiantado y evitar el fraude en metodologías de modalidad no presencial”, se ha ampliado la información relativa a los recursos y procedimientos para asegurar la autoría en los procedimientos de evaluación.

Por otro lado, también se proponen las siguientes recomendaciones sobre el modo de mejorar el plan de estudios.

RECOMENDACIONES:

CRITERIO 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Se recomienda eliminar la información del apartado 5.2 Estructura del Plan de Estudios, porque no corresponde al apartado 5.1 y porque es redundante con la que aparece en el apartado 5.2 de la aplicación.

Dado que se ha configurado una oferta de asignaturas on-line vinculadas a este título, se recomienda incluir información de las actividades formativas que tendrán lugar en dicha modalidad.

ACCIÓN REALIZADA:

Siguiendo la recomendación se ha eliminado del documento el apartado 5.2 por no corresponder al apartado 5.1 y por ser redundante con la información del apartado 5.2 de la aplicación. Además, en el apartado 5.2 se ha incluido un párrafo las actividades formativas que tendrán lugar en la modalidad online.



2. JUSTIFICACIÓN

2.-1. Justificación de la solicitud de modificación del título de 2020

Desde la última versión de la memoria verificada de este título (en 2012) se han producido algunos cambios en algunos aspectos que afectan a esta titulación. Como resultado de otros procesos de acreditación en la Universidad Pública de Navarra, ANECA recomendó realizar esta modificación para actualizar estos cambios.

En primer lugar, recientemente se ha realizado una modificación del nombre del Centro, que pasa a ser de “Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación” a “Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, Informática y de Telecomunicación”. Esta modificación ya es efectiva y ha sido actualizada en el RUCT, en la documentación de la Universidad, y en su página web. Por este motivo, en esta modificación se actualiza el nombre del centro en la memoria del título.

Además, desde el 2012 se produjo la puesta en marcha de los Programas internacionales de las titulaciones de la Universidad Pública de Navarra. Concretamente el Programa internacional del grado en ingeniería en tecnologías industriales se aprobó por acuerdo de Consejo de Gobierno, de 27 de marzo de 2017. Este programa internacional contempla la impartición en inglés de una buena parte de las asignaturas del título, así como otros aspectos como por ejemplo la realización del TFG en inglés, la participación en un programa de movilidad internacional, o el cumplimiento con una normativa de permanencia diferente para el programa. En esta modificación se incorpora esta normativa de permanencia en el programa internacional, así como la información relativa a la capacitación lingüística del profesorado y los recursos dedicados a este programa.

Por otro lado, la Universidad Pública de Navarra ha sufrido algunos cambios organizativos en dos aspectos fundamentales: la estructura de los departamentos de la Universidad y la estructura de las Unidades Apoyo Administrativo. En esta modificación se aprovecha para actualizar la información de los recursos que la Universidad dedica a esta titulación conforme a la nueva estructura departamental, así como una actualización de los recursos materiales dedicados al título. Por último, en esta modificación se han actualizado también los recursos de apoyo al estudiante.

2.0 Repuesta a las propuestas de informes provisionales realizadas por ANECA

2.0.1 Explicación de cómo se han abordado los aspectos a modificar señalados en la propuesta de informe provisional realizada por ANECA con fecha 30/05/2012

Tras solicitar la modificación de la Memoria correspondiente al presente Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, se recibió con fecha 28/03/2012, la propuesta de informe provisional de ANECA con diversos aspectos a modificar. Presentada en ANECA las modificaciones correspondientes, se recibió con fecha 30/05/2012 un nuevo informe provisional de ANECA.

A continuación se describe cómo se han abordado dichos aspectos de este segundo informe y cuáles han sido las consiguientes modificaciones realizadas sobre la última versión de la Memoria.



Criterio 1. Descripción del Título

De acuerdo con las indicaciones del informe de ANECA se ha procedido a corregir a 60 ECTS el número de créditos a cursar por año para un estudiante a tiempo completo.

Criterio 3. Competencias

Tal y como indica el informe de ANECA, la nueva versión de la Memoria solo incluye en este apartado las competencias que todo estudiante adquiere, independientemente de la mención, es decir, las competencias asociadas a módulos obligatorios. El resto de competencias se indican en el subapartado 5.1 “Planificación de las enseñanzas” y en las correspondientes fichas de las materias del apartado 5.

Criterio 5. Planificación de las enseñanzas

Los dos primeros cursos del Grado modificado son idénticos a los dos primeros cursos que se están impartiendo. El informe de ANECA indica que, por el contrario, 6 ECTS del Módulo de Ampliación Científico-Tecnológica previstos para el 2º curso han sido sustituidos por 6 ECTS del Módulo Común a la Rama Industrial. Sin embargo, dicho cambio ya se había realizado previamente en el curso 2010-2011, antes de que ningún estudiante hubiera cursado el 2º curso, si bien es cierto que, por error, no se indicó expresamente en la primera solicitud de modificación del Grado. En definitiva, todo estudiante del Grado ha cursado los dos primeros años de la titulación con la planificación docente indicada en esta Memoria (es decir, incluyendo el intercambio de los mencionados 6 ECTS de los Módulos de Ampliación Científico-Tecnológica y Común a la Rama Industrial), que se mantiene intacta tras las modificaciones propuestas, y por tanto, ningún estudiante se ve afectado por los cambios.

