

LIBRO BLANCO

**TÍTULACIONES DE
INGENIERÍA RAMA
INDUSTRIAL**

(Propuesta Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales)

**Agencia Nacional de Evaluación
de la Calidad y Acreditación**

Informe de la Comisión de Evaluación del diseño de las Titulaciones de Grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

Datos de identificación del proyecto

Convocatoria: Tercera

Nombre del Proyecto: Titulaciones de Grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial

Universidad coordinadora: Universidad Politécnica de Madrid

Fecha del documento final: febrero 2006

COMISIÓN

- Francisco Marcellán
Director de ANECA
- Gaspar Rosselló Nicolau
Director de Programas de ANECA
- Luciano Galán
Asesor del Programa Convergencia Europea ANECA.
- Joaquín Olivé
Experto Programa Convergencia Europea ANECA.
- Benjamín Suárez
Coordinador Programa Convergencia Europea ANECA.

Valoración de la Comisión

El informe presentado tiene una estructura que no se adecua al modelo de la convocatoria de ANECA, aunque algunos de los apartados aportan información significativa y útil para el futuro diseño de las titulaciones del ámbito de la Ingeniería Industrial de acuerdo con los criterios y compromisos del Espacio Europeo de Educación Superior.

Son útiles las aportaciones sobre la situación de los estudios del área de la Ingeniería Industrial en Europa, la revisión detallada de la situación del empleo de los titulados y los datos de oferta y demanda, aunque se echa de menos una valoración crítica de los desfases y sus causas.

La documentación aportada indica una idea predefinida de la estructura de titulaciones en este ámbito de estudio. Desde la introducción se consideran dos modelos. Por un lado el modelo de "Titulación integrada" (integración de grado y postgrado) y por otra parte una estructura de grado y postgrado. Indicando que alguno de los postgrado deberían tener directrices generales propias.



No se realiza un estudio de competencias específicas asociadas a perfiles profesionales del ámbito de la ingeniería industrial. De hecho, los perfiles indicados se hacen coincidir con los títulos establecidos de antemano, sin realizar una propuesta de la estructura de la titulación basada en la valoración de las competencias a adquirir.






El estudio adolece de información relevante y útil para la asignación de créditos a los bloques de materias que configuran las titulaciones. No se incluyen ni encuestas ni comentarios sobre la valoración de los estudiantes de la importancia dada a las diferentes disciplinas.

Por lo que respecta al punto 14, criterios e indicadores del proceso de evaluación, consideramos importante la aportación, si bien se entiende que una valoración conjunta de los indicadores incluidos en todos los proyectos hará posible la presentación de una propuesta mas completa.

La comisión de evaluación, con independencia de que se subsanen las mejoras sugeridas por la comisión de expertos, teniendo en cuenta la situación del proceso de la "Renovación del actual Catálogo de Títulos" y con el objetivo de facilitar información que pueda ser de utilidad en estos momentos, recomienda la publicación de la documentación recibida y su remisión al Consejo de Coordinación Universitaria y a la Dirección General de Universidades.

Índice

Índice	i
<i>In memoriam</i>	5
<i>In memoriam</i>	7
<i>Relación de Universidades participantes</i>	9
<i>Titulaciones que incluye el Proyecto</i>	10
<i>Prólogo</i>	11
1. Introducción	17
1.1 Reflexiones acerca de la titulación de Ingeniero Industrial	17
1.2 Síntesis de la propuesta de la Conferencia de Directores de Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales	19
1.2.1 Títulos integrados. Ingeniero en Tecnologías Industriales y Master Ingeniero Industrial	19
1.2.2 Títulos de Grado no integrados	20
1.2.3 Títulos Master	20
1.2.4 Directrices generales propias. Condiciones específicas de acceso	21
1.3 Otras titulaciones de Grado que no forman parte de la propuesta	23
1.4 Master Ingeniero Industrial. Una formación integrada desde los fundamentos científico-técnicos a las aplicaciones tecnológicas	24
1.5 Documentos de interés	25
2. La formación en Europa en el ámbito de la Ingeniería Industrial. Evolución y modificaciones legales asociadas a la reforma	31
2.1 Descripción del estudio. Consideraciones generales	31
2.2 Estructuras antes y después de la reforma. Modificaciones legales	35
 Alemania	35
 Austria	41

	Bélgica (Comunidad Francesa) _____	44
	Francia _____	48
	Italia _____	55
	Reino Unido _____	60
	Suecia _____	64
2.3 Conclusiones _____		68
3. Mercado de trabajo e inserción laboral en el ámbito de la Ingeniería Industrial		71
3.1 Introducción _____		71
3.2 Formación y empleo de los graduados universitarios _____		73
3.2.1 Análisis de la inserción laboral de los titulados universitarios _____		73
3.2.2 Inserción laboral en España del 2000 al 2004 _____		75
3.3 Inserción laboral y oferta de empleo en el ámbito de la Ingeniería industrial _____		82
3.3.1 Resultados de las encuestas de inserción laboral, ANECA-2004 _____		82
3.3.2 Oferta visible de empleo de titulados universitarios, INFOEMPLEO _____		85
3.4 Análisis Ocupacional del mercado de trabajo _____		89
3.4.1 Metodología del análisis ocupacional y justificación _____		89
3.4.2 Datos del mercado laboral por ocupaciones de los titulados universitarios _____		90
3.4.3 Definición y precisiones de los conceptos estadísticos de los SPE _____		91
3.4.4 Clasificación Nacional de ocupaciones, CNO-94 _____		92
3.5 Ocupaciones que solicitan y en las que se contratan _____		95
3.5.1 Mercado de trabajo de los titulados de enseñanzas técnicas _____		95
3.5.2 Ocupaciones que solicitaron los ingenieros técnicos, 1999-2003 _____		97
3.5.3 Ocupaciones en que se contrataron ingenieros técnicos _____		99
3.5.4 Ocupaciones solicitadas por titulados de 1º-2º y sólo 2º ciclo _____		103
3.5.5 Ocupaciones en que se contrataron titulados de 1º-2º y sólo 2º ciclo _____		104
3.6 Conclusiones acerca del Mercado de trabajo _____		109
3.6.1 Ingenierías no especialistas del ámbito de la Ingeniería industrial _____		111
3.6.2 Ingeniería Mecánica _____		112
3.6.3 Ingenierías en Electricidad / Electrónica / Automática _____		113
3.6.4 Ingeniería Química _____		114
3.6.5 Ingeniería de Materiales _____		115
3.6.6. Ingeniería de Diseño Industrial _____		116

3.6.7 Ingeniería Industrial especialidad textil	117
<i>Referencias Bibliográficas</i>	118
4. Demanda, Oferta de Plazas. Matrícula y estructura de centros de las enseñanzas en el ámbito de la Ingeniería Industrial	122
4.1 Introducción	122
4.2 Metodología	125
4.3 Alumnado de Enseñanzas Técnicas en la Universidad española	127
4.4 Estudiantes matriculados en enseñanzas del ámbito de la Ingeniería Industrial	130
4.5 Oferta y Demanda de plazas en el ámbito de la Ingeniería Industrial	134
4.5.1 Enseñanzas en el ámbito de la Ingeniería Industrial	134
4.5.2 Enseñanzas de Ingeniería Industrial	137
4.5.3 Enseñanzas de Ingeniería Química	139
4.5.4 Enseñanzas en Ingenierías de sólo segundo ciclo	140
4.5.5 Enseñanzas de Ingeniería Técnica en Diseño industrial	144
4.5.6 Enseñanzas de Ingeniería Técnica Industrial	145
4.6 Conclusiones de cara al proceso de adaptación al EEES	149
<i>Referencias Bibliográficas</i>	152
5. Perfiles básicos y competencias disciplinares específicas	153
5.1 Introducción	153
5.2 Perfiles básicos y competencias disciplinares específicas de los Títulos integrados: Ingeniero en Tecnologías Industriales y Master Ingeniero Industrial	155
5.3 Perfiles profesionales básicos y competencias disciplinares específicas de los títulos de Grado no integrados	156
5.4 Perfiles profesionales básicos y competencias disciplinares específicas de otros títulos de Grado	159
6. Competencias transversales genéricas	163
6.1 Introducción	163
6.2 Identificación y valoración de las competencias transversales genéricas	164
6.3 Valoración de la importancia de las competencias transversales en las titulaciones propuestas	166
7. Objetivos de los títulos. Estructura, asignación de créditos y evaluación de la calidad	169
7.1 Objetivos de los Títulos	169
7.2 Estructura y asignación de créditos	170
7.3 Evaluación de la calidad	174

8. Resumen de la Propuesta	177
8.1 Resumen	177
Apéndices	181
Apéndice A	183
TABLA A.1 Titulaciones de FP grado Medio y Superior en el ámbito de la Ingeniería Industrial	185
Apéndice B	187
TABLA B.1 Demandantes de empleo - egresados en enseñanzas técnicas 1999-2002	189
TABLA B.2 Mercado laboral en el ámbito de la Ingeniería Industrial de 1999 a 2003	190
TABLA B.3 Ocupaciones solicitadas en el ámbito de la Ingeniería Industrial, 1999-2003	195
TABLA B.4 Ocupaciones en que se contrataron los ingenieros técnicos, 1999-2003	197
TABLA B.5 Ocupaciones en que se contrataron ingenieros superiores, 1999-2003	198
TABLA B.6 Listado de contratos por ocupaciones de 1999 a 2003	199
Apéndice C	201
TABLA C.1 Distribución de los alumnos matriculados en Enseñanzas Técnicas	203
TABLA C.2 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Industrial	204
TABLA C.3 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Química	205
TABLA C.4 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingenierías de sólo segundo ciclo	206
TABLA C.5 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica de Diseño Industrial	208
TABLA C.6 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica Industrial esp. Mecánica	209
TABLA C.7 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica Industrial esp. Electrónica Industrial	211
TABLA C.8 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica Industrial especialidad Electricidad	213
TABLA C.9 Oferta, Demanda y matrícula en Ingeniería Técnica Industrial esp. Química Industrial	214
TABLA C.10 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Textil	215
TABLA C.11 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica Industrial sin especialidad (plan no renovado)	215
Apéndice D Colegios Profesionales	217

In memoriam

El pasado día 21 de noviembre, a última hora de la tarde, nos fuimos enterando de la infausta noticia del fallecimiento súbito y repentino de nuestro buen amigo y compañero Prof. Carlos Vera Álvarez. A la consternación del primer momento por lo increíble de la mala noticia, se nos vino a la mente de todos el esfuerzo, tesón e ilusión con el que ha estado durante estos últimos años trabajando para la elaboración de un libro que definiera, de un modo claro, uno de los bienes más preciados de la Ingeniería española: la Ingeniería Industrial.

Carlos Vera fue una persona convencida de sus planteamientos, que supo reconducir de un modo brillante las diferentes tendencias e ideas acerca de nuestra carrera. Limando asperezas y tratando de aunar voluntades, consiguió un gran consenso en algo en lo que creemos todos los miembros de la Conferencia de Directores de Escuelas Técnicas Superiores de Ingeniería Industrial: nuestra carrera, con más de 150 años de existencia, ha jugado un papel importantísimo en la industrialización del País y hoy es un instrumento absolutamente imprescindible y válido para afrontar las necesidades de I+D+i de la sociedad.

Vayan estas páginas, en las que esperamos recoger su personal impronta, en recuerdo de nuestro buen amigo y compañero. Descanse en paz.

In memoriam

La tarde del jueves nueve de Febrero volvió a ser una tarde de pesadilla para la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería Industrial. José Antonio Garrido García, Director de la Escuela de Ingenieros Industriales de Valladolid, fallecía de forma inesperada.

Nada podía hacer pensar este fatal desenlace pues durante todo el miércoles había mantenido su habitual ronda de intercambio de opiniones sobre el proceso de reforma de Bolonia con muchos colegas de otros Centros. Este hecho, que reflejaba su involucración y preocupación por el desenlace del proceso, se había agudizado de forma especial en los dos últimos meses. Tras el fallecimiento de Carlos Vera, y ante la necesidad de entregar este libro blanco, José Antonio, junto a otros colegas de la Conferencia, se involucró de forma especial en la organización y redacción del Libro. De su ordenador ha salido la última versión del mismo, en la que José Antonio ha puesto, con un resultado óptimo, lo mejor de sí mismo en ilusión y entrega.

Todos los que hemos compartido con él los últimos cuatro años del periodo de reforma de Bolonia y la elaboración de este libro reconocemos su dedicación, su clarividencia, su sinceridad y su amistad. Descanse en paz.

Relación de Universidades participantes

	Universidad Alfonso X El Sabio		Universidad de Mondragón
	Universidad Antonio de Nebrija		Universidad Nacional de Educación a Distancia
	Universidad de Cádiz		Universidad de Navarra
	Universidad de Cantabria		Universidad de Oviedo
	Universidad Carlos III de Madrid		Universidad del País Vasco
	Universidad de Castilla La Mancha		Universidad Politécnica de Cartagena
	Universidade da Coruña		Universitat Politècnica de Catalunya
	Universidad Europea de Madrid		Universidad Politécnica de Madrid
	Universidad de Extremadura		Universitat Politècnica de València
	Universitat de Girona		Universidad Pontificia Comillas de Madrid
	Universidad de Huelva		Universidad Pública de Navarra
	Universidad de Jaén		Universidad de Salamanca
	Universitat Jaume I		Universidad de Sevilla
	Universidad de La Rioja		Universidad de Valladolid
	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria		Universidade de Vigo
	Universidad de León		Universidad de Zaragoza
	Universidad de Málaga		Universidad Miguel Hernández

Titulaciones que incluye el Proyecto

Ingeniero industrial

Ingeniero químico

Ingeniero en automática y electrónica industrial

Ingeniero de materiales

Ingeniero en electrónica

Ingeniero en organización industrial

Ingeniero en sistemas de defensa

Ingeniero técnico industrial especialidad en electrónica industrial

Ingeniero técnico industrial especialidad en electricidad

Ingeniero técnico industrial especialidad en mecánica

Ingeniero técnico industrial especialidad en química industrial

Ingeniero técnico industrial especialidad en textil

Ingeniero técnico en diseño industrial

Prólogo

La Declaración de Bolonia de 1999 tiene su referente más próximo en la Declaración de la Sorbona de 1998, en la que se decía: “Las universidades se originaron en Europa hace unos tres cuartos de milenio. Nuestros cuatro países poseen algunas de las más antiguas, las cuales celebran actualmente importantes aniversarios, como es hoy el caso de la Universidad de París. En aquellos tiempos, los estudiantes y los académicos solían circular libremente y difundían con rapidez sus conocimientos por todo el continente. En la actualidad, gran número de nuestros estudiantes todavía se gradúa sin haber tenido la oportunidad de realizar un periodo de estudios al otro lado de las fronteras nacionales.”¹

Hay, pues, un primer concepto tras la Declaración de la Sorbona en la que se lamenta la falta de movilidad de los estudiantes. Con el propósito de mejorar esta situación se acometieron una serie de modificaciones de orden administrativo y se establecieron procedimientos para lograr una cierta equiparación o legibilidad de los currícula. Sorprende, sin embargo, que en ella se hiciera caso omiso al hecho de que esta movilidad ya existía por medio del programa Erasmus-Socrates que comenzó a finales de la década de los ochenta y sigue todavía vigente².

Coherentemente con esta propuesta, la Declaración de Bolonia establece en sus prolegómenos: “The Sorbonne declaration of 25th of May 1998, which was underpinned by these considerations, stressed the Universities’ central role in developing European cultural dimensions. It emphasised the creation of the

¹ “Universities were born in Europe, some three-quarters of a millenium ago. Our four countries boast some of the oldest, who are celebrating important anniversaries around now, as the University of Paris is doing today. In those times, students and academics would freely circulate and rapidly disseminate knowledge throughout the continent. Nowadays, too many of our students still graduate without having had the benefit of a study period outside of national boundaries.” Sorbonne Joint Declaration: Joint declaration on harmonisation of the architecture of the European higher education system by the four Ministers in charge for France, Germany, Italy and the United Kingdom. Paris, the Sorbonne, May 25 1998

² Erasmus -"European Community Action Scheme for the Mobility of University Students"- is the European Commission's educational programme for Higher Education students, teachers and institutions. It was introduced in 1987 with the aim of increasing student mobility within the European Community, subsequently the European Economic Area countries, and now also the Candidate Countries of Bulgaria, Romania and Turkey. In 1995 Erasmus became incorporated into the new Socrates programme which covers education from school to university to life long learning. Socrates-Erasmus can involve student mobility, teacher mobility and curriculum development and is based on co-operation agreements between Higher Education Institutions in different participating states

European area of higher education as a key way to promote citizens' mobility and employability and the Continent's overall development.”³ Se observa, pues, un paso adelante al sugerir no sólo la legibilidad de expedientes para que administrativamente sean inteligibles, sino una empleabilidad cruzada, es decir aceptar el hecho de que los ciudadanos sean empleables en todos los países porque han recibido similar formación. Y esta Declaración fue suscrita por treinta y un países, en tanto que la de Sorbona sólo por cuatro.

Surge, por tanto, la necesidad ineludible de identificar de algún modo los currícula de los estudiantes universitarios. Pero identificar los currícula en la Universidad presupone hacer algo similar con los currícula de los estudios pre-universitarios: se entiende así que nos enfrentamos con una tarea de homogeneización en la que hay que proceder con suma cautela.

Por otro lado, la Magna Charta Universitatum, firmada por los Rectores de las Universidades Europeas y considerada como el origen de todo este movimiento universitario establece⁴: “la universidad es una institución autónoma en el seno de las sociedades organizada de distintos modos según razones geográficas y de herencia histórica: produce, examina, juzga y entrega cultura por medio de la investigación y de la enseñanza. Para encontrar las necesidades del mundo que le rodea, su investigación y su enseñanza deben ser moral e intelectualmente independientes de toda autoridad política y poder económico.”⁵

El respeto de la cultura propia y la independencia respecto de la autoridad política confieren verdadera autonomía a la Universidad, que debe responder ante la sociedad de lo que ella generosamente le entrega. Así también lo manifiesta la Declaración de Graz de la European University Association: “los gobiernos deben, por lo tanto, otorgar poder a las instituciones y fortalecer su autonomía esencial proporcionándoles entornos estables tanto a nivel jurídico como de financiación. Las universidades aceptan el dar cuentas y asumirán el deber de poner en práctica reformas en estrecha cooperación con los estudiantes y los agentes sociales (stakeholders), mejorando la calidad institucional y la capacidad de dirección estratégica.”⁶

³ The European Higher Education Area. Joint declaration of the European Ministers of Education. Convened in Bologna on the 19th of June 1999

⁴ “European higher education institutions, for their part, have accepted the challenge and taken up a main role in constructing the European area of higher education, also in the wake of the fundamental principles laid down in the Bologna Magna Charta Universitatum of 1988.” (The European Higher Education Area. Joint declaration of the European Ministers of Education. Convened in Bologna on the 19th of June 1999).

⁵ “The university is an autonomous institution at the heart of societies differently organized because of geography and historical heritage; it produces, examines, appraises and hands down culture by research and teaching. To meet the needs of the world around it, its research and teaching must be morally and intellectually independent of all political authority and intellectually independent of all political authority and economic power”. Magna Charta Universitatum. Bologna, Italy. September 18, 1988.

⁶ “Governments must therefore empower institutions and strengthen their essential autonomy by providing stable legal and funding environments. Universities accept accountability and will assume the responsibility of implementing reform in close cooperation with students and stakeholders, improving institutional quality and strategic management capacity”. Graz Declaration 2003. Forward from Berlin: the Role of the Universities. Graz, September 2003

La creación de un Espacio Europeo de Educación Superior⁷ es una de las metas señaladas por esta Declaración a la que España se adhirió. La Declaración de Praga de 2001, a la que ya se sumaron más países, acentuaba un matiz muy relevante: “lifelong learning is an essential element of the European Higher Education Area. In the future Europe, built upon a knowledge-based society and economy, lifelong learning strategies are necessary to face the challenges of competitiveness and the use of new technologies and to improve social cohesion, equal opportunities and the quality of life.”⁸

Ahora bien, si se desea preparar estudiantes que en el futuro se adapten a los cambios necesarios en una sociedad altamente competitiva, hay que diseñar curricula en los que las bases formativas tengan la relevancia debida. Así sale al paso la Declaración de Berlin (2003): “Ministers invite the Follow-up Group to explore whether and how shorter higher education may be linked to the first cycle of qualifications framework for the European Higher Education Area”⁹. En esta misma línea se ha manifestado la Declaración de Bergen en mayo de 2005: “We underline the importance of ensuring complementarity between the overarching framework for the EHEA and the proposed broader framework for qualifications for lifelong learning encompassing general education as well as vocational education and training as now being developed within the European Union as well as among participating countries. We ask the European Commission fully to consult all parties to the Bologna Process as work progresses”¹⁰.

Las distintas Declaraciones de las reuniones de Ministros responsables de la Educación Superior han ido perfilando un panorama en el que deben primar la coherencia y la rectitud intelectuales para evitar enfoques sesgados por intereses espurios. Ha de evitarse cualquier forma de proceder artera, extraña al espíritu que anima tales Declaraciones.

La Universidad ha de plantearse, ante todo, la formación de personas, que puedan progresar noblemente en una sociedad cambiante. Y no dudamos al afirmar que éste es el propósito implícito de todas las Declaraciones, antes citadas, como lo es también el de todas las Universidades, que al suscribir la Magna Charta Universitatum, lo explicitan abiertamente: “que la tarea de las universidades de extender el conocimiento entre las jóvenes generaciones implica que, en el mundo de hoy, debe también servir a la sociedad en su

⁷ “While affirming our support to the general principles laid down in the Sorbonne declaration, we engage in coordinating our policies to reach in the short term, and in any case within the first decade of the third millennium, the following objectives, which we consider to be of primary relevance in order to establish the European area of higher education and to promote the European system of higher education world-wide” (The European Higher Education Area. Joint declaration of the European Ministers of Education. Convened in Bologna on the 19th of June 1999)

⁸ Towards the European Higher Education Area. Communiqué of the meeting of European Ministers in charge of Higher Education in Prague on May 19th

⁹ “Realising the European Higher Education Area”. Communiqué of the Conference of Ministers responsible for Higher Education in Berlin on 19 September 2003

¹⁰ The European Higher Education Area. Achieving the Goals. Communiqué of the Conference of European Ministers Responsible for Higher Education, Bergen, 19-20 May 2005

totalidad; y que el futuro cultural, social y económico de la sociedad requiere, en particular, una considerable inversión en educación continua.”¹¹

En este punto de la presentación del LIBRO BLANCO DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL, parece oportuno hacer una exposición clara de lo que, en el entender de sus redactores, es la Ingeniería Industrial y hacia dónde nos debería llevar el Proceso de Bolonia.

Un primer dato importante a tener en cuenta, como se observará en las páginas posteriores de este estudio, es que el título de Ingeniero Industrial no ha tenido ninguna dificultad para obtener el intercambio con distintas Universidades europeas dentro del Programa Erasmus/Sócrates, aunque no tenga un correlato exacto con los títulos académicos de otros países de la Unión Europea. La red T.I.M.E. -Top Industrial Managers for Europe-¹² es un refrendo claro de las dobles titulaciones –título de Ingeniero español y de otro país- obtenidas por los estudiantes de las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales.

El proceso de convergencia con Europa que trata de establecer el Espacio Europeo de Educación Superior plantea la ciclicidad de los estudios universitarios¹³, con lo que las ingenierías se convertirán en Ingeniería de primer ciclo y de segundo ciclo. Esta ciclicidad, el establecimiento de una formación a largo de toda la vida -‘lifelong learning’¹⁴- y el fomento de la I+D+i entrañan necesariamente un cambio en el modo de enseñanza, como apunta la Declaración de Bergen: “We note that the efforts to introduce structural change and improve the quality of teaching should not detract from the effort to strengthen research and innovation. We therefore emphasise the importance of research and research training in maintaining and improving the quality of and enhancing the competitiveness and attractiveness of the EHEA.”¹⁵

¹¹ “that the universities’ task of spreading knowledge among the younger generations implies that, in today’s world, they must also serve society as a whole; and that the cultural, social and economic future of society requires, in particular, a considerable investment in continuing education”. Magna Charta Universitatum, Preamble n.3). Bologna, Italy. September 18, 1988.

¹² <http://www.time-association.org/home>

¹³ Adoption of a system essentially based on two main cycles, undergraduate and graduate. Access to the second cycle shall require successful completion of first cycle studies, lasting a minimum of three years. The degree awarded after the first cycle shall also be relevant to the European labour market as an appropriate level of qualification. The second cycle should lead to the Master and/or doctorate degree as in many European countries. (The European Higher Education Area. Joint declaration of the European Ministers of Education. Convened in Bologna on the 19th of June 1999)

¹⁴ Véanse el apartado 1 de ‘Furthermore Ministers Emphasized the following points’ en “Towards the European Higher Education Area” Communiqué of the meeting of European Ministers in charge of Higher Education in Prague on May 19th 2001; apartado ‘Lifelong learning’ de “Realising the European Higher Education Area” Communiqué of the Conference of Ministers responsible for Higher Education in Berlin on 19 September 2003; apartado “The degree system” en “II Taking stock” de “The European Higher Education Area -Achieving the Goals”. Communiqué of the Conference of European Ministers Responsible for Higher Education, Bergen, 19-20 May 2005.

¹⁵ ‘III. Further challenges and priorities’ en “The European Higher Education Area -Achieving the Goals”. Communiqué of the Conference of European Ministers Responsible for Higher Education, Bergen, 19-20 May 2005

Cuando nos encontramos en un momento tan trascendental para la Universidad y, como consecuencia, para la sociedad, propiciado por la adaptación de nuestro sistema universitario al Espacio Europeo de Enseñanza Superior, no se puede olvidar que la I+D+i la deben hacer personas que, al pasar por las aulas universitarias, necesitarán recibir una buena formación básica. No es posible investigar (I), desarrollar (D) e innovar (i) si no se dan los mimbres necesarios en el momento en que la mente está ávida de nuevos conceptos.

Por todo ello, postulamos la existencia de un título, entre otros que se proponen de orientación eminentemente profesionalizante y de menor duración, en el que en los primeros años se proporcione una formación básica importante que de verdad haga posible el *lifelong learning* en el ámbito de las tecnologías Industriales más avanzadas.

El Proceso de Bolonia nos ha de servir para recapacitar sobre éstos y otros temas¹⁶. Si queremos una convergencia con Europa, mejorar la Universidad en sus aspectos docentes es quizás la tarea pendiente y no afrontada por las autoridades académicas en toda su profundidad.

Por último, y en otro orden de cosas, nos gustaría dejar constancia de que las grandes reformas exigen medios para poder llevarlas a cabo. Es un gran cambio el que se está solicitando de las instancias universitarias para su adaptación a las necesidades de un mundo globalizado.

El esfuerzo por renovar los procedimientos de enseñanza y la adaptación a lo que se nos está pidiendo no se puede realizar sin financiación. Ya se recuerda en la Declaración de Berlín que “Ministers understand that there are obstacles inhibiting the achievement of these goals and these cannot be resolved by Higher Education Institutions alone. It requires strong support, including financial and appropriate decisions from national Governments and European Bodies.”¹⁷ Por ello, la Administración debe dotar a todas las Universidades de los recursos económicos necesarios para el proceso de integración en el Espacio Europeo de Educación Superior.

La Conferencia de Directores de Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales no quiere cometer el error irreparable de desaprovechar esta coyuntura para actuar en los muchos ámbitos de mejora¹⁸. Así, por ejemplo, urge poner en marcha mecanismos orientados a que la duración de los estudios

¹⁶ ‘We note that the efforts to introduce structural change and improve the quality of teaching should not detract from the effort to strengthen research and innovation’ en “The European Higher Education Area -Achieving the Goals”. Communiqué of the Conference of European Ministers Responsible for Higher Education, Bergen, 19-20 May 2005

¹⁷ ‘Additional Actions’ en “Realising the European Higher Education Area” Communiqué of the Conference of Ministers responsible for Higher Education in Berlin on 19 September 2003

¹⁸ ‘We note that the efforts to introduce structural change and improve the quality of teaching should not detract from the effort to strengthen research and innovation’ en “The European Higher Education Area -Achieving the Goals”. Communiqué of the Conference of European Ministers Responsible for Higher Education, Bergen, 19-20 May 2005

coincida con la establecida para la carrera, a que la formación del alumnado tenga el nivel adecuado y sea innecesario implantar cursos de nivelación previos y a evitar la desmotivación docente de cierto sector del profesorado, lo que sin duda conduce al fracaso masivo en determinadas asignaturas.

Sin embargo, dado que nuestra participación en esta fase inicial del proceso supone una gran responsabilidad que debemos ejercer sin capacidad ejecutiva en la toma de decisiones, queremos dejar constancia de nuestra preocupación por que pudiera cumplirse la tristemente célebre frase: "A lecture is an event in which the notes of the lecturer become the notes of the student without passing through the brains of either."¹⁹

¹⁹ Petty G, "Teaching today", 2nd edition 1998. Cheltenham, Nelson Thornes. isbn 0748735070

1.Introducción

1.1 Reflexiones acerca de la titulación de Ingeniero Industrial

Ha transcurrido un siglo y medio desde que en 1856 surgió la primera promoción de ingenieros industriales en España. Hasta entonces, por diversas razones de naturaleza histórica y social, solo existían estudios de ingeniería relativos a Ingeniería Militar, de Caminos y de Minas. Ello a pesar de que aquellas fechas eran ya posteriores a la finalización de lo que se considera “la primera revolución industrial”.

La implantación de los estudios de Ingeniería Industrial habría de ser determinante en la posterior modernización del país. Sin embargo, esta semilla de modernización tardó en madurar años, ya que fue plantada tardíamente y en un terreno poco abonado para el progreso (hacia 1880 el 54% de los varones y el 74% de las mujeres aún eran analfabetos en España). Cabe considerar que el impulso definitivo de modernización vino de la mano de la apertura o reapertura de las Escuelas de Bilbao y Madrid en los años 1889 – 1900, en pleno apogeo de la “segunda revolución industrial” de la que nuestro país ya no habría de quedar al margen. Estas Escuelas, junto con la de Barcelona, que no llegó a cerrar sus puertas, marcaron el comienzo de la expansión posterior de la titulación por el territorio nacional.

El importante papel de modernización desempeñado por las promociones de ingenieros industriales que habían egresado desde principios de siglo, y que aún continuaban haciéndolo, fue reconocido 30 años más tarde por el famoso Decreto de Alcalá Zamora, en el que además de dicho reconocimiento expreso, figuraba el hecho singular de que a una titulación se le reconociesen atribuciones profesionales por decreto²⁰.

En el éxito de la titulación de ingeniero industrial fue decisivo el entendimiento de que la preparación de profesionales capaces de desplegar las tecnologías Industriales emergentes, y de desarrollar otras nuevas, requería un plan de estudios basado en el conocimiento de los fundamentos científicos de las disciplinas involucradas en los procesos industriales.

²⁰ Véase Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, Decreto del 18 de septiembre de 1935, publicado en la Gaceta de Madrid, Nº 263 de 20 de septiembre de 1935.

Como no podía ser de otra forma, los planes de estudio se han ido modernizando con el paso del tiempo. Hasta nuestros días, los cambios han afectado a factores tan diversos e importantes como la dependencia orgánica de las Escuelas (inicialmente dependían del Ministerio de Industria), las condiciones y requisitos de ingreso (eliminación de la histórica prueba de ingreso), la estructura del profesorado (a raíz de la creación de las actuales áreas de conocimiento) o la duración de los estudios.

Cabe decir que lo único que no ha variado desde la promulgación del Real Decreto de 4 de septiembre de 1850, es el planteamiento académico consistente en dotar durante los primeros cursos al alumno de sólidas bases en las ciencias de aplicación a procesos industriales, para continuar en los últimos cursos con materias más específicamente tecnológicas. Este planteamiento, basado en el conocimiento profundo de los fenómenos básicos, es el único que puede dotar de la flexibilidad y adaptabilidad necesaria a un profesional que, a diferencia de lo que ocurre en otras titulaciones de ámbito más específico, ha de enfrentarse a problemas de naturaleza tremendamente diversa.

Dicho modelo de formación es la base y esencia de una titulación que históricamente ayudó mucho a la modernización industrial del país, y que hoy día cuenta con pleno reconocimiento nacional e internacional, y con el infrecuente aval de no tener tasa de desempleo.

La sociedad ha sabido preservar hasta el momento los soportes conceptuales de formación y los elementos de identidad del perfil profesional del ingeniero industrial.

El ingeniero industrial actual responde perfectamente al entramado socio-industrial del país. Las Pymes, que ocupan una posición destacada en el escenario de nuestra industria, se benefician de la existencia de profesionales con la formación polivalente y generalista inherente a la filosofía que encierran las páginas de este Libro Blanco.

Se podría señalar, además, que el Ingeniero Industrial es ampliamente reconocido en el mercado nacional con la formación actual recibida en las aulas universitarias. Acortar su formación puede llevar a lo que ha detectado James M. Tien²¹: “La Industria no va a tomar el papel por más tiempo de ser una Escuela para que los ingenieros concluyan sus estudios”²². La experiencia de los Servicios de Relaciones Exteriores y Bolsa de Empleo de nuestras Escuelas es

²¹ Prof James M. Tien es Vicepresidente de la I.E.E.E., Educational Activities, y desarrolla su actividad docente en el Rensselaer Polytechnic Institute, 110 Eighth Street, Troy, New York 12180-3590, USA. Se recomienda la lectura de “A para/professional approach to restructuring engineering education”, publicado en Int. J. Cont. Engineering and Life-longitud Learning, Vol 9, No. 2, 1999, 117-127

²² “Industry is no longer willing to take on the role of being an engineering finishing school”. Tien, J.M., “Time to think about a Master’s of Engineering”, The Institute, June 2003, vol 27, No.2, 15

altamente satisfactoria. No hay paro y las estadísticas nos demuestran la facilidad con que nuestros egresados encuentran el primer empleo.

1.2 Síntesis de la propuesta de la Conferencia de Directores de Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales

La Conferencia de Directores de Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales ha considerado apropiado destacar desde el principio los ejes de la propuesta que realiza a la luz de las conclusiones alcanzadas tras la finalización de este trabajo.

Se proponen:

- ✓ Dos títulos integrados (Grado y Postgrado) que reproducen la formación del Ingeniero Industrial, donde el Grado consta de 180 ECTS y el Master, que constituye el segundo ciclo, de 120 ECTS
- ✓ Cinco titulaciones de Grado, a cursar en tres años (180 ECTS), todas ellas conducentes a la obtención de competencias profesionales y orientadas a la empleabilidad de los egresados.

Mayoritariamente opinamos que proponer títulos de mayor duración supondría perder la referencia de los países más avanzados de nuestro entorno y el establecimiento de un modelo menos competitivo que perjudicaría a nuestros titulados, ya que se incorporarían más tarde al mercado laboral que sus homólogos europeos.

- ✓ Tres títulos Master con directrices generales propias (120 ECTS).
- ✓ Cuatro títulos Master sin directrices generales propias (120 ECTS)

1.2.1 Títulos integrados. Ingeniero en Tecnologías Industriales y Master Ingeniero Industrial

Se considera esencial la existencia de un título integrado (Grado y Postgrado) que reproduzca la formación académica del actual Ingeniero Industrial. Estaría constituido por un título de Grado, "**Ingeniero en Tecnologías Industriales**", de **180 ECTS más un Proyecto Fin de Grado con una carga equivalente a 20 ECTS**, con vocación de continuidad de los estudios hacia un Postgrado particular de 120 ECTS, en la búsqueda de una formación integral de ambos ciclos, nivel Master, similar al del actual Ingeniero Industrial. Consideramos que esta secuencia de aprendizaje, que culminaría con la obtención del título de Master Ingeniero Industrial, ha sido una de las razones fundamentales del éxito de esta titulación en España.

La propuesta de este título es perfectamente compatible con mantener el hecho de producir graduados empleables a los tres años, si bien en ámbitos más específicos de centros de investigación, proyectos tecnológicos de I+D, docencia, etc. No obstante, como se ha dicho, el principal objetivo de este Grado no es otro que proporcionar al estudiante las bases científicas y tecnológicas a las que siempre podrán anclar, además de los estudios específicos de Postgrado conducentes al título de Master Ingeniero Industrial, que son su continuación natural, cualquier formación especializada que reciba a lo largo de su vida profesional. Y ello, en la búsqueda de un ingeniero adaptable, polivalente en el ámbito de la industria y de formación generalista.

Títulos Integrados
Ingeniero en Tecnologías Industriales (GRADO)
Master Ingeniero Industrial

1.2.2 Títulos de Grado no integrados

En la tabla se indica la relación de Grados que junto al título integrado y a una relación de Master de orientación profesional (ver apartado 1.2.3) constituyen nuestra propuesta de titulaciones en el ámbito de la Ingeniería Industrial. Como se ha dicho, estos estudios de primer ciclo **se cursan en tres años académicos (180 ECTS), debiéndose realizar además un Proyecto Fin de Grado (20 ECTS)**. Su orientación es eminentemente profesional, aportan todas las competencias propias de la especialidad y el proceso de formación puede tener continuidad en Master específicos con o sin directrices generales respecto a sus contenidos.

Títulos de Grado
Ingeniero Mecánico
Ingeniero en Sistemas Eléctricos
Ingeniero en Electrónica y Automática
Ingeniero Químico
Ingeniero en Diseño Industrial

1.2.3 Títulos Master

Presentamos a continuación la propuesta de Títulos Master. Entendemos que esta información permite una mejor comprensión y perspectiva de la configuración de los estudios en el ámbito de la Ingeniería Industrial que plantea esta conferencia de Directores.

- ✓ Títulos de Master con directrices generales propias en sus planes de estudio

Títulos de Master con directrices generales

propias
Master Ingeniero en Organización Industrial
Master Ingeniero Químico
Master Ingeniero de Materiales

A estos Postgrados se tendría acceso desde la titulación de Ingeniero en Tecnologías Industriales y, en algún caso, desde otras titulaciones de carácter más científico o desde algunos de los Grados propuestos. Si bien, el establecimiento de las condiciones de acceso requiere estudios específicos que aún están pendientes de realizar.

- ✓ Master sin directrices generales propias en sus planes de estudio

Títulos de Master sin directrices generales propias
Master en Ingeniería Eléctrica
Master en Ingeniería Mecánica
Master en Sistemas Energéticos
Master en Ingeniería Textil

Es importante señalar que nuestra propuesta pretende constituir la estructura oficial y común que soporte el conjunto de estudios de ingeniería industrial y afines en España. Lógicamente, las universidades programarán otros títulos de Master sin directrices generales dentro de sus propios Programas de Postgrado en Ingeniería.

1.2.4 Directrices generales propias. Condiciones específicas de acceso

Es opinión mayoritaria de la Conferencia de Directores que deben establecerse directrices formativas propias en cada título oficial de Grado. Creemos que estas deben afectar al 75% de la carga total de créditos de las diferentes titulaciones (135 ECTS), ya que la concesión de un mayor margen de discrecionalidad a las universidades en cuanto a la definición contenidos difuminaría la identidad de los perfiles profesionales característicos de cada Grado.

Para cubrir las competencias disciplinares asociadas a los cuatro títulos de Master propuestos con directrices propias es necesario fijar un 50% de los contenidos formativos (60 ECTS).

Un aspecto especialmente importante, que de no ser tenido en cuenta perjudicaría sensiblemente al conjunto de objetivos implícitos en nuestra propuesta, es el establecimiento de unas condiciones específicas de acceso a los distintos estudios de Master con directrices propias. Estas deben ser claras y estar basadas en la coherencia académica y en el principio de equidad, en cuanto al esfuerzo personal a realizar para adquirir un mismo perfil profesional.

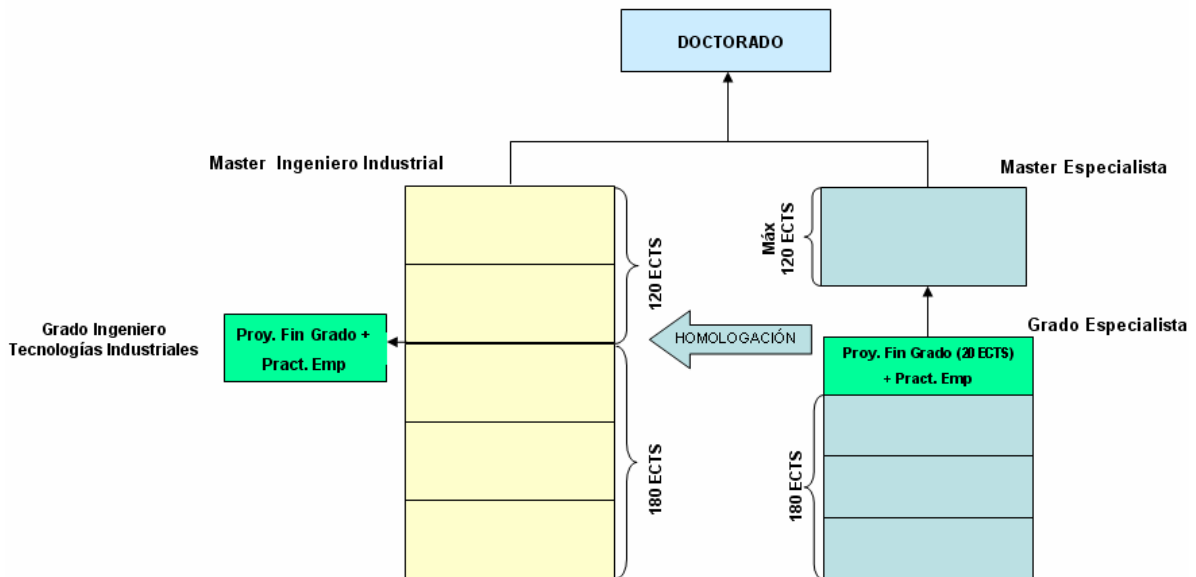
La Conferencia de Directores de Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales ha dedicado muchas sesiones al estudio de las condiciones de acceso a estos títulos de Master. La opinión mayoritaria se resume en la siguiente tabla.