Por último, el informe de ANECA hace mención a la Materia M42, Arquitectura Industrial. En esta materia, que es optativa desde el punto de vista del Grado, pero obligatoria para la mención Mecánica, se adquiere la competencia específica mecánica CM3-A. Las competencias mecánicas CM1, CM2 y CM5 son adquiridas por todos los estudiantes del Grado, independientemente de la mención que cursen, en el Módulo de Ampliación Científico-Tecnológica. Por ello, un estudiante que curse la mención Mecánica, adquirirá, como todo estudiante, las competencias CM1, CM2 y CM5, y además las competencias CM3-A, CM4-A y CM6-A, en las materias M42, M41 y M43, respectivamente, del Módulo de Tecnología Específica Mecánica, que es obligatorio para los estudiantes que cursen dicha Mención.

2.0.2 . Explicación de cómo se han abordado los aspectos a modificar señalados en la propuesta de informe provisional realizada por ANECA con fecha 28/03/2012

Tras solicitar la modificación de la Memoria correspondiente al presente Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, se recibió con fecha 28/03/2012, la propuesta de informe provisional de ANECA con diversos aspectos a modificar.

A continuación, se describe cómo se han abordado dichos aspectos y cuáles han sido las consiguientes modificaciones realizadas en la Memoria.

Criterio 1. Descripción del Título

La Universidad Pública de Navarra ha establecido para todos sus grados una estructura de carácter semestral. Los estudiantes deben formalizar una matrícula de carácter independiente para cada uno de esos semestres.

El estudiante a Tiempo Completo debe matricular en cada semestre un mínimo de 30 ECTS y un máximo de 42 ECTS. El estudiante a Tiempo Parcial un mínimo de 15 ECTS y un máximo de 24 ECTS. Por lo tanto la matrícula que deben formalizar teniendo como referencia un curso académico completo es la siguiente:

- Estudiante a Tiempo Completo: mínimo de 60 ECTS y máximo de 84 ECTS.



- Estudiante a Tiempo Parcial: mínimo de 30 ECTS y máximo de 48 ECTS.

En consecuencia, La descripción del título incluye ahora el límite máximo de ECTS que el estudiante puede matricular cada año, en vez de cada semestre. Este límite es de 84 ECTS, superior a los 60 ECTS necesarios para que el estudiante termine en los años previstos.

Criterio 3. Competencias

El informe de ANECA señala que en el Capítulo 3 deben indicarse solo las competencias que son adquiridas por todos los estudiantes, mientras que las competencias tecnológicas que no son adquiridas de forma obligatoria por los estudiantes deben incluirse en el Capítulo 5, asociadas a los correspondientes módulos tecnológicos de las tres menciones. De las competencias tecnológicas mecánicas, eléctricas y electrónicas, solo algunas son adquiridas obligatoriamente por todos los estudiantes, y son las presentes en el Módulo Científico-Tecnológico Transversal, de carácter obligatorio.

Dado que la aplicación informática VERIFICA no permite crear listas automatizadas de competencias en el apartado 5 (a diferencia del apartado 3), y a su vez en las fichas de las materias, las competencias únicamente se pueden seleccionar de dichas listas automatizadas, el procedimiento para realizar esta modificación requerida en el informe de ANECA ha sido el siguiente: i) las competencias que no deben figurar en el apartado 3 (las que no son adquiridas por todos los estudiantes independientemente de su mención) se han listado en este apartado pero al final de la lista e incluyendo la letra "A" a continuación de la abreviatura de la competencia; ii) a continuación, para cada ficha de materia, en el apartado correspondiente a sus competencias, se han seleccionado dichas competencias de las listas automatizadas y manteniendo por tanto la distinción entre aquellas competencias que son adquiridas por todos los estudiantes (y por tanto no llevan la letra "A") y las que solo son adquiridas por los estudiantes de la correspondiente mención (y sí llevan dicha "A"). Por ejemplo, CM3-A es una competencia tecnológica mecánica que solo se adquiere si se cursa la mención Mecánica, pero CM1 es una competencia tecnológica mecánica que la adquieren todos los estudiantes al estar incluida en el Módulo Científico-Tecnológico

A su vez, en el Capítulo 5, en el apartado 5.1, se ha explicado con detalle todo esto, listando de nuevo todas las competencias tecnológicas con indicación de las que se adquieren de forma obligatoria por parte de todos los estudiantes y las que solo se adquieren al cursar la mención correspondiente.