Título Master con directrices propias	Acceso directo	Condiciones de acceso desde otros Grados
Master Ingeniero Industrial	Desde Ingeniero en Tecnologías Industriales sin necesidad de realizar los 20 ECTS asignados al Proyecto Fin de Grado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ser graduado en una de las Ingenierías del ámbito industrial. 2. Acreditar haber homologado el título de Grado al de Ingeniero en Tecnologías Industriales aplicando disposiciones específicas por definir.
Master Ingeniero en Organización Industrial	Desde cualquier Grado en Ingeniería del ámbito industrial	
Master Ingeniero Químico	Desde Ingeniero Químico	Acreditar haber homologado el título de Grado al de Ingeniero Químico aplicando disposiciones específicas por definir.
Master Ingeniero de Materiales	Desde cualquier Grado en Ingeniería del ámbito industrial	

Las disposiciones específicas a las que se hace referencia en la tabla conciernen a los requerimientos para homologar el Grado de procedencia al Grado que da acceso al Master con directrices que se desea cursar. Una vez realizada la homologación, los estudios de Master se cursarán como si se hubiese accedido a ellos directamente desde el Grado específico.

Es importante señalar que la propuesta formulada se ajusta en todos sus extremos al planteamiento hecho público, mediante Nota de Prensa de 20 de Enero de 2006, por el Gabinete de Comunicación de la Ministra de Educación y Ciencia.

ESTRUCTURA DE ESTUDIOS EN EL AMBITO DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL



EL ACCESO AL MASTER ESPECIFICO SE PRODUCE CUANDO SE ACREDITE EL TITULO DE GRADO DE BASE CORRESPONDIENTE

1.3 Otras titulaciones de Grado que no forman parte de la propuesta

En la memoria se ha incluido el estudio de tres títulos que no forman parte de la propuesta de Grados que realiza la Conferencia de Directores de Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales. Este acuerdo se tomó ante la posibilidad de que el mapa de titulaciones los contemplase como tales Grados, en cuyo caso, al ser estudios del ámbito de la ingeniería industrial, debían formar parte del proyecto que realiza esta red.

Debe entenderse que han sido muchas las informaciones públicas y las noticias publicadas en este tiempo. Los Rectores, la Subcomisión de Enseñanzas Técnicas o la Secretaría de Estado de Universidades, son algunos ejemplos concretos de fuentes de información. Sin embargo, casi todo lo publicado ha tenido una fecha de caducidad relativamente corta y el conjunto del proceso ha estado aderezado de infinidad de rumores, generalmente inconsistentes. En este escenario, nos parecía imprescindible **referirnos a estos títulos como Grados:**

Títulos considerados en el estudio aunque no forman parte de la propuesta como titulaciones de Grados
Ingeniero de Materiales
Ingeniero en Organización Industrial
Ingeniero Energético

Creemos que la formación en Ingeniería de Organización Industrial y en Ingeniería de Materiales debe ser de Postgrado, nivel Master, y que sus planes de estudio deben atenerse a directrices generales propias.

1.4 Master Ingeniero Industrial. Una formación integrada desde los fundamentos científico-técnicos a las aplicaciones tecnológicas

Pensamos que los estudios de Grado conducentes al título de Ingeniero en Tecnologías Industriales deben abarcar las bases físico-matemáticas de las ciencias de la ingeniería del ámbito industrial. Por ello, propugnamos un título de Grado que permita configurar una plataforma de conocimientos sólida y estable desde la que abordar la gran diversidad de problemas nuevos que surgen en la industria moderna.

Las disciplinas de referencia son: Cálculo diferencial e integral, Álgebra matricial, Ecuaciones diferenciales, Estadística, Métodos numéricos, Expresión gráfica y dibujo asistido por ordenador, Principios de computación y programación, Física general, Mecánica, Electricidad, Magnetismo, Componentes electrónicos, Electrotecnia, Teoría de máquinas, Elasticidad, Resistencia de materiales, Mecánica de fluidos, Termodinámica, Transferencia de calor, Química, Ciencia de materiales, Economía, Ingeniería Química, Ingeniería del Medio a Ambiente e Ingeniería de Proyectos.

En los dos años de estudios específicos de segundo ciclo asociados a este Grado, se abordarán asignaturas de corte tecnológico, constituyendo este corpus completo el armazón del Master Ingeniero Industrial con las atribuciones profesionales que actualmente posee el Ingeniero Industrial²³.

Los principales campos tecnológicos implicados en la formación de Postgrado son: Ingeniería Energética, Ingeniería de Estructuras y Construcciones Industriales, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería de Sistemas y Automática, Ingeniería de Procesos de Fabricación, Ingeniería de Materiales, Organización y Administración de Empresas.

Creemos que sólo mediante la secuencia de preparación descrita, que se resume en una formación inicial científico-técnica seguida de una especialización de amplio espectro, es posible alcanzar perfiles del más alto nivel en el ámbito de la investigación y el desarrollo, a la vez que disponer de un profesional generalista –con la cualificación académica de Master- adecuado a las necesidades actuales y futuras de las empresas españolas.

²³ Véase Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, Decreto del 18 de septiembre de 1935, publicado en la Gaceta de Madrid, Nº 263 de 20 de septiembre de 1935.

Es importante también volver a señalar que la aludida formación inicial es precisamente la que posibilitará el acceso a la imprescindible formación permanente (*lifelong learning*) y, al menos a corto plazo, una versátil adaptación de una especialidad a otra. Este es un factor de indudable interés en el sector industrial en general y de la pequeña y mediana empresa en particular.

Un apunte es necesario después de estas premisas. ¿Es posible cubrir el abanico formativo del Master Ingeniero Industrial permitiendo el acceso desde un Grado en alguna Ingeniería específica –léase Mecánica, Eléctrica, etc.? La respuesta, para ser coherente con lo dicho hasta el momento, es que resulta necesario establecer unos complementos formativos para subsanar las carencias de la formación básica de las ingenierías de origen, pues se trata de Grados de carácter más específico y orientados directamente a la empleabilidad.

Con estas afirmaciones recogemos lo ya dicho en la Declaración de Praga: “Programmes leading to a degree may, and indeed should, have different orientations and various profiles in order to accommodate a diversity of individual, academic and labour market needs as concluded at the Helsinki seminar on bachelor level degrees (February 2001).”²⁴

1.5 Documentos de interés

Se adjuntan tres documentos que expresan las opiniones que mayoritariamente han mantenido la Conferencia de Directores de Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales, los Decanos de los Colegios Profesionales de Ingenieros Industriales y la Asamblea General del Consejo Estatal de Estudiantes de Ingeniería Industrial. Entre ellos, el señalado como documento 1 recoge los acuerdos adoptados en relación al mapa de titulaciones que proponemos en el ámbito de la ingeniería industrial.

²⁴ ‘Adoption of a system essentially based on two main cycles’ en “Towards the European Higher Education Area”. Communiqué of the meeting of European Ministers in charge of Higher Education in Prague on May 19th

✓ **Documento 1. Madrid 2005**

CONFERENCIA DE DIRECTORES DE ESCUELAS DE INGENIEROS INDUSTRIALES

La Conferencia de Directores de Escuelas de Ingenieros Industriales ha estudiado la repercusión de la reforma en las Titulaciones que se imparten en sus Escuelas.

Reunidos el día 1 de marzo de 2005 en Madrid, adoptan los siguientes acuerdos:

1º.- Acordar por unanimidad que el Ingeniero Industrial debe tener una duración de 300 créditos ECTS y por lo tanto, conforme a los Decretos de Grado y Postgrado debe constituirse como un título de “Master Ingeniero Industrial” con directrices propias y alcanzando las atribuciones profesionales con este Título.

2º.- Acordar por unanimidad que en base a los Decretos de Grado y Postgrado los 300 créditos ECTS necesarios para alcanzar esta titulación, deben configurarse mediante un Grado de 180 créditos y un Master de 120 créditos.

3º.- Acordar por mayoría que el acceso al “Master Ingeniero Industrial” se abordará directamente desde el Grado específico y desde otros Grados cuando se acredite que su formación es equivalente a la del Grado específico.

4º.- En cuanto se refiere a la duración del resto de titulaciones de grado del ámbito de la Ingeniería industrial, que no desembocan directamente en el “Master Ingeniero Industrial”, se realiza una votación entre dos opciones:

- i) Los que están a favor de 180 créditos, no incluyendo en ellos ni las prácticas en empresas ni la realización del proyecto fin de carrera.
- ii) Quienes están a favor de 240 créditos, proyecto fin de carrera y prácticas incluidas.

A favor de 180 ECTS	A favor de 240 ECTS	Abstenciones
Bilbao	Zaragoza	Santander
Valladolid	León	Badajoz
Valencia	Cartagena	Pamplona
Barcelona	Bejar	Elche
Madrid	Gerona	Jaén
San Sebastián	Sevilla	Carlos III
Málaga		Terrassa
Alfonso X el Sabio		
Gijón		
Ciudad Real		
El Ferrol		
Vigo		
Las Palmas		
Castellón		
ICAI		
Nebrija		

Por 16 votos a favor de que estas titulaciones deben tener una duración de 180 créditos ECTS, 6 a favor de 240 y 6 abstenciones se aprueba la opción de 180 créditos.

Los centros que votan y el sentido de su voto se indican en la tabla anterior.

5º.- En cuanto se refiere a los restantes títulos de Grado del ámbito de la Ingeniería industrial se llega al siguiente acuerdo:

Títulos de Grado
Ingeniero Mecánico
Ingeniero de Sistemas Eléctricos
Ingeniero Químico
Ingeniero en Electrónica y Automática
Ingeniero en Diseño industrial

Asimismo se cree que existen en la actualidad titulaciones que por su envergadura y demanda social, deben incluirse como titulaciones de postgrado sobre las que debe existir una garantía de formación y en tal sentido, acuerdan que sean como Master con directrices propias los siguientes títulos:

Master con directrices propias
Ingeniero en Organización Industrial
Master en Ingeniería Química
Master Ingeniero de Materiales

Además, la Conferencia acuerda que deben existir otros títulos de Master oficial, que no dispondrían de directrices propias, pero que tendrían directrices marcadas por la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingenieros Industriales:

Master oficiales sin directrices
Master en Ingeniería Mecánica
Master en Ingeniería Eléctrica
Master en Sistemas Energéticos

En cuanto se refiere a la situación futura de las enseñanzas de Ingeniería Textil, la Conferencia no llegó a un acuerdo y pospuso su decisión a una reunión posterior.

Madrid, 1 de marzo de 2005

EL PRESIDENTE DE LA CONFERENCIA

✓ **Documento 2. Pamplona 2003**

La Ingeniería Industrial ante Bolonia

La Conferencia de Directores de Escuelas Superiores de Ingenieros Industriales y los Decanos de los Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales de toda España en su reunión conjunta, realizada en Pamplona, el 10 de octubre de 2003, ante la situación creada por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte por la propuesta de adecuación del sistema universitario español al Espacio Europeo de Educación Superior (E.E.E.S.) desean realizar el siguiente comunicado:

La integración de España en el Espacio Europeo de Educación Superior (Declaración de Bolonia de 1999) insta a los estados miembros de la Unión Europea a adoptar un sistema de titulaciones comparable, que promueva mejores oportunidades de trabajo para los universitarios y una mayor competitividad internacional de ese E.E.E.S. que se aspira a construir.

La Ingeniería Industrial es una titulación consolidada que ha demostrado a lo largo del tiempo su adecuación a las necesidades sociales. La mejor prueba de esta afirmación es la elevada demanda de ingenieros con este perfil profesional en el mercado laboral y el amplio reconocimiento internacional otorgado por universidades y otras instituciones extranjeras. No parece muy sensato prescindir de esta ventaja, en el contexto actual de economías cada vez más abiertas y competitivas, en las que resulta clave la buena formación de los profesionales.

Podría pensarse que nuestras autoridades se ven forzadas al derrumbe de nuestro sistema de formación de ingenieros en aras del proceso de construcción de un Espacio Europeo de Educación Superior. Sin embargo, la Declaración de Bolonia propone un sistema comparable de los estudios universitarios, no una uniformidad artificial y empobrecedora, que ignore las diferentes demandas de cada sociedad y acabe "por decreto" con las peculiaridades beneficiosas de los distintos sistemas universitarios.

Por consiguiente, y teniendo la certeza de que nuestra posición es compartida por empresarios y responsables políticos, manifestamos que debe buscarse el camino adecuado para armonizar el espíritu y las directrices de Bolonia con el mantenimiento del esquema de formación integral que en la parcela de la Ingeniería Industrial nuestras Escuelas han venido proporcionando en los últimos 150 años. Esta formación se sustenta en una amplia y sólida base científico-técnica de carácter generalista y que precisa de un mínimo de 300 créditos europeos (5 años), y posibilita un amplio espectro de especialización.

Pamplona, 10 de octubre de 2003

✓ **Documento 3. Las Palmas 2005**

Clausura de las jornadas sobre las enseñanzas en el ámbito de la Ingeniería Industrial ante el Espacio Europeo de Educación Superior

En el acto de Clausura de las Jornadas se expusieron al Ministro de Justicia, Don Juan Fernando López Aguilar, por parte de Carlos Vera Álvarez, presidente de la Conferencia de Directores de Escuelas Técnica Superiores de Ingenieros Industriales de España, Francisco Ramírez Miranda, Decano de Colegio de Ingenieros Industriales de Canarias y Francisco Javier Cobo, presidente del Consejo General de Colegios de Ingenieros Industriales de España, las conclusiones de estas.

El Ministro manifestó el acierto de la realización de las Jornadas y se congratuló de la iniciativa de reunir en la misma a todos los agentes implicados en la Titulación de Ingeniero Industrial, estudiantes, colegios profesionales y escuelas. Así mismo valoró el optimismo existente en todos los participantes con las conclusiones que aprobaron por unanimidad. Así mismo el Ministro informó del estado en el que se encuentra el proceso de adaptación de la Universidad Española al proceso de convergencia Europea de la Enseñanza Superior, poniendo de manifiesto la disposición del gobierno de José Luis Rodríguez Zapatero en poner a las Universidades Españolas en primera línea en el ranking de las Universidades Europeas, poniendo los medios necesarios.

El plenario llegó a las siguientes conclusiones que serán trasladadas al Ministerio de Educación y Ciencia para su consideración:

- *La necesidad de que el nuevo Catálogo de Títulos recoja la Titulación de Ingeniero Industrial, con una estructura de grado de 3 años y master de 2. Se mantendría así un título que en la actualidad es claramente identificado en el mercado laboral, y que tras más 150 años de historia, sigue teniendo demanda entre nuestros estudiantes y el mundo laboral.*
- *No desaprovechar la oportunidad para corregir los posibles desajustes existentes en nuestra titulación y con las titulaciones afines*
- *En la actualidad nuestra titulación se encuentra reconocida en Europa a través de convenios de doble titulación con las Escuelas de los principales países lo que facilita la convergencia*
- *Se ve como un hecho positivo que Espacio de Educación Superior potencie la calidad, favorezca la excelencia y refuerce la cohesión de todo el sistema educativo Europeo con un sistema claro de evaluación y acreditación de las Titulaciones.*

Las Palmas de Gran Canaria, 2 de Abril del 2005

2. La formación en Europa en el ámbito de la Ingeniería Industrial. Evolución y modificaciones legales asociadas a la reforma

2.1 Descripción del estudio. Consideraciones generales

Este capítulo tiene por objeto analizar los estudios afines a las titulaciones españolas del ámbito de la Ingeniería Industrial en instituciones europeas de reconocido prestigio, con motivo de la adaptación al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior. Para su redacción ha sido necesario:

- ✓ Examinar las estructuras y los contenidos formativos, a nivel nacional, en siete países seleccionados según los criterios que se especifican más adelante.
- ✓ Analizar específicamente algunas titulaciones en instituciones europeas de referencia.
- ✓ Considerar modelos de Grado y de Postgrado.
- ✓ Estudiar las modificaciones legales adoptadas, y las tendencias en cuanto a modelos de formación, hasta la presentación de esta memoria.

Los criterios para seleccionar las instituciones han sido los siguientes:

- ✓ Tener acuerdos bilaterales de intercambio académico con Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales españolas.
- ✓ Tener acuerdos de Doble Titulación con algún Centro español.
- ✓ Pertenecer a redes internacionales prestigiosas en el ámbito de la Ingeniería Industrial.
- ✓ Ser reconocida internacionalmente en el campo de la Ingeniería.

Los diez Centros europeos incluidos en el estudio se indican en la Tabla 2.1.

PAÍS	CENTROS	ACRÓNIMO
Alemania	RWTH Aachen	RWTHA
	Technische Universität München	TUM
Austria	Technische Universität Wien	TUW
Bélgica	Université Libre de Bruxelles	ULB
Francia	École Supérieure d'Électricité	SUPELEC
	Ecole Centrale de Paris	ECP
Italia	Politecnico di Torino	PT
	Politecnico de Milano	PM
Reino Unido	Imperial College London	IC
Suecia	Kungl Tekniska Hogskolan	KTH

Tabla 2.1 Instituciones incluidas en el estudio

Como se dijo anteriormente, la existencia de **acuerdos bilaterales de intercambio académico** ha sido un criterio de selección especialmente importante. Estos acuerdos, que conciernen tanto al intercambio de estudiantes como de profesores, se realizan mayoritariamente en el marco del programa SÓCRATES – ERASMUS. En el caso de estudiantes, se llevan a cabo principalmente para cursar asignaturas durante uno o dos semestres o para realizar el Proyecto Fin de Carrera. No por obvio, debemos dejar de señalar que **para poder realizar dichos intercambios debe existir equivalencia entre los estudios de los centros de origen y acogida**.

Por su parte, **los acuerdos de doble titulación** suponen una relación más estrecha entre instituciones, ya que en ellos está implícito el reconocimiento mutuo de los planes de estudios y de la secuencia de aprendizaje. De esta forma, el alumno adquiere parte de su formación en la universidad de origen y parte en la de destino. Posteriormente, una vez completado el plan de estudios acordado y reconocido por ambas instituciones, se obtienen dos títulos, el de la universidad de origen y el que otorga la institución de acogida.

El interés de las universidades europeas por estas políticas de intercambio explica que organizaciones sin ánimo de lucro como TIME (*Top Industrial Managers for Europe*), con sede registrada en la École Centrale de París, tengan como objetivo formar ingenieros de alta calidad, a través de la cooperación bilateral y el intercambio de estudiantes, para la consecución de la Doble Titulación a nivel de Master. Muchos estudiantes de nuestras Escuelas que la han obtenido, a través de esta red o de otros programas de intercambio, desarrollan su carrera profesional en países de todo el mundo.

Tradicionalmente, en países como España y Reino Unido sólo ha habido un único tipo de Institución de Educación Superior con la capacidad legal para otorgar títulos (sistema unitario). En otros, como Francia y Alemania, esta capacidad la tienen más de una institución (sistemas binarios). En estos últimos coexisten instituciones como la universidad, que combina la enseñanza superior y la investigación, con otras que ofrecen programas de orientación profesional. Actualmente, debido a las reformas con motivo de la Declaración de Bolonia, esa configuración está cambiando. Por ejemplo, en países con sistemas de enseñanza binarios como Alemania y Austria, las Fachhochschulen ofrecen programas de Master, con orientación tanto profesional como académica, que dan acceso a los estudios de doctorado en las universidades.

En cuanto a las estructuras o modelos de formación, encontramos:

- ✓ Estructuras de un único ciclo integrado de Enseñanza Superior para la obtención de un título de nivel Bachelor o Master, según la duración. El título corto da acceso al mercado laboral, mientras que los de nivel Master, además, dan acceso a los estudios de Doctorado. Este modelo, que lo encontramos tanto en sistemas unitarios como binarios, es el que rige en la mayoría de los países. Es más, carreras como Medicina, Veterinaria, Derecho, Farmacia, etc., han estado siempre al margen de la ciclicidad por impartir programas integrados de duración igual o superior a 5 años.
- ✓ Estructuras de dos ciclos con, al menos, dos niveles de Enseñanza Superior. El primer nivel conduce a un título que da acceso al mercado laboral o al segundo nivel. El segundo nivel da acceso a los estudios de doctorado. Este modelo opera tanto en sistemas unitarios como binarios.

La Tabla 2.2 muestra el tipo de estructura predominante en los distintos países europeos, para la formación previa al doctorado.

Un ciclo	Alemania ¹ , Austria ¹ , Bélgica, España ¹ , Grecia, Hungría, Italia, Holanda ¹ , Polonia ¹ , República Checa ¹ , Suiza ¹
Dos ciclos	Chipre, Dinamarca ² , Eslovenia, Estonia, Finlandia ² , Francia ² , Irlanda, Islandia ² , Letonia, Liechtenstein, Lituania, Malta, Noruega ² , Portugal, Reino Unido ² , Eslovaquia ² , Rumania, Suecia ²
<p>(1) Con programas especiales para acceder al Master desde el Bachelor.</p> <p>(2) Coexisten con programas integrados de 5 años o superior para algunas carreras, como algunas ingenierías.</p>	

Tabla 2.2. Estructuras predominantes

Muchos países ya han introducido cambios en sus estructuras. Según recoge el informe "Trends IV: European Universities Implementing Bologna", la mayoría de ellos han introducido el sistema de dos ciclos. A finales de 2004, únicamente

España, Portugal y Suecia estaban esperando directrices de sus respectivos gobiernos.

El estado actual de la implantación de nuevos modelos compatibles con la convergencia varía de un país a otro²⁵. Así, hay países que ya lo han hecho en todas las titulaciones, como Austria, Estonia, Italia, Letonia, Liechtenstein y Países Bajos. Otros, como Alemania²⁶, Bélgica (comunidad francesa), Hungría y Finlandia, lo están haciendo de forma progresiva. Por otra parte, hay países como España²⁷, Portugal y Suecia, que todavía no han definido completamente el modelo.

Es importante señalar que algunos estudios de ingeniería reciben un tratamiento especial en determinados países. Por ejemplo, las Grandes Ecoles francesas mantendrán el tradicional título integrado de cinco años de Diplome d'Ingenieur. Algo parecido ocurre en Noruega, donde el decreto correspondiente expresa que las ingenierías se mantienen al margen de la reforma, de ahí que instituciones como Norges Teknisk Naturvitenskapelige Universitet (NTNU) mantengan su título integrado de cinco años.

El modelo predominante en el nuevo Espacio Europeo de Educación Superior es el comúnmente denominado "3+2", incluso en aquellos países en los que la legislación les permite elegir entre 3 y 4 años para el Bachelor, como es el caso de Alemania. Son muy pocos los países que, como Bulgaria, Croacia, Grecia, Escocia y Turquía, tienen una duración estándar de 4 años para el Bachelor.

En el caso de programas de Master la duración más frecuente es de 120 créditos ECTS, aunque existen excepciones. Así, en Reino Unido consta de 60 créditos ECTS, como un elemento particularmente atractivo en su oferta de estudios para los alumnos de fuera de Europa.

En países con sistemas binarios, los tipos de instituciones presentes en el sistema educativo pueden ofertar tanto programas de Bachelor como de Master, lo que está provocando un solapamiento en la oferta formativa que crea cierta confusión. En Hungría, por ejemplo, se ha decidido eliminar el sistema binario. En cuanto a la transición de Bachelor a Master, existen estudios que apuntan a que las universidades esperan que entre el 67% y el 90% de los graduados de Bachelor continúen con estudios de Master.

²⁵ Trends in learning structures in higher education, I, II, III y IV

http://www.eua.be:8080/eua/en/policy_bologna_trends.aspx

²⁶ Status of the introduction of Bachelor and Master study programmes in the Bologna Process and in selected European countries compared with Germany (28 de Febrero de 2005)

http://www.bmbf.de/pub/bachelor_u_master_im_bolognaprozess_in_eu-en.pdf

²⁷ Informe Técnico: El crédito europeo y el sistema educativo español (28 de Octubre de 2002)

<http://www.upv.es/upl/U0131647.pdf>

2.2 Estructuras antes y después de la reforma. Modificaciones legales

A continuación se resume la información sobre los sistemas que operan en los países seleccionados, según el siguiente esquema:

- ✓ Planteamiento nacional:
 - Información relevante sobre tipos de instituciones, títulos, etc.
 - Documentos legales publicados a propósito del proceso de convergencia y cambios introducidos.
- ✓ Planteamiento particular o específico de las instituciones objeto de estudio:
 - Antes de la Declaración de Bolonia.
 - Después de la Declaración de Bolonia



Alemania

Sistemas, Instituciones y Títulos

Existen dos tipos de instituciones de educación superior:

- ✓ Las University of Applied Sciences (UAS), antes Fachhochschule (FH).
- ✓ Universität (U), Technische Hochschule (TH) y Technische Universität (TU).

(Las Gesamthochschule (GH) son instituciones mixtas que operan según el denominado modelo "Y").

El programa académico del sistema de las UAS incluye asignaturas del ámbito de la ingeniería y de la organización industrial, mientras que las universidades cubren todas las áreas de educación científica e investigación. Únicamente pueden expedir títulos de doctorado las universidades.

Cambios legales introducidos como consecuencia del proceso de convergencia

En los años 2002 y 2003, con motivo de la Declaración de Bolonia, se publicaron una serie de adendas al marco legal en el ámbito de la Educación Superior. En ellas se establecía la implantación de la estructura de dos ciclos, Bachelor/Master.

La fase de transición del sistema antiguo al nuevo se está haciendo de forma progresiva, coexistiendo actualmente ambos sistemas en paralelo.

La duración oficial del Bachelor puede oscilar entre tres y cuatro años, mientras que la de los programas de Master entre uno y dos años. La duración máxima de los programas consecutivos de Bachelor y Master no debe ser superior a cinco años. Por lo general, la duración del programa de Bachelor suele ser superior en las Universidades de Ciencias Aplicadas. Adicionalmente, se pueden ofertar otro tipo de programas de Master que no sean necesariamente la continuación de un Bachelor.

Fuentes de información

EURYDICE, The information network on education in Europe
http://www.eurydice.org/Eurybase/frameset_eurybase.html

Base de datos de la UNESCO: Higher education systems
<http://www.unesco.org/iau/onlinedatabases/index.html>

Página web de RWTH Aachen
http://www.rwth-aachen.de/zentral/english_TH_allg_guide4.htm

Status of the introduction of Bachelor and Master study programmes in the Bologna Process and in selected European countries compared with Germany (28 de Febrero de 2005)
http://www.bmbf.de/pub/bachelor_u_master_im_bolognaprozess_in_eu-en.pdf



**Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
Aachen (RWTHA)**



Situación antes de la Declaración de Bolonia

Con motivo de la reforma, en el año 1998, RWTH Aachen introdujo una serie de Programas de Master en diversas carreras. En lo que respecta a Bachelors, los cambios sólo afectaron a las áreas de Materiales y Biotecnología. El modelo tradicional, que se ha mantenido en paralelo, es el que prevalece en el ámbito de la ingeniería. El título de ingeniero Diplom-Ingenieur (Dipl.-Ing.), cuya estructura se presenta a continuación, es equivalente al título de Master:

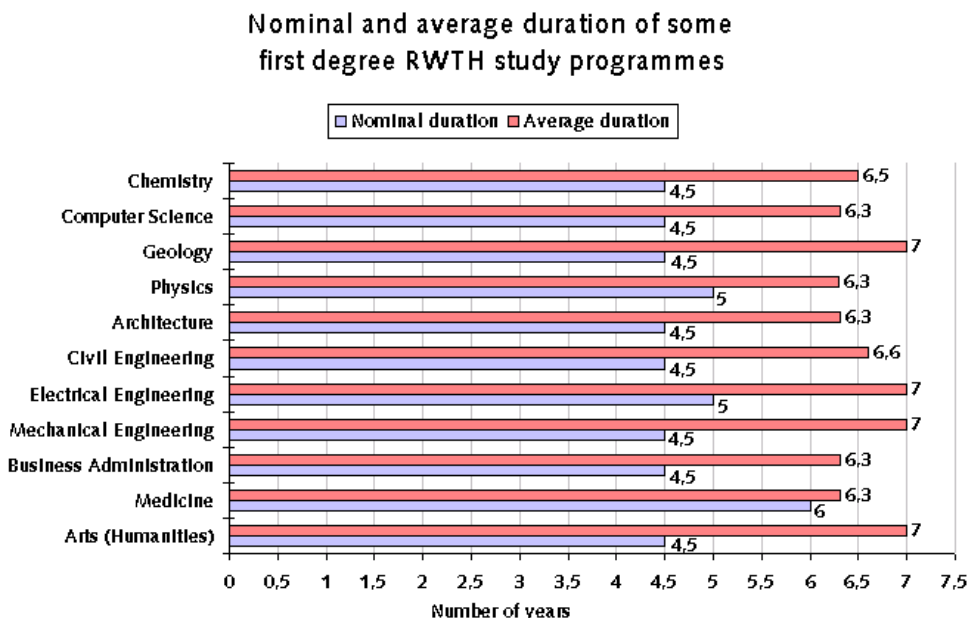
- ✓ Un primer ciclo de dos años (cuatro semestres) de duración, en el que se prepara al alumno en asignaturas básicas de ciencia e ingeniería.
- ✓ Una vez completado el primer ciclo, deben realizar un examen y obtener el Diplom-Vorprüfung, que no tiene nivel de Grado.
- ✓ Un segundo ciclo, con una duración mínima de cinco semestres (2,5 años), en el que se cursan asignaturas de la especialidad. Además, los estudiantes deben realizar uno o dos pequeños proyectos de investigación (Studienarbeiten), así como una estancia de seis meses de duración en una empresa.

- ✓ El último semestre se dedica al Proyecto Fin de Carrera (Diplomarbeit).

Actualmente se ofrecen los siguientes estudios, que culminan con la obtención del Diplom-Ingenieur (Dipl.-Ing.):

- Ingeniería civil.
- Tecnología de la construcción.
- Ingeniería eléctrica y tecnología de la información.
- Ingeniería de combustibles.
- Ingeniería hidráulica y gestión de residuos.
- Ingeniería industrial (en ingeniería civil).
- Ingeniería industrial (en ingeniería eléctrica de potencia).
- Ingeniería industrial (en ingeniería mecánica).
- Ingeniería industrial (en ingeniería de materiales).
- Ingeniería mecánica.
- Gestión de residuos.

Cabe destacar que la duración real de los estudios difiere de la teórica. La gráfica muestra una estimación para algunas carreras. En el caso de las ingenierías se observa que la duración real oscila entre 6,6 y 7 años, 2 y 2,5 años, respectivamente, por encima de la duración teórica.



Los programas de Master, que se están introduciendo desde el año 1998, tienen una duración de dos años, con la siguiente estructura.

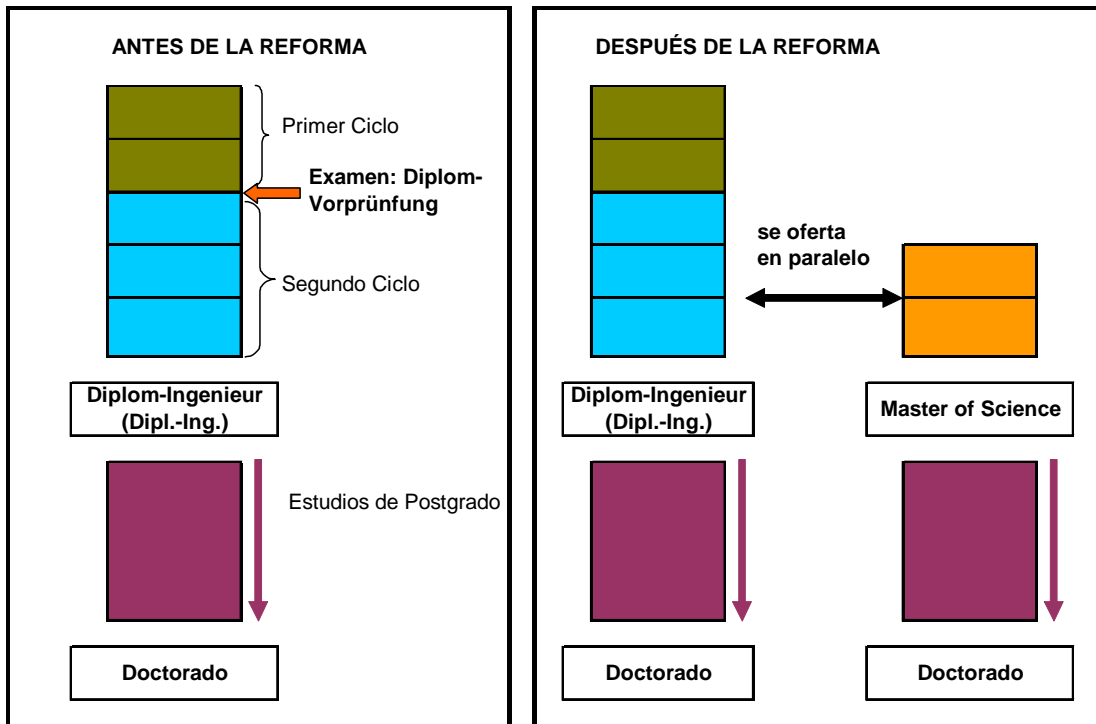
- ✓ Tres semestres de asignaturas obligatorias, de especialidad y de libre elección.
- ✓ Un semestre dedicado a la realización de una Tesis (Master's thesis).

Estos Master de especialización tienen un nivel equivalente al de los programas de Diplom-Ingenieur (Dipl.-Ing.) y dan acceso a los estudios de doctorado. Actualmente, se ofrecen trece programas de Master en ingeniería, con docencia en inglés:

- Ingeniería Eléctrica de Potencia.
- Ingeniería de la Comunicación.
- Ingeniería de Producción.
- Técnicas de Simulación en Ingeniería Mecánica.
- Ingeniería de Sistemas de Software.
- Ingeniería de Sistemas de Automoción.
- Ingeniería Química.
- Ingeniería Energética.
- Ingeniería Informática.

Situación después de la Declaración de Bolonia

La Facultad de Ingeniería no ha previsto realizar cambios en la estructura de los estudios de Diplom-Ingenieur (Dipl.-Ing.). Opina que la duración apropiada de los estudios es de diez semestres, para una formación adecuada al mercado laboral y que el programa de Bachelor es demasiado corto. Los únicos cambios han sido la introducción de Master de dos años, que tal y como se ha mencionado, son equivalentes al título de Diplom-Ingenieur (Dipl.-Ing.) y dan acceso a los estudios de doctorado.



Fuentes de información

Información sobre la estructura de estudios en RWTH Aachen

http://www-zhv.rwth-aachen.de/zentral/english_international_office_21_courses_structure.html

Información sobre los programas de ingeniería ofrecidos en RWTH Aachen

http://www.rwth-aachen.de/zentral/english_studysubject_engineering.htm



Technische Universität München (TUM)



Situación antes de la Declaración de Bolonia

Con motivo de la reforma, la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Technische Universität München (Fakultät für Maschinenwesen) puso en marcha dos nuevos programas en el año 1998, un Bachelor y un Master en Ingeniería Mecánica. Estos programas se ofertan en paralelo al programa integrado tradicional de cinco años de Diplom-Ingenieur.

En el caso del título de ingeniero Diplom-Ingenieur (Dipl.-Ing.), la estructura es la siguiente:

- ✓ Un primer ciclo de dos años de duración, en el que se prepara al alumno en asignaturas básicas de ciencia e ingeniería.

Una vez completado este primer ciclo, deben realizar un examen para obtener el Diplom-Vorprüfung, que no tiene nivel de Grado. Este Diploma intermedio les permite el traslado a otras Universidades de Ciencias Aplicadas del país (antes Fachhochschule).

- ✓ Un segundo ciclo de seis semestres (tres años), en el que se cursan asignaturas de la especialidad. Además, los alumnos deben realizar pequeños proyectos de investigación (Studienarbeiten) y una estancia de un cuatrimestre en una empresa.
- ✓ El último semestre se dedica al Proyecto Fin de Carrera (Diplomarbeit).

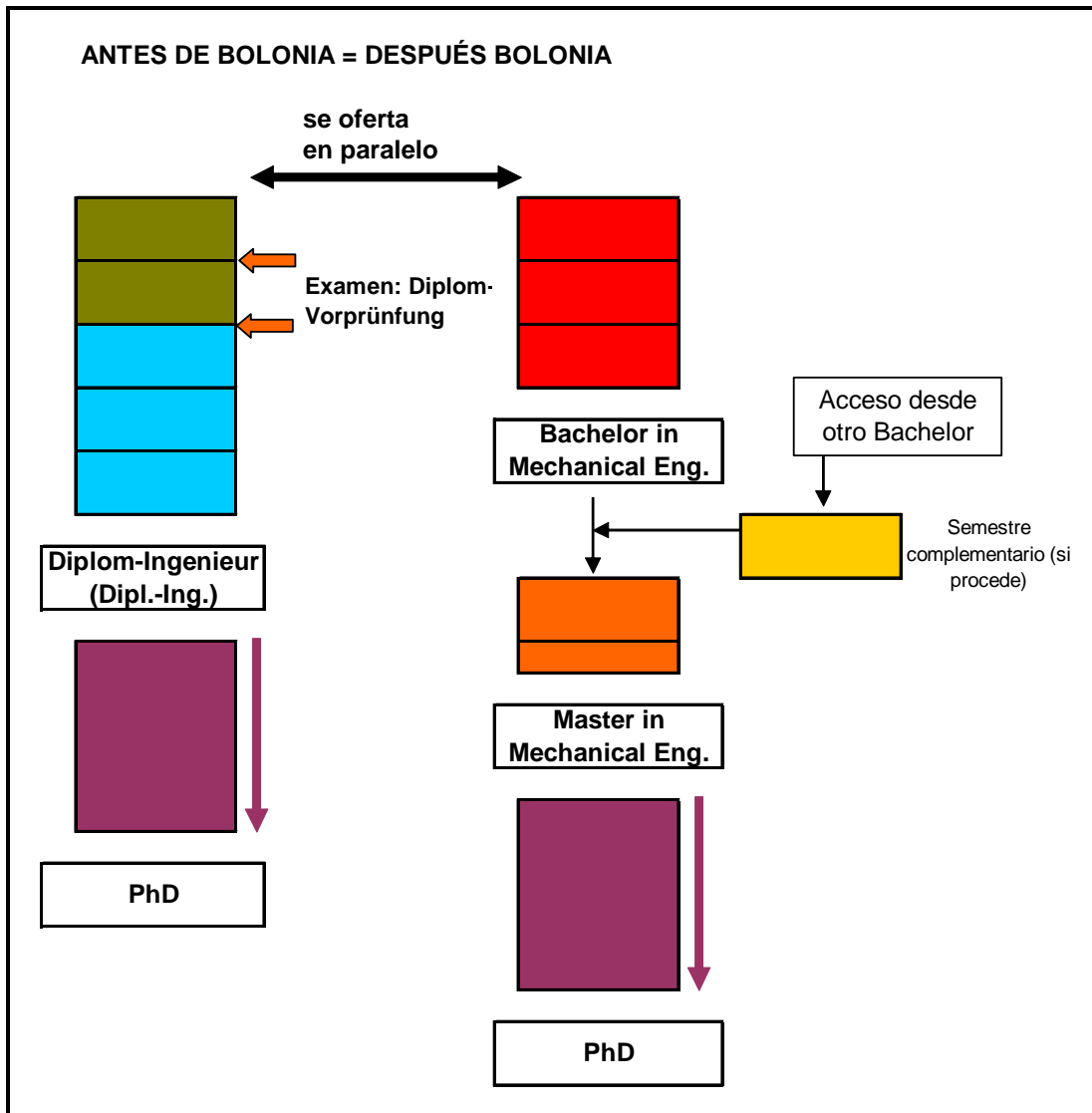
Aunque la duración oficial de la titulación es de diez semestres, en la práctica el tiempo mínimo para completar los estudios es de once semestres. El título Diplom-Ingenieur (Dipl.-Ing) da acceso a los estudios de doctorado.

La estructura de los nuevos programas de Bachelor/Master en Ingeniería Mecánica es la siguiente:

- Bachelor en Ingeniería Mecánica. Tiene una duración de seis semestres, incluyendo la realización de un proyecto fin de carrera o Bachelor Thesis. Además, el estudiante debe realizar dieciocho semanas de prácticas en empresas. Este título permite la incorporación al mercado laboral.
- Acceso al Master en Ingeniería Mecánica. El requisito para acceder al Master es estar en posesión de un título de Bachelor reconocido internacionalmente. No obstante, se realiza una revisión de cada caso, pudiéndose exigir hasta un semestre de estudios complementarios. Los alumnos que han cursado el Bachelor en Ingeniería Mecánica en la TUM tienen acceso directo al Master.
- Master en Ingeniería Mecánica. La duración del programa es de tres semestres, incluyendo la realización de proyecto fin de carrera o Master Thesis. Este título es equivalente al Diplom-Ingenieur (Dipl.-Ing.) y da acceso a los estudios de doctorado.

Situación después de la Declaración de Bolonia

No se han producido cambios, ya que al introducir el Bachelor y el Master en Ingeniería Mecánica, la Facultad de Mecánica cumple con los requisitos de convergencia en lo que a la estructura de estudios se refiere. Asimismo, pretende mantener en paralelo el programa de Diplom-Ingenieur (Dipl.-Ing.) hasta el año 2010.



Fuente de información

Información sobre la estructura de estudios en Fakultät für Maschinenwesen de TU München

http://www.mw.tu-muenchen.de/index.php?inhalt=3_1



Sistemas, Instituciones y Títulos

Al igual que en Alemania, en Austria existen dos tipos de instituciones de educación superior:

- ✓ Las Fachhochschule (FH), que ofrecen estudios equivalentes a un Bachelor.
- ✓ Universität (U) y Technische Universität (TU), que ofrecen programas integrados equivalentes a un título de Master of Science in Engineering.

En el año 1997 se realizó una reforma que permitió a las Fachhochschule introducir programas de Master de 60-120 créditos ECTS, además de programas de Bachelor de 180-210 créditos ECTS.

Cambios legales introducidos como consecuencia del proceso de convergencia

Con motivo de la Declaración de Bolonia, en el año 2002 se promulgó un nuevo decreto que venía a organizar los estudios en todas las universidades. Entró en vigor el 1 de enero de 2004. La disposición no obliga a las universidades a introducir cambios a corto plazo, ya que se permite ofertar ambos sistemas en paralelo durante un determinado tiempo.

Como consecuencia de la reforma, las Fachhochschule pueden introducir la estructura de dos ciclos, lo que ha creado problemas relacionados con el reconocimiento del status profesional de los nuevos títulos.

En el año 2002, las universidades de ciencia ofrecían un total de 118 programas. En los últimos años dicha cifra se ha triplicado, alcanzando la cantidad de 362, en parte como consecuencia de la creación de 106 programas de Bachelor (Baccalaureat).

En Austria no es necesario acreditar a nivel nacional los nuevos programas, puesto que las universidades gozan de un importante grado de autonomía. El ritmo de implantación de la nueva estructura es bastante lento.

Fuentes de información

EURYDICE, The information network on education in Europe
http://www.eurydice.org/Eurybase/frameset_eurybase.html

Base de datos de la UNESCO: Higher education systems
<http://www.unesco.org/iau/onlinedatabases/index.html>

Status of the introduction of Bachelor and Master study programmes in the Bologna Process and in selected European countries compared with Germany (28 de Febrero de 2005)
http://www.bmbf.de/pub/bachelor_u_master_im_bolognaprozess_in_eu-en.pdf



Situación antes de la Declaración de Bolonia

Antes de los cambios recientes, el programa de Ingeniero Mecánico tenía una duración de cinco años, divididos en dos ciclos (3+2) sin título intermedio e incluyendo la realización de un Proyecto Fin de Carrera (Diplomarbeit). El título Diplomingenieur daba acceso a los estudios de doctorado.

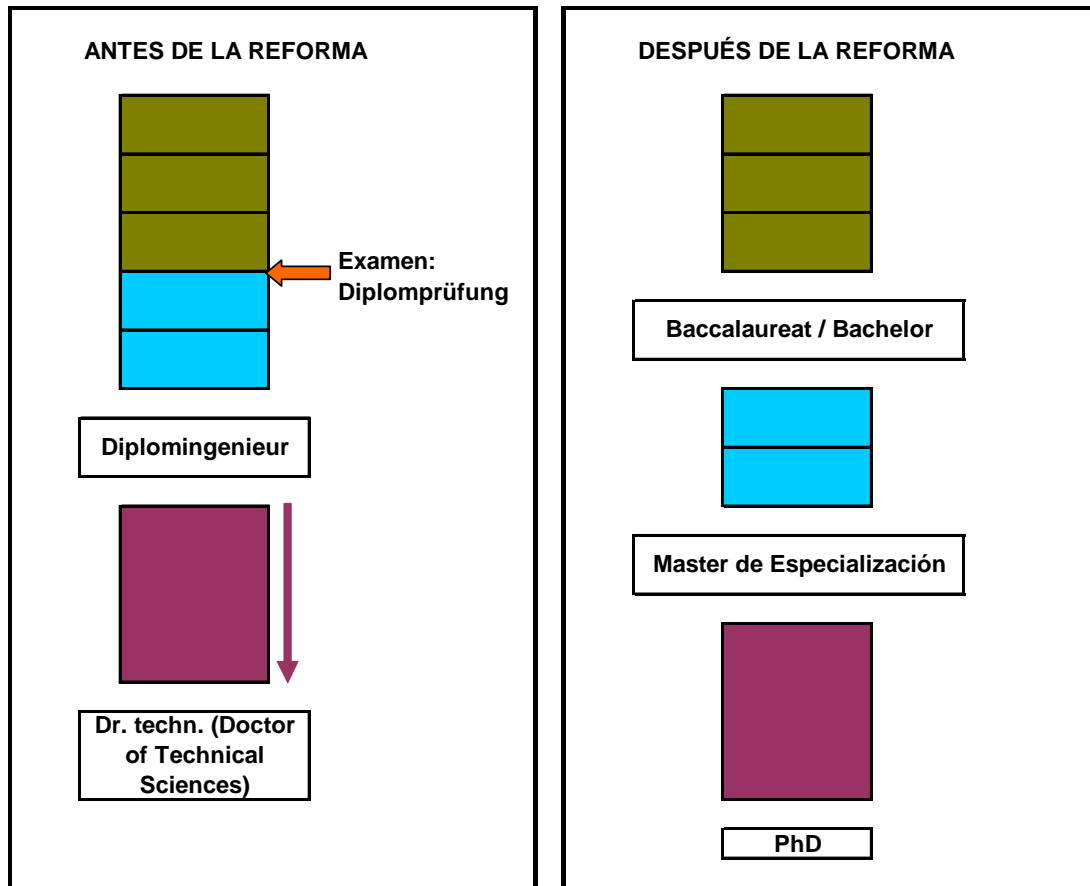
Situación después de la Declaración de Bolonia

La Facultad de Ingeniería Mecánica fue elegida por la institución como centro piloto para introducir la estructura Bachelor/Master en sus titulaciones. La fecha de implantación prevista inicialmente era el 1 de Octubre de 2005. Sin embargo, en el curso académico 2005/06 todavía no se han realizado los cambios.

Recientemente, la Facultad de Ingeniería Mecánica ha elaborado propuestas de Bachelor y Master para las tres titulaciones que imparte, que están siendo revisadas por el Senado Académico de TU Wien. Si son aprobadas, la implantación podría ser efectiva para el curso académico 2006/07.

La estructura propuesta es la siguiente:

- Bachelor / Baccalaureat. Tiene una duración de tres años divididos en dos fases. Una primera fase introductoria de un año, en la que se cursan asignaturas obligatorias. Una segunda fase de dos años, en la que se introducen algunas asignaturas de libre elección. Esta fase incluye, además, la realización de uno o varios proyectos con una carga equivalente entre cuatro y diez créditos ECTS, aunque todavía no hay decisión en firme al respecto.
- Master. Equivalente al Diplomingenieur. Tiene una duración de dos años, durante los cuales se cursan asignaturas de la especialidad y se realiza un Proyecto Fin de Carrera.



Fuente de información

http://tuwis.tuwien.ac.at:8080/_Zopeld/65612663A1ioL4C9Jqo/tpp/lv/sp/indexe_html?byear=2003



Bélgica (Comunidad Francesa)

Sistemas, Instituciones y Títulos

En la Comunidad francesa de Bélgica existen básicamente dos tipos de instituciones de educación superior en el ámbito de la ingeniería:

- ✓ Las "Universités"
- ✓ Las "Haute Écoles"

Ambas ofrecen estudios de primer y de segundo ciclo.

Cambios legales introducidos como consecuencia del proceso de convergencia

Con motivo de la Declaración de Bolonia, en Marzo de 2004 se promulgó un nuevo decreto, denominado “Décret Bologne”, mediante el que se regula el sistema de educación superior en la parte francófona de Bélgica. La Ley no da facultad decisiva a las instituciones, sino que ofrece un catálogo cerrado de titulaciones e incluso establece qué Centros están autorizados a impartirlas.

Cabe destacar también que introduce pocas novedades en cuanto a nuevas titulaciones, ya que solamente se ha creado el título de “Ingeniería Biomédica”. Asimismo, las titulaciones de Ingeniero de Ciencia de Materiales e Ingeniero Químico pasan a ser una sola titulación.

Los estudios de ciclo largo se han organizado en dos etapas, Bachelor y Master. También se han reformado los estudios de tercer ciclo.

Fuentes de información

EURYDICE, The information network on education in Europe:
http://www.eurydice.org/Eurybase/frameset_eurybase.html

Base de datos de la UNESCO: Higher education systems
<http://www.unesco.org/iau/onlinedatabases/index.html>

Université Libre de Bruxelles
<http://www.ulb.be>



Université Libre de Bruxelles (ULB)



Situación antes de la Declaración de Bolonia

En la Facultad de Ciencias Aplicadas/ École Polytechnique de la Université Libre de Bruxelles, se impartían dos titulaciones:

- ✓ Ingenieur Civil.
- ✓ Ingenieur Civil Architecte.

Los estudios de Ingeniero Civil tienen una estructura 2+3, consistente en un primer ciclo de dos años de estudios generales, tras los cuales debe superarse un examen especial de admisión. Siguen tres años de estudios divididos en dos cursos anuales comunes y un año de especialización. En este último, que es el que da el nombre al título que finalmente se obtiene, se realiza el proyecto fin de carrera. Cada curso de especialización puede subdividirse en intensificaciones.

Existen ocho opciones diferentes de especialización que dan lugar a los siguientes títulos:

- Grade d'Ingenieur Civil des Constructions.
- Grade d'Ingenieur Civil Chemiste.
- Grade d'Ingenieur Civil en Sciences de Materiaux.
- Grade d'Ingenieur Civil des Physicien.
- Grade d'Ingenieur Civil des Mecanicien.
- Grade d'Ingenieur Civil des Electromecanicien.
- Grade d'Ingenieur Civil des Electricien.
- Grade d'Ingenieur Civil des Informaticien.

Cambios legales introducidos como consecuencia del proceso de convergencia

El Decreto de Marzo 2004 reestructura la enseñanza superior en la comunidad francesa, introduciendo la estructura de tres ciclos Bachelor, Master y Doctorado.

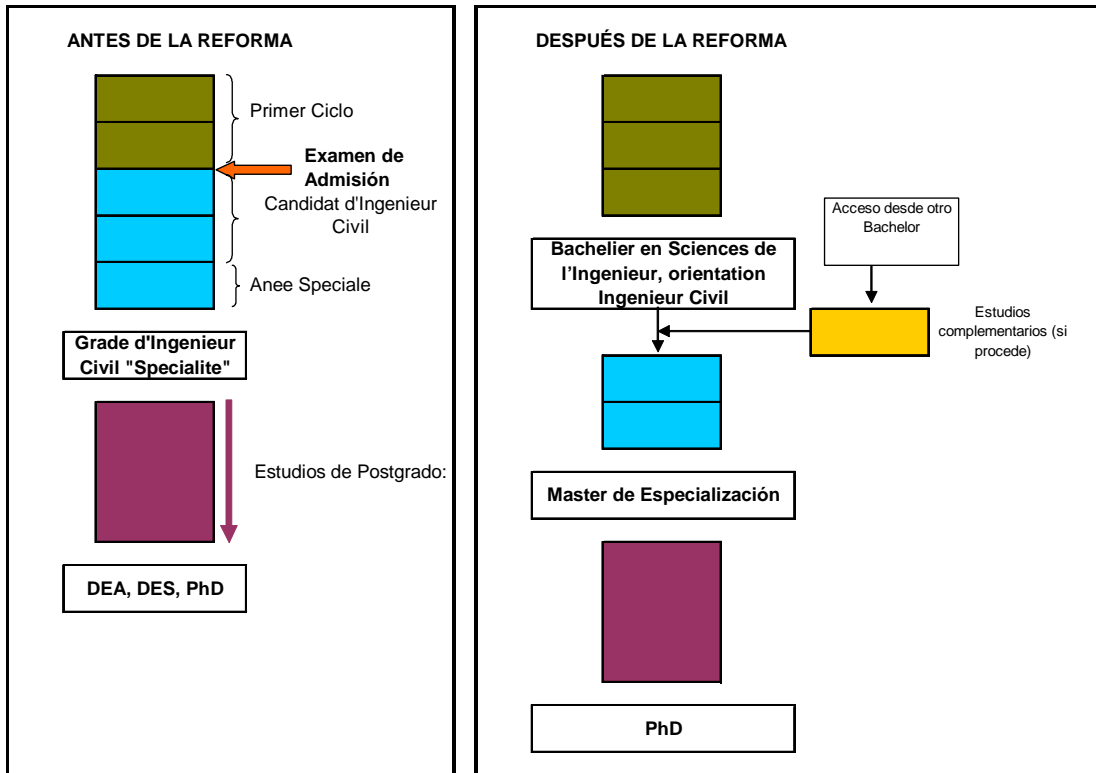
La estructura del anterior título de cinco años de Ingenieur Civil de 2+3 pasa a ser de 3+2:

- ✓ Bachelier en Sciences de l'Ingenieur, orientación Ingenieur Civil, de tres años de duración. Incluye un programa común para todos los títulos de Ingenieur Civil con algunas asignaturas opcionales que preparan para el acceso a los master específicos.
- ✓ Master de especialización, con una duración de dos años.

La nueva estructura de estudios empezó a implantarse en el curso 2004/05, de forma que el primer año del antiguo Ingenieur Civil se reemplazó por el primer curso del Bachelier. El resto de cursos se están implantando de forma progresiva.

Cabe destacar que el nuevo Decreto denomina de forma oficial al Bachelier "título de transición", puesto que su objetivo es la continuación con un Master y no el acceso al mercado laboral. En este sentido, el contenido de los estudios no ha experimentado cambios fundamentales y, por lo tanto, no tienen una orientación más práctica. La parte flamenca, por su parte, está modificando los planes de estudios para permitir el acceso al mercado laboral tras los tres años del Bachelor. Por ello, aunque el actual Decreto en la parte francófona no lo permita, no se descartan posibles cambios.

El acceso al Master de Especialización es directo para los alumnos que han cursado en el Bachelier las asignaturas opcionales del Master en cuestión. En el caso de estudiantes con otro Bachelor, pueden ser aceptados previo informe de una Comisión Académica que revisa las asignaturas cursadas y los resultados obtenidos. Se pueden solicitar asignaturas adicionales como prerequisites de acceso que pueden significar realizar un curso adicional.



En la práctica, existen quince créditos específicos que pueden tener dos orientaciones:

- “Specialized”: Preparan al estudiante para incorporarse al mercado laboral.
- “Approfondi”. Esta opción está más enfocada a la investigación. Solamente los Master “approfondi” tienen acceso directo a los programas de Doctorado (PhD).

En lo que respecta a los estudios de tercer ciclo, el nuevo Decreto ha eliminado cualquier opción que no sea el Doctorado (PhD).

Por lo tanto, los actuales DEA, DES dejarán de impartirse en el curso académico 2007/08. Una de las consecuencias de esta reforma es la limitación de los títulos de tercer ciclo a los estudiantes que estén en posesión de un Master “approfondi”, lo cual afecta directamente a la aceptación de estudiantes extranjeros.

Finalmente, se mantiene una oferta limitada de “Master complémentaire”, estudios de segundo ciclo que siguen a un Master estándar. Dicha oferta se detalla en el decreto, por lo tanto es difícil que pueda modificarse.

Fuente de información

Información sobre los programas ofrecidos en ULB
<http://www.ulb.be/catalogue/polytech/index.html>



Sistemas, Instituciones y Títulos

Una de las características del sistema universitario francés es la gran diversidad de instituciones y estructuras formativas. A grandes rasgos puede realizarse la siguiente clasificación de las instituciones de carácter público:

- ✓ Universidades:
 - Universidades.
 - Institutos politécnicos nacionales.
 - Institutos universitarios de tecnología.
 - Institutos universitarios profesionales.
- ✓ Escuelas de educación superior:
 - Grandes Escuelas (Grandes Écoles).
 - Escuelas normales superiores (ENS).
 - Otras escuelas superiores.

El Diplome d’Ingenieur que otorgan las Grandes Écoles es de gran prestigio en Francia. Se obtiene tras un programa de cinco años de estudios.

Cambios legales introducidos como consecuencia del proceso de convergencia

En Francia se han realizado de forma progresiva una serie de reformas mediante un conjunto de decretos publicados en Abril del 2003. Posteriormente, en noviembre de 2003, una circular oficial del Ministerio de Juventud, Educación e Investigación concretó la forma en que se pondría en marcha la nueva estructura de títulos denominada “LMD” (License/Master/Doctorat).

Las principales características de la reforma se resumen en:

- ✓ La creación de un nuevo título de Master de dos años de duración, Diplôme National de Master (DNM), que puede tener una orientación profesional (“DNM-Professionnel”) o investigadora (“DNM-Reserche”).
- ✓ La organización de los estudios en semestres y unidades de curso.
- ✓ La emisión del Suplemento al Título.
- ✓ La implantación general del sistema ECTS como sistema de acumulación.

La duración de los dos primeros ciclos se concreta de la siguiente forma:

- License (la versión francesa del Bachelor): 180 créditos ECTS
- Master: 300 créditos ECTS o 120 más que el título de License

Fuentes de información

EURYDICE, The information network on education in Europe

http://www.eurydice.org/Eurybase/frameset_eurybase.html

Base de datos de la UNESCO: Higher education systems

<http://www.unesco.org/iau/onlinedatabases/index.html>

National Report 2004-2005. Bologna Process: Francia

http://www.bologna-bergen2005.no/Docs/France/National_Reports-France_050125-Fr.PDF

“Estudio del perfil del Ingeniero Industrial Generalista en el nuevo espacio europeo de la formación superior y del libre ejercicio profesional”. Autores: F. Romero, J. Saura, E. Belenguer, A. Pérez, Universitat Jaume I



École Supérieure d'Electricité SUPELEC



Situación antes de la Declaración de Bolonia

SUPELEC es una Grande École especializada en el Ciencias de la Información y de las Energías y, como tal, sus estudios se estructuran de la siguiente forma:

- ✓ Dos primeros años preparatorios, preparatoire, en los que se imparten asignaturas básicas de ciencia e ingeniería.
- ✓ Una vez completado el preparatoire, los alumnos deben realizar un examen que no conduce a ningún título de Grado, sino que sirve para elaborar un ranking nacional para el acceso a las Grandes Écoles. El acceso a SUPELEC es muy selectivo.

- ✓ Tres años de estudios especializados, dos de los cuales son un tronco común de asignaturas obligatorias y de libre elección. El último curso se dedica a asignaturas de la especialidad y al Proyecto fin de Carrera.
- ✓ Es obligatoria la realización de prácticas en empresa.
- ✓ El título obtenido es "Diplôme d'Ingenieur des Grandes Écoles".

Los alumnos interesados en continuar con estudios de Doctorado deben estar en posesión del DEA (Diplôme d'Etudes Approfondies) que se obtiene tras un curso de un año. Éste puede realizarse en paralelo al último curso de ingeniería, mediante asignaturas específicas de libre elección y asignaturas complementarias, que suponen entre 75 y 100 horas adicionales.

Los estudios de doctorado tienen una duración de tres años.

Situación después de la Declaración de Bolonia

El nuevo marco legal en el ámbito de la Educación Superior en Francia permite a las Grandes Écoles cierto grado de libertad. Por lo tanto, no se verá modificada la estructura del *Diplôme d'Ingenieur des Grandes Écoles*.

Se mantienen los tres años de estudios para obtener el Diplôme d'Ingenieur tras los dos años de *preparatoire*, con el mismo contenido y estructura. Sin embargo, sí que se han introducido una serie de cambios:

- ✓ Desaparece el DEA, Diplôme d'Etudes Approfondies.
- ✓ Se crea el DNM-Reserche, Diplôme National de Master con orientación investigadora.
- ✓ Se mantienen los existentes y se crean nuevos programas de Postgrado o Mastère Spécialisé" (M.S.).
- ✓ No se va a introducir ningún título de Grado, Bachelor.

El nuevo DNM-Reserche, *Diplôme National de Master* (Research Master in the chosen specialisation), tiene una duración de dos años. Éste, al igual que el anterior DEA, puede cursarse en paralelo a los estudios de ingeniería, con la diferencia de que el DNM tiene un año adicional y se realiza durante los dos últimos años.

Los estudiantes que obtienen el *Diplôme d'Ingenieur* o el Diplôme National de Master (ambos títulos tienen el mismo nivel) han cursado cinco años de educación superior y por lo tanto obtienen el grado de Master, *Grade de Master*, lo que les permite iniciar los estudios de Doctorado.

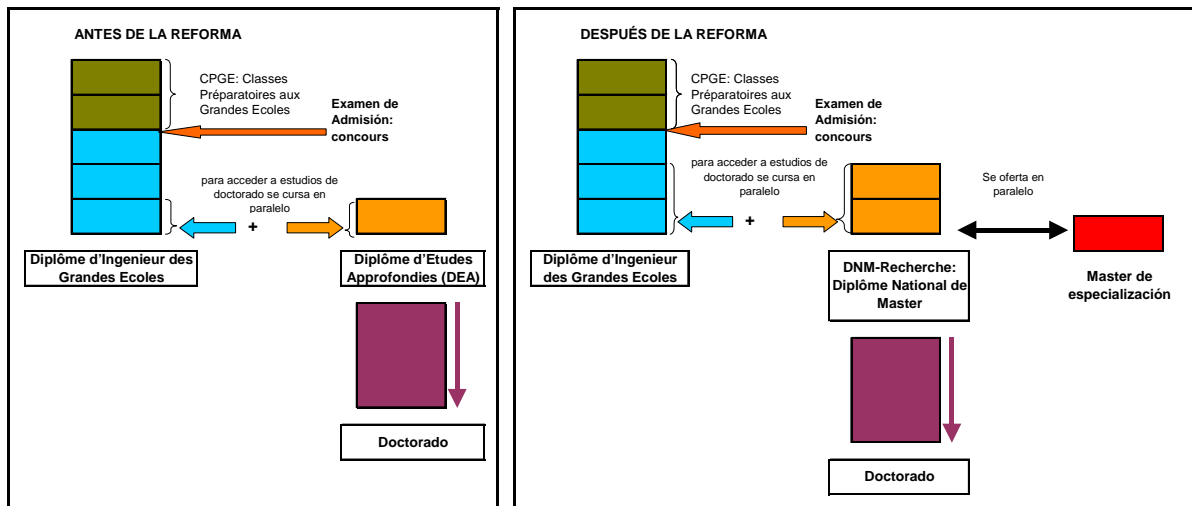
Por otra parte, los nuevos Master de especialización, acreditados por la Conferencia de Grandes Écoles, se realizan en un año según el siguiente esquema:

- Un periodo de instrucción de seis meses, en el que se imparten asignaturas teóricas, se realizan trabajos en departamentos de ingeniería y diseño, seminarios, etc.
- Un periodo de formación de seis meses en una empresa, donde el alumno realiza una Tesis Profesional.

Hay una Comisión que estudia la admisión a estos programas, para lo que se requiere un mínimo de 4 ó 5 años de estudios previos.

A continuación se muestra la relación de Master de Especialización que ofrece SUPELEC:

- Large logistics systems (Gif Campus - Master in partnership with Thalès University).
- Management and Systems Engineering (Gif Campus - Master in collaboration with Ligeron SA).
- Computer Networks and Telecommunications (Rennes Campus).
- Information Systems Security (Rennes Campus - in partnership with the École Nationale Supérieure des Télécommunications de Bretagne).
- Business Consulting (Gif Campus - in partnership with ESCP-EAP).



Fuentes de información

Información sobre los programas ofrecidos por SUPELEC
<http://www.supelec.fr/fi/Welcome.html>

Información sobre los programas Master de especialización
http://www.supelec.fr/fi/formations_eng/Masteres.html



École Centrale Paris (ECP)



Situación antes de la Declaración de Bolonia

La estructura de los estudios en la École Centrale Paris es idéntica a la de SUPELEC. Tras dos años de preparatoire y tres de estudios de ingeniería se obtiene el *Diplôme d'Ingénieur de l'École Centrale des Arts et Manufactures*.

Los alumnos interesados en continuar con el Doctorado deben estar en posesión del DEA, *Diplôme d'Etudes Approfondies*, que se obtiene tras un año adicional de estudios. Éste puede realizarse en paralelo al último curso de ingeniería mediante asignaturas específicas, de libre elección y asignaturas complementarias. El tercer año y el DEA suman alrededor de 450 horas.

Situación después de la Declaración de Bolonia

La École Centrale Paris mantiene el título de ciclo largo de *Diplôme d'Ingénieur de l'École Centrale des Arts et Manufactures*, puesto que considera que es conforme con el Proceso de Bolonia. En la Declaración de Berlín se cita que tanto el título de primero como de segundo ciclo deben dar acceso al mercado laboral, a diferencia de la Declaración de Bolonia que únicamente lo exigía al título de primer ciclo.

La situación tras la reforma es la siguiente:

- ✓ No se crea ningún título de grado a nivel de Bachelor.
- ✓ Desaparece el DEA, *Diplôme d'Etudes Approfondies*.
- ✓ Se crean los DNM-Reserche, *Diplôme National de Master* o *Research Master in the Chosen Specialisation*.
- ✓ Por el momento la ECP no oferta ningún programa de DNM-Professionel, puesto que no tiene la correspondiente acreditación.
- ✓ Se mantienen los existentes y se crean nuevos programas de Postgrado o "Mastère Spécialisé" (M.S.).

El DNM - Reserche, con una duración de dos años, se divide en dos cursos M1 y M2. Los antiguos programas de DEA acreditados anteriormente, han sido transformados en M2, por lo tanto, se han desarrollado los correspondientes M1. Todas las asignaturas de los programas M1 pertenecen al Tronco Común de los dos primeros cursos de los estudios de *Diplom d'Ingenieur*. En el caso de M2, la mayoría de asignaturas coinciden con las del tercer año de *Diplom d'Ingenieur*.

En el caso de estudiantes de Diplom d'Ingenieur que deseen continuar con estudios de doctorado, los estudios de DNM-Reserche suponen una pequeña carga lectiva suplementaria que se cursa en paralelo durante el tercer año de estudios, obteniendo así en 5 años ambos títulos.

Los programas de DNM-Research están abiertos también a estudiantes procedentes de la universidad en posesión de la licence o maîtrise y a estudiantes extranjeros. Para acceder al M1 y M2 se requieren 3 y 4 años previos de estudios superiores, respectivamente. Aunque el contenido del programa coincida en gran parte con el de Diplom d'Ingenieur, en este caso, los estudiantes obtienen únicamente el título DNM-Research.

Finalmente, la ECP oferta una serie de masters profesionales, "Mastère Spécialisé" (M.S.), consistentes en cursos de formación especializada de alto nivel acreditados por la Conférence des Grandes Écoles. Estos están dirigidos principalmente a estudiantes extranjeros que deben estar en posesión de un Master de 5 años y pasar por un proceso de selección. La duración de estos programas es de 1 año.

Cabe destacar, que la mayoría de estos programas fueron creados mucho antes de que se iniciara el Proceso de Convergencia. El Mastère Spécialisé (M.S.) es un nombre creado y utilizado exclusivamente por la Conférence des Grandes Écoles. El decreto de Abril de 2002 recoge que únicamente los programas acreditados por el gobierno, pueden utilizar la palabra "Master".

En la actualidad l'École Centrale ofrece 10 "Mastères Spécialisés" acreditados, con las siguientes características:

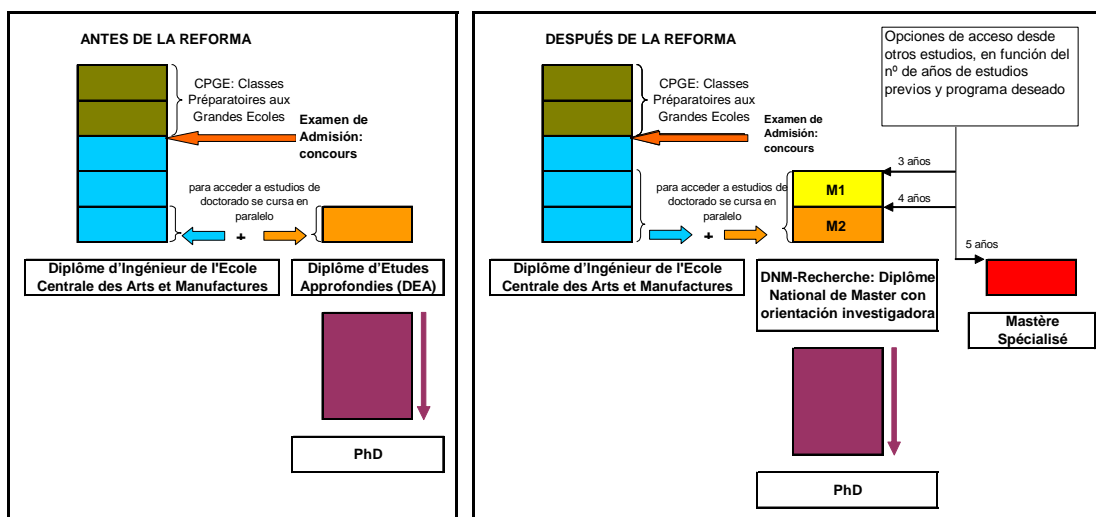
- Una duración mínima de cuatro semestres.
- Un conjunto de asignaturas estructurado con una duración mínima de 350 horas, incluyendo clases teóricas, trabajos prácticos y en grupo.
- Enseñanza obligatoria en inglés.
- Dos trabajos prácticos de aplicación (laboratorio, grupo de estudio, proyecto...).
- Un trabajo personal de estudio e investigación y el desarrollo de una tesis profesional en el marco de una práctica en empresa. La duración mínima de la estancia es de cuatro meses.

A continuación se indican los Master que ofrece la ECP:

- Gestion des Risques et de la Sécurité des établissements et réseaux de santé.
- Ingénierie de l'information et des Connaissances des organisations de Santé.

- Ingénierie des Données de la recherche médicale et Biotechnologique.
- Management et Technologie des établissements et réseaux de Santé.
- Génie des Procédés et des Matériaux:
 - *Branche procédés et Environnement.
- Mastère Spécialisé en Informatique-Électronique:
 - *Systèmes Avancés.
 - *Ingénierie des Systèmes Informatiques Ouverts.
- Mastère Spécialisé en Mécanique Énergétique:
 - *Branche Mécanique, Aéronautique, Énergie.
 - *Branche Génie Industriel.
 - *Branche Aménagement et Construction.
- Mastère Spécialisé Technologie et Management, pour diplômés de l'enseignement supérieur en gestion.
 - *Génie des Systèmes Industriels.

El asterisco identifica los Master cuyo contenido coincide con una las opciones de último curso del Diplôme d'Ingénieur de l'École Centrale. En la práctica, compartirán aula alumnos de Diplôme d'Ingénieur y alumnos del Master, entre los que pueden encontrarse alumnos extranjeros diplomados que buscan esta especialización, alumnos franceses diplomados de otras escuelas que cambian de orientación, profesionales titulados o con un nivel de experiencia elevado que buscan formación continua, etc.



Fuentes de información

Información sobre los programas Master de especialización:

http://www.ecp.fr/fr/B_formations/B4_masteres/B4a_masteres.htm

Información sobre los programas Master de Research

http://www.ecp.fr/fr/B_formations/B5_masteres_recherche/B5a_generalites.htm



Sistemas, Instituciones y Títulos

Las políticas del gobierno central anteriores a la Declaración de Bolonia se orientaban hacia una reforma completa del sistema. Se intentaba así resolver los problemas estructurales que afectaban a la educación superior en Italia, principalmente:

- ✓ El alto porcentaje de abandono de los estudios (solamente el 40% de los estudiantes matriculados los completaban).
- ✓ La duración excesiva de los estudios, mucho más larga que la duración teórica (solamente el 8% de los estudiantes obtenían el título en el plazo estipulado).
- ✓ La edad media de los recién titulados, que está por encima de los 27 años, casi tres años más que los colegas europeos.
- ✓ La falta de conexiones con el mercado laboral.

La Declaración de Bolonia tuvo una buena aceptación en Italia. En dos años se transformó todo el sistema y se adoptó el modelo “3+2”.

Cambios legales introducidos como consecuencia del proceso de convergencia

El sistema italiano se ha estructurado de la siguiente forma:

- *Laurea*, un primer título de 3 años de duración, claramente relevante para el mercado laboral.
- *Laurea Specialistica*, una titulación de segundo nivel y 120 créditos, relevante tanto para una carrera profesional como académica.
- *Doctorato di Ricerca*, una titulación de tercer nivel y 180 créditos, de vocación científica.

La universidad ofrece también la posibilidad de cursar un Master Universitario de un año de duración:

- *Master universitario nivel I, para estudiantes que han completado el Laurea*

- *Master universitario nivel II, para estudiantes que han completado el Laurea Specialistica.*

Fuentes de información

EURYDICE, The information network on education in Europe

http://www.eurydice.org/Eurybase/frameset_eurybase.html

Base de datos de la UNESCO: Higher education systems

<http://www.unesco.org/iau/onlinedatabases/index.html>



Politécnico di Torino (PT)



Situación antes de la Declaración de Bolonia

El Politécnico di Torino ofrecía, antes de la reforma, un título de Laurea Specialistica en ingeniería de cinco años de duración.

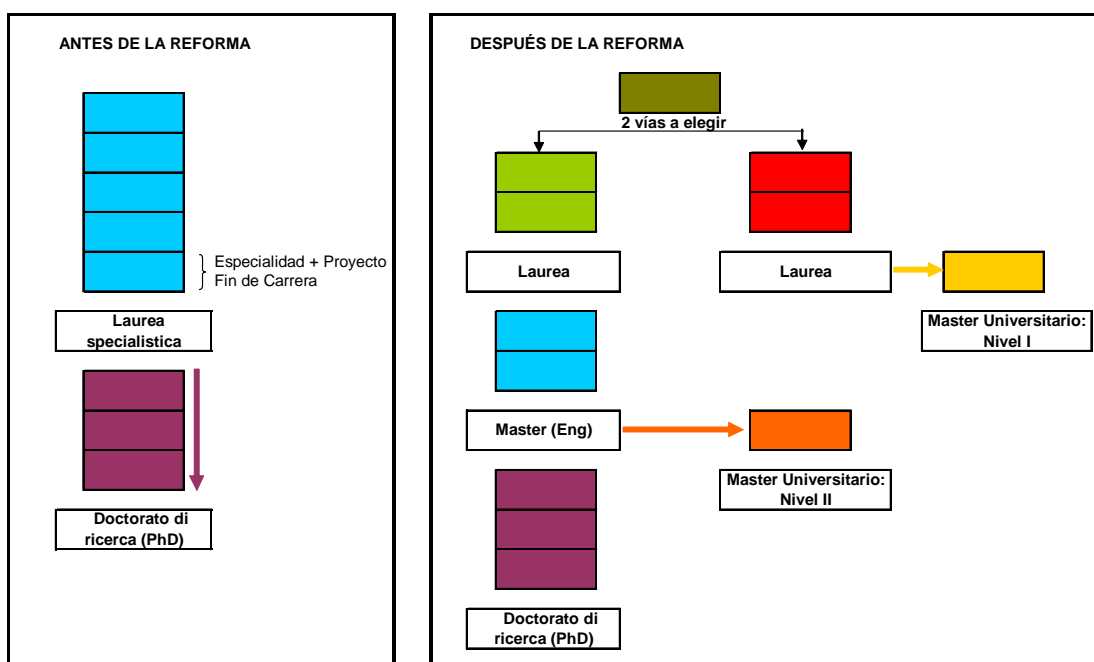
Situación después de la Declaración de Bolonia

Los cambios habidos son los descritos anteriormente para el ámbito nacional.

Tras completar el primer año de Laurea, los estudiantes tienen dos posibles vías a elegir:

- Una opción más vocacional si tienen intención de no continuar con estudios de segundo ciclo.
- Una opción más teórica si quieren continuar con el Laurea Magistrale.

En la figura se muestra la estructura antes y después de la reforma:



Fuentes de información

Información sobre los programas de Laurea en Politécnico di Torino:

http://didattica.polito.it/orienta/OF_1F.html#32

Información sobre los programas de Laurea Specialistica en Politécnico di Torino

http://didattica.polito.it/orienta/OF_2F.html#81

Información sobre los programas de Master I y II en Politécnico di Torino

http://didattica.polito.it/orienta/OF_M.html



Politécnico di Milano (PM)

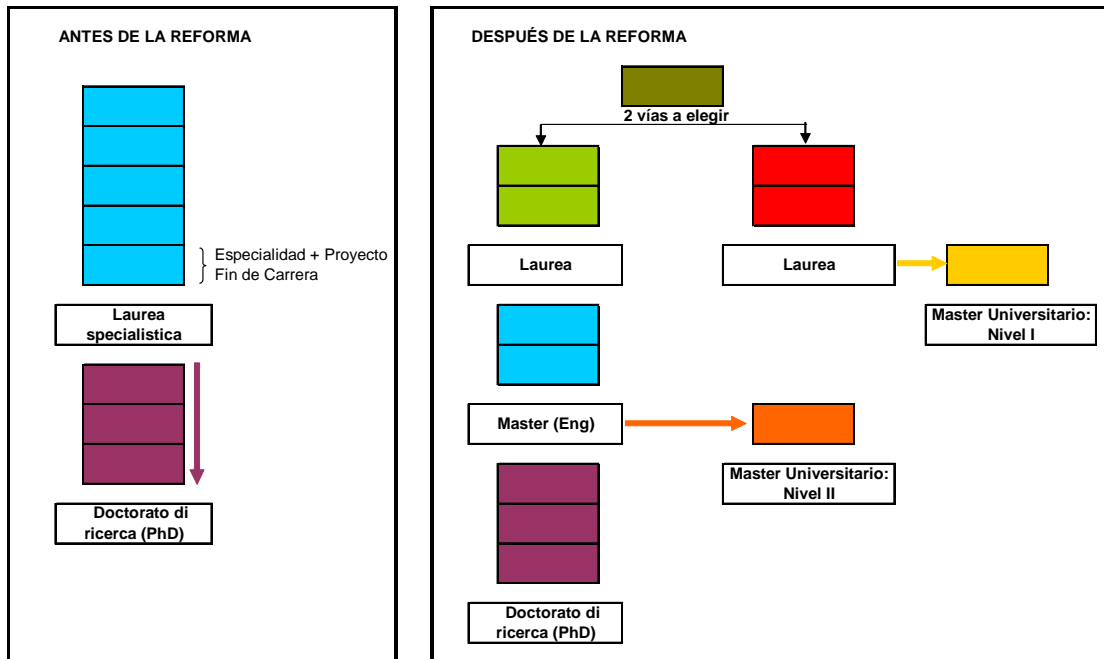


Situación antes de la Declaración de Bolonia

El caso del Politécnico di Milano es el mismo que en el Politécnico di Torino, al estar también afectado por las disposiciones que rigen a nivel nacional.

Situación después de la Declaración de Bolonia

Los cambios introducidos también coinciden con los realizados en el Politécnico di Torino.



Los programas de Laurea que ofrece el Politécnico di Milano son:

- Ingegneria Aerospaziale
- Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
- Ingegneria dell'Automazione
- Ingegneria Biomedica
- Ingegneria Chimica
- Ingegneria Civile
- Ingegneria Edile
- Ingegneria Edile-Architettura
- Ingegneria Elettrica
- Ingegneria Elettronica
- Ingegneria Energetica
- Ingegneria Fisica
- Ingegneria Gestionale
- Ingegneria Informatica e Ingegneria Informatica On Line
- Ingegneria Matematica
- Ingegneria dei Materiali
- Ingegneria Meccanica

- Ingegneria delle Telecomunicazioni
- Ingegneria dei Trasporti

Los programas de Laurea Specialistica ofertados son:

- Ingegneria Aeronautica
- Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio – Como
- Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio - Milano Leonardo
- Ingegneria dell'Automazione
- Ingegneria Biomedica
- Ingegneria Chimica
- Ingegneria Civile – Lecco
- Ingegneria Civile - Milano Leonardo
- Ingegneria Edile
- Ingegneria Elettrica
- Ingegneria Elettronica
- Ingegneria Energetica
- Ingegneria Fisica
- Ingegneria Gestionale – Como
- Ingegneria Gestionale - Milano Leonardo
- Ingegneria Informatica – Como
- Ingegneria Informatica - Milano Leonardo
- Ingegneria Matematica
- Ingegneria dei Materiali
- Ingegneria Meccanica – Lecco
- Ingegneria Meccanica - Milano Bovisa
- Ingegneria Meccanica – Piacenza
- Ingegneria Nucleare
- Ingegneria della Prevenzione e della Sicurezza nell'industria di processo
- Ingegneria Spaziale
- Ingegneria delle Telecomunicazioni

Fuentes de información

Información sobre los programas de Laurea en Politécnico di Milano
<http://www.polimi.it/?id=2001>

Información sobre los programas de Laurea Specialistica en Politécnico di Milano
<http://www.polimi.it/?id=103>

Información sobre los programas de Master I y II en Politécnico di Milano
<http://www.polimi.it/?id=125>



Reino Unido

Sistemas, Instituciones y Títulos

En Inglaterra y Gales se ofertan los siguientes títulos de ingeniería:

- ✓ A nivel de Grado:
 - Bachelors (3 años): BSc, BEng, BA
 - Integrated Master (4 años): MEng, MSci, etc.
- ✓ A nivel de Postgrado:
 - Master de especialización (un año): MSc, MA
 - Master de investigación (dos años): MPhil
 - Doctorado (mínimo tres años): PhD, Dphil

Cambios legales introducidos como consecuencia del proceso de convergencia

El sistema de dos ciclos de Grado y Postgrado es tradicional en Reino Unido. Por ello, la Declaración de Bolonia ha tenido poca repercusión y no ha sido necesario realizar cambios en la estructura. Sin embargo, a pesar de tener un sistema de Bachelor y Master, existe cierta preocupación sobre cómo encajar los programas integrados de Master con la estructura de Bolonia.