Criterio 5. Planificación de las enseñanzas

Con objeto de corregir la planificación de las enseñanzas en lo que respecta a las competencias CC10 y CC11, se han llevado a cabo diversas modificaciones en varias de las materias del plan de estudios. Hay que tener presente que en la Universidad Pública de Navarra, la normativa relativa a las enseñanzas de Grado impide expresamente las asignaturas de 4,5 ECTS, permitiendo únicamente las asignaturas de 3 ó 6 ECTS. Esta limitación, que tiene indudablemente consecuencias positivas sobre la planificación docente de los centros universitarios, requiere en algunos casos reforzar competencias a través de su impartición en varias asignaturas. Es el caso, en concreto, de la competencia CC10, en la que deben adquirirse conocimientos básicos y su aplicación, de tecnologías medioambientales y sostenibilidad. Las modificaciones relativas a esta competencia han ido en tres direcciones. En primer lugar, se incluyen en la materia M25 los temas de prevención de la contaminación y desarrollo sostenible, así como los estudios de balances de la propiedad extensiva, fenómenos de transporte y operaciones para los procesos químicos y sus efluentes; pero no el tema de reactores químicos y biológicos aplicados al tratamiento de efluentes industriales y su diseño, puesto que no se considera un conocimiento básico de esta materia. A su vez, se ha incluido en los contenidos un punto introductorio a las tecnologías medioambientales, dando de esta forma más entidad a los temas de prevención de la contaminación y desarrollo sostenible, de acuerdo con la competencia. Por todo ello, en el desglose de la materia se ha cambiado el nombre de la asignatura relacionada por "Tecnología



del medio ambiente”. Finalmente, con objeto de reforzar la competencia, se ha modificado la materia M33, con la inclusión de la mencionada competencia, y modificando los contenidos para añadir un punto sobre “Utilización sostenible de la energía eléctrica” y otro en resultados de aprendizaje denominado “Conocer los aspectos básicos de sostenibilidad aplicados al sistema eléctrico”.

En el caso de la competencia CC11, en la que deben adquirirse conocimientos aplicados de organización de empresas, se estudia ahora la dirección de la producción, sus funciones y la estrategia y la organización del trabajo, pero se elimina del temario el tema relacionado con el factor humano en la organización de empresas. A su vez, hay que señalar que no toda la competencia se imparte en la asignatura de “Organización de la producción”, ya que lo relativo a la planificación y gestión económica y de calidad de proyectos se imparten en la asignatura de “Oficina técnica”.

En cuanto a las competencias específicas mecánicas (CM1 a CM6), éstas se adquieren en su totalidad en el Módulo de Tecnología Específica Mecánica, obligatorio para los estudiantes que cursen la mención Mecánica. Las tres materias de este módulo (M41, M42 y M43), que engloban 42 ECTS, incluyen las seis competencias. En el módulo optativo de tecnología mecánica se refuerzan dichas competencias, en función de las optativas que el estudiante elija, profundizando en los conocimientos ya adquiridos en las materias obligatorias para la Mención mecánica.

En lo que respecta a los estudiantes que ya están cursando el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales desde el curso 2010-2011 o desde el curso 2011-2012, no existe transición como tal, puesto que los cuatro primeros semestres del Grado inicial y del Grado modificado son idénticos. Así, el apartado 5.1 incluye ahora una indicación expresa de que la modificación del título no afecta, en cuanto al Plan de Estudios, a los estudiantes que estaban cursando el título antes de la modificación, ya que, como se ha indicado, los semestres 1 a 4 no se ven modificados de ningún modo.

Criterio 6. Personal académico

De acuerdo con lo indicado por ANECA, se ha corregido la errata de la Tabla 6.2, relativa a los trienios de los Profesores Catedráticos, que debe ser 6,4. A su vez, se ha modificado la Tabla 6.1 para incluir el número de profesores para cada ámbito de conocimiento, entendido éste como las unidades departamentales que participan en la impartición del Grado.

Criterio 10. Calendario de implantación

A pesar de las modificaciones implantadas en el presente Grado, los cuatro primeros semestres del mismo se han mantenido inalterados. Estos cuatro semestres son los únicos que se encuentran activos en el curso 2011-2012 (momento en que se realiza la modificación de la presente memoria) y por lo tanto la implantación de la reforma no altera en nada el calendario propuesto en la memoria del Grado inicial. Es decir, las modificaciones no comienzan hasta el semestre 5, cuyo momento de implantación, como se indica en el Capítulo 10, ya estaba prevista, en la memoria inicial del Grado, para el curso 2012-2013.

Para aclarar este aspecto, en la introducción del Capítulo 10 se incluye una referencia expresa a que la implantación de las modificaciones del Grado no afecta a los estudiantes actuales del Grado.

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

Creación de la UPNa e implantación de títulos del ámbito de la ingeniería industrial

El gran desarrollo industrial de Navarra, la ubicación en la misma de grandes empresas (especialmente del sector del automóvil y de las energías renovables), la posibilidad de contar



con ingenieros muy cualificados como profesores y, a su vez, la necesidad social y empresarial de técnicos competentes, han hecho posible que las titulaciones relacionadas con la ingeniería industrial hayan recibido un gran apoyo por parte de la sociedad y que la Universidad Pública de Navarra (UPNa) haya considerado oportuno dotar a las mismas de medios, tanto humanos como materiales, para que su desarrollo se haya producido en las mejores condiciones.

El Parlamento Foral al decidir poner en marcha la UPNa, tuvo muy en cuenta lo anterior. Por ello, las titulaciones de la familia de ingeniería industrial aparecían de forma destacada en la memoria de creación, en la cual se buscaba una integración armónica de los títulos propuestos en una oferta territorial más amplia que la de la propia Comunidad, así como la preferencia por titulaciones en áreas técnicas y científico-técnicas.