Fuentes de información

Base de datos de la UNESCO: Higher education systems
<http://www.unesco.org/iau/onlinedatabases/index.html>

National Report 2004-2005. Bologna Process: Francia
<http://www.bologna-bergen2005.no/Docs/UK/UK.PDF>



Situación antes de la Declaración de Bolonia

El Imperial College London ofrece los siguientes programas de ingeniería:

- ✓ Bachelor en Ingeniería (BEng, tres años) en las áreas de Ingeniería Eléctrica y Biomédica.
- ✓ Master integrados de Ingeniería (MEng, cuatro años) en diversas áreas de Química, Mecánica, Medioambiente, Eléctrica, Electrónica, Materiales, etc.
- ✓ Treinta programas Master en especialización (MSc, un año) que cubren todas las áreas de ingeniería y tecnología.
- ✓ Doctorado (PhD) en todas las áreas.

En el Departamento de Ingeniería Mecánica, todos los estudiantes deben cursar cuatro años hasta obtener el primer título, con el objeto de que los títulos británicos sean equivalentes a los del resto de países europeos. Así, ofrece únicamente un programa integrado, Master of Mechanical Engineering (MEng), estructurado de la siguiente manera:

- Un primer ciclo de dos años en el que se cursan asignaturas básicas de ciencia y tecnología.
- Un segundo ciclo en el que se cursan asignaturas de la especialidad y se realiza un proyecto fin de carrera o Master Thesis.

La oferta de estudios del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica es más amplia. Incluye dos Bachelors de tres años de duración y cinco modalidades de Master de cuatro años.

La estructura del Master in Electrical and Electronic Engineering es la siguiente:

- Un primer ciclo de dos años en el que se imparten asignaturas básicas de ciencias y de ingeniería eléctrica y electrónica.
- El primer ciclo es común para todos los alumnos. Una vez superado, pueden elegir entre un Bachelor y un Master. Esta última opción está abierta únicamente a quienes han obtenido buenos resultados en el primer ciclo.
- El primer ciclo no tiene nivel de Grado. A partir de aquí, los estudios son distintos para cada programa:
 - Bachelor: un curso adicional en el que se imparten asignaturas de la especialidad y se realiza un proyecto fin de carrera.

- Master (integrado): dos cursos adicionales que incluyen asignaturas de la especialidad, prácticas de laboratorio, una práctica en empresa durante cuatro meses y un proyecto fin de carrera.
- El programa Master tiene tres posibilidades distintas:
 - Programa orientado a la gestión: Electrical and Electronic Engineering with Management (MEng).
 - Programa sobre ampliación de tecnología: Electrical and Electronic Engineering (MEng).
 - Programa en el que se realiza el proyecto fin de carrera en otra universidad europea: Electrical and Electronic Engineering with a Year Abroad (MEng).

Los alumnos en posesión de un Bachelor pueden realizar un curso de postgrado o Master de Especialización durante un año y, posteriormente, acceder a los estudios de doctorado. Los alumnos que hayan cursado un Master integrado pueden acceder directamente a los estudios de doctorado.

A nivel de postgrado, el Departamento oferta una serie de programas de un año de duración que culminan con la obtención de un Master of Science (MSc): Analogue Electronics, Communications and Signal Processing, and Control Systems. También oferta programas de Postgrado orientados a la investigación para la obtención de MPhil y PhD.

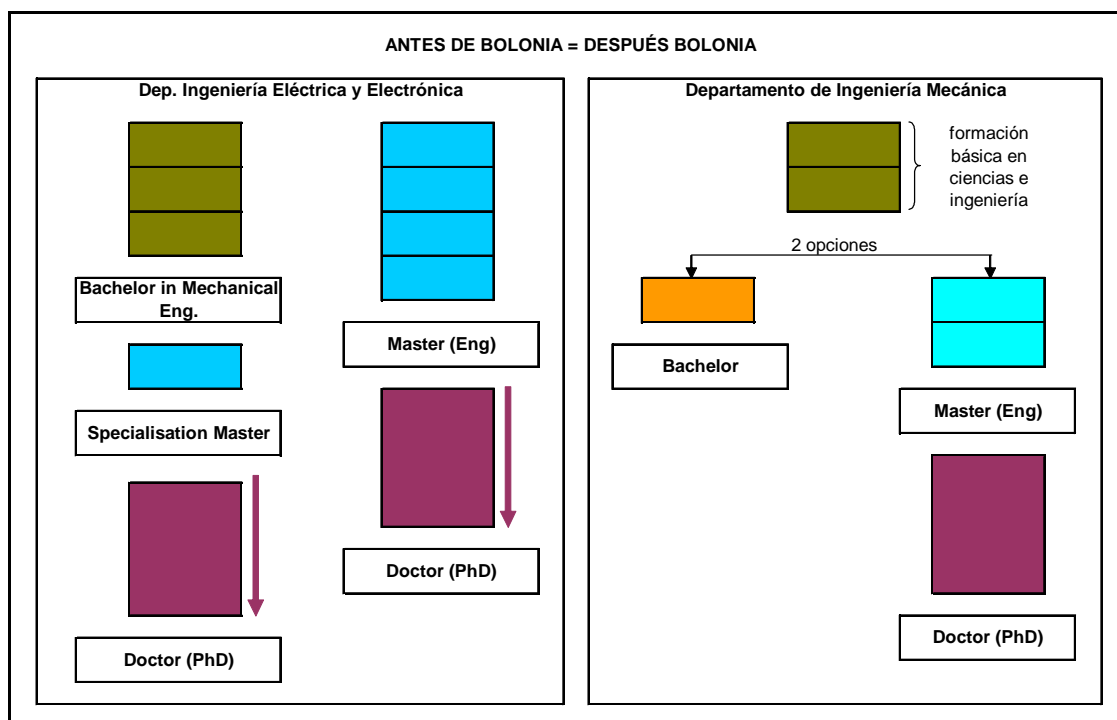
En el Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Química se imparten únicamente programas de cuatro años que culminan con la obtención del Master of Chemical Engineering (MEng Honours Degree). Su estructura es como sigue:

- Un primer ciclo de dos años en el que se cursan asignaturas básicas en las áreas de ciencia y de tecnología.
- Un segundo ciclo en el que se imparten asignaturas de la especialidad. En el último año se realiza un proyecto y se diseña una planta industrial.

Además, el Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Química oferta un curso de un año en Advanced Chemical Engineering, que culmina con la obtención de un Master of Science (MSc), al que incorporan las opciones tecnológicas del tercer y cuarto cursos del Master of Engineering descrito anteriormente. A él pueden acceder estudiantes que estén en posesión de un Honours Degree y hayan obtenido buenos resultados.

Situación después de la Declaración de Bolonia

Por el momento no se han realizado cambios en la estructura de estudios de ingeniería.



Fuentes de información

Información sobre los programas de estudio en Imperial Collage

<http://www.imperial.ac.uk/P1774.htm>

Información los programas de Pregrado en el departamento de Mechanical Engineering

<http://www.imperial.ac.uk/P1725.htm>

Información los programas de Pregrado en el departamento de Electrical and Electronic Engineering

<http://www.imperial.ac.uk/P1677.htm>

Información los programas de Pregrado en el departamento de Chemical Engineering and Chemical Technology

<http://www.imperial.ac.uk/P1632.htm>

Información los programas de Postgrado en el Imperial College London

<http://www.imperial.ac.uk/P1397.htm>



Sistemas, Instituciones y Títulos

Las instituciones de educación superior en Suecia se clasifican en Universities (incluyen las Universities of Technology) y University Colleges, en función de los tipos de estudios que ofrecen.

En la actualidad, el sector público comprende catorce Universities y veintidós University Colleges.

Cambios legales introducidos como consecuencia del proceso de convergencia

El proceso de convergencia, que dirige el Ministerio de Educación, está siendo abierto y basado en el diálogo entre los distintos actores implicados. El Gobierno sueco y el Parlamento (Riksdad) están trabajando sobre los cambios que afectarán al sistema de títulos universitarios. Sin embargo, el parlamento no hará pública su decisión hasta la primavera de 2006.

Los cambios que se proponen, que serían implantados como muy pronto el 1 de julio de 2007, establecen la creación de un nuevo título denominado Master's Degree con una duración de 120 créditos ECTS (dos años).

Fuentes de información

EURYDICE, The information network on education in Europe

http://www.eurydice.org/Eurybase/frameset_eurybase.html

Base de datos de la UNESCO: Higher education systems

<http://www.unesco.org/iau/onlinedatabases/index.html>

National Report 2004-2005. Bologna Process: Sweden

http://www.bolognabergen2005.no/EN/national_impl/00_Nat-rep-05/National_Reports-Sweden_050114.pdf

Página web del Royal Institute of Technology (KTH)

http://www.kth.se/eng/education/programmes/master_english/index.html



Royal Institute of Technology (KTH)



Situación antes de la Declaración de Bolonia

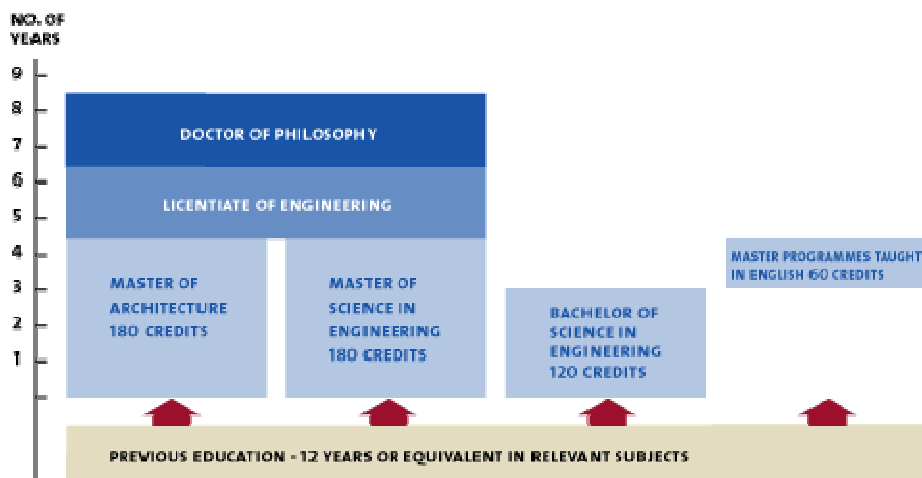
El Royal Institute of Technology es la universidad técnica más grande de Suecia y produce un tercio de los titulados en el ámbito de la ingeniería de todo el país. Los programas en ingeniería que ofrece KTH se clasifican en dos grupos, según el idioma en el que se imparte la docencia.

Existen dos programas con docencia en sueco, uno de corta duración y otro de larga duración. El alumno que ingresa en KTH puede elegir entre dos opciones:

- Bachelor of Science in applied Engineering (BSc.Eng.) o Högskoleingenjör. Tiene una duración de tres años e incluye la realización de un proyecto fin de carrera con una carga de quince créditos ECTS.
- Master of Science in Engineering (MSc.Eng.) o Civilingenjör. Es un título integrado con una duración de 4,5 años, que incluye la realización de un proyecto fin de carrera con una carga de treinta créditos ECTS.

La oferta actual de programas de Bachelor y de Civilingenjör de KTH es la siguiente:

Bachelor of Science in Engineering, Degree Programme in	Master of Science in Engineering (Civilingenjör), Degree Programme in
Constructional Engineering and Design	Biotechnology
Computer Engineering and Electronics	Computer Science and Engineering
Mechanical Engineering	Design and Product Realisation
Media Technology	Electrical Engineering
Business IT Engineering	Vehicle Engineering
Computer Engineering	Engineering and Business Management
Electronics and Communication Engineering	Information and Communication Technology
Mechatronics and Industrial IT Engineering	Chemistry and Chemical Engineering
Chemical Engineering	Surveying
Constructional Engineering	Mechanical Engineering
Constructional Engineering and Economics	Materials Design and Engineering
Electrical Engineering	Materials Engineering
Electrical Engineering and Economics	Media Technology
	Microelectronics
	Civil Engineering and Urban Management
	Engineering Physics
	Civil Engineering



Nota: Los créditos que indica la figura son créditos suecos (1 crédito sueco equivale a 1,5 ECTS).

El Master of Science in Engineering hace referencia al título de Civilingenjör.

KTH ofrece también programas Master con docencia en inglés, abiertos a alumnos suecos y extranjeros que posean el título de Bachelor o equivalente. Los alumnos que completan dichos programas obtienen uno de los siguientes títulos:

- Teknologie Magíster, traducido al inglés como Master of Science with a major in the study field.
- Magisterexamen med inriktning mot "especialidad", traducido al inglés como Degree of Master of the major field.

La duración de estos programas es de tres semestres, de los cuales el último se dedica a la realización de un proyecto fin de estudios, Master's Thesis.

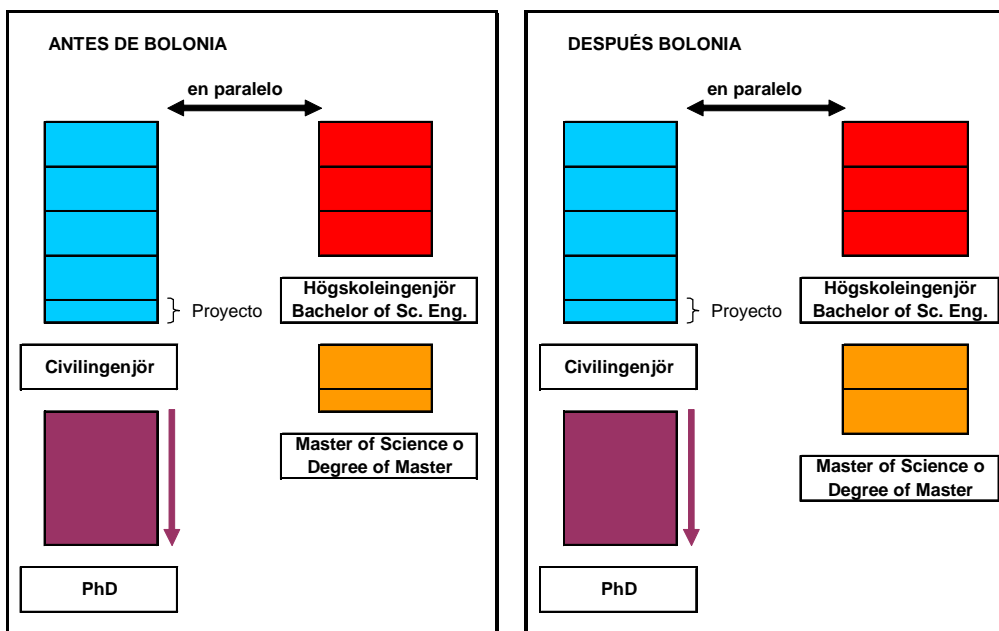
Situación después de la Declaración de Bolonia

Según la propuesta elaborada por el gobierno sueco y el Parlamento (Riksdag), que no será aprobada hasta primavera de 2006, se piensa crear un nuevo título denominado Master's Degree, con una duración de 120 créditos ECTS (dos años).

La respuesta de KTH ante dicha propuesta consiste en modificar la duración de algunos de sus programas de Master en inglés, pasándolos de tres a cuatro semestres y dándoles una orientación más científica. Concretamente, los programas que se verán modificados a partir del curso 2006/07 son:

- Biotechnology
- Electric Power Engineering

- Engineering Mechanics
- Information and communication security
- Internetworking
- Scientific Computing
- Sustainable Energy Engineering
- System-on-Chip Design
- Urban Planning and Design
- Wireless Systems



KTH tiene previsto seguir impartiendo su programa de Civilingenjör, como hasta ahora, en paralelo con una amplia oferta de Bachelor y Master.

Fuentes de información

Información sobre los programas de estudio en KTH

<http://www.kth.se/eng/education/programmes/index.html>

Información sobre los programas Bachelor of Science in Engineering

http://www.kth.se/eng/education/programmes/bachelor_engineering/index.html

Información general sobre los programa de Civilingenjör

http://www.kth.se/eng/education/programmes/master_engineering/index.html

Información sobre los programas de Master impartidos en inglés

http://www.kth.se/eng/education/programmes/master_english/index.html

2.3 Conclusiones

Son muchas las conclusiones que pueden extraerse del estudio presentado, si bien sólo se reflejarán aquí aquéllas que conciernen a los objetivos de este Proyecto ANECA para el diseño de títulos de Ingeniería en el ámbito Industrial. Omitiremos otras conclusiones más específicas y técnicas, cuyo análisis no aportaría elementos importantes para la toma de decisiones.

Antes de expresarlas, a modo de resumen, en las siguientes dos tablas se indican las características de las estructuras de los títulos y su duración en las instituciones objeto del estudio.

Institución	Cambian a estructura Bachelor + Master	Mantienen título integrado de ciclo largo	Ofertan programas de Bachelor en paralelo al título integrado	Ofertan programas de Master en paralelo al título integrado
RWTHA ¹		X		X
TUM ¹		X	X	X
TUW	X ²			
ULB	X			
SUPELEC		X		X
ECP		X		X
PT	X			X
PM	X			X
IC ¹		X	X	X ³
KTH ¹		X	X	X

(1) instituciones que no han realizado cambios significativos en la estructura de estudios con motivo del Proceso de Convergencia.

(2) Implantación de la nueva estructura prevista para el curso 2006/07.

(3) En el departamento de Electricidad y Electrónica.

Institución	Programas de Bachelor	Programas de Master	Programas integrado de ciclo largo	Otros programas de Postgrado
RWTHA	-	2	5	-
TUM	3	1,5 (+0,5 complementario, si procede)	5	-
TUW	3	2	-	-
ULB	3	2 (+1 complementario, si procede)	-	-
SUPELEC	-	2	5 (2+3)	1
ECP	-	2	5 (2+3)	1
PT	3 (1+2)	2	-	1
PM	3 (1+2)	2	-	1
IC	3 (2+1)	1	4 (2+2)	-
KTH	3	2	4,5	-

Nota: duración de los estudios en años

Del examen realizado se deduce que:

- ✓ Las universidades e instituciones europeas han apostado decididamente por una reforma conducente a títulos comparables y compatibles en el marco de la Unión Europea.
- ✓ La consecución de ese objetivo común no exige desarrollar estructuras formativas y secuencias de aprendizajes idénticas. De hecho, no lo son en los modelos que ya operan con el nuevo sistema.
- ✓ Asociaciones europeas de reconocido prestigio como T.I.M.E. y C.L.U.S.T.E.R. han dado su apoyo al trabajo realizado por SEFI y CESAER. Dicho trabajo fue presentado a la European University Association (EUA), que a su vez lo presentó y fue tenido en cuenta en la reunión de Berlín en el 2003.
- ✓ El Comunicado de Berlín (2003) "Realising the European Higher Education Area", añade flexibilidad a las posibilidades formativas en cuanto a la estructura de los estudios se refiere (lo cual se ha evidenciado en el presente estudio). Dicho documento cita:

"...degrees should have different defined outcomes. First and second cycle degrees should have different orientations and various profiles in order to accommodate a diversity of individual, academic and labour market needs."
- ✓ La Conferencia de Directores de Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales comparte la opinión de las asociaciones SEFI y CESAER en su comunicado "Engineering Education and Research and the Bologna Process- On the Road to Bergen 2005" de marzo 2005, del cual se destacan los siguientes puntos:
 - "El modelo 3+2 se ha convertido en una referencia estándar en el ámbito de la ingeniería. Ello no debería excluir otras posibles alternativas conducentes al título de segundo nivel como los programas integrados de 5 años o los esquemas 4+2 o 4+1."
 - El campo de la ingeniería necesita al menos dos tipos de títulos de primer nivel, con una clara definición de sus respectivas metas y objetivos. Los títulos de primer ciclo deben permitir elegir entre una gran variedad de programas de segundo ciclo. Las instituciones de acogida deben tener la libertad de definir los criterios y procedimientos de selección de estudiantes para los programas de segundo nivel."
- ✓ Las modificaciones legales en los diferentes países van en la línea de preservar aquellas titulaciones y esquemas de formación propios que han acreditado buenos resultados y aceptación en el ámbito empresarial.
- ✓ No es novedosa la propuesta de esta Conferencia de Directores de Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales, de integrar los

títulos de Ingeniero en Tecnologías Industriales y de Master Ingeniero Industrial. Las principales instituciones reservan esta opción para los títulos de más alto nivel.

- ✓ La estructura “3+2” es la más común, permitiendo la inserción laboral tras el primer ciclo y/o la continuación de estudios de especialización mediante un Master incluido en un Programa de Postgrado.
- ✓ La coexistencia de los títulos integrados y no integrados, se muestra como la que mejor solución para satisfacer la diversidad y tipologías de demanda de los sectores industriales europeos.
- ✓ La propuesta de la Conferencia de Directores de Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales es la más adecuada para preservar los acuerdos de intercambio y de doble titulación.

3. Mercado de trabajo e inserción laboral en el ámbito de la Ingeniería Industrial

3.1 Introducción

El procedimiento para el desarrollo de los proyectos de diseño de estudios de Grado del Programa de Convergencia Europea de la ANECA establece que las redes de Universidades deben aportar información de la inserción laboral de los titulados de los cinco años anteriores. Además, sugieren que la información se sustente con estudios, encuestas o cualquier otro material que sea coherente y relevante para la determinación de los perfiles profesionales de Grado / Master / Doctorado de los titulados de estos estudios. Información que no se puede reducir a una mera presentación y enumeración de resultados sino que debe ser coherente y autocrítica sobre su relevancia y sobre los objetivos que se pretenden.

Esta red, formada a iniciativa de la Conferencia de Directores de Escuelas Técnicas Superiores de Ingeniería Industrial, consecuentemente debe informar de la inserción laboral del ámbito de la Ingeniería industrial que abarca 16 titulaciones vivas (con planes de estudio en vigor):

✓ Enseñanzas de sólo primer ciclo

1. *Ingeniero técnico electromecánico ICAI*
2. *Ingeniero técnico industrial especialidad en electrónica industrial*

3. *Ingeniero técnico industrial especialidad en electricidad*
 4. *Ingeniero técnico industrial especialidad en mecánica*
 5. *Ingeniero técnico industrial especialidad en química industrial*
 6. *Ingeniero técnico industrial especialidad en textil*
 7. *Ingeniero técnico industrial (Plan no renovado)*
 8. *Ingeniero técnico en diseño industrial*
- ✓ **Enseñanzas de primer y segundo ciclo**
9. *Ingeniero electromecánico ICAI*
 10. *Ingeniero industrial*
 11. *Ingeniero químico*
- ✓ **Enseñanzas de sólo segundo ciclo**
12. *Ingeniero en automática y electrónica industrial*
 13. *Ingeniero de materiales*
 14. *Ingeniero en electrónica*
 15. *Ingeniero en organización industrial*
 16. *Ingeniero en sistemas de defensa*

La amplitud y complejidad del ámbito de la Ingeniería industrial, a abordar en este informe, se refleja tanto en los datos puramente académicos como en los del mercado laboral. El número de estudiantes matriculados, 119.237 en el curso 2004/05, representaron el 30,0% de los estudiantes de enseñanzas técnicas de primer ciclo, 29,6% de los de 1º y 2º ciclo y 87,1% de los de sólo 2º ciclo. El volumen de titulados y de centros involucrados en el curso 2001/02, último del que se disponen de datos detallados nacionales, fue de 14.630 egresados pertenecientes a 322 enseñanzas que se ofertan en 113 centros distintos.

En el mercado laboral, la amplitud y complejidad del ámbito de la Ingeniería industrial se traduce en el seguimiento de 46 titulaciones (o perfiles profesionales) ya que a las 16 listadas se añaden otras 30 de planes de estudio extinguidos pero cuyos titulados están activos compitiendo en el mismo mercado. Además, una adecuada descripción del mercado laboral de este ámbito precisaría datos similares, como mínimo, de 8 de las 22 familias de las enseñanzas de Formación Profesional de Grado Medio y Superior en vigor con 27 y 32 titulaciones, respectivamente (ver Tabla A.1 en el Apéndice A), que estarían directamente relacionadas con el mercado laboral.

3.2 Formación y empleo de los graduados universitarios

3.2.1 Análisis de la inserción laboral de los titulados universitarios

Metodología general

Entre los estudiosos del mercado laboral hay un amplio consenso acerca de los distintos aspectos que debe contemplar el análisis de la inserción laboral de los titulados universitarios [1-3]. Entre otros se deben incluir:

A) La transición de la educación superior al mercado laboral

La consecución del primer empleo, cuantificada en parámetros e informaciones tales como; el tiempo y esfuerzo dedicado a encontrar un trabajo adecuado, el método de búsqueda, las actividades realizadas antes de acceder a un empleo estable... darían idea de la eficiencia del proceso de transición que depende de variables personales, sociales (económicas, geográficas, entorno de la universidad de procedencia, etc.) y de las propias titulaciones.

B) Las relaciones laborales de los egresados con los empleadores

La trayectoria profesional y las características de la actividad laboral de los titulados enmarcan su relación con los empleadores y se reflejan en índices tales como las tasas de actividad y de empleo, tiempo en paro, porcentajes de contratación indefinida, trabajo a tiempo completo..., que permiten comparar y dar las claves de las titulaciones con mayor éxito laboral.

C) La relación entre la formación recibida y las tareas que desempeñan en su trabajo

La utilización de los conocimientos recibidos durante la formación universitaria en las tareas de su puesto de trabajo, la satisfacción personal, las exigencias del puesto, las oportunidades de formación continua, las posibilidades de progreso profesional, etc. permitirían valorar la adecuación entre la formación y el empleo.

De forma coherente, para realizar este análisis del mercado laboral, los datos deben abarcar:

- i)* La percepción que tienen los egresados sobre su propia actividad y trayectoria laboral, que se obtendría mediante entrevistas o encuestas y que depende mucho de su situación profesional en el momento de la realización.
- ii)* La perspectiva de los empleadores (empresas, administración, autoempleo), que es difícil de obtener cuantitativamente porque su heterogeneidad hace difícil la utilización de encuestas representativas

puede inferirse a partir de las características de las ofertas de empleo para titulados aparecidas en los medios de comunicación.

- iii) Informaciones estadísticas generales sobre la población con estudios universitarios, el número y características de los egresados, el número de contratos, las ocupaciones y perfiles laborales de los titulados universitarios, etc.

Las encuestas directas, que permiten conocer aspectos concretos de la inserción laboral de los graduados y su percepción, son ampliamente utilizadas pero con distinto grado de fiabilidad de los resultados por los problemas siguientes:

- a) La representatividad de las muestras elegidas, en tamaño y sesgo, por la dificultad de disponer de las direcciones de los titulados después de la terminación de sus estudios.
- b) La distorsión de la opinión de los encuestados que tienden a considerar mejor la formación o experiencias de su curriculum académico más próximas a su trabajo actual y a subestimar las más abstractas pero básicas para su formación y adaptabilidad.
- c) Las deficiencias de los cuestionarios asociadas a la ambigüedad en las preguntas, a dejar fuera aspectos esenciales del análisis y a su amplitud, que puede desanimar su cumplimentación.
- d) La incidencia de coyunturas singulares (económica por ejemplo) en el momento de la realización de la encuesta que hace que las conclusiones no puedan generalizarse.

Conscientes de estas limitaciones metodológicas y de la amplitud del esfuerzo que exigía el estudio de las titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial se renunció a realizar encuestas propias a los egresados de los cinco últimos años. En su lugar se han utilizado los resultados previos [2-5] de encuestas realizadas por distintos organismos e instituciones tanto públicos como privados.

En la comparación de datos del mercado laboral, provenientes de distintas fuentes, aparecen de nuevo dificultades metodológicas severas por la heterogeneidad de las titulaciones, población que representan, secuenciación temporal, etc. Por estas razones se ha dado preferencia a las fuentes del mercado de trabajo que sean más fiables, que correlacionen múltiples titulaciones, entre ellas alguna del ámbito de la Ingeniería industrial, y que abarquen todo el estado español.

Datos y metodología utilizada en el informe

Para establecer y comparar la percepción y la inserción laboral de los titulados españoles y los europeos, se han utilizado los resultados del proyecto europeo CHEERS [2,3] que analizan la situación en el año 2000. Para seguir este análisis

del 2000 al 2004 se han utilizado tanto los datos de la Encuesta de la Población Activa (EPA) del INE [4] como una encuesta de la ANECA [5] del 2004.

La perspectiva de los empleadores acerca de la inserción laboral, de forma esencialmente cualitativa, aparece en los resultados de una encuesta genérica de la ANECA [5] pero, sobre todo, se ha inferido a partir de la oferta de empleo que aparece en los medios de comunicación recogida en las publicaciones sistemáticas de Infoempleo [6]. De ella se han tomado los datos referentes al ámbito de la Ingeniería industrial.

A destacar que las referencias CHEERS [2, 3] y ANECA [5] aportan información de las Ingenierías Industrial, Química, Técnica Industrial en conjunto y Técnica Industrial especialidad eléctrica, pero no de las restantes titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial. Además, en las publicaciones de Infoempleo [6] aparecen datos de las Ingenierías de Organización Industrial y en Electrónica, pero estos son muy incompletos.

Como base de este informe se ha trabajado con el amplio conjunto de datos estadísticos de la Administración española: Servicios Públicos de Empleo (SPE) estatales y autonómicos (antiguo INEM²⁸) [7, 8] y del Instituto Nacional de Estadística (INE) [9]. Con esta información se ha aplicado una metodología que toma como punto de partida el reparto de cada tipo de titulados en las ocupaciones en que finalmente se contratan. Conocido el perfil de los egresados de cada titulación y las ocupaciones que desarrollan, habida cuenta de que los perfiles laborales están establecidos y normalizados internacionalmente (código CNO-94 [10]), se tiene una base excelente para conocer su adecuación al mercado o decidir la necesidad de modificaciones en sus perfiles.

Los datos relevantes en la página Web de los SPE [7], restringidos a los años 2002 y 2003, eran insuficientes para hacer un estudio exhaustivo de la inserción de los titulados de este ámbito en el mercado laboral. Para obviarlo, se solicitó oficialmente información ocupacional de las titulaciones objeto del estudio desde 1999 a 2003. Estos datos [8] fueron proporcionados por el Observatorio Ocupacional del Servicio Público de Empleo Estatal y gentilmente remitidos. Aquí se quiere agradecer esta colaboración que ha sido de gran importancia para completar el análisis.

3.2.2 Inserción laboral en España del 2000 al 2004

Informes del programa CHEERS y de J. García- Montalvo para España

En el año 2000, en España al igual que en Europa, las mayores tasas de actividad entre los graduados universitarios, cinco años después de terminar, se daban en los ingenieros de ciclo largo (ver Tabla 3.1) seguidos de los ingenieros técnicos con valores generalmente superiores al 90%. En el otro extremo, las tasas de actividad más bajas correspondían a los licenciados de Humanidades y

²⁸ Instituto Nacional de Empleo- INEM

a los diplomados de Ciencias Sociales con valores que descendían hasta el 72% [2].

Tasas de actividad²⁹, hasta del 95% se daban entre los ingenieros superiores, disminuyendo en varios puntos cuando se consideraban los respectivos ingenieros técnicos, cuya mayoría estaba por encima del 90% (Tabla 3.1). En los informes del programa CHEERS no se daban resultados para Ingeniería Química ni para titulaciones de sólo segundo ciclo [3].

Habitualmente las tasas de desempleo³⁰ varían de forma inversa a la de actividad. En el año 2000, en España, los valores inferiores se daban para los ingenieros de ciclo largo y aumentaban entre los ingenieros técnicos, situación satisfactoria en ambos casos si se compara con la tasa media entre titulados universitarios del 11,4% y la máxima 24%, que se daba entre los licenciados en Biología.

Titulación	Tasa Actividad	Tasa Desempleo	Autoempleo	Contratos indefinidos	Contratos t. completo
Arquitecto	99,0		72,6	84,0	88,5
Arquitecto Técnico	97,4	1,3	39,2	68,3	91,2
Ingeniero Agrónomo	98,0		8,3	47,5	87,8
Ingeniero de Caminos	97,6	3,7	7,6	76,8	97,2
Ingeniero en Informática	95,6	2,6	4,1	67,7	93,9
Ingeniero Industrial	99,3		5,2	73,0	94,1
Ing. Telecomunicación	97,6	2,5	2,6	65,8	97,3
Ing. Téc. Agrícola /Forestal	87,4	10,2	7,3	46,8	91,8
Ing. Téc. en Informática	96,1	2,0	6,6	62,9	87,2
Ing. Téc. Industrial	91,3	5,1	5,9	67,9	91,8
Ing. Téc. Telecomunicación	95,3	2,2	2,3	77,1	92,1
Ing. Téc. de Obras públicas	93,6	2,3	4,7	61,1	97,4

Tabla 3.1 Características de la situación laboral en el año 2000 de los ingenieros e ingenieros técnicos españoles que terminaron sus estudios cinco años antes según el informe de J. García – Montalvo [2]. Resultados en %.

Los niveles de autoempleo eran máximos para las especialidades de Arquitectura, 73% y superiores al 20% entre los graduados de Bellas Artes, Derecho, Fisioterapia, Psicología y Veterinaria. Para las Ingenierías (estos niveles eran inferiores al 10% y en particular en titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial estaban entre 5,2% y 5,9%.

²⁹ La tasa de actividad es el porcentaje de trabajadores activos respecto a la población de referencia. Según la EPA, activos son las personas de 16 o más años que, durante la semana de referencia (la anterior a aquella en que se realiza la entrevista), suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios o están disponibles y en condiciones de incorporarse a dicha producción.

³⁰ La tasa de desempleo de un colectivo es el porcentaje de su población activa que se encuentra en paro. Según la EPA [4], parados son las personas de 16 o más años que durante la semana de referencia han estado sin trabajo, disponibles para trabajar y buscando activamente empleo. Son parados también quienes ya han encontrado un trabajo y están a la espera de incorporarse a él, siempre que verifiquen las dos primeras condiciones.

El número de titulados universitarios con contratos indefinidos, salvo para las Ingenierías de la rama Agrícola/ Forestal (ver Tabla 3.1), era superior a la media española del 50% [2] donde el mínimo entre el 22% y el 30% correspondía a los graduados de Medicina, Pedagogía y Maestros. De nuevo los porcentajes correspondientes a ingenieros superiores eran mayores que para ingenieros técnicos.

La mayoría de los contratos de los ingenieros, además, eran a tiempo completo, con valores generalmente por encima del 90% y superiores a la media del conjunto de los titulados universitarios españoles considerados en la encuesta, 83% [2].

El 30% de los graduados españoles trabajaba en empresas públicas o en la administración, porcentaje inferior a la media europea, 38%, que daba los mayores valores entre el 50% y el 60% para los países nórdicos. Dado que el tamaño de las empresas españolas es inferior a la media europea, el 52% de los graduados [3] trabajaba en empresas de menos de 100 empleados, porcentaje máximo en el conjunto europeo, sobre una media del 44%, y sólo comparable al de la República Checa.

La adecuación entre la formación recibida por los titulados universitarios y las tareas que desarrollaban en su puesto de trabajo en España era inferior a la media europea. El informe CHEERS distinguía cuatro niveles de adecuación [2, 3] dos de desajuste (fuerte y débil), uno de infra-cualificación y otro de buena adecuación:

Desajuste fuerte entre el nivel de formación universitaria y las tareas laborales

El porcentaje de graduados, que consideraba que *“no son necesarios estudios universitarios para el puesto de trabajo que desempeñaba”*, alcanzaba su máximo 44,6% en los diplomados de Trabajo Social y el mínimo entre los arquitectos 2% y licenciados en Medicina 3%. En las ingenierías (ver Tabla 3.2) los porcentajes de desajuste fuerte se reducían al 16% pero habían diferencias notables entre los ingenieros superiores y los técnicos a favor de los primeros.

Desajuste débil entre el nivel de formación universitaria y las tareas laborales

Un grado inferior de desajuste entre la formación y su puesto de trabajo lo establecían los titulados que consideraban que *“para realizar sus tareas se necesitaría un grado inferior de formación”*. En licenciados o ingenieros un nivel o grado inferior sería el de diplomados o de ingenieros técnicos mientras que para titulados de sólo primer ciclo, cualquier título de Formación Profesional de Grado Superior. Entre las titulaciones estudiadas [2], el máximo en este apartado, 39%, correspondía a los licenciados en Pedagogía y el mínimo entre

los diplomados de Enfermería 1%. En las Ingenierías este nivel de desajuste era menos del 19%, correspondiendo los valores mayores a los ingenieros agrónomos, seguidos de los informáticos y de telecomunicación.

Titulación / Ajuste	No necesitan est. superiores	Necesitan un grado inferior	Nivel formación inf. al requerido	Buena adecuación
Arquitecto	2,1	6,4	14,9	76,6
Arquitecto Técnico	7,2	2,9	26,1	63,8
Ingeniero Agrónomo	4,4	17,8	8,9	68,9
Ing. de Caminos, Canales y Puertos		9,1	4,5	86,4
Ingeniero en Informática	10,5	18,5	6,5	64,5
Ingeniero Industrial	5,6	10,1	5,6	78,7
Ingeniería. de Telecomunicación	8,6	14,3	14,3	62,8
Ing. Téc. Agrícola / Forestal	8,4	3,6	21,7	66,3
Ing. Técnico en Informática	13,5	10,3	25,0	51,2
Ing. Técnico Industrial	11,3	4,5	16,2	68,0
Ing. Téc. Telecomunicación	15,9	5,2	15,0	63,9

Tabla 3.2 Adecuación de la formación recibida y las tareas que desempeñaban en su puesto de trabajo los ingenieros e ingenieros técnicos españoles graduados en 1995, cinco años después de terminar sus estudios según el informe de J. García – Montalvo [2] referido al año 2000 (respuestas en %).

Infra-cualificación para el desarrollo del puesto de trabajo

Corresponde a la situación opuesta cuando “el nivel de formación académica del titulado es inferior al requerido en su puesto de trabajo”. Este desajuste formativo es de difícil evaluación e interpretación ya que puede deberse tanto a reivindicaciones laborales, personales o corporativas, como a deficiencias en la formación dentro de las empresas o a la oferta insuficiente de estudios de postgrado por parte de las universidades y los centros. Este desajuste era máximo entre diplomados en Óptica, 40%, y Enfermería, 36,7%. Entre los ingenieros técnicos sus valores, entre el 14% y el 26%, según especialidad (Tabla 3.2), eran 10 puntos porcentuales superiores a los ingenieros de ciclo largo.

Buena adecuación entre la formación recibida y las tareas del puesto de trabajo

Las situaciones no incluidas en las tres situaciones anteriores, corresponderían a titulados que opinaban tener “una formación académica adecuada a las tareas que realizaban”. Los valores mínimos del 32% y 34% eran para los graduados de Sociología y Trabajo Social, respectivamente, y máximas para los ingenieros de caminos, 86%.

Los ingenieros, en general, serían los titulados en que la formación se ajustaba mejor a las tareas de sus puestos de trabajo (ver Tabla 3.2). Además, se detectaban diferencias entre los ingenieros con estudios de ciclo corto y de ciclo largo debidas, esencialmente, al porcentaje de los que consideraban que su puesto de trabajo requería niveles de conocimientos superiores a su formación.

Resultados de las Encuestas de Población Activa (EPA) del 2000 al 2004

Una visión complementaria y actualizada de la inserción laboral, aunque con otras agregaciones, puede obtenerse de la EPA [4], que de forma cuatrimestral publica el INE. La evolución de la población activa con títulos universitarios y por sectores de estudios se ha recogido en la Figura 3.1.

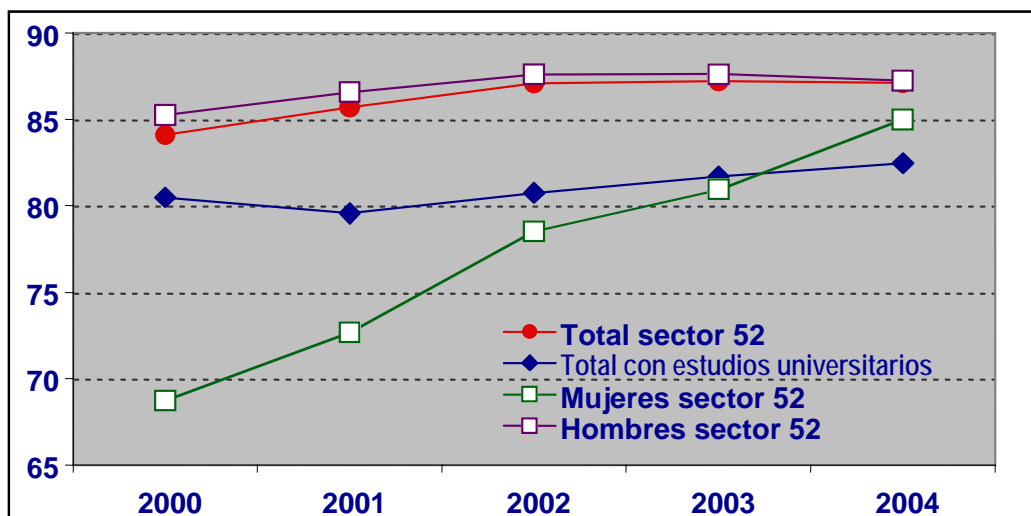


Figura 3.1 Evolución de las tasas de actividad para titulados universitarios del sector de estudios 52 Mecánica, electrónica y otra formación técnica por género comparada con la tasa total de la población con estudios universitarios según la EPA [4].

Para la clasificación de programas formativos en sectores de estudios, la EPA sigue la codificación CNED-2000 que, mayoritariamente, sitúa las titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial en el código de dos dígitos 52- *Mecánica, electrónica y otra formación técnica*³¹. Además, en el grupo 52 se incluyen las distintas especialidades de Ingeniería Naval y de Ingeniería Aeronáutica, cuya contribución al conjunto sería minoritaria. Quedan fuera de este grupo los ingenieros de organización industrial que pertenecerían al sector 34- *Enseñanza comercial y administración*, y los ingenieros técnicos industriales especialidad textil que serían del 54- *Industria manufacturera y producción*³².

³¹ La clasificación CNED-2000 de programas en sectores de estudio en el código 52 incluye los sub-sectores de: 521- Maquinaria y metalurgia; 522- Electricidad y energía; 523- Electrónica y automática; 524- Procesos químicos y 525- Vehículos de motor, barcos y aeronaves.

³² El código 54 incluye: 541- Industria de la alimentación, 542- Industria textil, confección del calzado y piel, 543- Industrias de otros materiales (madera, papel, plástico, vidrio), 544- Minería y extracción.

En los cinco últimos años, la población activa con títulos universitarios en el sector 52 creció el 25% a la vez que lo hacía la tasa de actividad entre dos y tres puntos cada año, manteniéndose superior a la tasa de la población con estudios universitarios.

Los índices de actividad de las mujeres, aunque superiores a la media de la población, son sistemáticamente inferiores a los de los varones. En el ámbito de la Ingeniería industrial representado en la Figura 3.1, se detecta un incremento sostenido de la tasa de actividad femenina que, en cinco años, ha reducido la diferencia respecto a los varones desde más de dieciséis puntos a solo dos. Dado que las mujeres de forma sostenida, y aproximadamente, son el 6% de este sector, su aumento en la tasa de actividad ha sido el mayor componente de la mejora de esta tasa en el conjunto.

El mercado laboral de titulados universitarios en España, en el trienio 1999-2001, tuvo una situación de crecimiento del empleo, que para los de enseñanzas técnicas alcanzó sus mejores momentos en el año 2001 como reflejan los mínimos índices de paro, para casi todos los sectores recogidos en la Tabla 3.3. Posteriormente, el empleo se degradó rápidamente como consecuencia de la crisis de las empresas de las TIC y así queda reflejado en el aumento de las tasas de desempleo a lo largo del año 2002.

Las tasas de paro de la población que tiene estudios universitarios siguen las pautas de la población total, pero durante los últimos 5 años han sido sistemáticamente entre 2 y 2,5 puntos inferior. En los ámbitos de la Ingeniería industrial (52) y de la Arquitectura y Construcción (54) se dan, de forma permanente, los índices de paro inferiores, variando entre un 5% y 6%.

Generalmente, las tasas de paro de la población con estudios de ciclo largo o de sólo 2º ciclo han sido menores que las correspondientes entre aquellos que tienen formación de sólo primer ciclo. Sin embargo, los resultados en los dos últimos años están convergiendo. Nótese que las tasas de paro de los titulados universitarios con estudios de ciclo corto, largo o sólo 2º ciclo a partir del año 2003 son inferiores a las correspondientes a la población con estudios universitarios y que la diferencia aumentó en el 2004 probablemente por la presencia de graduados con títulos no homologados.

De cara a analizar la inserción de los recién titulados, en la Tabla 3.3 se ha incluido el porcentaje que, sobre el total de parados con título universitario, representan aquellos sin empleo anterior. Estos porcentajes, que dependen tanto de la población total ya titulada como del número de nuevos egresados, no aumentaron cuando lo hizo la tasa de paro total entre los años 2001 y 2002.

Tasas de paro (%)	2000	2001	2002	2003	2004
Tasa total de paro en España	13,9	10,5	11,1	11,5	11,0
Población con estudios universitarios	11,4	8,4	9,2	9,0	8,4
Población con estudios de sólo 1er ciclo	11,5	8,7	9,1	8,3	7,8
Población con estudios de ciclo largo y 2º ciclo	10,6	7,4	8,5	8,7	7,7
48 Informática	10,2	7,9	8,9	9,4	9,5
52 Mecánica, electrónica y otra formación técnica	6,1	4,6	5,8	5,6	5,2
54 Industria manufacturera y producción	6,0	5,2	6,4	7,1	4,8
58 Arquitectura y construcción	6,1	3,9	4,9	5,4	5,8
62 Agricultura, ganadería y pesca	14,6	8,8	7,3	9,4	9,0
Porcentaje de parados sin empleo anterior (%)					
Población total	20,8	17,2	16,0	15,4	13,7
Población con estudios universitarios	34,4	28,5	26,7	25,3	22,3
48 Informática	44,2	25,3	23,5	28,9	29,1
52 Mecánica, electrónica y otra formación técnica	26,7	21,5	16,5	16,3	21,0
54 Industria manufacturera y producción	27,6	29,3	25,5	26,3	21,9
58 Arquitectura y construcción	32,1	20,4	21,0	26,2	23,5
62 Agricultura, ganadería y pesca	25,2	24,2	21,2	12,8	18,0

Tabla 3.3 Tasas de paro (%) y porcentaje de los parados sin empleo anterior para titulados universitarios (excluyendo doctorado) de distintos sectores de estudio según la codificación CNED-2000 a dos dígitos, según los datos de la EPA [4].

En general, el porcentaje de parados sin empleo anterior (recién titulados en su mayoría) esta decreciendo siguiendo la tendencia del paro en la población total, pero las tasas de los sectores 52, 54 y 58 no muestran claramente esta tendencia. Este comportamiento distinto se debe, en parte, a que el número de recién titulados en estas enseñanzas técnicas es creciente mientras que en otras áreas la situación es la opuesta.

Analizando la inserción laboral por sectores de formación, en el año 2004, se constata que las tasas de paro inferiores corresponden a los sectores 52 y 54, mientras que el sector de la Arquitectura y construcción, que en los tres años anteriores tenían las tasas inferiores ha perdido esa posición privilegiada.

De los sectores considerados, el de la Informática, desde el año 2001, es el que tiene tasas de paro superiores, que son mayores que las del conjunto de la población con estudios universitarios. A esta situación del mercado no es ajeno el gran aumento en el número de titulados que terminan sus estudios cada curso.

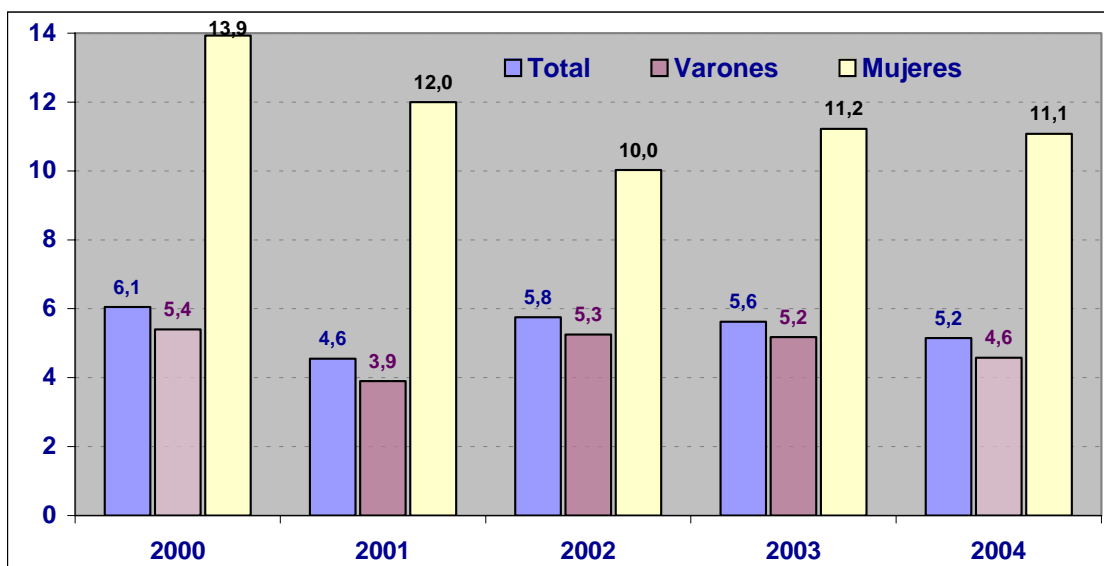


Figura 3.2 Evolución de las tasas de paro para titulados universitarios del sector de estudios 52 Mecánica, electrónica y otra formación técnica por género y durante los cinco últimos años según los datos de la EPA [4].

Para analizar con más detalle la evolución de los datos en el ámbito de la Ingeniería industrial, en la Figura 3.2, se han representado las tasas totales y por género. A partir del año 2002 la tasa de paro total, año tras año, ha mejorado progresivamente pero aún no alcanza el valor del año 2001. Destaca la diferencia, de más de seis puntos porcentuales, entre la tasas de paro de hombres y de mujeres, y que ésta última no tienda a disminuir como lo hace para hombres. Probablemente, esto se deba a la incorporación al mercado laboral de población femenina que había desistido cuando la coyuntura de empleo era más desfavorable.

3.3 Inserción laboral y oferta de empleo en el ámbito de la Ingeniería industrial

3.3.1 Resultados de las encuestas de inserción laboral, ANECA-2004

Información reciente de la situación de la inserción de los titulados españoles, en general, y de algunas de las titulaciones del ámbito de la Ingeniería Industrial, en particular, puede obtenerse de la “Encuesta de inserción laboral” realizada por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, ANECA [5] y cuyo avance apareció en la página Web de este organismo.

Aunque esta encuesta de la ANECA no es sistemática ni representativa del conjunto de la enseñanza universitaria se dan resultados de algunas titulaciones del ámbito tales como ingenieros industriales, ingenieros químicos e ingenieros

técnicos industriales de la especialidad eléctrica relevantes para este estudio. Sus resultados se han recogido en la Tabla 3.4, recopilando preguntas del cuestionario y porcentajes de las contestaciones correspondientes en titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial.

	Ing. Ind.	Ing. Quím.	I.T.I. Eléct.	Media (1)	Mín. (2)	Max. (3)	Observaciones
Movilidad como estudiantes							
Cambió de residencia para realizar estudios	40%	15%	39%	29%	9%	40%	(2) Historia
Primer empleo							
Buscaron empleo después de finalizar	64%	73%	75%	73%	25%	92%	(2) Medicina
Encontraron empleo después graduación	87%	91%	84%	75%	65%	91%	(2) Humanidades
Sus estudios le ayudaron mucho o bastante	84%	66%	71%	54%	19%	87%	(2) Historia
Meses búsqueda del primer empleo	2,9	5,1	4,1	7,8	2,9	10,6	(3) Relac. laborales
Desv. típica meses búsqueda primer empl.	3,8	6,3	5,8	7,8	3,8	10,6	(2) Trabajo social
Empleo actual							
Mantiene su primer empleo significativo	50%	39%	42%	46%	36%	91%	(3) Medicina
Desempleo al realizar la encuesta	3%	6%	4%	10%	1%	22%	(3) Filología hisp.
Contratos indefinidos	65%	42%	53%	44%	9%	68%	(2) Medicina
Contratos temporales	29%	53%	37%	42%	23%	64%	(3) Trabajo social
Autónomos	4%	1%	8%	7%	0%	28%	(3) Derecho
Salario neto superior a 1000 euros mes	82%	67%	82%	49%	24%	82%	(2) Relac. laborales
Satisfacción con el empleo actual							
Nivel educativo adecuado el empleo	82%	79%	81%	67%	42%	85%	(2) Pedagogía
Muy o bastante satisfechos con el empleo	77%	78%	70%	71%	53%	90%	(2) Historia
Muy o bastante satisfechos con el salario	58%	56%	43%	48%	38%	58%	(2) Trabajo Social
Evaluación estudios universitarios							
Categoría prof. adecuada al nivel estudios	78%	76%	83%	61%	47%	84%	(2) Relac. laborales
Estudios muy o bastante satisfactorios en el desarrollo profesional a largo plazo	89%	75%	80%	71%	52%	89%	(2) Humanidades

Tabla 3.4 Resultados de la encuesta de inserción laboral realizada entre 2003 y 2004 por la ANECA, [5]. En las observaciones se da el nombre de una titulación con un paréntesis que indica si corresponde a valores mínimos (2) o máximos (3). El valor medio dado (1) es el correspondiente a todas las titulaciones estudiadas en el estudio.

Para situar estos valores en el contexto español, se han señalado, además, los valores medios, mínimos y máximos de cada uno de los items y las titulaciones que los ostentan.

Se han considerado secciones referentes al primer empleo, al empleo en el momento de realizar la encuesta, a la satisfacción con el empleo actual y a la evaluación de los estudios realizados con respecto a su desarrollo profesional.

Consecución del primer empleo en España 2004

La actitud de los graduados del año 2000, frente al mercado laboral se refleja en los que buscaron empleo tras terminar, 73%. Dejando aparte el sesgo del estudio de la ANECA [5], se intuye que un porcentaje importante de los egresados pudiera continuar con actividades de formación específicas, como sucede en los graduados de Medicina, cota mínima entre los que buscaron trabajo después de terminar (25%), y que se debería a que un gran porcentaje de ellos sigue estudiando para especializarse (MIR).

De la búsqueda del primer empleo destaca el tiempo medio empleado que fue de 7,8 meses, pero con una gran dispersión alrededor del valor medio, donde el 29% tardó más de seis meses en encontrarlo. Los ingenieros del ámbito de la Ingeniería industrial que buscaron trabajo por primera vez lo encontraron entre 10 y 15 puntos porcentuales más que la media del conjunto de titulaciones analizadas y en su consecución la formación recibida les fue de mucha o bastante ayuda. A notar, en este aspecto, la diferencia de 18 puntos entre los ingenieros industriales y los ingenieros químicos.

Situación laboral y satisfacción con su empleo, 2004

El análisis de la situación laboral de los graduados en el momento de realizar la encuesta (entre 3 y 4 años después de terminar), recogida en la Tabla 3.4, muestra que los ingenieros presentan índices de desempleo muy reducidos del 3% al 6%, que son similares a los aportados por la EPA. Además, salvo para los ingenieros químicos, la proporción de contratos indefinidos (56% al 65%) es muy superior a la media de las titulaciones analizadas. A destacar que estos resultados, con las correcciones debidas al distinto tiempo transcurrido después de graduarse y a la población a que se dirigieron, son coherentes con los del estudio del año 2000 [2,3].

El número de ingenieros que se declara muy o bastante satisfecho con el empleo actual (70% al 78%) se sitúa entre los más altos del conjunto. También consideran que las actividades de su puesto de trabajo son adecuadas a su formación (79% al 81%), porcentajes que se corresponden aceptablemente con los obtenidos por el proyecto CHEERS

Aunque el número de los ingenieros que se declara muy o bastante satisfecho de su salario no difiere de los valores medios de otras titulaciones (48%), en su

valoración influyen apreciaciones subjetivas sobre el nivel económico esperado ya que los salarios que perciben, objetivamente, se hallan entre los mayores del conjunto de titulados encuestados.

La comparativamente buena situación laboral de los ingenieros se refleja en otros índices como son la estimación positiva de los estudios cursados y su utilidad para el desarrollo de sus perspectivas profesionales a largo plazo, que en ambos casos rondan los valores máximos del conjunto.

El avance de la encuesta de la ANECA [5] también proporciona datos de los niveles de autoempleo que son acordes con la idea de que una parte del mismo está ligado al ejercicio libre de la profesión. Así, la ausencia de competencias profesionales en los ingenieros químicos conduciría a tasas de autoempleo inferiores a las de los ingenieros industriales o de los ingenieros técnicos industriales.

Por idénticas razones, de ausencia de atribuciones profesionales, se pueden esperar valores igualmente reducidos de las tasas de autoempleo de las Ingenierías de sólo segundo ciclo. De otro lado, la situación de autoempleo de los ingenieros técnicos de diseño industrial no es predecible ya que, aunque no tienen reconocidas atribuciones profesionales, sus competencias tienen una gran componente artística que se presta al ejercicio libre de la profesión (autónomos).

Como conclusión de los estudios realizados en los años 2000 [2, 3] y 2004 [5] y de los datos de la EPA entre estas fechas [4], se puede afirmar que hay una buena inserción laboral de los titulados del ámbito de la Ingeniería industrial y que, con las oscilaciones propias de la actividad económica, se ha mantenido así en los últimos 10 años analizados. En particular, la inserción laboral de los ingenieros industriales y de los ingenieros técnicos industriales (sin especialidad y en las especialidades eléctrica y mecánica) es satisfactoria y se sitúa entre las mejores del conjunto de graduados de las enseñanzas técnicas. Para los ingenieros químicos sería relativamente peor, pero siempre por encima de las medias correspondientes a la población con estudios universitarios.

Ya sea por su juventud o por el escaso número de egresados, no se han encontrado datos previos, a escala nacional, del grado de inserción en el mercado laboral de las Ingenierías de sólo segundo ciclo. Razones similares hacen que tampoco se disponga de resultados en Ingeniería Técnica de Diseño Industrial.

3.3.2 Oferta visible de empleo de titulados universitarios, INFOEMPLO

Visiones cualitativas y complementarias del mercado de trabajo y de la inserción de los graduados por sectores económicos puede deducirse de los informes “*Infoempleo*” que anualmente elabora el Círculo de Progreso [6]. Estos estudios analizan la oferta visible del empleo cualificado (no sólo de titulados

universitarios) que solicitan las empresas y que aparece tanto en la prensa española (nacional, autonómica o local) como en la propia Web de Infoempleo. Cada informe anual analiza la oferta que se recoge desde abril del año anterior al mismo mes del año en curso.

La relevancia de la oferta visible de empleo para el conjunto del mercado laboral es incierta ya que depende del uso que las empresas hacen de los medios de comunicación para su difusión y varía ampliamente con la categoría profesional³³ del trabajo ofertado. Así en el año 2004, para *Empleados*, el mayor porcentaje de las empresas, 38,8%, comunicaron la oferta a través de ETT (empresas de trabajo temporal) mientras que para puestos *Directivos* el mayor porcentaje (42,8%) lo hizo vía empresas de selección. Por otro lado, la mayor oferta de puestos de trabajo de *Mandos*, 44,8% y de *Técnicos* 55,9%, que es la más específica para los titulados del ámbito de la Ingeniería industrial, se realizó en prensa escrita o a través de Internet.

Según el informe *Infoempleo- 2004* [6], el 62,6% de todas las ofertas recogidas tienen exigencias de una titulación universitaria específica y de éstas el 62,7% se dirige a titulados de enseñanzas técnicas. Explícitamente más del 10% de las ofertas totales corresponde a titulados del ámbito de la Ingeniería industrial.

Dos criterios guían la mayoría de las ofertas recogidas por *Infoempleo*:

- i) *La experiencia* en un puesto comparable al ofertado que, en 2004, era de tres años, valor medio equiparable al de años anteriores.
- ii) *Los requisitos de edad*, más del 55% de las ofertas se dirigían a profesionales entre 25 y 35 años (valor medio de 32,9 años).

Oferta de empleo por sectores económicos

La distribución de la oferta de empleo más relevante en el ámbito de la Ingeniería industrial, por sectores económicos que emerge del informe *Infoempleo- 2004* [6] se ha recogido en la Figura 3.3. Por sectores económicos el más intensivo en ofertar puestos de trabajo en el ámbito de la Ingeniería Industrial es el sector *Industrial* seguido, con algo menos de la mitad de oferta, de los sectores de *Electricidad y electrónica*, *Automoción*, *Maquinaria y Equipo Mecánico*. Decreciendo de nuevo en un factor dos el número de ofertas, están los sectores de *Consultoría*, *Químico*, *Metalurgia y mineralurgia* y *Construcción*.

³³ En los informes Infoempleo [6] se distinguen cuatro categorías profesionales: Dirección (Gerente/ Director, Director comercial, Director de sucursal/ Oficina, Director Regional/ Delegación, Promotor, Director de Producción...), Mandos (Jefe de Obra de edificación, Encargado de obra, Jefe de Ventas, Jefe de zona, Jefe de Sección comercial, Jefe de mantenimiento, Jefe de producción,...), Técnicos (titulados universitarios en su mayoría), Empleados (Comercial, Administrativo Operario especializado, Visitador, Delineante /proyectista, Secretaria Contable, Diseñador gráfico...).

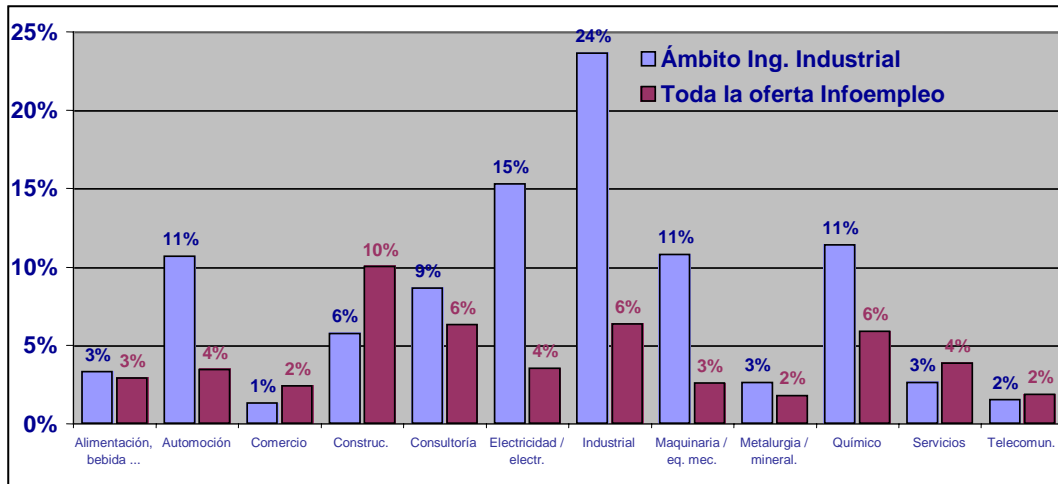


Figura 3.3 Distribución de la oferta visible de empleo en los distintos sectores productivos según INFOEMPLEO- 2004 [6]. Se dan los valores en % de sus cohortes respectivas para los titulados del ámbito de la Ingeniería industrial y de la oferta visible de empleo total. Sólo se han representado las funciones más significativas del ámbito de la Ingeniería industrial.

La distribución de la oferta de empleo por sectores económicos para los ingenieros industriales y los ingenieros técnicos industriales es prácticamente la misma y, como corresponde a ingenierías generalistas, están uniformemente distribuidas en un grupo amplio de sectores. En Ingeniería Química, la oferta es máxima en el sector propio, seguido del *Industrial* en general y de *Alimentación, bebidas y tabaco*. Igualmente, las ingenierías de sólo 2º ciclo concentran su oferta de empleo en unos pocos sectores: Ingeniería de Organización Industrial se concentra en los sectores *Industrial* y de *Automoción* seguidos del de *Electricidad y Electrónica* y de *Alimentación*. Por su parte, Ingeniería en Electrónica se concentra en el grupo propio seguido del *Industrial* en general, *Maquinaria y equipos mecánicos* y algo en *Telecomunicaciones*.

Oferta de empleo en el ámbito de la Ingeniería industrial por funciones

En cada uno de los sectores económicos, a su vez, la oferta de empleo se dirige a una serie de áreas funcionales que, al indicar las que son más relevantes para la competitividad de las empresas y por consiguiente recibir más recursos humanos, informan de su estructura.

La distribución de las áreas funcionales en las que se oferta empleo a ingenieros industriales y a ingenieros técnicos industriales, durante los dos últimos años, se ha recogido en la Tabla 3.5. Además, para analizar las diferencias de funciones según la experiencia, se han recogido separadamente las ofertas totales y las dirigidas a graduados sin experiencia.

A diferencia de la distribución general de las ofertas, en que la función *Comercial* es la más demandada, para los ingenieros industriales e ingenieros técnicos

industriales el mayor porcentaje corresponde a funciones del área de *Producción*. Les siguen en importancia, con un valor más de tres veces inferior las funciones *Comercial* y, de nuevo con una oferta tres veces inferior, *Calidad*. Finalmente las restantes funciones están por debajo del 3%.

Funciones	2003-04	2003-04	2002-03	2003-04	2003-04	2002-03
	Total I. Industrial	Sin exper. I. Industrial	Total I. Industrial	Total I.T.I. Ind.	Sin exper. I.T.I. Ind.	Total I.T.I. Ind.
Atención al cliente	1,24	1,89	1,65	1,99		3,28
Calidad	4,73	2,52	5,91	3,68	3,26	4,70
Comercial	17,51	12,58	10,93	19,81	17,26	13,91
Compras	1,24		1,30	0,94	0,33	1,82
Dirección general	2,76	0,63	2,78	1,88	0,98	0,83
Exportación	0,56	0,63			0,33	
Informática	1,46	4,40	1,65	0,64	0,65	0,91
Marketing	0,62	0,63	1,30	0,86		1,03
Organización	0,68		1,77	0,30	0,33	0,57
Producción	61,20	69,18	61,02	53,31	66,12	50,49
Recursos humanos	0,62	1,26	1,21	0,34	0,65	0,69
Resto de funciones	7,38	6,29	10,49	16,24	10,09	21,77

Tabla 3.5 Distribución de la oferta visible de empleo (en %) por funciones de los ingenieros industriales y los ingenieros técnicos industriales según el informe Infoempleo 2004 [6]. Se dan los datos entre abril 2003 y abril 2004 para el total de ofertas y para aquellas en que no se demanda experiencia (Sin exper.). Para conocer la evolución se da la misma distribución pero para el periodo anterior (2002-03).

Hay una mayor intensidad de la oferta de puestos de trabajo en funciones de *Producción*, *Calidad* y *Dirección general* para ingenieros superiores que para ingenieros técnicos mientras que las funciones *Comercial* y de *Atención al cliente* están más desarrolladas en estos últimos.

Esta distribución de la oferta de empleo en los sectores económicos por funciones no es ocasional sino que, año tras año, se repite de forma muy estable en los informes de Infoempleo. Así los datos del periodo 2002-03 son sustancialmente coincidentes con los del periodo 2003-04.

Las diferencias entre la distribución total de las ofertas y aquellas dirigidas a graduados sin experiencia, en el intervalo 2003/04 queda clara en la Tabla 3.5. Tanto para los ingenieros industriales como para los ingenieros técnicos industriales los titulados sin experiencia se demandan con mayor intensidad en las áreas de *Producción* y de *Informática* y son inferiores en todas las restantes.

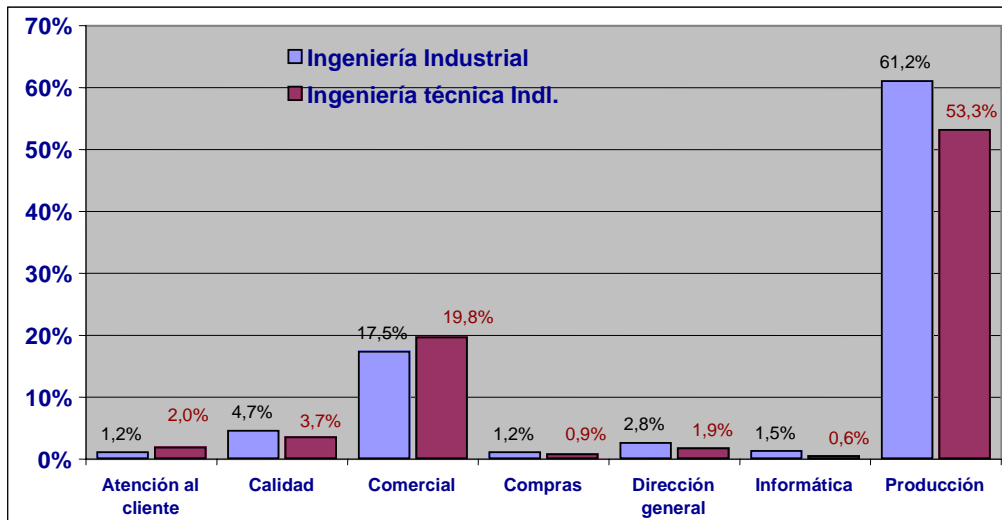


Figura 3.4 Distribución de las funciones a realizar en las empresas para las que se demandan a los ingenieros industriales y a los ingenieros técnicos industriales según INFOEMPLEO- 2004 [6]. Sólo se han representado las funciones más significativas.

3.4 Análisis Ocupacional del mercado de trabajo

3.4.1 Metodología del análisis ocupacional y justificación

Para analizar el mercado laboral de las titulaciones del ámbito de la Ingeniería Industrial se va a seguir una metodología basada en el análisis de los datos de los SPE [8] sobre demandantes de empleo, parados, contratos y características de los contratos, que se complementarán con los del INE [9] sobre matriculados y egresados.

En primer lugar se ha abordado el análisis del mercado laboral de los trabajadores con títulos oficiales de planes actuales y extintos del ámbito de la Ingeniería Industrial (45 titulaciones) codificados en los SPE, que, desde 1999 a 2003, representan más de 44.000 contratos de titulación conocida. En cada titulación se han analizado las 10 ocupaciones en que más se han contratado los titulados ya que de esta forma, cualitativamente, emergen los principales nichos de empleo, pero también de forma cuantitativa se establece la manera en que se insertan los parados y demandantes de empleo en el mercado laboral.

A continuación se han analizado 300 ocupaciones asociadas a cualificaciones de técnicos y profesionales de apoyo, así como a todos los niveles superiores, considerando las 10 titulaciones más frecuentes. El mayor énfasis se ha dedicado a las ocupaciones que emergen del estudio de las titulaciones, pero también a aquellas que por su perfil académico o de egreso eran “a priori” de interés. A partir de las ocupaciones, el conocimiento del número total de

contratos permite valorar el tamaño y contribución de los principales nichos de empleo.

Considerando las coincidencias y diferencias cuantitativas de la distribución por ocupaciones de cada una de las titulaciones se han deducido los perfiles profesionales que distingue el mercado laboral actual y que sería necesario cubrir con los futuros títulos de Grado del EEES.

Esta metodología, que permite comparar de forma homogénea los perfiles laborales reales de las distintas titulaciones, descansa sobre la hipótesis de que la cohorte de contratos con título conocido (del 10% al 30% del total) es representativa del conjunto de la actividad profesional respectiva. Sin duda, este procedimiento proporciona una imagen fiel de la inserción laboral de los ingenieros recién egresados, que de forma muy mayoritaria se realiza mediante contratos laborales en cuya génesis se registra su titulación. Sin embargo, su extensión a los titulados con experiencia es más discutible ya que su contratación, a menudo, se realiza sin pasar por procesos en los que emerja explícitamente su título universitario.

Queda fuera de la metodología seguida el autoempleo, que con los datos previos [5], en conjunto alcanzaría cotas inferiores al 5%. El autoempleo está condicionado por el nivel de ejercicio libre profesional y por la externalización de algunos servicios y actividades por parte de las empresas. Del ámbito en consideración, sólo la Ingeniería Industrial y la Ingeniería Técnica Industrial, en sus distintas especialidades, tienen atribuciones profesionales legalmente establecidas y a ellas debería afectar con mayor intensidad el empleo como autónomos por el ejercicio libre de la profesión.

Igualmente, queda fuera de este método de análisis del mercado laboral el empleo de titulados en los distintos niveles de las administraciones públicas, ya sea como funcionarios titulares o interinos (con contratos administrativos), que por datos parciales se estima inferior al 15%. No obstante, para este estudio, el empleo en la administración (salvo en Sanidad pública y Enseñanza) exige la titulación pero muy pocas veces plantea exigencias respecto a unos u otros perfiles profesionales. Las posibles titulaciones, en algunos casos, vienen fijadas por la convocatoria de los concursos públicos de empleo, en otros están condicionadas por los niveles de las escalas de funcionarios (A o B) y cambiarán fácilmente con los nuevos títulos de Grado del EEES.

3.4.2 Datos del mercado laboral por ocupaciones de los titulados universitarios

Con la metodología propuesta, se han analizado los datos del Observatorio Ocupacional del Servicio Público de Empleo Estatal y que son accesibles en distintas publicaciones de su página Web [7]. La información que contienen estos datos es privilegiada por proceder de las Oficinas de los SPE de todo el territorio nacional y por recoger datos sobre el número total de contratos y

personas contratadas acumulado en el año, así como de los demandantes de empleo y parados con titulación universitaria a 31 de Diciembre del año de referencia.

Dado que las instrucciones de la ANECA para la elaboración de los libros blancos establecían como deseable disponer datos de los cinco últimos años, la red solicitó y obtuvo del Observatorio Ocupacional de la Dirección General el Servicio Público de Empleo Estatal datos del mercado de trabajo de los años 1999 a 2003 [8].

Los datos del mercado laboral de los SPE informan sobre las ocupaciones que solicitaron los titulados del abanico de la Ingeniería industrial y las 10 en que más se contrataron. Estos datos sólo recogen las contrataciones de quienes se conoce su titulación, que en la práctica se reduce a los demandantes y que para las ocupaciones con más contratos representa aproximadamente entre 10% y 30% del total. Por la naturaleza de los datos de partida, que no considera más que las 10 primeras, se ponderan más las titulaciones con mayor número de contratos y pueden desaparecer las que tienen menos.

Se han analizado todas las titulaciones del abanico de la Ingeniería industrial, aunque algunas sean de planes de estudios extinguidos, porque compiten y configuran el mismo mercado laboral. Del abanico, únicamente se ha excluido la titulación de *Ingeniero en Sistemas de defensa* ya que no figura en los códigos actuales de los SPE, el número de egresados debe ser mínimo y difícilmente tendría un mercado de empleo significativo fuera de la administración.

Para completar la información, para las ocupaciones que “a priori” solicitarían los ingenieros del ámbito de Ingeniería industrial se han analizado los contratos totales y su distribución en las diez titulaciones que más contratos tendrían.

3.4.3 Definición y precisiones de los conceptos estadísticos de los SPE

De cara a la comprensión de los datos que se van a utilizar y de su alcance, es conveniente conocer las definiciones que utilizan los Servicios Públicos de Empleo.

Demandantes de empleo según los SPE

Son trabajadores, desempleados o no, que solicitan un puesto de trabajo ante una Oficina de empleo, Agencia de colocación, Servicio europeo de empleo o en el Registro de demandantes de empleo del exterior. Cuando así lo hacen, tienen que definir un perfil laboral que obligatoriamente incluye información de la formación y titulaciones que poseen y la elección de hasta seis ocupaciones en las que solicitan trabajo.

Los demandantes, con los que se ha trabajado en este análisis, son aquellos que en el momento de inscribir su demanda en las distintas oficinas de los SPE hicieron constar y acreditaron poseer una o más titulaciones universitarias oficiales del ámbito de la Ingeniería Industrial.

Parados según los SPE

Son los trabajadores que, en una fecha de referencia, están registrados en las oficinas de los SPE del estado español como demandantes de empleo y cumplen los criterios estadísticos para la medición del paro registrado.

Contratos laborales que se registran en los SPE

Actualmente todos los contratos laborales, que realizan las empresas, obligatoriamente se registran en los SPE. Por ello, los datos de contrataciones y de personas contratadas por ocupación son completos. Sin embargo, en los SPE no se registran las altas de los becarios, funcionarios y funcionarios interinos de cualquiera de las administraciones (local, autonómica, estatal y europea). En los contratos hay información del nivel académico del trabajador, es decir si tiene formación universitaria, ciclo corto o ciclo largo, pero no es preciso registrar la titulación concreta, a no ser que el tipo de contrato lo requiera (por ejemplo en el de prácticas).

3.4.4 Clasificación Nacional de ocupaciones, CNO-94

Los puestos de trabajo, que solicitan o en los que son contratados los trabajadores por las empresas, están clasificados en ocupaciones, cuya denominación se rige por los criterios establecidos por la Clasificación Nacional de Ocupaciones de 1994, CNO-94. Esta norma, elaborada por el INE, adapta la clasificación nacional a la adoptada por la UE (Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones Comunitarias- CIUO-88) [10].

La clasificación de las ocupaciones tiene varios niveles de agregación que se basan en dos conceptos básicos; el empleo y la cualificación. El empleo entendido como conjunto de tareas que constituye un puesto de trabajo y una agrupación de empleos, cuyas tareas presentan una gran similitud, constituyen una ocupación.

La cualificación, que se define como la capacidad de desempeñar las tareas inherentes a un empleo, distingue niveles diferentes según la complejidad de las tareas y la especialización.

Según la CNO-94 [10], la clasificación de ocupaciones está estructurada en grupos que tienen asignado un código numérico de cuatro dígitos cuya significación es la siguiente:

- El primer dígito del código (1 al 9) designa al *gran grupo* de ocupaciones: **1**, para dirección de empresas y de administraciones públicas; **2**, para técnicos y profesionales científicos e intelectuales; **3**, para técnicos y profesionales de apoyo...
- El segundo dígito indica el *grupo principal*, así: **20** designaría profesiones asociadas a titulaciones de 1º y 2º o 3º ciclo universitario de Ciencias Físicas, Químicas, Matemáticas e Ingeniería; **21** a las de 1º y 2º o 3º ciclo de Ciencias Naturales y Sanidad...; **26** a profesiones asociadas a titulaciones de sólo 1º ciclo de Ciencias Físicas, Químicas, Matemáticas e Ingeniería y asimilados...
- El tercer dígito asigna el *subgrupo*, así el código de tres dígitos **201** designaría físicos, químicos y asimilados; **202** a matemáticos, actuarios, estadísticos y asimilados; **203** a profesionales de la informática de nivel superior; **204** a arquitectos; **205** a ingenieros superiores...; **263** a profesionales de la informática de nivel medio, **264** a arquitectos técnicos; **265** a ingenieros técnicos...
- El cuarto dígito particulariza el *grupo primario*. Así, el código de cuatro dígitos **2052** designaría distintas ocupaciones de ingenieros en electricidad; **2053** para ingenieros en electrónica y comunicaciones, **2652** para ingenieros técnicos en electricidad...

Los SPE utilizan códigos de ocho dígitos, en el entendimiento de que, desde el quinto al octavo, se emplean para desagregar más las ocupaciones. Sin embargo, la correspondencia de la norma internacional CIUO-88 y la nacional CNO-94 se establece en base a los cuatro primeros dígitos.

N Código	Ocupación	N Código	Ocupación
20510015	Ingeniero en Construcción y Obra Civil	26510013	Ing. Técnico en Construcción y Obra Civil
20520012	Ingeniero en Electricidad en general	26520016	Ing. Técnico en Electricidad en general
20520023	Ingeniero en Electricidad Industrial	26520025	Ing. Técnico en Electricidad Industrial
20520034	Ingeniero en Electricidad de Automoción	26520034	Ing. Técnico en Electricidad de Automoción
20520045	Ingeniero en Electricidad Aeronáutica	26520043	Ing. Técnico en Electricidad Aeronáutica
20520056	Ingeniero en Electricidad Naval	26520052	Ing. Técnico en Electricidad Naval
20530011	Ingeniero en Electrónica en general	26530019	Ing. Técnico en Electrónica en general
20530020	Ingeniero en Electrónica Industrial	26530028	Ing. Técnico en Electrónica Industrial
20530031	Ingeniero en Electrónica de Automoción	26530037	Ing. Técnico en Electrónica de Automoción
20530042	Ingeniero en Electrónica Aeronáutica	26530046	Ing. Técnico en Electrónica Aeronáutica
20530053	Ingeniero en Electrónica Naval	26530055	Ing. Técnico en Electrónica

Proyecto ANECA para el diseño de títulos de grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial

			Naval
20540014	Ingeniero en Mecánica en general	26540012	Ing. Técnico en Mecánica en general
20540023	Ingeniero en Mecánica Industrial	26540021	Ing. Técnico en Mecánica Industrial
20540032	Ingeniero en Mecánica de Automoción	26540030	Ing. Técnico en Mecánica de Automoción
20540041	Ingeniero en Mecánica Aeronáutica	26540049	Ing. Técnico en Mecánica Aeronáutica
20540050	Ingeniero en Mecánica Naval	26540058	Ing. Técnico en Mecánica Naval
20540061	Ingeniero en Mecánica (Téc. Energéticas)	26540067	Ing. Técnico en Mecánica (Téc. Energéticas)
20550017	Ingeniero en Química	26550015	Ing. Técnico en Química
20560029	Ingeniero en Combustibles y Energía	26560027	Ing. Técnico en Combustibles y Energía
20570013	Ingeniero en Metalurgia	26560036	Ing. Técnico en Metalurgia
20590019	Ingeniero Ambiental	26590017	Ing. Técnico Ambiental
20590028	Ingeniero de Calidad	26590026	Ing. Técnico de Calidad
20590037	Ingeniero de Investigación y desarrollo	26590035	Ing. Técnico de Investigación y desarrollo
20590046	Ingeniero de Diseño	26590044	Ing. Técnico de Diseño
20590055	Ingeniero de Fabricación o Planta	26590053	Ing. Técnico de Fabricación o Planta
20590064	Ingeniero Instalaciones	26590062	Ing. Técnico Instalaciones
20590073	Ingeniero de Logística	26590071	Ing. Técnico de Logística
20590082	Ingeniero de Mantenimiento y reparación	26590080	Ing. Técnico de Mantenimiento y reparación
20590091	Ingeniero de Materiales	26590099	Ing. Técnico de Materiales
20590103	Ingeniero de Montaje	26590101	Ing. Técnico de Montaje
20590112	Ingeniero de Organización Industrial	26590110	Ing. Técnico de Organización Industrial
20590121	Ingeniero de Procesos	26590129	Ing. Técnico de Procesos
20590130	Ingeniero de Planificación y producción	26590138	Ing. Técnico de Planificación y producción
20590149	Ingeniero de Producto	26590147	Ing. Técnico de Producto
20590158	Ingeniero de Proyectos	26590156	Ing. Técnico de Proyectos
20590167	Ingeniero Sanitario	26590165	Ing. Técnico Sanitario
20590176	Ingeniero de Seguridad	26590174	Ing. Técnico de Seguridad
20590185	Ingeniero Servicios	26590183	Ing. Técnico Servicios
20590194	Ingeniero en Papelera y Gráfica	26590192	Ing. Técnico Papelero
20590206	Ingeniero Textil	26590204	Ing. Técnico Textil, en general
		26590213	Ing. Técnico Confección industrial
		26590222	Ing. Técnico Hilatura y Tejidos Calada
		26590231	Ing. Técnico Tintes, estampados y acabados
		26590240	Ing. Técnico en Tejidos de punto
		26590259	Ing. Técnico en curtición

	26590268	Ing. Técnico Mant. Trans./ Aéreo y marítimo
	26590277	Ing. Técnico Logística de Transporte

Tabla 3.6 Listado de algunas de las ocupaciones más características en las que se emplean los titulados del ámbito de la Ingeniería industrial con las que se han trabajado. Se ha listado el código numérico y la denominación de la ocupación según la clasificación CNO-94 [10].