La UPNa nació oficialmente el 21 de Abril de 1987 a través de una Ley Foral (8/87) de Creación, convirtiéndose en la primera fundada por una Comunidad Autónoma y a la vez en la primera erigida después de la promulgación de la Ley de Reforma Universitaria en cuyos principios y directrices (autonomía, libertad de cátedra, participación democrática en su gestión) se basa desde sus inicios.

Se cierra así un largo periodo caracterizado por la constante demanda de un Centro de Educación Superior propio que permitiera el desarrollo de toda la sociedad navarra, en condiciones de igualdad, extendiendo su presencia activa en la vida de toda la Comunidad y convirtiéndose no sólo en un foco emisor de propuestas intelectuales sino también en un factor dinamizador y promotor de actividades en su tarea de extensión universitaria.

Experiencias anteriores de la Universidad en la implantación de títulos de características similares

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, Informática y de Telecomunicación (ETSIIT) fue fundada a la vez que la Universidad con la Ley Foral 8/87 de Creación y en seguida comenzaron, por parte del Parlamento y del Gobierno, las gestiones para su puesta en marcha, entre las que se incluía el rápido comienzo de las actividades docentes de varias de las titulaciones previstas en la memoria de creación, encontrándose entre ellas la de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Mecánica (ITI-M), Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Electricidad (ITI-E), e Ingeniería Industrial (II), con sus tres intensificaciones de Mecánica, Organización de Empresa y Automática y Electrónica Industrial.

Las tres titulaciones citadas comenzaron a impartirse en la UPNa el curso académico 1989-1990, año en el que la Universidad comenzó su actividad docente. Sin embargo, las titulaciones ITI-M e ITI-E llevaban impartándose casi dos décadas con el patrocinio del Gobierno de Navarra y la gestión de la Universidad de Navarra.

Por tanto, se trata de una titulación que cuenta con una larga trayectoria, y que ha ido adaptándose con el tiempo sin perder su personalidad y esencia. Los cambios que se han ido produciendo han estado en general provocados por la aparición de legislación sobre atribuciones profesionales, directrices de titulación, organización de enseñanzas, etc., y se han aprovechado para ir adaptando los contenidos al contexto industrial y tecnológico del momento.

En el año 1999 la titulación de Ingeniería Industrial se sometió voluntariamente al Plan Nacional de evaluación de titulaciones universitarias, cuyo resultado fue considerado satisfactorio, y que ocasionó la adopción de las correspondientes medidas de mejora. En el año 2004 se sometió al Programa Piloto de Acreditación de Titulaciones, también con resultado satisfactorio.

En el año 2002 las titulaciones de ITI-M e ITI-E se sometieron voluntariamente al Plan Nacional de evaluación de titulaciones universitarias, cuyo resultado fue considerado satisfactorio y que ocasionó la adopción de las correspondientes medidas de mejora.

Aparte de lo comentado, la formación en el ámbito de la Ingeniería Industrial en la UPNa, se complementa con las titulaciones oficiales de posgrado:

- a) Máster en Ingeniería de Materiales y Fabricación.



- b) Máster en Ingeniería Mecánica, Aplicada y Computacional.
- c) Máster en Energías renovables: Generación eléctrica.
- d) Máster en Ingeniería Biomédica.
- e) Máster en Dirección de Proyectos.

En las cinco titulaciones de posgrado se ofertan estudios de doctorado, que persiguen la formación del estudiante en aquellas tareas de investigación que le permitan elaborar y presentar una tesis doctoral de calidad, dentro de alguna de las líneas de investigación tratadas en los másteres.

Precedentes en el tiempo son los programas de doctorado relacionados con la Ingeniería Industrial:

- a) Instrumentación y control.
- b) Sistemas energéticos conectados a la red.
- c) Ingeniería de materiales y fabricación.
- d) Ingeniería mecánica aplicada y computacional.
- e) Dirección de proyectos.
- f) Sistemas aislados de Generación Energía Eléctrica conectados a la Red

Por tanto, basándose en estos antecedentes se puede constatar que la UPNa cuenta con una dilatada experiencia en la formación académica en Ingeniería Industrial que avala la viabilidad de esta propuesta.

Como muestra de la importancia de las titulaciones del ámbito de la ingeniería industrial, los estudiantes que en el curso 2009-2010, último con todos los cursos de las titulaciones antiguas aún en vigor, se encontraban matriculados fueron los siguientes:

- Ingeniería Industrial: 674
- Ingeniería Técnica Industrial (incluyendo las especialidades de Electricidad y Mecánica): 988.

A su vez, es reseñable que la demanda de estudiantes que solicitaban matricularse en las titulaciones relacionadas con la ingeniería industrial, siempre superaron las plazas ofertadas por la Universidad: 100 en II, 115 en ITI-M, 65 en ITI-E.

En lo que respecta a la inserción laboral, los estudios sobre la situación laboral de los egresados de la titulación de II, realizados por la Universidad en los años 2002 (egresados 1998-1999), 2005 (egresados 2001-2002) y 2008 (egresados 2004-2005), han permitido conocer que el 74, 81 y 75% respectivamente, de los egresados en esos años, se encuentran trabajando en actividades directamente relacionadas con su titulación.