Ocupaciones del ámbito de la Ingeniería industrial

Las ocupaciones más relacionadas tecnológica y profesionalmente con el ámbito de la Ingeniería industrial y con óptima adecuación a la cualificación académica se han recogido en la Tabla 3.6 junto con sus códigos. Lógicamente, en ellas también se emplean otros ingenieros con formación próxima como los aeronáuticos o navales y otros de formación más alejada como los de minas, caminos, canales y puertos, agrícolas... así como licenciados, diplomados, técnicos con formación profesional, etc.

Se han excluido ocupaciones relativas a la dirección de empresas porque, salvo en las ocupaciones del grupo primario 1122, que agrupa a los Directores de Departamentos de producción (códigos 11220015 al 11220239), los titulados de ese ámbito no se emplean en números que sean significativas para el análisis ocupacional.

3.5 Ocupaciones que solicitan y en las que se contratan

Parece lógico enmarcar la inserción laboral de los graduados del ámbito de la Ingeniería Industrial dentro del panorama más general del conjunto de las enseñanzas técnicas. Este contexto es más necesario por cuanto algunas de las titulaciones tienen trayectorias históricas muy cortas de forma que el número de egresados que terminan cada año todavía representa un porcentaje importante sobre el total de profesionales con esa titulación.

3.5.1 Mercado de trabajo de los titulados de enseñanzas técnicas

Las series estadísticas del INE [9], que aportan datos del número de egresados hasta el curso 2001/02, permiten analizar la entrada de titulados en el mercado de trabajo y predecir las futuras tendencias. En ese curso, en las universidades españolas, se graduaron 209.723 estudiantes de los cuales el 20,7% eran de enseñanzas técnicas, porcentaje que ha ido creciendo de forma continua en la última década.

Para analizar las entradas al mercado laboral así como la empleabilidad³⁴ de las distintas titulaciones en la Tabla B.1 del Apéndice B se han recogido, los egresados y los demandantes en cada una de las titulaciones [7] desde 1999 a 2002. Hay que tener en cuenta que el número de egresados es el conjunto acumulado a lo largo de un curso académico que se extiende del 1 de octubre al 30 de septiembre del año siguiente, aunque la mayoría de éstos haga su demanda de empleo a partir del mes de Julio del año en que terminan, mientras que los demandantes son consignados a fecha 31 de diciembre.

Analizando la diferencia entre el número de egresados (E) y demandantes (D), normalizado al conjunto de egresados $(E-D)/E$, este índice si es positivo reflejaría una inserción neta de los egresados, de forma que un cierto número de ellos habría encontrado empleo en el año y si es negativo indicaría la situación contraria. Además, la proximidad al 100% (todos los recién graduados estarían colocados) daría el grado de la inserción laboral.

Para graduados en enseñanzas técnicas en titulaciones de 1º y 2º ciclo, el valor de este índice de inserción de los recién egresados, desde 1999 a 2002, osciló entre 41% y 57%. Los índices de inserción de los ingenieros industriales se situaron en esa banda pero decreciendo del 55% al 45%, mientras que para los ingenieros químicos aumentaron progresivamente desde el 17% al 40%.

Para graduados de sólo primer ciclo estos índices toman valores medios entre -6% y 9%, inferiores a los anteriores lo que indicaría una peor inserción laboral. En los ingenieros técnicos de diseño industrial con índices entre 54% y 78% serían los mejores de este conjunto, mientras que los ingenieros técnicos industriales con índices entre el -19% y +4% serían inferiores a la media.

En estudios de sólo 2º ciclo la variación de los índices medios de inserción entre -25% y +14% sería más amplia y con mayores oscilaciones debido a la reducción del número total de enseñanzas y de egresados. Valores del índice de inserción superiores al 50% se dan para los ingenieros en Electrónica, en Automática y Electrónica y Materiales y el peor comportamiento corresponde a los de Organización Industrial.

En las enseñanzas técnicas de cara a la empleabilidad se detectan claramente dos comportamientos diferenciados: Por un lado están las titulaciones de enseñanzas técnicas “generalistas” que desarrollan ocupaciones en un grupo amplio de sectores económicos, cuya inserción laboral es más robusta en situaciones de crisis. Por otro, las enseñanzas técnicas especializadas, que están vinculadas a sectores económicos muy concretos y cuya inserción depende mucho de su situación económica y pueden oscilar considerablemente. La Ingeniería Industrial, la Ingeniería de Organización Industrial y algunas de las

³⁴ La empleabilidad, según la OCDE, es la capacidad de un profesional para mantener su empleo y su atractivo en el mercado laboral, entendido como la perspectiva de encontrar empleo y depende de su titulación así como de la fase de su carrera profesional en que se encuentre.

especialidades de la Ingeniería técnica industrial tienen vocación generalista, mientras que otras; Ingeniería Química, Electrónica... serían especializadas.

Junto a la titulación de grado, la formación de postgrado juega cada vez un papel más importante en la empleabilidad, ya que en los recién egresados mejora las posibilidades de inserción y en los más veteranos les permite adaptar su perfil profesional a su gusto o a las demandas del mercado laboral. En el informe *Infoempleo* [6] un 3,84% de la oferta visible de empleo correspondiente a titulados universitarios valora la formación de postgrado. Ciertamente este porcentaje aumenta al 11,1% cuando se trata de ofertas de puestos de dirección.

Los datos del mercado laboral de las titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial, codificadas en los SPE desde 1999 a 2003 se han recogido en la Tabla B.2, listando el número total de contratos y de personas contratadas de las que constaba su titulación así como el porcentaje de contratos indefinidos de este colectivo. Igualmente, se recogen los demandantes de empleo, parados y su antigüedad.

En la Tabla B.3 se indican las ocupaciones que solicitaron los titulados del ámbito de la Ingeniería Industrial, durante estos cinco años, cuando acudieron a buscar o mejorar empleo a las oficinas de los SPE, mientras que en las Tablas B.4 y B.5 se recogen las 10 ocupaciones en que más se contrataron los ingenieros en cuya tramitación constaban títulos del ámbito.

3.5.2 Ocupaciones que solicitaron los ingenieros técnicos, 1999-2003

Hay un grupo de egresados que escoge ocupaciones genéricas con códigos de ocupación a cuatro dígitos superiores al 4011 que corresponden a exigencias de cualificación que son, como mínimo, dos niveles inferiores a su formación; *Empleado Administrativo, Instalador o Peón de la industria manufacturera en general...* Esta solicitud de ocupaciones de subempleo, entre otras situaciones, puede deberse a que los demandantes en paro, que cobran el subsidio de desempleo, están obligados a solicitar la última ocupación que estuvieron trabajando. Como estas ocupaciones no sirven al propósito de analizar los perfiles profesionales de egreso de los titulados, se han excluido del análisis que sigue.

Ingenieros técnicos industriales

Las ocupaciones solicitadas por los ingenieros técnicos industriales de cada especialidad presentan una distribución que alcanza valores máximos en aquellas en que se les podría asignar nominalmente según su formación:

- El 73% de las ocupaciones solicitadas por los ingenieros técnicos industriales, especialidad en mecánica, eran del grupo primario 2654 (*Ingeniero técnico en mecánica en general* y similares).

- El 66% de las ocupaciones solicitadas por los ingenieros técnicos industriales, especialidad en electricidad, eran del grupo primario 2652 (*Ingeniero técnico en electricidad en general* y similares).
- El 65% de las ocupaciones solicitadas por los ingenieros técnicos industriales, especialidad en electrónica, eran de ocupaciones del grupo primario 2653 (*Ingeniero técnico en electrónica en general* y similares).
- El 57% de las ocupaciones solicitadas por los ingenieros técnicos industriales, especialidad en textil, eran de las ocupaciones del grupo 2659 (*Ingeniero Técnico de producción, organización, etc.*, que incluye a *Ingeniero técnico en textil, en general*).
- El 48% de las ocupaciones solicitadas por los ingenieros técnicos industriales, especialidad en química, eran de la ocupación 2655 (*Ingeniero técnico en química*).

Hay coincidencias entre las solicitudes de los ingenieros técnicos industriales en las especialidades mecánica, electricidad y química, que con porcentajes del 12%, 8% y 12%, respectivamente, se dirigen a ocupaciones del grupo 2659 (*Ingeniero Técnico de producción, organización...*) y que igualmente, en un 25%, son demandadas por los que no tienen especialidad. Esta orientación de las solicitudes es coherente con el perfil de egreso de estas titulaciones ya que los aspectos de producción y organización son un denominador común que puede referirse a empresas de tecnologías y sectores económicos muy distintos.

El 16% de los ingenieros técnicos industriales de la especialidad en electrónica solicitan ocupaciones del grupo primario de electricidad 2652, mientras que el 13% de la especialidad eléctrica lo hacen en el grupo primario de electrónica, 2653. Hay por ello un cruzamiento en las ocupaciones solicitadas desde ambas especialidades que es bastante simétrico.

De los ingenieros técnicos industriales sin especialidad, el 24% solicitaba empleo en ocupaciones de la rama mecánica (2654); 25% en la de electricidad (2652); 12% en la de electrónica (2653) y el 7% en la de química (2655). Esta distribución es lógica y sería de espera, si se considera que, en los planes nuevos, esta titulación sin especialidad se dividió en las especialidades mecánica, electricidad, electrónica y química.

De los ingenieros técnicos especialidad textil el 11% solicita ocupaciones como *Técnico en producción, organización, textil...* (3029) que incluyen diversas ocupaciones de técnicos en la rama textil; 10% *Directores generales, de departamento, gerentes* (1110- 1405); 6% *Profesores técnicos de FP* (2839), 5% *Técnicos de control de calidad* (3073) y 4% *Representantes de comercio...* (3320).

Ingenieros técnicos electromecánicos ICAI

Aunque la muestra de solicitantes es más reducida, los datos correspondientes a los ingenieros técnicos electromecánicos del ICAI, con pequeñas variaciones, siguen las pautas de los ingenieros técnicos industriales sin especialidad. Así el 25% solicita ocupaciones del grupo primario de mecánica (2654); 27% del de electricidad (2652); 10% del de electrónica (2653). Sin embargo solicitan menos ocupaciones del grupo primario asociado a la producción (2659), 4%, y de química (2655), que no aparece en las preferencias. Igualmente, es superior la solicitud de empleo en puestos de *Directores generales, de departamento, gerentes...*, 9% (1110 a 1405) y en *Representantes de comercio* (3320), 10%.

Ingenieros técnicos de diseño industrial

Las ocupaciones solicitadas por los ingenieros técnicos de diseño industrial en sus distintas especialidades no coinciden con las preferidas por los ingenieros técnicos industriales. El 30,2% aspira a ocupaciones del código 2659 que incluye *Ingeniero técnico de diseño* (26590044), el 30% se dirige al grupo de *Delineantes y diseñadores técnicos* (3010) y el 36% como *Diseñador gráfico, de prendas de vestir, dibujante publicitario, ...* (3541).

Como conclusión general del conjunto de opciones solicitadas se puede decir que las ocupaciones preferidas por los ingenieros técnicos industriales de las especialidades textil y química así como por los ingenieros técnicos de diseño industrial responden a los respectivos perfiles académicos de egreso, siendo distintas entre si y con poco solapamiento con las otras especialidades de la Ingeniería Técnica Industrial. En dirección opuesta, el mayor solapamiento entre las ocupaciones solicitadas por los titulados de primer ciclo se produce para los ingenieros técnicos industriales de las especialidades eléctrica y electrónica.

3.5.3 Ocupaciones en que se contrataron ingenieros técnicos

Cuando se analizan las diez ocupaciones en que más se han contratado los ingenieros técnicos del ámbito de la Ingeniería industrial, a lo largo de estos cinco años, aparecen contratos en ocupaciones con códigos de cuatro dígitos superiores al 4011 que no precisarían de sus conocimientos técnicos. Estas abarcan ocupaciones tales como: *Camarero, Dependiente de comercio en general, Empleado administrativo, Estibador, Mozo de carga/ descarga almacén, Mujer/ mozo de limpieza, Operador maquinaria industrial coser a la plana, Peón industria manufacturera, Peón de la industria metalúrgica, Representante comercio en general, Técnico Administrativo en general, Trabajador agrícola, Vendedor a domicilio, Vendedor técnico a domicilio...* que reflejarían un desajuste fuerte entre la formación recibida y las ocupaciones que desarrollan. La contratación en ocupaciones que requieran cualificación inferior en dos o más niveles a la de ingenieros técnicos (por debajo de 4011) se ha valorado como subcontratación o desajuste fuerte. Esta situación, que sería claramente de

subempleo, puede enmascarar una parte del proceso de inserción laboral de los titulados sin experiencia, cuyo primer empleo en las empresas por motivos salariales de convenio sería de categoría inferior y que tras un periodo de “prueba” o “formación” pasarían a otras ocupaciones más acordes.

La situación del ajuste entre la formación y los conocimientos requeridos en las ocupaciones para las especialidades de la Ingeniería Técnica Industrial se ha recogido en la Tabla 3.7. Las situaciones de desajuste fuerte varían desde una cota inferior del 41% en la especialidad Mecánica a valores del 67% en Textil y 71% en Química industrial. En los ingenieros técnicos industriales sin especialidad, su porcentaje, 47%, se sitúa entre los correspondientes a las especialidades mecánica y eléctrica. Finalmente en Ingeniería Técnica de Diseño industrial alcanza el 57%.

El ajuste entre ocupaciones y empleo disminuye gradualmente desde la especialidad Mecánica (52%), seguida por las de Electricidad (51%), sin especialidad (47%), Electrónica (40%), ICAI (31%), Textil (20%), Química (18%) y Diseño (14%).

Destaca la situación de los titulados contratados en las ocupaciones 1110 a 2600, que corresponden a *Directores generales, de departamento, ingenieros no técnicos, gerentes, profesores, etc.*, que alcanza valores altos en la especialidad textil (12%), y en los ingenieros técnicos electromecánicos ICAI (14%). Sin embargo estas ocupaciones que tienen un bajo número de contratos están muy afectadas por la restricción a las 10 ocupaciones más solicitadas, de forma que podrían estar presentes en igual proporción en otras titulaciones pero no aparecerían por el corte realizado.

Ocupaciones	Ajuste formación / Titulación	ITI Mec.	ITI Elec.	ITI Electn.	ITI Quím.	ITI Textil	ITI sin esp.	IT ICAI	IT Dis. Ind.
1110 a 2600	Formación inferior a la requerida	1,3	3,4		1,7	11,6	4	13,6	1,9
2631 a 2839	Ajuste adecuado con el empleo	51	47,7	39,7	16,1	8,9	42,9	17,1	12
3010 a 3541	Se necesita un grado inferior	7,3	0,5	1,8	9,4	14,7	6,2	11,2	29,1
> 4011	Desajuste fuerte (subempleo)	41,1	48,5	58,5	71,1	66,6	46,9	56,2	57

Tabla 3.7 Ajuste entre el nivel de formación y el exigido por las ocupaciones en que se contratan los titulados de sólo primer ciclo del ámbito de la Ingeniería Técnica Industrial. Porcentajes deducidos de los datos acumulados desde 1999 a 2003 de la Tabla B.4 sobre las 10 ocupaciones más contratadas por titulación.

De forma general, se detecta una clara orientación hacia las ocupaciones en las que solicitaron empleo en mayor número, pero con grandes reducciones en sus porcentajes, mientras que aumenta el número de las compartidas con otras titulaciones y aparecen otras nuevas. Esto es, la especificidad de las

ocupaciones solicitadas disminuye cuando se analiza las ocupaciones finales y aparece una mayor polivalencia.

Ingenieros técnicos industriales

Ingenieros técnicos industriales especialidad mecánica

En su grupo de ocupaciones (2654), se contrata el 29% mientras que en empleos asociados a especialidades de electricidad (2652) lo hace el 14%. Emerge con el 5% una ocupación que no aparecía entre las solicitadas, *Ingenieros técnicos en construcción y obra civil* (2651), y el subempleo (ocupaciones para las que se requiere una formación más de un grado inferior) alcanza el valor inferior, 41%.

Ingenieros técnicos industriales especialidad en electricidad

Del total de ocupaciones, el 28% se contrataron en su propio grupo primario de *Ingenieros técnicos en electricidad* (2652), un exiguo 2% lo hace en el asociado a la especialidad electrónica (2653) y un elevado 12% en ocupaciones ligadas a tecnologías mecánicas (2654).

Ingenieros técnicos industriales especialidad electrónica

El 13% encuentra trabajo en ocupaciones de su grupo primario de *Ingenieros técnicos en electrónica* (2653), pero es superior el porcentaje, 18%, de los que lo hacen como *Ingenieros técnicos en electricidad* (2652), y se completa con un 8% en *Ingenieros técnicos mecánicos* y en ocupaciones que implicarían subempleo del 59%.

Ingenieros técnicos industriales especialidad química

Sólo el 9% encuentra trabajo en ocupaciones de su propio grupo (2655). Les sigue en importancia con el 3% la especialidad mecánica, 2% la eléctrica y un 3% como *Técnico de seguridad y medio ambiente*. Aumentan las situaciones de subempleo hasta el 71%.

Ingenieros técnicos industriales sin especialidad

Como era previsible, se distribuyen en ocupaciones técnicas de forma muy próxima a la que correspondería a la suma de los actuales ingenieros técnicos de las especialidades mecánica y eléctrica. Así el 17% corresponde a ocupaciones mecánicas (2654), 16% a eléctricas (2652) y 6% en construcción y obra civil (2651).

Ingenieros técnicos industriales especialidad textil

Para su análisis se han considerado los titulados de *Ingeniería Técnica especialidad Textil: Textil e Ingeniería Técnica especialidad Textil: Tejidos de punto*, obteniendo una distribución muy plana en 159 ocupaciones que indicaría que es una titulación con vocación especialista pero que tiene un fuerte desajuste entre la formación y el empleo que alcanza el 67%.

El 5% de los titulados de esta especialidad se coloca como *Ingeniero técnico de producción, organización...* (2659), que incluye a *Ingeniero técnico textil* en distintas especialidades, le siguen como *Representante comercio, vendedor técnico...* (3320) y ocupaciones docentes en la que se requiere su formación 4% (2210 a 2639) y aparece un elevado 3% en *Directores generales, de departamento, gerentes...* (1110-1405).

Ingenieros técnicos electromecánicos ICAI

La distribución en ocupaciones de estos titulados es más amplia que la de los de ingenieros técnicos industriales sin especialidad. Un 7% se emplea en ocupaciones asociadas a la tecnología mecánica (2054 y 2654), 6% a la electricidad (2052 y 2652), 3% a la electrónica (2053 y 2653), 3% en producción, organización... (2059 y 2659). Además el 7% desarrolla actividades docentes como profesor, formador etc. (2210 a 2639) y el 8% como *Representante comercio, vendedor técnico...* (3320).

Ingenieros técnicos de diseño industrial

Un 8,6% se contratan en su grupo propio (2659) y en particular como *Ingeniero técnico de diseño*, 22% como *Delineantes y diseñadores técnicos* (3010), 5% como *Diseñador de prendas de vestir, dibujante en general* (3541) y 2% como *Representante comercio, vendedor técnico...* (3320). Hay porcentajes mínimos en las especialidades mecánica (2654), 1,4% y electrónica (2653), 1,2% y finalmente el 57% se emplea en ocupaciones para las que no se requieren los conocimientos técnicos adquiridos.

En el desglose por titulaciones de los trabajadores que se contrataron en las ocupaciones en que más lo hicieron ingenieros técnicos de diseño industrial (20590046- Ingeniero de diseño; 26590044- Ingeniero técnico de Diseño Industrial; 30100101- Diseñador Técnico Industrial y 30100026- Delineante Industrial) se observa que la importancia relativa mayor 19% se da en la ocupación que lleva su nombre, pero en ella compiten favorablemente la Ingeniería Técnica Industrial en sus distintas especialidades. Por el número total de colocaciones es más relevante la ocupación de *Diseñador técnico industrial* en donde compete de nuevo con distintos técnicos especialistas FP 2.

3.5.4 Ocupaciones solicitadas por titulados de 1º-2º y sólo 2º ciclo

Al igual que en las titulaciones de Ingeniería Técnica aparece un porcentaje de titulados que solicita ocupaciones con código superior al 4011 que serían inadecuadas a su cualificación académica y que de nuevo estaría motivado por la normativa de los SPE que obliga a que los demandantes soliciten la última ocupación en la que trabajaron. Descontando estas ocupaciones, las solicitudes se ajustan bien al perfil académico de egreso de las titulaciones.

- El 36% de las ocupaciones solicitadas por los ingenieros industriales son en *Ingeniería en mecánica y similares* (2054), 20% en *Ingeniería en electricidad y similares* (2052), 27% en *Ingeniería de producción y organización* (2059), 4% en *Ingeniería en electrónica y similares* (2053) y 5% en puestos de *Directores generales, de departamentos, gerentes...* (1110 a 1405).
- Los ingenieros electromecánicos del ICAI solicitan una serie de ocupaciones cuya distribución es esencialmente la misma que los ingenieros industriales con porcentajes mayores en *Directores generales, de departamentos, gerentes...* (1110 a 1405), 15%; *electrónica* (2053), 8% y *Representantes de comercio...* (3320) 6% e inferiores en *mecánica* (2054 y 2654), 25%.
- El 46% de las ocupaciones solicitadas por los ingenieros químicos los son en la que lleva su nombre (2055), 14% como *Técnico de fabricación química, laboratorio, refino...* (3026), 12% como *Químico* (2013), 9% en el grupo (2059) (como *Ingeniero ambiental* –20590019-, 6% e *Ingeniero de calidad* –20590028-, 2%), 8% como *Técnico de medio ambiente* –30290026-, 8% como *Técnico control de calidad en general y en industrias químicas* (3073).
- El 66% de los ingenieros en automática y electrónica solicitan ocupaciones de *Ingeniería electrónica* (2053) o *Ingeniería técnica electrónica* (2653), 15% en *Ingeniería de producción, organización, etc.* (2059) y 14% en *Ingeniería en electricidad* (2052).
- El 74% de los ingenieros en electrónica solicitan puestos de trabajo en la *Ingeniería* (2053) o *Ingeniería Técnica* de su especialidad (2653), 9% en ocupaciones de *Informática* [*Analista de sistemas nivel superior* (2031), *Ingeniero informático*, (2039), *Programador de aplicaciones informáticas* (3031)...] 8 % de *Ingeniero* (2052) o *Ingeniero técnico en electricidad* (2652), 5% como *Físico* (2011), 3% en *Ingeniería de producción, organización, etc.* (2059).
- El 57% de los ingenieros en materiales solicitan ocupaciones del grupo (2059) – 31% en *Ingeniería de materiales* (20590082) –, 9% en puestos directivos (1110-1405), 8% como *Ingeniería mecánica* (2054), 6% en *Ingeniería metalúrgica* (2057)...

- El 94% de los ingenieros en organización industrial solicitan ocupaciones del código (2059) [54% en *Ingeniería de organización industrial* (20590112), 9% en *Ingeniería de planificación y producción* (20590130), 7% en *Ingeniería de calidad* (20590028)...] 3% *Ingeniero en mecánica* (2054) y 2% *Directores generales...* (1110 a 1405).

Se puede concluir que los ingenieros con titulaciones de 1º y 2º ciclo o de sólo 2º ciclo, cuando solicitan empleo en los SPE, demandan las ocupaciones que “a priori” serían más adecuadas para su perfil académico de egreso. Así los ingenieros con las titulaciones más especializadas solicitan un número reducido de ocupaciones y los más generalistas abarcan las ocupaciones esperables.

Las solicitudes de los ingenieros químicos y de los ingenieros de materiales se dirigen hacia segmentos de mercado laboral distintos del resto y no hay casi solapamiento de Ingeniería Química con otras titulaciones. Las ocupaciones, que solicitan los ingenieros de organización industrial sólo coinciden con los industriales en la ocupación de *Ingenieros de organización industrial* (2059). Finalmente hay que notar el máximo solapamiento de los ingenieros de automática y electrónica que coinciden con los ingenieros industriales en las ocupaciones en electricidad y en las de electrónica.

3.5.5 Ocupaciones en que se contrataron titulados de 1º-2º y sólo 2º ciclo

Entre las diez ocupaciones en las que más se han contratado los ingenieros de primero y segundo ciclo y de sólo segundo ciclo del ámbito de la Ingeniería Industrial (Tabla B.5) desde 1999 a 2003 aparecen algunas con códigos superiores al 4011 que indicarían distintos grados de subempleo ya que para su desempeño no precisarían los conocimientos técnicos de su formación. Las causas de esta subcontratación ya se han analizado para las titulaciones de sólo primer ciclo y son las mismas en este caso.

Ocupaciones	Ajuste formación / ocupación	Ing. Ind.	Ing. ICAI	Ing. Quim.	Ing. A. y E.	Ing. Elec.	Ing. Mat.	Ing. Org. I.
1110 a 2600	Ajuste adecuado con el empleo	57	40	40	53	36	45	53
2631-2839	Se necesita un grado inferior de formación	6	11	0	10	6	12	1
< 3010	Desajuste fuerte (subempleo)	36	47	61	38	57	42	46

Tabla 3.8 Ajuste entre el nivel de formación y el exigido por las ocupaciones en que se contratan los titulados de ciclo largo y de sólo segundo ciclo del ámbito de la Ingeniería industrial en porcentaje, deducidos de los datos acumulados desde 1999 a 2003 de la Tabla B.5.

Un análisis general del ajuste de la formación de los ingenieros a las ocupaciones en que trabajan se ha recogido en la Tabla 3.8. En coherencia con los criterios de considerar subempleo cuando hay un desajuste fuerte (los

empleos requieren una cualificación inferior en dos o más niveles) i.e. se han considerado a partir de las ocupaciones de técnicos (3010 e inferiores). El subempleo varía entre un mínimo 36% para Ingeniería Industrial y un máximo 61% para Ingeniería Química y hay una reducida proporción (máximo 12%) de los que se emplean en ocupaciones que requieren un nivel de cualificación inferior.

Ingenieros industriales

El 23% encuentran empleo en *Ingeniería superior o técnica en mecánica* (2054 o 2654), 16% en especialidades de *Ingeniería superior o técnica en electricidad* (2052 o 2652), 14% en *Ingeniería de producción, organización...* (2059), 5% y de *Ingeniería en construcción y obra civil* (2051), 3% en *Ingeniería Electrónica* (2053), 2% en ocupaciones de informática (2031-2039, 2631-2639 y 3031). Las ocupaciones con códigos inferiores al 4011 representan el 32% y, salvo en *Ingeniería en construcción y obra civil*, se contratan en las ocupaciones “a priori” más solicitadas.

Ingenieros electromecánicos ICAI

El perfil de las ocupaciones más contratadas difiere del de los ingenieros industriales: 13% en *Ingeniería* (2059) o *Ingeniería técnica de producción, organización...* (2659), 6% en especialidades mecánicas (2054 o 2654), 4% en eléctricas (2052 o 2652), 7% en electrónicas (2053 o 2653), 3% en construcción (2051). Aparece con fuerza 5% en *Dirección general, departamento...* (1110 a 1405) y las ocupaciones informáticas 5%. Las ocupaciones con códigos inferiores al 4011 representan el 33%.

Ingenieros químicos

El 16% encuentra empleo en la ocupación que lleva su nombre (2055), 18% como *Químico* (2013), 4% como *Profesor de enseñanza secundaria y similares* (2210), 3% como *Técnico en prevención de accidentes laborales*, (3072) 3% como *Programador de aplicaciones informáticas* (3031). Además, un 53% aparece contratado en ocupaciones con códigos inferiores al 4011.

En el desglose por titulaciones de los trabajadores contratados en las ocupaciones más relacionadas con los ingenieros químicos y los ingenieros técnicos industriales de la especialidad de Química (Ingeniero técnico químico - 26550015; Ingeniero químico – 20550017 se observa que los mayores porcentajes en ambas ocupaciones corresponden a sus respectivas ingenierías. La ocupación 26550015 queda cubierta casi en su totalidad por titulados del ámbito, mientras que no es así en la 20550017 por la presencia de un 31% de licenciados, que mayoritariamente son de Química.

Titulaciones de sólo 2º ciclo del ámbito de la Ingeniería industrial

Ingenieros en automática y electrónica.

El 18% se emplea como *Ingeniero (2052) o Ingeniero técnico en electricidad (2652)*; 13% como *Ingeniero (2053) o Ingeniero técnico de electrónica (2653)*, 13% como *Ingeniero de producción, organización...* (2059); 14% como *Ingeniero (2054) o Ingeniero técnico mecánico (2654)*; 5% en ocupaciones relativas a la informática (2031-2039, 2631-2639 y 3021). El 35% en ocupaciones con códigos inferiores al 4011.

Titulados / Ocupaciones	2053	2653	2052	2652
Técnicos Auxiliares de distintas ramas de FP 1	4,4%	3,6%	1,4%	1,1%
Técnicos especialistas de distintas ramas de FP 2 y de FP GS	12,6%	17,1%	3,7%	11,9%
Ingenieros técnicos fuera del ámbito Ing. Industrial	2,4%	4,2%	2,3%	2,6%
Otros ing. técnicos del ámbito de la Ingeniería industrial	13,3%	26,1%	12,7%	31,4%
Ingenieros técnicos industriales esp. Electricidad	15,4%	23,4%	18,6%	41,1%
Ingenieros técnicos industriales esp. Electrónica	10,9%	23,5%	7,4%	11,5%
Licenciados	0,4%		0,4%	0,1%
Ingenieros fuera del ámbito de la Ingeniería industrial	5,6%	0,6%	4,3%	0,2%
Ingenieros en Electrónica	3,4%		0,0%	
Ingenieros en Automática y Electrónica	3,4%	0,3%	1,7%	
Ingenieros Industriales	25,6%	1,0%	39,8%	0,2%
Otros ingenieros del ámbito de la Ingeniería industrial	2,6%	0,3%	7,1%	
Contratos 10 titulaciones más frecuentes en la ocupación	1.330	2.248	2.070	5.747
Número total de contratos desde 1999 a 2003	8.060	8.764	13.106	20.691
Porcentaje de contratos indefinidos en cada grupo primario	36,5%	30,5%	34,5%	28,8%

Tabla 3.9 Desglose por titulaciones de las ocupaciones más relacionadas con los ingenieros en electrónica y en automática y electrónica, así como con los ingenieros técnicos industriales de las especialidades de electricidad y electrónica (*Ingeniero en electrónica- 20530011 a 20530053; Ingeniero técnico en electrónica- 26530019 a 26530055; Ingeniero en electricidad - 20520012 a 20520056; Ingeniero técnico en electricidad - 26520016 a 26520052*). Se dan datos acumulados desde 1999 a 2003.

Ingenieros en electrónica

El 20% se emplea como *Ingeniero (2053) o Ingeniero técnico en electrónica (2653)*; 7% como *Ingeniero (2052) o Ingeniero técnico en electricidad (2652)*; 3% *Ingeniero de producción, organización...* (2059), 2% *Ingeniero mecánico (2054)* y 15% en ocupaciones relativas a la informática (2031-2039, 2631-2639 y 3021). El 45% en ocupaciones con códigos inferiores al 4011.

Los ingenieros en automática y electrónica y los ingenieros en electrónica coinciden en muchas de las ocupaciones finales en donde se contratan aunque con distinta intensidad pero, igualmente, se solapan con otras del ámbito. El comportamiento conjunto de las ocupaciones características de estas dos especialidades y las ingenierías técnicas asociadas se recoge en la Tabla 3.9.

Destaca el porcentaje elevado que, sobre el total, representan los técnicos especialistas y que es mayor en ocupaciones relacionadas con la Electrónica (2053 y 2653). Hay contribuciones importantes de otras Ingenierías fuera del ámbito de la Industrial; los ingenieros de telecomunicación en sus distintos niveles están presentes en las ocupaciones de Electrónica, mientras que los aeronáuticos y navales se hacen notar tanto en ocupaciones de Electricidad como de Electrónica.

Mientras que el empleo de los ingenieros en electrónica sólo tiene impacto en ocupaciones del grupo primario 2053, el de los ingenieros en automática y electrónica se extiende al grupo primario de electricidad (2052) con un comportamiento similar al de los ingenieros industriales. En la Tabla 3.9 igualmente puede verse el tamaño del mercado laboral de distintas ocupaciones. El número de contratos asociado a las especialidades eléctricas casi duplica el de las electrónicas, pero el porcentaje de contratos indefinidos es inferior.

Ingenieros en materiales

La estadística de distribución de los titulados por ocupaciones, en este caso, se ha elaborado con una cohorte reducida a 67 casos que se distribuyen en 46 ocupaciones distintas por lo que los errores son mayores que en otras titulaciones y solo se considerarán los porcentajes mayores.

Claramente no se produce una concentración del empleo en las ocupaciones asociadas a su propia ingeniería y sólo el 6% se contrata como *Ingeniero en Metalurgia* (2057) o en *materiales* (20590091). El 14% lo hace como *Profesor de enseñanza* en distintos niveles (2220, 2231-2239), 11% como *Ingeniero* (2052) o *Ingeniero técnico en electricidad* (2652), 6% como *Ingeniero mecánico* (2054) y 27% en ocupaciones con códigos inferiores al código 4011.

Para clarificar la situación de esta titulación, en la Tabla 3.10, se ha hecho un análisis transversal considerando las ocupaciones que “a priori” deberían emplear a un mayor número de ingenieros de materiales.

De todas las ocupaciones consideradas, los ingenieros de materiales sólo están presentes, y muy débilmente, en la ocupación de su nombre. Este resultado de inserción en el mercado laboral, que difiere considerablemente del perfil de egreso claramente señalado en las preferencias, indica un claro desajuste entre los titulados y el mercado laboral.

Titulados / Ocupaciones	26590099	20590091	26560036	20570013
Técnicos auxiliares de distintas ramas de FP 1	2,1%	1,3%	1,5%	
Técnicos especialistas de distintas ramas de FP 2	9,5%	3,8%	5,5%	0,9%
Ingenieros técnicos fuera del ámbito de la Ing. Industrial	38,9%	17,7%	8,6%	0,6%
Ingenieros técnicos del ámbito de la Ing. Industrial	34,7%	26,6%	81,1%	26,7%
Licenciados	1,1%	3,8%		1,3%
Ingenieros fuera del ámbito de la Ingeniería industrial	3,2%	22,8%	0,6%	1,3%
Ingenieros de Materiales		3,8%		
Otros ingenieros del ámbito de la Ingeniería industrial	8,4%	19,0%	2,7%	69,2%
Contratos 10 titul. más frecuentes por ocupación	95	79	475	318
Número total de contratos desde 1999 a 2003	215	258	2.428	1.504
Porcentaje de contratos indefinidos en cada ocupación	28,4%	40,7%	32,9%	37,4%

Tabla 3.10 Desglose según las titulaciones conocidas de los trabajadores contratados en las ocupaciones a priori más relacionadas con los ingenieros de materiales (Ingeniero técnico de materiales - 26590099; Ingeniero de materiales - 20590091; Ingeniero técnico en metalurgia – 26560036; Ingeniero en metalurgia – 20570013). Se dan datos acumulados desde 1999 a 2003.

Ingenieros en organización industrial

El 25% se emplea en la ocupación que lleva el nombre de su ingeniería; 14% como *Ingeniero* (2054) o *Ingeniero técnico mecánico* (2654); 10% como *Ingeniero en electricidad* y similares (2052), 4% como *Ingeniero de construcción y obra civil* (2051) y 4% en ocupaciones relativas a la informática (2031-2039, 2631-2639 y 3021). Finalmente el 40% se emplea en ocupaciones con códigos inferiores al 4011.

La distribución de ocupaciones en las que se contratan a los ingenieros en organización industrial tiene un rango muy amplio que coincide en intensidad y posibilidades con distintas titulaciones de ciclo corto y de ciclo largo del ámbito de la Ingeniería Industrial. Un análisis de la distribución por titulaciones de las dos ocupaciones más características se ha recogido en la Tabla 3.11.

Claramente las ocupaciones de Ingeniero técnico de Organización industrial e Ingeniero de Organización industrial pertenecen al núcleo del ámbito de la Ingeniería industrial y en ellas compiten todas sus titulaciones y en particular los ingenieros técnicos industriales de las especialidades Mecánica, Electricidad y Electrónica, así como los ingenieros industriales. Todos ellos contribuyen de

forma mayoritaria (más del 80%) a los contratos de estas ocupaciones mientras que los ingenieros de organización industrial serían minoritarios (6% y 18%).

Titulaciones / Ocupaciones	26590110	20590112
Técnicos especialistas de distintas ramas de FP 2	7,3%	1,9%
Ingenieros técnicos fuera del ámbito Ingeniería industrial	0,6%	
Ingenieros técnicos del ámbito de la Ingeniería industrial	79,0%	45,5%
Ingenieros en organización industrial	6,0%	18,0%
Otras Ingenieros del ámbito de la Ingeniería industrial	6,3%	34,6%
Contratos 10 titulaciones más frecuentes por ocupación	315	1.553
Número total de contratos desde 1999 a 2003	1.659	11.020
Porcentaje de contratos indefinidos en cada ocupación	30,8%	36,3%

Tabla 3.11 Desglose según las titulaciones conocidas de los trabajadores contratados en las ocupaciones más relacionadas con los ingenieros de organización industrial: Ingeniero técnico de Organización industrial – 26590110; Ingeniero de Organización industrial – 20590112. Se dan datos acumulados desde 1999 a 2003.

3.6 Conclusiones acerca del Mercado de trabajo

Actualmente, los datos de la EPA indican que la población activa con estudios universitarios del ámbito de la Ingeniería industrial está entre 700.000 y 800.000 personas (6% mujeres) con tasas de actividad del 87% y tasas de paro del 5,1%. Éstos titulados mayoritariamente trabajan en empresas y, aproximadamente, un 5% tiene autoempleo. Anualmente se ofertan 27.000 plazas de nuevo ingreso en Universidades que imparten títulos oficiales, se matriculan 21.000 nuevos estudiantes y terminan sus estudios más de 15.000 titulados, que se insertan bien en el mercado en el laboral. Entre los recién titulados los índices de paro son superiores a la media de la profesión ya que representan el 26% del total.

Entre los titulados de Ingeniería Industrial se dan los mayores porcentajes de satisfacción por la utilidad de sus estudios para su desarrollo profesional a largo plazo (89%). Esta situación, que se encuentra entre las mejores del sector de las enseñanzas técnicas y del conjunto de titulados, tiene su punto débil en las diferencias por género, ya que la tasa de paro en mujeres supera el 11%.

Por sectores productivos, según la oferta visible de empleo, los titulados de este ámbito están trabajando mayoritariamente en el sector Industrial (24%) seguido del de Electricidad y Electrónica (15%) y de los sectores de Química, Automoción, Maquinaria y Equipos Mecánicos (11%). En ellos, de forma destacada, desarrollan funciones de producción, seguidas a distancia por las tareas comerciales.

En los cinco últimos años ha habido un deterioro del mercado de trabajo de los titulados del ámbito de la Ingeniería industrial que es mayor en los titulados más recientes con edades menores de 35 años, esto es en los que no tienen

experiencia previa. El deterioro se refleja tanto en los datos de demandantes de empleo y de parados recogidos en la Tabla B.2, como en el número de contratos en las ocupaciones más relacionadas con este ámbito o en el número de contratos indefinidos que recoge la Tabla B.6.

La evolución del número de parados por titulaciones recogido en la Tabla 3.12, muestra que su número total desde 1999 ha aumentado un 41,8%, dato que cobra más significado cuando se considera que este valor para todos los titulados universitarios ha aumentado el 4,5% y para la población activa total ha sido del 5,6% esto es, ha tenido un comportamiento relativo más desfavorable.

Este aumento del número de parados se ha concentrado de forma desigual, en las titulaciones de ciclo largo y sólo 2º ciclo que ha aumentado el 83% y en las de ciclo corto el 26%. El aumento máximo se ha producido en las titulaciones de sólo 2º ciclo con 356% en Ingeniería Electrónica, 325% en Ingeniería de Materiales, 323% en Ingeniería Automática y Electrónica y 125% en Ingeniería de Organización Industrial. En enseñanzas de ciclo largo, el número de parados ha aumentado un 200% en Ingeniería Química mientras que en Ingeniería Industrial sólo lo ha hecho el 49%. En enseñanzas de ciclo corto, el mayor aumento del número de parados corresponde a titulados en Ingeniería Técnica de Diseño industrial con 271% seguido de Ingeniería Técnica Industrial especialidad Electrónica del 124%. Las restantes Ingenierías Técnicas presentan incrementos en el número de parados inferiores al 33%.

Titulaciones / Años	1999	2000	2001	2002	2003
Ing. Téc. en Diseño Industrial	31	46	75	95	115
Ing. Téc. Electromecánico ICAI	42	37	31	29	42
Ing. Téc. Ind. Electricidad	1.387	1.190	1.323	1.537	1.525
Ing. Téc. Ind. Electrónica	387	426	595	794	866
Ing. Téc. Ind. Mecánica	1.309	1.235	1.400	1.687	1.730
Ing. Téc. Ind. Química	675	687	745	856	887
Ing. Téc. Ind. Textil	127	133	129	129	142
Ing. Téc. Ind. sin especialidad	1.161	1.024	1.063	1.138	1.134
Ingeniería Industrial	1.483	1.333	1.576	2.053	2.211
Ingeniería Electromecánica ICAI	15	12	17	30	18
Ingeniería Química	214	270	404	500	642
Ing. Automática y Electr. Industrial	31	35	57	94	131
Ingeniería Electrónica	27	28	61	99	123
Ingeniería de Materiales	4	3	5	17	17
Ingeniería de Organización Industrial	230	246	334	423	519
Total ámbito Ingeniería industrial	7.123	6.705	7.815	9.481	10.102

Tabla 3.12 Número total de parados en las titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial a 31 de Diciembre de los años que se citan según los datos de los SPE [8].

Paralelamente, se ha producido una disminución en el número de contratos indefinidos en ocupaciones habitualmente asociadas al ámbito de la Ingeniería industrial, cuyo resumen puede verse en la Tabla 3.13. Sistemáticamente, las ocupaciones asociadas a los ingenieros técnicos han tenido un número inferior de contratos indefinidos, pero mientras que, en 1999, la diferencia era de 8 puntos porcentuales, en 2003, se ha reducido a sólo 3. Destaca el débil crecimiento del número total de contratos en estas ocupaciones. En los cinco años considerados el aumento de contratos ha sido del 4,7% en ocupaciones que requieren cualificación de ingenieros técnicos y 12,5% en las de superiores. Este aumento, difícilmente, ha podido absorber las nuevas promociones de egresados de número creciente y ha producido el aumento en el número total de parados.

Ocupaciones	1999		2000		2001		2002		2003	
	C	%CI	C	%CI	C	%CI	C	%CI	C	%CI
2652 a 2659*	16.204	31,1	17.595	27,7	18.257	29,9	17.918	30,1	16.969	29,8
2052 a 2059**	13.482	39,3	15.020	34,9	15.955	35,5	14.794	35,7	15.169	32,9

Tabla 3.13 Número total de contratos (C) y porcentaje de contratos indefinidos (%CI) en los grupos primarios de ocupaciones característicos del ámbito de la Ingeniería Industrial. Un mayor detalle se ha recogido en la Tabla B.6 [8].

* Excluyendo los Ingenieros Técnicos de Telecomunicación, Topógrafos y de Minas.

** Excluyendo los Ingenieros de Telecomunicación y de Minas.

Tras este análisis global del mercado laboral del ámbito de la Ingeniería industrial basado en las ocupaciones, procede sistematizar las conclusiones obtenidas, lo que se va a realizar considerando áreas formativas y su situación en el mercado, pero teniendo en perspectiva los nuevos títulos de Grado del EEES.

3.6.1 Ingenierías no especialistas del ámbito de la Ingeniería industrial

Actualmente, las ingenierías no especializadas de este ámbito son: *Ingeniería Industrial*, *Ingeniería Electromecánica – ICAI*, *Ingeniería en Organización Industrial*, *Ingeniería Técnica Industrial sin especialidad* (plan antiguo) e *Ingeniería Técnica Electromecánica – ICAI* y sus perfiles ocupacionales se ha recogido en la Tabla 3.14.

La *Ingeniería Técnica Industrial sin especialidad* corresponde a planes viejos y actualmente solo se imparte en una Escuela cuyo plan de estudios debería haberse transformado, por ello no se ha analizado aunque sus titulados están presentes en el mercado. En las titulaciones de Ingeniería Técnica Industrial en vigor, que se analizarán más adelante, se contemplan especialidades y no serían generalistas.

Titulaciones actuales	Ocupaciones									
	2051	2052	2652	2053	2653	2054	2654	2059	2659	
Ingeniería Industrial	5,1	13,7	1,9	3,0	0,1	19,5	3,2	13,5	0,6	
Ing. Electromecánica ICAI	2,9	2,9	1,1	4,6	2,3	4,6	1,7	10,3	2,9	
Ing. Organización Industrial	3,7	9,7				13,4	1,0	24,6		
I.T. Industrial sin especialidad	0,1	0,1	15,6	0,1	1,3	0,2	16,5	0,4	1,6	
I.T. Electromecánica ICAI	0,4	1,6	4,8	0,8	2,4	0,8	6,0	1,5	2,4	

Tabla 3.14 Distribución de ocupaciones (caracterizadas por sus códigos CNO a cuatro dígitos) en las que se contrataron más titulados de las Ingenierías no especialistas. Se recogen los datos de los SPE [8] de cinco años sucesivos 1999 a 2003, tomando cada año las 10 ocupaciones más contratadas por titulación y dando los resultados en %.

Ingeniería Industrial e Ingeniería Electromecánica – ICAI son dos titulaciones con perfiles profesionales amplios y similares. Además, si se compara la distribución por ocupaciones de sus titulados con la de los *ingenieros en organización industrial* se ve que tienen los máximos centrados en las mismas ocupaciones por lo que no tendría sentido mantener distintas enseñanzas de Grado para un mismo perfil laboral.

La inserción laboral de los titulados de estas ingenierías de vocación generalista, que abarca ocupaciones eléctricas, mecánicas, de producción y de organización industrial, por su versatilidad y estabilidad en los cambios de coyuntura económica da los mejores índices del ámbito de la Ingeniería industrial. Consecuentemente, se debe mantener un perfil profesional de este tipo que, debido a la extensión de las tecnologías involucradas, debería de Grado más Master.

3.6.2 Ingeniería Mecánica

Las enseñanzas de esta área de la tecnología están muy bien definidas y corresponden a un perfil profesional bien establecido a nivel europeo y mundial como *Mechanical Engineering*. Actualmente los titulados de la Ingeniería Técnica Industrial especialidad Mecánica, Ingeniería Técnica Industrial sin especialidad y de la Ingeniería Industrial cubren una gran parte de las ocupaciones relacionadas con esta área tecnológica como puede verse en la Tabla 3.15.

Las ocupaciones relacionadas tienen una demanda laboral sostenida reflejada en buenos índices de paro y de contratos indefinidos. La demanda estudiantil que está por encima de 4.000 nuevos estudiantes matriculados por año es adecuada y sostenida por lo que es aconsejable que de lugar a una ingeniería más especializada de Grado en Mecánica.

Titulados / Ocupaciones	2054	2654
Técnicos auxiliares de distintas ramas de FP 1	0,1%	0,5%
Técnicos especialistas de distintas ramas de FP 2 y de FP GS	1,5%	5,4%
Ingenieros técnicos fuera del ámbito Ingeniería industrial	2,2%	5,7%
Otros ing. técnicos del ámbito de la Ingeniería industrial	18,8%	40,8%
Ingenieros técnicos industriales especialidad Mecánica	12,8%	44,5%
Licenciados	0,4%	0,2%
Ingenieros fuera del ámbito de la Ingeniería industrial	6,3%	0,5%
Ingenieros industriales	49,6%	2,0%
Otros ingenieros del ámbito de la Ingeniería industrial	8,1%	0,4%
Contratos 10 titulaciones más frecuentes por ocupación	2.667	6.185
Número total de contratos desde 1999 a 2003	16.645	25.951
Porcentaje de contratos indefinidos por grupo primario	37,9%	29,5%

Tabla 3.15 Distribución de las 10 titulaciones más contratadas en las ocupaciones características de la Ingeniería Mecánica desde 1999 a 2003 [8] (Ingeniero en mecánica - 20540014 a 20540061; Ingeniero técnico en mecánica- 26540012 a 26540067, i.e. grupo primario 2654, excluyendo Ingeniero de minas).

3.6.3 Ingenierías en Electricidad / Electrónica / Automática

Este área de tecnologías, mayoritariamente, correspondería a lo que en los países sajones y en toda Europa se llama *Electric and Electronic Engineering* y actualmente en España comprende cuatro titulaciones que claramente desarrollan actividades centradas en la electricidad y electrónica: *Ingeniería Técnica Industrial especialidades de Electricidad y Electrónica industrial, Ingeniería en Electrónica e Ingeniería en Automática y Electrónica* a las que habría que añadir la titulación del ámbito de las TIC *Ingeniería Técnica de Telecomunicación en Sistemas Electrónicos*.

El desglose por ocupaciones de las cuatro titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial se han resumido en la Tabla 3.16. En los porcentajes se han considerado todas las contrataciones aunque sea en ocupaciones que no precisen la cualificación de sus respectivas enseñanzas pero sólo figuran aquellas que "a priori" la precisan. Así, las ocupaciones características del área serían las de electricidad (2052 y 2652) y electrónica (2053 y 2653) y en menor grado las de fabricación o planta, calidad, instalaciones... (2059 y 2659). Aparece una distribución en ocupaciones tanto de electricidad como de electrónica no exenta de actividad en especialidades mecánicas (2054 y 2654).

Dado que el empleo es mejor en ocupaciones relacionadas con electricidad que en las de electrónica, enseñanzas de Grado del tipo Ingeniería Eléctrica y Electrónica, que combinaran ambas características, darían un producto robusto, más diversificado y conceptualmente con mejor inserción en el mercado laboral.

Otros títulos de Grado EEES coherentes por los perfiles ocupacionales sería separar las tecnologías de la electricidad por un lado y de otro las de electrónica/automática. Con esta división se obtendría una mayor especialización a costa de tener menos versatilidad y una peor inserción en el mercado laboral para esta última titulación. No obstante junto con las posibles titulaciones de electrónica/automática del ámbito de la ingeniería industrial debería considerarse la especialidad de electrónica de las TIC.

Titulaciones	Ocupaciones							
	2052	2652	2053	2653	2054	2654	2059	2659
Ing. Técnica Industrial Electricidad	0,5	28,2		2,0		11,6	0,3	2,5
Ing. Técnica Industrial Electrónica		17,8		12,5		8,4		
Ingeniería Electrónica	4,3	2,4	19,3	0,3	2,1		3,4	
Ingeniería Automática y Electrónica	15,0	3,2	11,8	0,9	8,8	4,8	10,5	

Tabla 3.16 Distribución de ocupaciones (caracterizadas por sus códigos CNO de cuatro dígitos- grupos primarios) en las que se contrataron más titulados de las distintas enseñanzas del área de Electricidad, Electrónica y Automática. Se recogen los datos de los SPE [8] de cinco años sucesivos 1999 a 2003, tomando cada año las 10 ocupaciones más contratadas por titulación y dando los resultados en %.

3.6.4 Ingeniería Química

Este área de enseñanzas ligada a las tecnologías químicas, mayoritariamente, correspondería a lo que en todo el mundo se llama *Chemical Engineering* y que en la actuales titulaciones españolas está presente en Ingeniería Química e Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Química industrial.

Estas dos titulaciones responden a trayectorias muy distintas; Ingeniería Química es de reciente implantación en España mientras que la Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Química industrial tiene una amplia tradición. La situación actual de la inserción laboral es peor entre los ingenieros técnicos que presentan una distribución muy plana extendida a múltiples ocupaciones como se recoge en la Tabla 3.17, mientras que en los ingenieros químicos se centra mucho más.

En la Tabla 3.18 se han recogido el desglose de las dos ocupaciones más características de los ingenieros químicos y de los ingenieros técnicos industriales de la especialidad Química. Claramente se observa que los mayores porcentajes en ambas ocupaciones corresponden a sus respectivas ingenierías. La ocupación 26550015 queda cubierta casi en su totalidad por titulados del ámbito, mientras que no es así en la 20550017 por la presencia de un 31% de licenciados, que mayoritariamente son de Química.

También se han estudiado las ocupaciones de *Ingeniero ambiental* y de *Ingeniero técnico ambiental*. Entre las 10 primeras titulaciones de estas dos ocupaciones, el 7% y 36% de los contratos, respectivamente, corresponden a titulados del ámbito de la Ingeniería industrial. Sin embargo, se ha verificado que no presentan especial intensidad hacia los titulados de las ramas de la Ingeniería Química.

Titulaciones actuales	Ocupaciones							
	20130015	20550017	2059	2652	2653	2654	26550015	2659
Ing. Téc. Ind. Química	1,3	0,5	0,1	2,4	0,2	3,3	8,8	1,0
Ingeniería Química	17,9	16,1	1,5					

Tabla 3.17 Distribución de ocupaciones (caracterizadas por sus códigos CNO) en las que se contrataron más titulados de Ingeniería Química y de Ingeniería Técnica Industrial especialidad Química. Se recogen los datos de los SPE [8] de cinco años sucesivos 1999 a 2003, tomando cada año las 10 ocupaciones más contratadas por titulación y dando los resultados en %.

La necesidad de esta especialidad en el mercado laboral y su especificidad tecnológica aconseja su mantenimiento como título de Grado, Ingeniero Químico, en las nuevas titulaciones del EEES.

Titulados / Ocupaciones	26550015	20550017
Técnicos auxiliares de distintas ramas de FP 1	0,9%	
Técnicos especialistas de distintas ramas de FP 2	7,6%	
Ingenieros técnicos fuera del ámbito de la Ing. Industrial	2,6%	
Ingenieros técnicos industriales esp. Química	56,4%	10,2%
Ingenieros técnicos industriales otras especialidades	20,2%	4,7%
Licenciaturas	5,3%	30,4%
Ingenieros químicos	5,6%	45,2%
Otros ingenieros del ámbito de la Ingeniería industrial	1,4%	9,5%
Contratos 10 titulaciones más contratadas por ocupación	569	639
Número total de contratos desde 1999 a 2003	1.884	2.794
Porcentaje de contratos indefinidos	32,0%	31,6%

Tabla 3.18 Desglose según las titulaciones conocidas de los trabajadores contratados en las ocupaciones más relacionadas con los ingenieros químicos y los ingenieros técnicos industriales de la especialidad de Química (Ingeniero técnico químico - 26550015; Ingeniero químico - 20550017).

3.6.5 Ingeniería de Materiales

La distribución de ocupaciones de los titulados de *Ingeniería de Materiales* no presenta máximos destacables y reparte porcentajes muy similares en más de 12 ocupaciones, algunas de ellas alejadas del campo de la ingeniería. Esto contradice el carácter especialista que "a priori" tiene el perfil de egreso y que se

reflejaba en el 57% de solicitudes de la ocupación 20590091, que lleva su nombre.

La amplia distribución de las ocupaciones en que, finalmente, encuentran empleo estos titulados sugiere que, en gran parte, su inserción laboral está determinada por la titulación previa, más que por la formación recibida en estos estudios de 2º ciclo.

La falta de definición en el mercado, dentro de las ocupaciones a las que se dirige, junto con el escaso número de matriculados aconseja que no figure como una titulación de Grado en el EEES y que se pudiera mantener como estudios de Master.

3.6.6. Ingeniería de Diseño Industrial

Un análisis transversal de las ocupaciones en la que más se colocaron con mayor frecuencia estos titulados, considerando las 10 titulaciones más representativas por ocupación y se han recogido en la Tabla 3.19.

De las cuatro ocupaciones representativas consideradas, el peso relativo mayor 19% se da en la ocupación que lleva su nombre, pero en ella compiten favorablemente la Ingeniería Técnica Industrial en sus distintas especialidades. De mayor importancia, por el número total de colocaciones que representa, es la ocupación de *Diseñador técnico industrial* en donde compite de nuevo con distintos técnicos especialistas FP 2.

Por su perfil de egreso, por su inserción en el mercado laboral y por su concentración geográfica, la titulación actual de Ingeniería Técnica de Diseño industrial es muy distinta de las restantes del ámbito de la Ingeniería industrial. Es además una titulación muy reciente y de rápido crecimiento, pero el gran aumento del número de parados, el subempleo y el bajo índice de contratos indefinidos señala que de una parte el perfil no se ajusta al mercado y de otra los empleadores desconocen su utilidad.

La inserción laboral de los ingenieros técnicos de diseño industrial en ocupaciones en las que se requiera la cualificación de ingeniero técnico es débil 11.1% (8,6% como Ingenieros técnicos de Diseño) pero además con índices de contratación indefinida muy bajos (3%). El mayor porcentaje 21,7% se centra en ocupaciones como *Delineantes y diseñadores técnicos* (ocupaciones 3010 con 16% de contratos indefinidos) y 5,3% Diseñadores y dibujantes (ocupaciones del grupo 3541 con 13% de contratos indefinidos).

Todas estas circunstancias podrían llevar a replantear su enfoque manteniéndola como tal título de Grado en el EEES.

Titulaciones / Ocupaciones	20590046	26590044	30100101	30100026
Técnicos auxiliares de distintas ramas de FP 1	2,4%	2,2%	10,7%	17,7%
Técnicos especialistas de distintas ramas de FP 2	9,8%	15,6%	35,0%	77,0%
Diplomaturas / FP Grado Superior	3,7%	1,1%	6,1%	
Ingenierías Técnicas fuera del ámbito Ing. Industrial	9,8%	12,6%		1,7%
Ingeniería Técnica de Diseño Industrial	8,5%	18,6%	10,7%	0,3%
Ingeniería Técnica Industrial, varias especialidades	25,6%	45,0%	1,9%	3,3%
Licenciaturas varias	7,3%	0,7%	35,7%	
Ingenierías fuera del ámbito Ing. Industrial	14,6%			
Ingenierías 1º y 2º C y 2º C ámbito Ing. Industrial	17,1%	4,1%		
Contratos de las 10 titulaciones más relevantes	82	269	429	2.165
Contratos por ocupación desde 1999 a 2003	399	959	5.372	8.066
Porcentaje de contratos indefinidos	36,1%	30,7%	32,3%	24,2%

Tabla 3.19 Desglose por titulaciones de los trabajadores que se contrataron en las ocupaciones en que más lo hicieron ingenieros técnicos de diseño industrial: 20590046- Ingeniero de diseño; 26590044- Ingeniero técnico de Diseño Industrial; 30100101- Diseñador Técnico Industrial y 30100026- Delineante Industrial. Datos acumulados desde 1999 a 2003 de las 10 titulaciones más contratadas.

3.6.7 Ingeniería Industrial especialidad textil

Titulaciones/ Ocupaciones	Ing. Textil 20590206	I.T.I. textil varios
Técnicos auxiliares y especialistas (FP1 y FP2)	8,1%	22,2%
Ingenierías Técnicas fuera del ámbito de la Ing. Industrial	3,2%	12,2%
Ingeniería Técnica Industrial textil	11,3%	18,3%
Otras Ingenierías Técnicas del ámbito de la Ing. Industrial	17,7%	32,6%
Licenciaturas	22,6%	3,9%
Ingenierías fuera del ámbito de la Ing. Industrial	4,8%	2,6%
Ingenierías superiores del ámbito de la Ing. Industrial	32,3%	7,4%
Contratos 10 titulaciones más contratadas por ocupación	62	230
Número total de contratos desde 1999 a 2003	191	626
Porcentaje de contratos indefinidos	39,8%	36,4%

Tabla 3.20 Desglose de las titulaciones conocidas de los trabajadores contratados en las ocupaciones más características del sector textil: Ingeniero textil (20590206) e Ingeniero técnico textil varios, que se desglosa en: 26590204, Ingeniero técnico textil en general; 265902134, Ingeniero técnico confección industrial; 26590222, Ingeniero técnico hilatura y tejidos calada; 26590231, Ingeniero técnico tintes, estampados y acabados; 26590240, Ingeniero técnico en tejidos de punto. Datos acumulados desde 1999 a 2003 de las 10 titulaciones más frecuentes.

Un análisis pormenorizado de las 10 titulaciones más frecuentes en los contratos que se realizan en ocupaciones características de la industria textil se ha recogido en la Tabla 3.20. En estas ocupaciones, se podría esperar que los ingenieros técnicos industriales de la especialidad textil fueran los dominantes pero no es así. Son mayoría los empleos ocupados por titulados del ámbito de la Ingeniería industrial, que representan el 60% del total, pero la contribución de los de la especialidad textil es inferior a la tercera parte.

El sector industrial textil que daba sentido a esta especialidad de la Ingeniería Técnica Industrial gradualmente ha perdido peso económico en España, lo que se refleja en el exiguo número total de contratos existente en seis de las ocupaciones más características de la profesión (26590204, 26590213, 26590222, 26590231, 26590240 y 26590259). Además muchas de estas ocupaciones registran valores mínimos en el número de contratos, como recoge la Tabla 3.21, y con tendencia decreciente.

Contratos totales	1999	2000	2001	2002	2003
Ocupaciones características	153	166	118	104	112

Tabla 3.21 Número total de contratos realizados desde 1999 a 2003 [8] en los que consta que fueron suscritos por ingenieros técnicos industriales de la especialidad textil en las ocupaciones más adecuadas para la misma. Códigos: 26590204, 26590213, 26590222, 26590231, 26590240 y 26590259.

Debido a esta regresión sectorial, que viene de largo, los titulados de esta especialidad aparentemente se han reconvertido a otras ocupaciones que en muchos casos tienen poca relación con su formación especializada lo que explicaría el perfil plano de su distribución.

El número de egresados y de matriculados también desciende progresivamente y su participación en las ocupaciones más características de la especialidad. La situación del mercado, la baja demanda y la concentración regional no aconsejaría su mantenimiento como título de Grado en el EEES.

Referencias Bibliográficas

- [1] *Métodos de análisis de la inserción laboral de los universitarios*
 Javier Vidal García, coordinador
 Consejo de Coordinación Universitaria, MEC
 ISBN 84-9773-087-9
- [2] *Formación y Empleo de los Graduados de Enseñanza superior en España y en Europa*
 J. García Montalvo
 Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, IVIE Fundación BANCAJA 2001.
- [3] *The employment of UK graduates comparisons with Europe and Japan*

J, Brennan, B. Johnston, T. Shah y A. Woodley
The Open University, Center for Higher education Research and Information
ISBN 1-902369-11-4

- [4] *Encuesta de Población Activa. Resultados detallados*
Instituto Nacional de Estadística, www.ine.es/inebase.
- [5] *Encuesta de inserción laboral*
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación ANECA,
www.aneca.es Marzo 2004 y Diciembre 2004.
- [6] *Informe INFOEMPLEO 2004*
Círculo de Progreso, ISBN 84-86068-74-6
- [7] *Información del mercado de trabajo de las Titulaciones Universitarias*
Observatorio ocupacional del Instituto Nacional de Empleo, INEM,
www.inem.es Mayo 2003.
- [8] Datos sistemáticos del mercado laboral del ámbito de la Ingeniería industrial de los años 1999-2003 suministrados a requerimiento de esta red por el Observatorio Ocupacional del Servicio Público Estatal de Empleo según la extracción de la Datawarehouse, de diciembre de 2004.
- [9] *Estadística de la Enseñanza Superior en España. Cursos 2001-2002 y 2003-2004*
Instituto Nacional de Estadística, www.ine.es/inebase.
- [10] *Clasificación nacional de ocupaciones*
Instituto Nacional de Estadística, INE N° 80-94-145 (1994) .
- [11] Estudio sobre la evolución de la oferta de los distintos títulos universitarios oficiales de ciclo corto y ciclo largo, oferta de plazas y notas de corte en los centros propios de las Universidades públicas desde el curso 1993-94 al 2002-03.
Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria
Ministerio de Educación Cultura y Deporte, Abril 2003
Formato electrónico en: Informes y Estudios www.mec.es/consejou.

4. Demanda, Oferta de Plazas. Matrícula y estructura de centros de las enseñanzas en el ámbito de la Ingeniería Industrial

4.1 Introducción

El análisis de la oferta y demanda estudiantil en las titulaciones actuales del ámbito de la Ingeniería industrial sólo puede valorarse enmarcado en el panorama más amplio de la situación de la enseñanza universitaria española y de las enseñanzas técnicas, en particular, así como de la movilidad de los estudiantes universitarios.

En España [1] conviven universidades públicas, privadas y de la Iglesia, así como centros adscritos públicos y privados. En el curso 2004/05, en España imparten enseñanza superior 70 universidades oficialmente reconocidas; 48 públicas, 20 privadas o de la Iglesia y 2 no presenciales, número que previsiblemente aumentará en cursos próximos cuando entren en funcionamiento otras nuevas ya aprobadas.

Las universidades realizan una amplia oferta de plazas de nuevo ingreso en enseñanzas oficiales cuyo atractivo, a veces, se quiere aumentar con valores añadidos tales como la posibilidad de obtener títulos dobles u otros argumentos de marketing (en el curso 2004/05 el 0,78% de los alumnos matriculados en la universidad española cursaban títulos dobles). Por ello, esta oferta ha de matizarse considerando la heterogeneidad de los centros del sistema universitario español en lo que se refiere a su regulación legal (privados o públicos, propios o adscritos), precio de las enseñanzas, tamaño, antigüedad (tradición), estructura y distribución territorial.

Las universidades públicas, con enseñanzas presenciales, restringen su

actividad a las Comunidades Autónomas de las que dependen administrativa y económicamente, ya que todas ellas tienen transferidas las competencias en Enseñanza Universitaria Superior. Las universidades privadas o de la Iglesia no tienen esta restricción territorial por lo que pueden tener, y en algunos casos tienen, centros en más de una Autonomía.

Muy pocas Comunidades Autónomas ofertan en el conjunto de sus universidades el catálogo completo de titulaciones y lógicamente a sus centros acuden estudiantes de otras comunidades limítrofes o no, que carecen de ellas, y viceversa. Igualmente los balances entre la demanda de los estudiantes y las plazas ofertadas [2-6], cuando no se puede satisfacer toda la demanda, producen flujos de estudiantes desde comunidades con alta demanda hacia otras con valores inferiores.

La movilidad de los estudiantes españoles, sin embargo, hoy por hoy es reducida y en el curso 2001/02 [7, 8] sólo el 8,4% de los alumnos matriculados en enseñanzas presenciales o semi-presenciales declaraban domicilios ubicados en una Comunidad Autónoma distinta de donde estudiaban. Además, la movilidad variaba con la demanda de forma que era máxima en la rama de Ciencias Biomédicas, seguida de las Enseñanzas Técnicas, que en ese orden eran las más demandadas.

El bajo grado de movilidad estudiantil, que no es sino un reflejo de la baja movilidad de la población española en la actualidad, hace que la ausencia de una determinada titulación en el entorno próximo del domicilio de los estudiantes distorsione la demanda y un porcentaje, difícil de precisar, se oriente hacia las titulaciones accesibles de su entorno que considere más próximas a sus deseos profesionales no satisfechos.

La baja movilidad de la población, la estructura legal de la universidad pública (LOU) y la escasez de becas o ayudas a la movilidad de los estudiantes hacen que, a pesar de las políticas de distrito abierto, la competencia entre universidades para la captación de estudiantes de otras Comunidades autónomas sea muy limitada y sólo sea efectiva cuando la demanda es muy superior a la oferta o cuando hay varios centros que imparten la titulación en una misma localidad o área de influencia. En las situaciones en que la oferta total es suficientemente amplia, y coinciden universidades públicas y privadas, hay competencia en la captación de estudiantes, pero siempre distorsionada por razones socioeconómicas.

Todas estas características hacen que para las titulaciones con un número suficientemente amplio de centros y buenos índices de satisfacción de la demanda, como es el caso de muchas de las del ámbito de la Ingeniería industrial, el balance entre la oferta y la demanda satisfecha se realice preferentemente a nivel local.

Esta variedad de situaciones plantea dificultades a la hora de definir criterios homogéneos que se puedan utilizar para cuantificar una oferta ajustada pero sobre todo para medir la demanda. No obstante, como los centros propios y adscritos de las Universidades públicas representan el conjunto mayoritario de la Enseñanza Universitaria y se rigen por normas comunes, transparentes y en gran parte reguladas a nivel estatal, sus datos han sido la base de los estudios del Consejo de Coordinación Universitaria [3-6] y serán la guía de este informe al que, en muchos de los casos, se han trasladado los mismos criterios.

Particularizando al ámbito de la Ingeniería industrial en el curso 2004/05, 45 universidades públicas (94% del total), 12 privadas o de la Iglesia (60%) y 1 no presencial (50%) impartían alguna de sus 322 enseñanzas oficiales que se ofertan desde 113 centros distintos (90 propios, 11 adscritos y 12 privados o de la Iglesia). Un 82% de estos centros, siguiendo la tradición de las Ingenierías en España, se denominan Escuelas, Centros politécnicos y similares, estando presentes en todas las comunidades autónomas del Estado.

Para recabar los datos necesarios para el análisis de este amplio y diverso universo, se han utilizado las publicaciones del Instituto Nacional de Estadística (INE) [1,2] sobre enseñanzas universitarias hasta el curso 2004/05 y las más recientes de la Secretaria General del Consejo de Coordinación Universitaria [3-6]. Además se ha accedido a las páginas Web de las respectivas universidades y se ha preguntado directamente a los centros implicados [9].

No se han utilizado los datos suministrados por las universidades privadas o de la Iglesia [9] porque no ha sido posible disponer de un conjunto completo suficiente. No obstante su relevancia puede estimarse de forma aproximada a partir de su contribución al número de matriculados en la Universidad española. En el curso 2003/04, el 9,7% de los estudiantes de las Enseñanzas Técnicas de ciclo largo estaba matriculado en universidades privadas o de la Iglesia y el 87,7% en centros propios públicos mientras que en las enseñanzas de ciclo corto estos porcentajes eran 10,0% y 85,8%, respectivamente, y el resto en centros adscritos a universidades públicas [2].

En el Apéndice C, Tablas C.1 a C.11, se ha detallado la oferta y demanda de plazas, así como el número de nuevos alumnos matriculados en los cursos 2003/04 y 2004/05. Además, para completar estos datos, se ha incluido la oferta de plazas del curso 2005/06. Con estos datos ha sido posible obtener una visión cuantitativa casi completa de todas las titulaciones del ámbito objeto de estudio. En este capítulo, en primer lugar se explica la metodología que se ha utilizado para la obtención de los datos. Posteriormente la oferta y demanda de plazas de nuevo ingreso y el número de nuevos matriculados en titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial se ha enmarcado en el conjunto de las Enseñanzas Técnicas considerando su evolución más reciente. A continuación se ha analizado, una a una, la situación de las titulaciones, completando un estudio detallado. Finalmente, a partir de estos datos, se presentan algunas conclusiones pertinentes para el desarrollo de los futuros títulos de Grado y

Postgrado de este ámbito ajustados al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

4.2 Metodología

Siguiendo las pautas de los estudios regulares sobre oferta, demanda y matrícula de nuevo ingreso publicados por el Consejo de Coordinación Universitaria (CCU) [3-5], los parámetros sobre los que se ha basado este análisis de las enseñanzas del ámbito de la Ingeniería industrial han sido:

- i) El estado y la evolución reciente del número total de estudiantes matriculados en las distintas titulaciones hasta el curso 2003/04, que son datos estadísticos de referencia mantenidos por el INE [1,2] y de fácil identificación para todo tipo de universidades y centros.
- ii) La oferta y la demanda de plazas de nuevo ingreso [3-6], así como las notas de corte, en las Universidades públicas en los últimos cursos y en lo posible, incluyendo los datos del curso actual 2004/05 y del próximo 2005/06. Estos conceptos operativamente se han identificado de la forma siguiente:

- La Oferta de plazas (Oferta – O), se ha hecho corresponder con el *numerus clausus* fijado por las propias universidades para alumnos de nuevo ingreso ya sea en titulaciones de sólo 1^{er} ciclo, de sólo 2^o o en 2^o ciclo de titulaciones de ciclo largo. Se han utilizado para ello los datos que, tras la aprobación por el CCU, son publicados en el Boletín Oficial del Estado [6]. Como esta normativa sólo obliga a los centros de las universidades públicas, en las privadas se dan los datos aportados directamente por ellas [9].

Hay centros que no fijan límites a su oferta de plazas (“sin límite - SL-”) por lo que, para la elaboración de los distintos índices relativos y la cuantificación de los datos globales, en titulaciones de ciclo corto y de ciclo largo, se ha seguido el criterio utilizado en los análisis del CCU de identificar la Oferta con la demanda en primera opción cuando es superior a 75 o darle este valor en caso contrario [3-5].

Para titulaciones de sólo segundo ciclo, no hay criterios establecidos por el CCU ni estudios previos de este organismo coordinador. Por homogeneidad, se ha seguido el mismo criterio que en el caso anterior pero reduciendo el número de referencia a 50 ya que el tamaño de la oferta de plazas de nuevo ingreso que hacen los centros sólo en casos muy contados era superior a 75.

- La Demanda de plazas (Demanda – D), para centros propios y adscritos de universidades públicas se ha estimado igualándola al número de estudiantes que se preinscriben en cada titulación en

primera opción y primera convocatoria. Los datos que se dan de universidades privadas o de la Iglesia son los aportados por ellas mismas y no tienen porqué seguir el mismo procedimiento.

Se ha optado por la restricción de identificar la demanda con las solicitudes de preinscripción en primera convocatoria y opción debido a su sencillez y homogeneidad a la par de que, junto con el número de matriculados finales y las notas de corte, ofrece una imagen bastante fiel de la demanda real.

Ciertamente, esta definición operativa excluye la demanda proveniente de solicitudes de preinscripción en opciones distinta de la primera, así como de otras de la segunda convocatoria e incluye, en exceso, la de los alumnos que presentan su preinscripción en varias Comunidades Autónomas, que sobrevalora las titulaciones más demandadas. Sin embargo, siguiendo las pautas del CCU, se ha optado por mantenerla por ser la más sencilla de obtener ya que los centros que cubren las plazas ofertadas en primera convocatoria no permiten formalizar preinscripciones en la segunda y, precisamente, esta demanda no se registraría en las titulaciones en que es mayor.

En la evaluación tanto de la Oferta como de la Demanda se ha excluido la asociada a las enseñanzas que imparte la UNED ya que, por su carácter no presencial, no limita el número de plazas. Además, en el caso de Enseñanzas Técnicas, la oferta de la UNED se dirige hacia alumnos distintos, en parte, de los que acuden a la enseñanza presencial y sumar su contribución a la general desvirtuaría el análisis del conjunto.

- Las Notas de Corte (NC), hacen sólo referencia a alumnos de universidades públicas y se corresponden con la calificación del último alumno que se matricula en las enseñanzas según provengan de las pruebas de acceso a la Universidad (PAU) o, en los casos que se exija estudios previos, de Formación profesional de grado superior (FP) o de titulaciones de primer ciclo.

Las notas de corte son una referencia claramente demandada por la sociedad en titulaciones con *numerus clausus* ya que sirven para orientar la elección de los estudiantes en función de sus rendimientos académicos anteriores. Por ello, en épocas previas a la preinscripción, éstas aparecen con cierta profusión en los medios de comunicación. Cuando son superiores al mínimo valor posible (5,00 en PAU y FP; 1,00 en estudios de 2º ciclo) indican que un número indeterminado de alumnos no ha podido acceder a los estudios elegidos en primera opción.

Dada la baja movilidad estudiantil, en muchas titulaciones, las notas de corte sólo son indicativas en un entorno local. Además su significado estadístico como medida de la satisfacción de la demanda de plazas esta mediatizado por su dependencia con la distribución de las notas de los solicitantes.

- iii) El número de alumnos nuevos que se matricula en primer curso de titulaciones ciclo corto, largo o sólo segundo ciclo (Matrícula- M) en cada una de las enseñanzas y centros, dato que, generalmente, se toma a fecha 1 de diciembre del curso considerado.

Con las tres variables Oferta, Demanda y Matrícula se definen dos indicadores relativos en %, los cocientes Demanda / Oferta (D/O) y Matrícula / Oferta (M/O). La ratio **D/O**, informa directamente de la adecuación entre oferta y demanda. Si es inferior a 100% todos los estudiantes que solicitan los estudios en primera preferencia serían admitidos, mientras que si es superior a 100% hay demanda sin satisfacer.

El índice **M/O** daría una medida complementaria de la satisfacción de la demanda total, pero además informa del grado de utilización de los recursos dedicados a estas enseñanzas por los centros y las universidades. Según normas implícitas de buena gestión, la ratio **M/O** nunca podría ser mayor del 100%, pero, por razones en muchos casos no transparentes desde fuera de las propias universidades, el número de alumnos que finalmente llega a matricularse es significativamente superior a la oferta inicial de plazas.

En titulaciones con una gran demanda, la ratio **D/O** puede ser mayor que **M/O**, ya que la matrícula debe ajustarse a la oferta, mientras que en situaciones de menor demanda pasa lo contrario, por la incorporación de estudiantes que preinscribieron la titulación en opciones distintas de la primera o de los que lo hicieron en la segunda convocatoria.

La disponibilidad de datos de la Matrícula en enseñanzas de ciclo corto y de ciclo largo en centros públicos ha sido prácticamente completa [3,4,5] pero no así los datos correspondientes a enseñanzas de sólo 2º ciclo o de 2º ciclo en enseñanzas de ciclo largo, de las que únicamente se ha podido disponer de una parte de la Demanda y Matrícula para los cursos 2003/04 y 2004/05 [6].

4.3 Alumnado de Enseñanzas Técnicas en la Universidad española

El número total de estudiantes matriculados en la Universidad española, que alcanzó su máximo en el curso 1999/00 [1], tras crecimientos importantes en la primera mitad de la década de los 90, actualmente decrece. Sin embargo, según la duración de los estudios y ramas de especialización, el comportamiento ha sido muy distinto como muestra la Figura 4.1. En la década 1993/94 a 2003/04, el alumnado matriculado en estudios de ciclo largo ha disminuido un 0,8%, resultado de un decrecimiento del 7,9% en las Licenciaturas y un aumento del 41,0% en Arquitectura e Ingenierías. Además los matriculados en enseñanzas de ciclo corto han crecido un 25,6% por la acción combinada de aumentos del 20,6% en Diplomaturas y del 34,0% en Arquitectura e Ingenierías Técnicas.

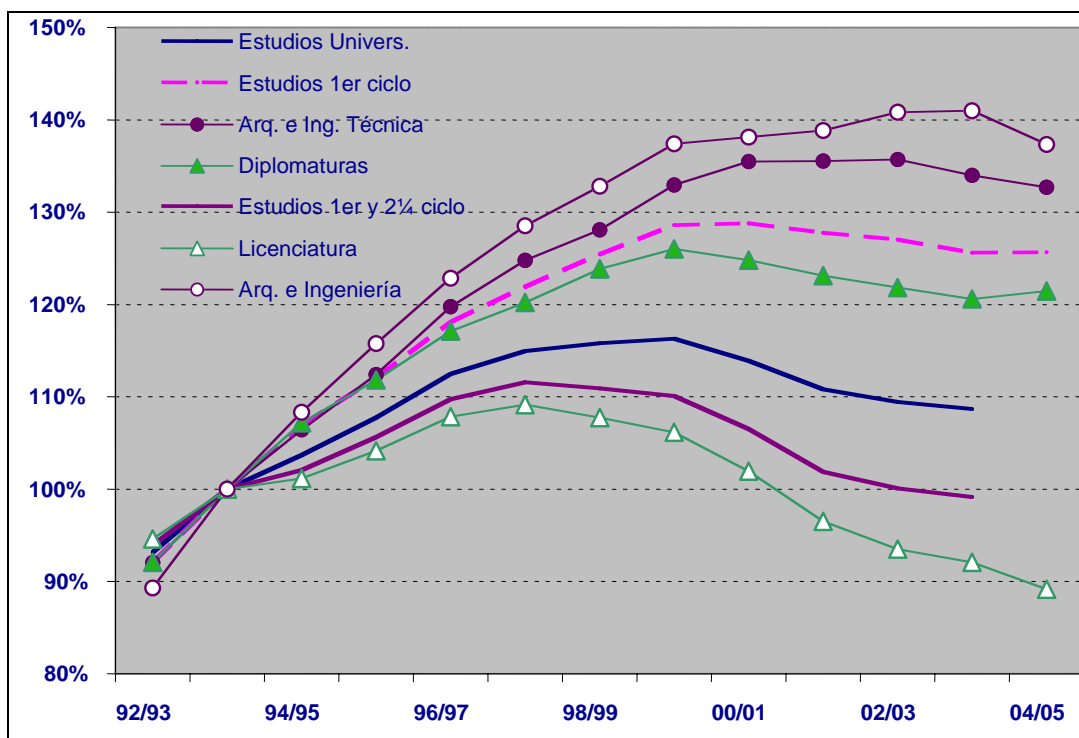


Figura 4.1 Evolución del número de alumnos matriculados en la Universidad española por ramas de conocimiento y duración de los ciclos hasta el curso 2004/05. Para facilitar su comparación se han tomado valores relativos respecto a los del curso 1993/94 [1].