Los mismos estudios para los egresados de la titulación de ITI-M realizados por la Universidad en los años 2002 (egresados 1998-99), 2005 (egresados 2001-02) y

2008 (egresados 2004-05), dieron como resultado que el 80, 86 y 84% respectivamente, de los egresados en esos años se encontraban trabajando en actividades directamente relacionadas con su titulación.

Finalmente, los estudios sobre la situación laboral de los egresados de la titulación de ITI-E en los años 2002 (egresados 1998-99), 2005 (egresados 2001-02) y 2008 (egresados 2004-05), indicaron que el 80, 86 y 77 % respectivamente, de los egresados estaban trabajando en puestos directamente relacionadas con su formación académica.

El nuevo Grado actualiza los estudios, buscando reforzar aquellos aspectos que la sociedad demanda y el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) establece para las nuevas titulaciones: trabajo colaborativo, experiencia práctica, conocimientos aplicados, conocimiento del entorno empresarial, eje fundamental del progreso económico de Navarra para los próximos años según el plan MODERNA (Plan Estratégico para definir un nuevo Modelo de Desarrollo



Económico para Navarra) que posteriormente será comentado, etc. Todo ello sin descuidar la excelencia en la docencia que sin duda ha marcado las titulaciones impartidas hasta ahora en esta temática. Para ello, se propone consolidar el objetivo de una formación transversal y generalista en las tecnologías básicas comenzando por una base sólida en Matemáticas, Física, Química, Dibujo, seguida de materias de vital importancia en la Ingeniería Industrial como la Termodinámica, los Materiales, la Fabricación o la Teoría de Máquinas, las Máquinas Eléctricas, los Circuitos Eléctricos y la Electrónica.

El nuevo Grado está diseñado para que el egresado pueda acceder al Máster de Ingeniería Industrial, proporcionando este Grado –según la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería Industrial y la Conferencia de Decanos de los Colegios Profesionales de Ingenieros Industriales- un acceso idóneo al Máster de Ingeniero Industrial.

Se presenta, por tanto, un grado moderno, actualizado y adaptado a las necesidades del entorno de Navarra, que proporciona profesionales con un alto grado de capacidad de aprendizaje y de resolución de problemas, así como una base sólida en conocimiento que le permita desarrollar al máximo su capacidad de trabajo.

Datos y estudios acerca de la demanda potencial del título, interés para la sociedad y contexto socioeconómico

Actualmente se desarrolla el plan MODERNA, liderado por el Gobierno de Navarra, con la participación de responsables del desarrollo de las distintas políticas, empresarios, sindicatos y universidades. Se trata de un proceso de reflexión estratégica sobre las potencialidades de Navarra, centrado en las personas. Su finalidad es aportar una visión de cómo debería ser la Navarra del futuro para afrontar los desafíos de la economía global en una sociedad basada en el conocimiento. Este nuevo Modelo de

Desarrollo Económico de Navarra comenzó en mayo de 2008 con el reto de acometer una nueva transformación de la Comunidad Foral hacia el conocimiento, manteniendo el peso de su industria y garantizando la generación de riqueza sostenible.

En el contexto de dicho plan se publicó en diciembre de 2008 el diagnóstico actual y se trazaron las actuaciones futuras de un nuevo modelo de desarrollo económico. El principal objetivo era definir las líneas maestras de actuación para conseguir que Navarra siga siendo una región pionera en cotas de desarrollo y económicamente estable durante los próximos 20 años. En dicho diagnóstico se señala, como una fortaleza, al sector industrial competitivo navarro, con un *cluster* de automoción con un gran peso en la economía y un desarrollo significativo del sector de energías renovables, apoyándose en los *clusters* de fabricación avanzada. En dicho plan también se destaca la calidad de la formación superior en Navarra, donde la oferta educativa cubre precisamente esas necesidades en ingeniería de automoción y energías renovables.

Otro documento que revela la demanda social de este tipo de titulaciones es el de las conclusiones del Foro de Reflexión sobre el Modelo Educativo de la UPNa en el Espacio Europeo de Educación Superior, realizado por la Universidad Pública de Navarra a finales de 2008 con la colaboración de la consultora Price Waterhouse Coopers. Dicho trabajo ha contado con la participación de más de 130 agentes representativos de la iniciativa económica privada, la educación, la Administración Pública y la comunidad universitaria de Navarra. El objetivo del Foro era generar recomendaciones y propuestas que sirvieran de apoyo en la redefinición de la oferta académica, sobre la base de determinar los rasgos más importantes que han de definir dicha oferta y que han de formar parte del sello que identifique los estudios de la Universidad Pública de Navarra.

En dichas conclusiones se analizan los niveles de oferta y demanda de la sociedad respecto a las titulaciones ofertadas por la UPNa. En este sentido, los miembros del Foro analizaron la evolución prevista para la demanda de plazas futura (frontera 2020), de forma que, para cada uno de los ámbitos formativos planteados, se presentó la demanda futura de la sociedad navarra, teniendo en cuenta la valoración de desarrollo de la Economía de la Comunidad Foral



de Navarra realizada en la primera jornada del Foro. En este análisis, las titulaciones relacionadas con la Ingeniería Industrial resaltan por el equilibrio entre la demanda prevista y la oferta de la UPNa. Como resultado de todo lo anterior, el Foro destaca que son tres las grandes áreas de formación más valoradas como necesarias para ayudar al desarrollo económico previsto en la Comunidad Foral de Navarra. Una de ellas es el área de ingeniería, donde se incluye explícitamente la Ingeniería Industrial. Dicho Foro también analizó los niveles de ocupación de los egresados siendo todos ellos muy satisfactorios.

Cabe mencionar también en este apartado las conclusiones de la Jornada sobre Ingeniería Industrial celebrada en la UPNa en marzo de 2009, organizada por la ETSIIT en colaboración con los Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales e Ingenieros Técnicos Industriales. Dicha Jornada sobre Ingeniería Industrial y centrada en Formación en Innovación ante la Crisis, fue presentada por el Vicerrector de Enseñanzas y en ella participaron profesores de la Escuela y profesionales de destacadas industrias (Acciona, Gamesa e Iturralde y Sagüés), además de la Fundación Navarra para la Calidad. Dicha jornada culminó con una mesa redonda en la que se discutió el futuro de las titulaciones relacionadas con la Ingeniería Industrial y las competencias que debieran tener los titulados de esta rama, concluyéndose la necesidad de mantener la calidad de los egresados en las titulaciones de ingeniería de la rama industrial y mantener, actualizando, las titulaciones impartidas por la UPNa en esta rama del conocimiento. Especial mención recibieron los titulados actuales de Ingeniería Industrial, por su rápida adaptación a las empresas y su versatilidad.

Referentes externos que avalan la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas

El Espacio Europeo de Educación Superior ofrece el camino a la convergencia de la diversidad cultural que caracteriza a Europa facilitando el reconocimiento internacional de títulos y la eliminación de barreras en la movilidad. Uno de los objetivos de este título es plantear estudios reconocibles en la Unión Europea que permitan la movilidad de los estudiantes y titulados.

Los principales referentes externos que avalan la adecuación de esta propuesta de título son los siguientes:

1. Libros blancos

Los títulos de Grado en el ámbito de la ingeniería industrial se han analizado en dos Libros Blancos, ambos promovidos por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad: uno confeccionado por profesores de las Escuelas que imparten Ingeniería Técnica Industrial y el otro por profesores de las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales. Es importante destacar que miembros de ETSIIT de la UPNa han formado parte de los equipos de elaboración de ambos Libros Blancos.

En el libro blanco propuesto por las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales se justifica la propuesta del título de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, al considerar, en su punto 1.2.1., esencial la existencia de un programa integrado (Grado y Posgrado), que reproduzca la formación académica del actual ingeniero industrial. Dicha formación, citando de nuevo el libro blanco, estaría constituida por un título de Grado “Ingeniero en Tecnologías Industriales”, con vocación de continuidad hacia un Máster “Ingeniero Industrial”. Se considera que esta secuencia de aprendizaje ha sido una de las razones fundamentales del éxito de esta titulación en España.

Citando de nuevo el libro blanco, en el capítulo 2.3. de conclusiones, se añade que “no es novedosa la propuesta de integrar el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales y el Máster en Ingeniería Industrial, pues las principales instituciones reservan esta opción para los títulos de más alto nivel”.

2. Acuerdos de las Conferencias de Directores de las Escuelas de Ingeniería Industrial



En la elaboración del Grado se han respetado los acuerdos adoptados por la Conferencia de Directores de las Escuelas de Ingeniería Industrial, en cuanto a contenidos mínimos por especialidad, de las titulaciones de Grado de la familia de la Ingeniería Industrial. Con ello, se garantiza que la propuesta se rige por criterios similares a los que han seguido el resto de escuelas de las universidades españolas.

3. Universidades españolas y europeas de referencia

Tomando como referencia el libro blanco elaborado por las Escuelas de Ingeniería Industrial, la propuesta que se presenta se asemeja a títulos de Grado existentes en algunas de las instituciones más representativas y con más prestigio del entorno europeo. Algunas de estas instituciones internacionales tomadas como referencia son: L' École Polytechnique de la Université Libre de Bruselles, Imperial College de Londres o el Politécnico de Milán. Los contenidos de esta propuesta son comparables y reconocibles en el resto de Europa.

Se han tomado como referencia para diseñar una profunda formación básica que permita posteriormente profundizar en las materias tecnológicas recogidas en la presente memoria de grado y relacionadas con las ingenierías impartidas en las citadas instituciones

Además se han tomado como referencia, para definir el contenido y la organización del grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales, a instituciones muy valoradas en nuestro país como la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad Politécnica de Cataluña, la Universidad Politécnica de Valencia, la Universidad de Sevilla y la Universidad de Zaragoza. Los estudios de estas universidades, y en menor medida de otros centros, han sido consultados en detalle para definir el contenido de la presente propuesta.

Adecuación de la propuesta de Grado al título que habilita para el acceso al Máster de Ingeniería Industrial

El título de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales que aquí se presenta desarrolla un plan de estudios que permite acceder al Máster de Ingeniería Industrial de acuerdo con la orden CIN/311/2009. En el apartado 4.2.2 de la citada orden se establece como condiciones de acceso al Máster, el haber cursado el módulo de formación básica y el módulo común a la rama Industrial, así como 48 ECTS de los exigidos en el conjunto de bloques de tecnologías específicas de la orden CIN/351/2009, donde se describen las condiciones que deben cumplir los Grados que habilitan para la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. Como se podrá comprobar en apartados posteriores, el presente Grado cumple los mencionados requisitos de la Orden Ministerial, ya que:

- -La denominación del título es inequívoca.
- -Se trata de una enseñanza oficial de grado y el plan tiene una duración de 240 ECTS.
- -Garantiza la obtención de las competencias básicas y comunes de la rama industrial, así como 48 ECTS ofertados del conjunto de especialidades, condiciones que habilitan para poder acceder al Máster de Ingeniería Industrial.

Justificación de la inclusión de las Menciones en el presente Grado

El presente Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales recoge, como se ha indicado, la filosofía de la antigua Ingeniería Industrial, en cuanto a ofrecer una formación sólida en contenidos científicos y transversal en contenidos fundamentales de las diferentes tecnologías que configuran la ingeniería industrial. A partir de ahí, el grado permite alcanzar contenidos más avanzados de alguna de dichas tecnologías, en particular Mecánica, Electricidad y Electrónica, del mismo modo que las antiguas titulaciones de la ingeniería industrial. Según la tecnología elegida, se adquiere la mención correspondiente. El plan de estudios se configura, tal y como se describe posteriormente a lo largo de la presente memoria, con un cierto grado de optatividad para dar lugar a las menciones. Los bloques específicos de cada mención están integrados por



42 ECTS, que deben cursarse de forma obligatoria para la mención correspondiente. Aparte, hay otros 18 ECTS adicionales en los que pueden cursarse más asignaturas de la mención u otras asignaturas genéricas del ámbito de la organización industrial, o incluso prácticas en empresa. Todo ello se detalla en el capítulo relativo a la planificación docente del Grado.

2.2. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

Desde 1998, la Universidad Pública de Navarra viene trabajando en su adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior. La difusión, por el Vicerrectorado de Relaciones Internacionales, de los contenidos de la Declaración de Bolonia, así como del proyecto “TUNING” (Tuning Educational Structures in Europe), son actividades que inician la toma de conciencia de la UPNa por los cambios metodológicos y estructurales que supone la adecuación al EEES. A partir del año 2005, se intensifica la actuación conjunta del Vicerrectorado de Relaciones Exteriores, que pasa a denominarse adicionalmente de Convergencia Europea, y del Vicerrectorado de Enseñanzas, para informar y formar al profesorado. Fruto de ello son los Planes Piloto de Renovación Docente, el Plan de Movilidad Docente en el EEES para profesores y los Programas de Formación del Profesorado, como un primer intento de establecer un espacio formativo atendiendo las recomendaciones del Consejo de Coordinación Universitaria en sus “Propuestas para la renovación de las metodologías educativas en la Universidad”. El plan piloto de Renovación Docente 2005-2006, tenía como objetivo propiciar una primera implicación activa de renovación, esencialmente metodológica, del profesorado. Consistía en una Convocatoria de Ayudas para subvencionar y apoyar proyectos de profesores (o de grupos de profesores) para adaptar sus asignaturas al EEES. Este plan piloto tuvo continuidad durante el siguiente 2006- 2007.

Tras estas iniciativas, el Consejo de Gobierno estableció, mediante acuerdo de 23 de junio de 2008, las “Directrices Generales para el diseño, elaboración e implantación de las enseñanzas de grado en la Universidad Pública de Navarra”, por las que se establecieron las características de las Comisiones de Rama de Conocimiento y de Grupos de Trabajo de las Titulaciones que, en última instancia, deben diseñar y proponer las nuevas titulaciones. La composición y funciones de las citadas comisiones está regulada en el documento “Proceso de implantación del EEES en la Universidad Pública de Navarra”.

Para la realización de la presente propuesta de Grado, se constituyó un **Grupo de Trabajo** para la definición de los títulos de Grado en ingeniería relacionados con la Ingeniería Industrial compuesto por:

- Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación.
- Dos Subdirectores de Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación.
- Cuatro profesores que imparten docencia en las titulaciones actuales relacionadas con la Ingeniería Industrial.
- Cuatro ingenieros industriales profesionales como externos a la Universidad.
- Dos egresados con experiencia laboral como externos de la Universidad.
- Dos estudiantes de las actuales titulaciones.
- Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra (COIINA).
- Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra (COITI Navarra).



- Una persona perteneciente al Personal de Administración y Servicios.

Dicha composición es consecuencia del interés de la Universidad por abrir la participación, habitualmente académica e interna, al ámbito profesional. Ello ha permitido que el Grupo de Trabajo haya funcionado como un grupo de consulta, externo e interno, de modo permanente. Los criterios considerados para la designación de los miembros fueron:

- Para el profesorado universitario: experiencia en la titulación y diversidad en áreas de conocimiento (que se complementaban con las áreas a las que se adscriben los miembros del equipo directivo de la Escuela).
- Para los estudiantes: representatividad como delegados.
- Para los egresados y profesionales externos: experiencia profesional y conocimiento de la realidad empresarial de Navarra.
- Para los decanos de los dos colegios profesionales: que complementarían el perfil profesional de los egresados y profesionales externos mediante su conocimiento desde el ámbito colegial.

Las **competencias** fundamentales de este Grupo de Trabajo fueron:

- Definir el Plan de Estudios y, por extensión, el Programa Formativo de la Titulación a partir de las directrices establecidas para el diseño, elaboración e implantación de las enseñanzas de Grado de la Universidad Pública de Navarra en el Espacio Europeo de Educación Superior, cumpliendo con las directrices indicadas en la Orden Ministerial CIN/351/2009, de 9 de febrero de 2009.
- Colaborar y coordinarse con la Comisión de la Rama de Conocimiento de Ingeniería y Arquitectura para incorporar al nuevo Título las competencias de carácter general de los Títulos asociados a esa Rama, así como para incluir en el Plan de Estudios los créditos de formación básica, de forma coordinada con las otras titulaciones de Ingeniería.
- Trabajar de forma coordinada con los distintos Grupos de Trabajo de Titulación que se establecieron dentro de la misma Rama de Conocimiento.
- Asegurar una óptima utilización de los recursos humanos y materiales en el diseño de este nuevo Título, procurando incorporar materias o asignaturas comunes y compartidas por estudiantes de distintas titulaciones.

La experiencia de esta composición fue altamente positiva, dado que se manejaron en la elaboración del Plan de Estudios criterios académicos y profesionales, considerando distintas perspectivas del espectro laboral relacionado con las titulaciones de Ingeniería Industrial. Desde la primera reunión, el Grupo de Trabajo entendió que la participación de los profesionales externos era muy importante y que la definición del contenido del nuevo Grado debía basarse en las necesidades sociales y empresariales de la sociedad.

El Grupo de Trabajo definió una **estrategia y un plan de actuación** para la definición del nuevo Grado. Dicho plan contempla un alto Grado de interacción con la comunidad académica de la Universidad a través de consultas a los departamentos implicados en la docencia de las actuales titulaciones. El Grupo de Trabajo mantuvo reuniones semanales, en las que se discutió, analizó y, finalmente, elaboró la presente propuesta. El resumen de las actuaciones realizadas es el siguiente:

- Reuniones periódicas del Grupo de Trabajo de la titulación de Grado con empresarios en el ámbito de la Ingeniería Industrial y organizadas por la Fundación Universidad Sociedad de la Universidad Pública de Navarra.
- Primera propuesta de la estructura del plan con definición de materias y



competencias.

- Consulta a los Departamentos implicados en la docencia.
- Elaboración de la propuesta de Grado, incluyendo el desglose por bloques asignando competencias y resultados de aprendizaje según las conclusiones extraídas de la primera propuesta enriquecida con los comentarios, enmiendas y sugerencias recibidas de los departamentos.
- Consulta a los Departamentos implicados en la docencia
- Revisión de comentarios, alegaciones y sugerencias.
- Aprobación por el Grupo de Trabajo.
- Aprobación por la Comisión de Rama.
- Aprobación por la Comisión de coordinación del EEES de la UPNa.
- Aprobación por la Junta de Escuela.
- Elevación al Consejo de Gobierno para su remisión al Consejo de Universidades para su verificación.

En todo este proceso cabe resaltar el peso dado a la opinión externa de la Universidad a través de los egresados, de los profesionales externos independientes, del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales y Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra. Las reuniones preliminares del Grupo de Trabajo orientadas al análisis de los actuales titulados, sus carencias, posibles puntos de mejora, puntos fuertes y ventajas, fueron un punto de partida vital para la definición de objetivos y la planificación del trabajo hasta concluir con la presente propuesta de Grado.

2.3. Diferenciación de títulos dentro de la misma universidad

El presente Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales se diferencia del resto de la oferta de Grados relacionados con la Ingeniería Industrial en varios aspectos.

En primer lugar, este Grado no cumple las competencias necesarias, especificadas en la Orden Ministerial CIN/351/2009, de 9 de febrero de 2009, para obtener las atribuciones profesionales de la Ingeniería Técnica Industrial; siendo así el único Grado de este ámbito ofertado por la Universidad Pública de Navarra que no lo cumple. Esta circunstancia se da debido a que el Grado desarrollado en esta memoria abarca varias de las tecnologías específicas contempladas en la Orden Ministerial mencionada, sin profundizar lo suficiente en una de ellas para obtener las competencias necesarias para cumplirla.

En segundo lugar, al contrario que el resto de la oferta de Grados del ámbito Industrial de la Ingeniería, este Grado no está dirigido a ninguna tecnología específica y abarca materias de tres tecnologías diferentes: mecánica, eléctrica y electrónica.

Por último, las materias relacionadas con la Formación Básica que se estudian en el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales se refuerzan con más créditos que se han implementado en un Módulo denominado de Ampliación Científica y Tecnológica.