En la última década, de todas las ramas del conocimiento (Humanidades, Ciencias Experimentales, Ciencias de la Salud, Sociales y Jurídicas y Técnicas), las titulaciones correspondientes a Enseñanzas Técnicas de ciclo largo, seguidas de las de ciclo corto, son las que han experimentado un mayor crecimiento de alumnos matriculados.

En el curso 2003/04, según resultados provisionales, 388.670 estudiantes estaban matriculados en enseñanzas técnicas universitarias: 39,5% en estudios de 1º y 2º ciclo, 2,4% en estudios de sólo 2º ciclo y 58,2% en estudios de sólo primer ciclo. En los últimos cinco cursos, éstas proporciones han cambiado por el aumento de los estudiantes de titulaciones de sólo 2º ciclo que en el 1999/00, únicamente representaban el 1,7%.

El ritmo de crecimiento de las Enseñanzas Técnicas, reflejado en la Figura 4.1, se ha debido fundamentalmente al gran aumento en las ingenierías asociadas a las Tecnologías de la Información y Comunicaciones –TIC-. Este ritmo se ha ido amortiguando a lo largo de la década y en los cinco últimos cursos el aumento se ha reducido al 1,50% (ver Tabla C.1 en el Apéndice C), que se desglosa en 0,64% para estudios de 1º y 2º ciclo, 0,91% para los de sólo primer ciclo y 43% para los de sólo 2º ciclo. Este débil crecimiento, no obstante, es destacable porque en el mismo periodo, el número total de alumnos matriculados en la

Universidad española ha disminuido un 7,6%, por lo que la contribución de las Enseñanzas Técnicas al total ha aumentado.

Titulaciones	NC	O	$\Delta O/O$	D	$\Delta D/D$	M	$\Delta M/M$
Arquitecto Técnico	19	4.294	3,4%	6.009	10,9%	4.392	3,8%
Diplomado Máq. Navales, Naveg...	16	1.060	3,9%	315	0,0%	365	0,6%
Ingeniero Técnico Aeronáutico	6	480	11,6%	572	8,3%	540	24,1%
Ingeniero Técnico Agrícola	66	4.590	-5,2%	1.611	-18,0%	2.137	-18,2%
Ingeniero Técnico Minas	29	1.980	-6,1%	320	-29,2%	515	-7,4%
Ingeniero Técnico Obras Públicas	29	2.741	0,6%	2.244	-5,1%	2.381	-6,1%
Ing. Téc. de Telecomunicación	52	4.462	-7,4%	3.734	-15,8%	3.563	-11,0%
Ing. Téc. de Diseño Industrial	11	966	1,4%	1.622	5,3%	1.032	6,3%
Ingeniero Técnico Informática	93	10.529	-3,9%	9.253	-19,3%	8.917	-9,2%
Ingeniero Técnico Topografía	11	1.105	-5,2%	534	-13,5%	725	-2,9%
Ingeniero Técnico Forestal	13	1.187	-5,5%	661	1,1%	733	-15,4%
Ingeniero Técnico Industrial	159	14.445	-2,1%	11.151	-2,6%	11.483	-3,5%
Ingeniero Técnico Naval	9	595	0,0%	182	-18,4%	215	-19,5%
Total Ingenieros Técnicos		48.434	-2,7%	38.208	-7,8%	36.998	-5,9%
Arquitecto	12	2.647	0,3%	6.408	14,8%	2.790	0,4%
Ingeniero Aeronáutico	3	445	15,6%	1.013	17,9%	466	18,3%
Ingeniero Agrónomo	7	640	-9,2%	304	-20,6%	481	-18,9%
Ing. Caminos, Canales y Puertos	8	1.313	-3,0%	1.898	-4,9%	1.298	-0,6%
Ingeniero de Minas	3	270	-12,9%	75	-25,7%	146	-21,9%
Ingeniero de Montes	3	315	-11,5%	106	-20,9%	198	-22,0%
Ingeniero de Telecomunicación	20	2.914	-7,6%	2.428	-21,6%	2.553	-14,7%
Ingeniero en Informática	26	4.091	-4,4%	3.420	-23,4%	3.622	-14,6%
Ingeniero Geólogo	5	262	0,0%	97	-31,7%	148	-27,5%
Ingeniero Industrial	22	4.389	-1,0%	4.502	-3,3%	4.257	-1,9%
Ingeniero Naval y Oceánico	2	185	0,0%	43	-25,9%	138	-32,7%
Ingeniero Químico	30	2.218	-2,8%	1.655	-7,5%	1.635	-15,2%
Total Ingenieros superiores		19.689	-3,2%	21.949	-5,7%	17.732	-8,7%

Tabla 4.1 Oferta, Demanda y Matrícula de las enseñanzas técnicas en el curso 2004/05

Número de centros en los que se imparten (NC); Oferta de plazas de nuevo ingreso (O); Demanda en primera opción (D) y Matrícula en primer curso (M) para centros propios y adscritos de universidades públicas en el curso 2004/05 en titulaciones de la rama de Enseñanzas Técnicas. Se han agrupado todas las especialidades de las Ingenierías Técnicas y para comparar se incluye la variación relativa $\Delta X/X$ de estas magnitudes respecto a las del curso 2003/04.

El número de nuevos alumnos matriculado en Enseñanzas Técnicas durante el curso 2004/05 recogido en la Tabla 4.1, aunque no es el total por faltar las universidades privadas, permite afirmar que el crecimiento de las enseñanzas técnicas referente a la Oferta, la Demanda y la Matrícula se ha detenido.

Sin duda se ha iniciado un cambio de tendencia y es de esperar que en próximos cursos se traduzca en una disminución estable del número total de

matriculados ya que el aumento de la proporción de estudiantes que eligen Enseñanzas Técnicas no compensará la disminución del número total de estudiantes en la universidad española.

4.4 Estudiantes matriculados en enseñanzas del ámbito de la Ingeniería Industrial

En el curso 2003/04, 119.430 estudiantes estaban matriculados en las titulaciones del ámbito de Ingeniería industrial. Esta población, que representa el 30,7% del conjunto de las Enseñanzas Técnicas, ha disminuido en los últimos cinco años 2,1 puntos porcentuales, de forma monótona.

De los estudiantes del ámbito de la Ingeniería industrial, el 39,0% seguía enseñanzas de 1º y 2º ciclo; el 6,8% de sólo 2º ciclo y el 54,2% de sólo primer ciclo. Esta distribución de los matriculados por ciclos difiere de la del conjunto de las Enseñanzas Técnicas por la presencia de 4,4 puntos porcentuales más de estudiantes en titulaciones de sólo 2º ciclo, lo que condiciona al resto dando 0,5 puntos menos en las enseñanzas de 1º y 2º ciclo y 4,0 puntos menos en las de primer ciclo.

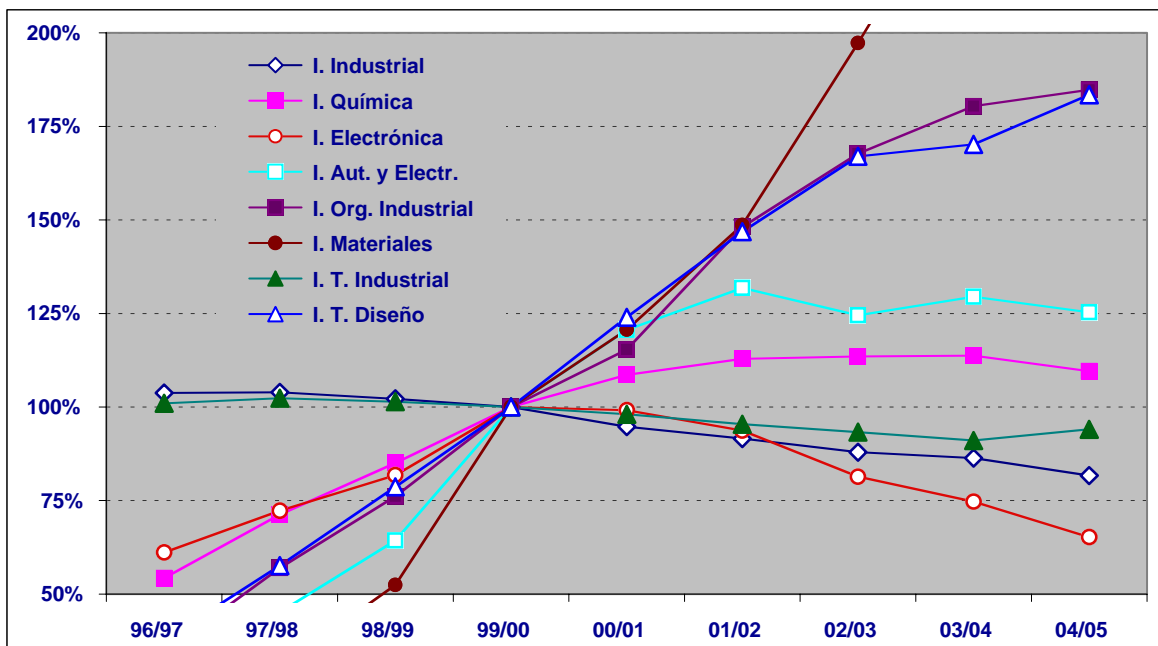


Figura 4.2 Evolución del número total de alumnos matriculados en distintas titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial en los cinco últimos años. Se ha tomado como base 100 los valores del curso 1999/00 según datos del INE [1].

En titulaciones de 1º y 2º ciclo, el porcentaje de los alumnos matriculados en el ámbito de la Ingeniería industrial sobre el total de Enseñanzas Técnicas ha variado del 33,7% en el curso 1999/00 al 30,3% en el 2003/04. Esta pérdida neta

de 3,4 puntos, ha sido el resultado de un crecimiento del 14% de los matriculados en Ingeniería Química (ver Figura 4.2) y de una disminución de los de Ingeniería Industrial en el mismo valor.

Las titulaciones de sólo 2º ciclo del ámbito de la Ingeniería industrial son el grueso de las de este tipo en las Enseñanzas Técnicas de forma que en el curso 2003/04, representaron el 88,6% del total. Su comportamiento, salvo en Ingeniería en Electrónica, en los últimos 5 años ha sido creciente como puede verse en la Figura 4.2 con valores muy superiores a las restantes del ámbito.

Los estudiantes matriculados en enseñanzas de Ingeniería Técnica Industrial, aun cuando crecían los de las Enseñanzas Técnicas, han mostrado una continua disminución en los últimos años. En el curso 1999/00, estas enseñanzas representaban el 30,6% de los matriculados en las 15 Ingenierías Técnicas oficialmente reconocidas y en el curso 2003/04 representan el 28,7%. Esta pérdida de 1,9 puntos porcentuales en cinco años se debe a la disminución del 9% en el número de matriculados visible en la Figura 4.2.

En los estudios de Ingeniería Técnica de Diseño industrial, el número de matriculados ha crecido considerablemente en los últimos 10 años en los que ha pasado de representar el 1% del total de las Enseñanzas Técnicas al 2% actual. En los últimos cinco años presenta un aumento relativo del 70%, pero con ritmos decrecientes de crecimiento.

Analizando la matrícula de nuevos estudiantes de primero en el curso 2004/05, se obtiene una imagen comparativa de las últimas tendencias y de las direcciones de la posible evolución de las Enseñanzas Técnicas. Sin embargo un mayor detalle de la evolución más reciente de la Oferta, Demanda y Matrícula en el ámbito de la Ingeniería industrial, en el curso 2004/05, puede verse en la Tabla 4.2.

Comparando los resultados de las Tablas 4.1 y 4.2 se observan diferencias en los valores relativos de la variación interanual de la Oferta, Demanda y Matrícula en las enseñanzas de Ingeniería Técnica. Esto se debe al comportamiento diferente de los centros propios y adscritos ya que en estos últimos las variaciones, tanto positivas como negativas, de las ratios **D/O** y **M/O** generalmente se amplifican.

En el curso 2004/05, la Matrícula en primer curso de las enseñanzas de ciclo largo de Ingeniería y Arquitectura ha experimentado una reducción del 8,7% respecto del curso 2003/04. De este comportamiento general sólo se salva Ingeniería Aeronáutica y Arquitectura que crecen. En este contexto, la Matrícula de Ingeniería Industrial decreció menos que la media; 1,9% mientras que la Ingeniería Química lo hizo más; 15,2%.

Proyecto ANECA para el diseño de títulos de grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial

Titulaciones del ámbito	O	$\Delta O/O$	D	$\Delta D/D$	M	$\Delta M/M$	D/O	M/O
Ingeniería Técnica Industrial	250	25,0%	176	-6,4%	148	-5,1%	70,4%	59,2%
Ingeniería Técnica Industrial Electricidad	2.598	-6,0%	1.588	8,5%	1.799	-1,4%	61,1%	69,2%
Ing. Técnica Ind. Electrónica Industrial	3.658	-2,9%	2.697	-8,1%	3.038	-7,5%	73,7%	83,1%
Ingeniería Técnica Industrial Mecánica	4.322	-0,1%	4.447	3,7%	4.154	1,1%	102,9%	96,1%
Ingeniería Técnica Ind. Química Ind.	1.897	-1,2%	1.162	-14,9%	1.381	-6,7%	61,3%	72,8%
Ingeniería Técnica Industrial Textil	170	-2,9%	21	-25,0%	21	-38,2%	12,4%	12,4%
Ingeniería Técnica en Diseño Industrial	886	1,5%	1.498	4,2%	933	4,8%	169,1%	105,3%
Total Ingenierías Técnicas	13.781	-1,8%	11.589	-1,0%	11.474	-2,6%	84,1%	83,3%
Ingeniería Industrial, 1 ^{er} ciclo	4.389	-1,0%	4.502	-3,3%	4.257	-1,9%	102,6%	97,0%
Ingeniería Química, 1 ^{er} ciclo	2.218	-2,8%	1.655	-7,5%	1.635	-15,2%	74,6%	73,7%
Total Ingenierías c. largo en 1^{er} ciclo	6.607	-1,7%	6.157	-4,5%	5.892	-6,0%	93,2%	89,2%
Ingeniería Industrial, 2 ^o ciclo	1.146	0,4% (*)	887	-17,4% (*)	652	-12,9%	140%	89,4%
Ingeniería Química, 2 ^o ciclo	670	0,1%						
Total Ingenierías c. largo en 2^o ciclo	1.816	0,3%						
Ingeniería Automática y Electrónica Ind.	690	-8,0%	362	-12,6%	(*) 297	-18,4%	52,5%	45,7%
Ingeniería de Materiales	586	-12,5%	(*) 243	-33,2%	(*) 274	-27,4%	61,4%	69,2%
Ingeniería en Electrónica	746	-7,9%						
Ingeniería de Organización Industrial	1.632	-2,3%	1.788	-22,3%	1.191	-14,7%	109,6%	73,0%
Total Ingenierías de sólo 2^o ciclo	3.654	-6,3%						

Tabla 4.2 Oferta, Demanda y Matrícula en el ámbito de la Ingeniería industrial 2004/05

Oferta (O), Demanda (D) y Matrícula (M) en las titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial impartidas en el curso 2004/05 por centros propios de universidades públicas. Para comparar se incluye las variaciones de estas magnitudes respecto al curso 2003/04 y los índices M/O y D/O. Las casillas en blanco indican valores desconocidos y los símbolos (*) denotan datos incompletos y el valor que se lista es la suma de los valores conocidos.

Las mayores disminuciones relativas de la Demanda y Matrícula están en los estudios de sólo 2^o ciclo y dentro de ellos para Ingeniería de Materiales e Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial. En la Matrícula para titulaciones de sólo 2^o ciclo los datos no son completos y los valores que figuran son la suma de los conocidos y dan una cota inferior que puede tener errores amplios. Esta incertidumbre disminuye en los índices e incrementos de la Tabla 4.2 ya que se han obtenido utilizando sólo los casos en que se conocían los datos de ambos cursos.

La contradicción entre el crecimiento del número de matriculados en enseñanzas de sólo 2^o ciclo y los datos decrecientes de nuevo ingreso de la Tabla 4.2 es aparente y se debe a que, antes de alcanzar una situación estable, la oferta de estas enseñanzas ha satisfecho tanto la demanda generada por los recién egresados de primer ciclo como la acumulada de titulados más antiguos. Este decrecimiento en el número de nuevos alumnos, en breve, debe traducirse en claras disminuciones del conjunto de matriculados.

La evolución de las titulaciones de sólo 2º ciclo y de 2º ciclo en las de ciclo largo ha sido:

Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial. La primera promoción terminó en el curso 1996/97 y el número de alumnos matriculados en los cinco últimos años (hasta el curso 2003/04) aumentó el 29% alcanzado un régimen estacionario. Los decrecimientos en la Oferta, Demanda y Matrícula del curso 2004/05 auguran un descenso en el número total de alumnos matriculados.

Ingeniería en Electrónica. Es la más veterana de estas titulaciones de sólo 2º ciclo (primera promoción en el curso 1992/93). El número de alumnos matriculados desde 1999/00 a 2003/04 ha experimentado un decrecimiento continuo del 25%, que se mantiene a ritmos superiores a cualquiera de estas titulaciones. No se conoce la Demanda ni la Matrícula de los últimos cursos, pero la disminución de la Oferta, junto con la disminución del número de matriculados indicaría que continúa esta tendencia.

Ingeniería de Materiales. La primera promoción terminó en el curso 1997/98 y, por lo tanto, es la más reciente de las titulaciones del ámbito. El incremento de alumnos matriculados desde 1999/00 a 2003/04 ha sido del 148%, valor que por su reciente creación y el aumento de centros que la imparten no es significativo. En los dos últimos cursos ha disminuido el número de nuevos alumnos y en el curso 2003/04 se ha producido una contracción del número de matriculados del 9%.

Ingeniería de Organización Industrial. Su primera promoción terminó en el curso 1995/96 y el número de matriculados desde 1999/00 a 2003/04 ha aumentado el 80,4%. Sin embargo el ingreso de nuevos alumnos disminuye lo que, lógicamente, en un próximo futuro, deberá reflejarse en un comportamiento de estancamiento o disminución en el número total de matriculados.

Segundos ciclos de Ingeniería Industrial y de Ingeniería Química. En este contexto hay que mencionar la entrada directa (o con mínimos complementos) a estas enseñanzas de los ingenieros técnicos de distintas especialidades. Su oferta está dirigida al mismo segmento de mercado que las titulaciones de sólo 2º ciclo citadas anteriormente y en el curso 2004/05 supone aproximadamente el 50% de la oferta en enseñanzas de sólo 2º ciclo del ámbito de la Ingeniería industrial.

A pesar del conocimiento incompleto de los datos, en ambas enseñanzas se infiere una reducción en la Matrícula de nuevo ingreso. En 2º ciclo de Ingeniería Industrial, la reducción sería próxima a la observada en las Ingenierías de sólo 2º ciclo. En 2º ciclo de Ingeniería Química se percibe una mayor disminución en el número de nuevos matriculados, pero los datos de que se dispone son totalmente insuficientes.

En estudios de ciclo corto el decrecimiento medio del número de nuevos alumnos matriculados en el curso 2004/05 respecto al curso 2003/04 en las Enseñanzas Técnicas ha sido del 5,9% (ver Tabla 4.1). Esta variación relativa es superior al decrecimiento del 3,5% en Ingeniería Técnica Industrial y opuesto al de la Ingeniería Técnica de Diseño Industrial, que aumentó el 6,3%.

En *Ingeniería Técnica de Diseño Industrial*, (primeras promociones en el curso 1994/95) durante el curso 2004/05 creció la Oferta (1,8%), Demanda (4,2%) y Matrícula (4,8%), por lo que seguirá el aumento de estudiantes matriculados, aunque a menor ritmo que en cursos anteriores.

Las distintas especialidades de *Ingeniería Técnica Industrial* (se han excluido las enseñanzas de plan viejo) en el curso 2004/05 han reducido su Oferta, pero el comportamiento de la Demanda y de la Matrícula no es homogéneo. En las especialidades de Electricidad y Mecánica ha habido un incremento de la Demanda que finalmente se ha traducido en aumentos de Matrícula en la de Mecánica (1,1%) y en ligeros decrementos en la de Electricidad (1,4%), disminuyendo en las restantes con porcentajes mayores para la Textil (38,2%) y Electrónica Industrial (7,5%).

4.5 Oferta y Demanda de plazas en el ámbito de la Ingeniería Industrial

La situación de las enseñanzas de una titulación es el resultado de varios factores que incluyen; el ingreso de nuevos estudiantes, el número de los que terminan, la tasa de abandono, el progreso académico, la duración de los estudios, etc. Aquí el estudio se restringirá a la Oferta, Demanda y Matrícula de los últimos cursos.

4.5.1 Enseñanzas en el ámbito de la Ingeniería Industrial

Un resumen sinóptico de la distribución de la oferta en las titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial en el curso 2004/05 por autonomías, universidades, número de centros propios, centros adscritos y universidades privadas en las que se imparten puede verse de la Tabla 4.3. Los mayores porcentajes de centros privados se dan en Ingeniería Técnica de Diseño Industrial, 26,7%; Ingeniería de Organización Industrial 25%; Ingeniería en Automática y Electrónica 23,5%; y en Ingeniería Industrial 20%.

Información detallada de la Oferta, Demanda y Matrícula en cada uno de los centros, que en el curso 2004/05 desarrollan titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial, se ha recogido en las Tablas C.2 a C.11 del Apéndice C. En ellas también se ha añadido la situación en el curso 2003/04 [3] y la Oferta del 2005/06. Para su interpretación deben considerarse los valores medios de los

índices correspondientes a las enseñanzas técnicas de ciclo largo (D/O= 114%, M/O= 95%) y de ciclo corto (D/O= 85%, M/O= 80%) en centros propios, y de ciclo corto en centros adscritos, (D/O= 61%, M/O= 62%).

Titulaciones	Auton.	Univer.	Centros propios	Centros adscritos	Centros privados	Oferta 1º C	Oferta 2º C
Ing. Téc. Industrial (sin especialidad)	1	1	1			250	
Ing. Téc. Industrial Electricidad	16	27	33	2	1	2.728	
Ing. Téc. I. Electrónica industrial	16	37	38	6	6	4.113	
Ing. Téc. Industrial Mecánica	16	35	41	5	3	4.902	
Ing. Téc. Industrial Química industrial	13	23	27	3	1	2.132	
Ing. Téc. Industrial Textil	3	3	3	1		245	
Ing. Téc. Diseño industrial	10	14	10	1	4	966	
Ingeniería Industrial	16	33	27		7	4.389	1.146
Ingeniería Química	14	31	30		2	2.218	670
Ing. en Automática y Electrónica Ind.	7	16	13		4		690
Ingeniería de Materiales	7	12	13		1		586
Ingeniería en Electrónica	8	14	14		1		746
Ingeniería de Organización Industrial	9	18	18		6		1.632
Total						21.943	5.470

Tabla 4.3 Resumen de la distribución de las titulaciones por centros, curso 2004/05
 Resumen del número de Comunidades Autónomas, Universidades y Centros que en el curso 2004/05 han ofertado plazas en titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial.
 La Oferta de primer y segundo ciclo se refiere a centros públicos (propios y adscritos).

En el curso 2004/05, se imparten 322 enseñanzas del ámbito de la Ingeniería industrial; 268 (83,5%) en centros públicos propios, 18 (5,6%) en adscritos y 36 (10,9%) en universidades privadas o de la Iglesia. A notar que en centros adscritos de universidades públicas sólo se imparten titulaciones de primer ciclo. De las 66 enseñanzas de ciclo largo, el 86,4% se desarrolla en centros públicos y el 13,6% en privados o de la Iglesia. Las 70 enseñanzas de sólo 2º ciclo se reparten en 84,1% y 15,9%, respectivamente y las 186 de ciclo corto el 82,3% en centros públicos propios, 9,7% en centros adscritos y 8,1% en centros de universidades privadas o de la Iglesia.

En ese curso, la Oferta de las universidades públicas en centros propios y en el ámbito fue 27.413 plazas: 14.370 (52%) en enseñanzas de ciclo corto; 6.607 (24%) en primer curso y 1.816 (7%) en 2º ciclo de enseñanzas de ciclo largo y 3.654 (13%), en las de sólo 2º ciclo. La disminución de la Oferta fue de 2,9% respecto a la de curso anterior distribuida tanto en las enseñanzas de ciclo corto como en las de ciclo largo.

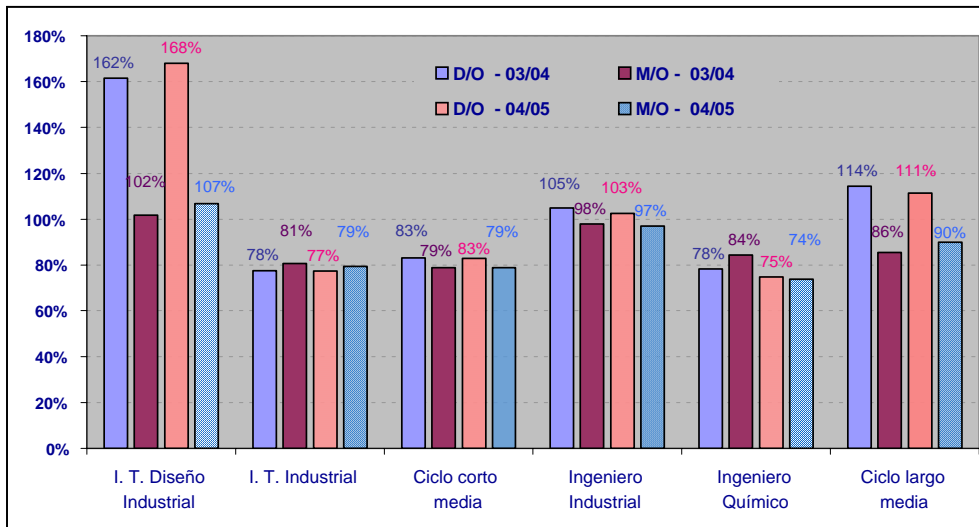


Figura 4.3 Índices de Demanda y Matrícula frente a Oferta, D/O y M/O, en los cursos 2003/04 y 2004/05 para titulaciones de ciclo corto y largo del ámbito de la Ingeniería industrial en centros propios y adscritos de universidades públicas comparadas con los correspondientes valores medios de las Enseñanzas Técnicas.

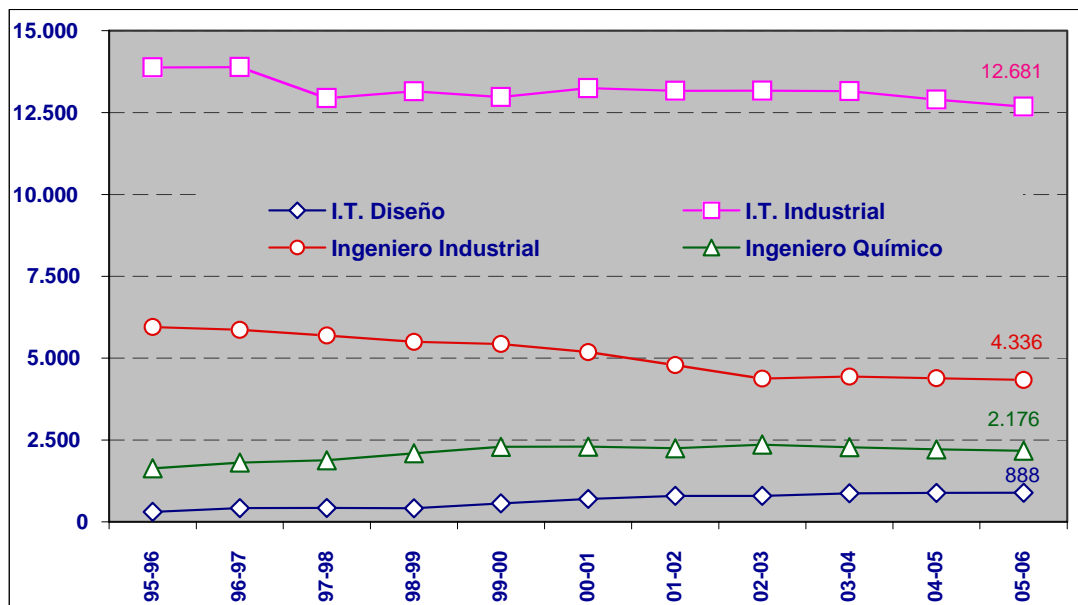


Figura 4.4 Evolución de la Oferta de plazas de nuevo ingreso en primer curso en enseñanzas de ciclo corto y de ciclo largo del ámbito de la Ingeniería industrial en centros propios de universidades públicas y durante los últimos diez años.

Se dispone de los datos completos de la Demanda y Matrícula de los cursos 2004/05 y 2003/04 cuyos índices se han representado en la Figura 4.3. La Ingeniería Técnica de Diseño industrial es la titulación con mayor desajuste entre la Demanda y la Oferta cuyos índices D/O duplican la media de la Arquitectura e Ingenierías Técnicas.

En la Figura 4.4 se ha representado la evolución de la Oferta en los centros propios de las universidades públicas españolas en la última década [4], que permite poner contexto temporal a los datos de los últimos cursos. La Oferta en Ingeniería Industrial ha sufrido una lenta disminución hasta alcanzar valores casi estables mientras que la de Ingeniería Química tras crecer durante una década ha comenzado a disminuir. La Oferta en especialidades de Ingeniería Técnica Industrial ha sufrido oscilaciones y, actualmente, disminuye lentamente y la de Ingeniería Técnica de Diseño Industrial es creciente.

Esta evolución permite seguir la satisfacción de la Demanda que, a grandes trazos, ha sido: En Ingeniería Industrial progresivamente se ha alcanzado un buen equilibrio entre los valores medios de la Demanda y Oferta. En Ingeniería Técnica Industrial (todas las especialidades) y en Ingeniería Química, la Oferta es superior a la Demanda con márgenes suficientes para permitir que la mayoría de los estudiantes que desean cursarlas se matriculen en ellas, mientras que en Ingeniería Técnica de Diseño Industrial la Demanda todavía es superior a la Oferta.

4.5.2 Enseñanzas de Ingeniería Industrial

Curso 2004/05

Esta titulación se ha impartido en 27 centros públicos pertenecientes a 26 Universidades y en 7 centros de Universidades privadas o de la Iglesia estando distribuida en 16 comunidades autónomas (es decir todas salvo Baleares y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla). En dos universidades privadas (Ramón Llull y Europea de Madrid) se oferta la posibilidad de obtener la doble titulación de Ingeniería Industrial y Licenciatura de Administración y Dirección de Empresas, pero no se conoce su aceptación. Dos universidades más (Huelva y Jaén) comenzarán la impartición de Ingeniería Industrial en el curso 2005/06 ofertando, solamente, enseñanzas de 2º ciclo.

De entre los centros de titularidad pública, uno sólo imparte enseñanzas de ciclo largo (Ciudad Real) y 4 sólo estudios de 2º ciclo, además otro (UNED) únicamente desarrolla enseñanzas no presenciales. La oferta total de plazas en universidades públicas con enseñanza presencial fue de 4.389 plazas en primer ciclo y 1.146 en 2º, valores que, representan variaciones menores de -1,0% y +0,1%, respecto del curso previo. La presencia de nuevos centros el próximo curso dará variaciones de la oferta de -1,2% y +24,5%, respectivamente.

En estudios de ciclo largo, tres centros (Cartagena, Gijón y Valladolid) no fijaron límites a la Oferta mientras que el resto, como mínimo, ofertó 70 plazas. Once de los centros (48%) admiten más de 150 alumnos de nuevo ingreso y hay una correlación casi completa entre éstos y los que tienen mayor antigüedad en su impartición.

De los centros que únicamente ofertan estudios de 2º ciclo en Ingeniería Industrial, uno no ha fijado límites a la incorporación de alumnos, mientras que los restantes escogen entre 50 y 100 plazas. Los centros con enseñanzas de ciclo largo que ofertan plazas en 2º ciclo lo hacen en número tal que correspondería entre el 4% y el 46% de la dirigida a alumnos de ciclo largo (valor medio 27%).

Los índices en primer (**D/O**, **M/O**) y segundo (**D/O-2**, **M/O-2**) ciclo han sido:

	D/O	M/O	D/O-2	M/O-2
Curso 2003/04	107%	98%	171%	99%
Curso 2004/05	103%	97%	140%	89%

El valor medio de **D/O** ha disminuido respecto al curso previo debido a un descenso de la demanda total del 5,2% que oculta amplias diferencias territoriales. Los valores de **D/O** son máximos en las universidades Pública de Navarra (179%), Politécnica de Madrid (177%), Castilla la Mancha (175%) y los mínimos índices corresponden a las universidades de Málaga (50%) y Miguel Hernández de Elche (54%).

El índice medio **M/O**= 97%, corresponde a una matrícula final de 4.257 nuevos alumnos de primer curso y tiene un mayor equilibrio territorial. Los centros de Ciudad Real (129%), Politécnica de Madrid (111%) y Bilbao (107%) ampliaron la oferta y salvo Badajoz (59%) todos estuvieron por encima del 70%.

Aunque no se dispone de datos completos sobre la Oferta y Matrícula en 2º ciclo, los índices correspondientes **D/O-2** y **M/O-2** de los centros conocidos permiten afirmar que la Oferta de 1.146 plazas en el curso 2004/05, un 5.8% menos que el curso anterior, es inferior a la Demanda. Los ratios **M/O-2** inferiores se dan en Badajoz (23%) y el resto esta por encima del 50%. El 24,5% de incremento de la Oferta para el próximo curso, al estar concentrado en Andalucía, mejorará débilmente la satisfacción de la Demanda.

Cursos 1993/94 al 2004/05

La variación de la oferta de plazas de centros públicos en primer curso a lo largo de los últimos 10 años puede verse en la Figura 4.4. El valor máximo histórico de la oferta, 6.191 plazas, corresponde al curso 1994/95 y desde entonces ha descendido regularmente hasta alcanzar un valor casi constante en los dos últimos años. Este descenso en la oferta ha estado acompañado con una mayor diversificación territorial, propiciada por un aumento en el número de centros que la imparten del 10%. Esto ha permitido un buen ajuste con la demanda, de forma que las notas de corte PAU medias han descendido continuamente desde 6,39 en el curso 1993/94 a 5,64 en el 2003/04.

4.5.3 Enseñanzas de Ingeniería Química

Curso 2004/05

Estas enseñanzas se han impartido en 30 centros públicos y 1 privado. No hay ninguno que sólo imparta enseñanzas de 2º ciclo mientras que 7 de ellos no ofertan plazas en 2º ciclo. Los centros pertenecen a 31 universidades de 14 comunidades autónomas (no se imparte en Baleares, La Rioja y Navarra). La Oferta de plazas en centros públicos ha sido de 2.218 para primer curso y de 670 para 2º ciclo, valores que representan una disminución del 2,8% y que casi coinciden con las del curso anterior, respectivamente.

Quince de los centros propios que imparten Ingeniería Química (50%) son Facultades de Ciencias o de Químicas en las que también se imparte la licenciatura de Ciencias Químicas. Esta singularidad, que no se presenta en otras ingenierías de ciclo corto o largo, se debe al doble origen de las enseñanzas de esta titulación en España que surgieron tanto desde Escuelas Superiores de Ingenieros Industriales como alrededor de Departamentos de Ingeniería Química, Química Técnica y similares existentes en distintas Facultades que impartían enseñanzas de Ciencias Químicas.

Cinco centros no establecieron límites a su oferta en estudios de ciclo largo mientras que el resto de forma uniforme contempla ingresos entre 50 y 100 plazas (valor medio 73). En segundo ciclo, 7 centros públicos no ofertan plazas y los 23 restantes contribuyen a la oferta total con amplias variaciones entre 5 y 80 plazas (valor medio 29). Los porcentajes relativos de esta entrada de alumnos en 2º ciclo sobre los del primer ciclo recogen estas diferencias que van desde el 5% al 100%.

Los índices medios **D/O** y **M/O** de los cursos 2003/04 y 2004/05 son:

	D/O	M/O
Curso 2003/04	78%	84%
Curso 2004/05	75%	73%

Para alumnos de primer ciclo, la ratio media **D/O** en el curso 2004/05 es consecuencia de una Oferta que decreció un 7,5% más rápida que la demanda y que actualmente está disminuyendo. Hay, además grandes diferencias en los índices **D/O** con valores superiores al 120% en cinco universidades; Complutense de Madrid, Politécnica de Cataluña, Rey Juan Carlos, Salamanca y Santiago de Compostela. Éstos se contrarrestan con otros ocho en que son inferiores al 40%; centros de Alicante, Almería, Burjassot, Cádiz, Castellón, Huelva, La Laguna y Málaga.

En el curso 2004/05, en primer ciclo se matricularon 1.625 nuevos alumnos, **M/O**= 73%, con una gran disminución (15,8%) respecto del curso anterior y la práctica totalidad de los alumnos que escogieron esta titulación pudieron cursarla en los centros elegidos. Las ratios **M/O** están por debajo del 40% en 4

centros; Castellón, Huelva, La Laguna y Málaga (36%), que se correlacionan con aquellos de menores índices **D/O** y sólo 10 centros matricularon más de 75 alumnos de primer ciclo. Se constata una oferta de 500 plazas (23% del total) concentrada en la Comunidad Andaluza frente a una demanda de 340 plazas (13% del total), **D/O**= 41%, y una Matrícula de 271 (17% del total) **M/O**= 54%.

No se dispone de datos suficientes para poder analizar con rigor la Demanda y Matrícula para nuevas plazas en 2º ciclo, pero de conversaciones con los directores de centros que la imparten se tiene la sensación de que la Oferta es suficiente.

Cursos 1993/94 al 2004/05

La variación de la Oferta para primer curso en los 10 últimos cursos, recogida en la Figura 4.4, muestra un crecimiento del 240% que alcanzó su máximo de 2.360 plazas en el curso 2002/03, comenzando a descender muy lentamente desde entonces. El aumento de la Oferta ha ido paralelo a la multiplicación de centros públicos que impartían esta titulación que, en el mismo tiempo han crecido el 250%, pasando de 12 a 30.

El exceso de oferta detectado, se refleja igualmente en las notas medias de corte PAU que han pasado de 6,35 en el curso 1993/94 a 5,43 en el 2003/04 y 5,00 en la mayoría de centros en el 2004/05.

4.5.4 Enseñanzas en Ingenierías de sólo segundo ciclo

Actualmente, se imparten 70 enseñanzas de segundo ciclo distribuidas en 49 centros de 25 universidades públicas y 7 privadas o de la Iglesia, que en su mayoría han comenzado a impartirse en la última década. Además, las Universidades de Sevilla y Vigo impartirán una o varias de estas titulaciones en el curso 2005/06.

La Oferta de 3.654 plazas en centros públicos se distribuye en sólo 9 comunidades autónomas de forma que estas titulaciones no están presentes en las Comunidades de; Aragón, Asturias, Baleares, Cantabria, Castilla la Mancha, Galicia, La Rioja y Navarra.

Estas enseñanzas, que atienden a nichos formativos muy específicos, pueden presentar sinergias formativas o complementariedad con diversas titulaciones de las ramas de Enseñanzas Técnicas o de Ciencias Experimentales. Esta realidad queda reflejada en la distribución por centros, 21 de los cuales (46%) sólo ofrecen una de estas enseñanzas, 12 ofertan dos y 8 tres. Igualmente, el tamaño reducido asociado a la formación de especialistas aparece en los límites de Matrícula, que salvo en Ingeniería de Organización Industrial es, en casi todos los casos, inferior a 75 plazas.

A consecuencia de la diversidad de los centros que las promueven, estas enseñanzas se imparten en tres tipos de centros:

- Escuelas Técnicas Superiores de Ingeniería (Industrial, Química, Telecomunicación y similares). En ellas, estas enseñanzas permiten diversificar la oferta y aumentar el abanico de las que ya se impartían, permitiendo la expansión y desarrollo de departamentos o de áreas concretas de conocimiento.
- Escuelas Universitarias de Ingeniería Técnica y similares. En este tipo de centros las titulaciones de sólo 2º ciclo han posibilitado su transformación en centros Superiores dando salida a lógicas aspiraciones de los centros y aportando una posible continuidad a los estudios de primer ciclo.
- Facultades de Ciencias (Físicas, Químicas,...). La impartición de Ingenierías de sólo 2º ciclo junto con determinadas licenciaturas ha servido tanto para diversificar la oferta como para realizar una cierta reconversión tendente a ofrecer enseñanzas con mayor demanda laboral y entre los estudiantes que los perfiles de ciencias puras.

Ingeniería en Automática y Electrónica industrial

Esta titulación en el curso 2004/05 se imparte en 13 centros públicos y 4 privados o de la Iglesia y la Universidad de Vigo comenzará esta enseñanza en el curso 2005/06. Los centros públicos han ofertado 690 plazas, que representa un descenso del 8% respecto al curso anterior y que a su vez es superior en un 8% a la Oferta del próximo. Ésta se distribuye de tal forma que 4 centros no fijan límites a su Matrícula y el resto ofrece entre 25 y 75 (valor medio 53).

Todos los centros tanto públicos como privados, que imparten esta titulación también ofertan otras enseñanzas del ámbito de la Ingeniería industrial. En 13 (76%) de ellos enseñanzas de Ingeniería Industrial y en 5 (39%) Ingeniería en Electrónica, por lo que se puede afirmar que las sinergias con el ámbito son casi completas.

Sólo dos centros, Madrid y Bilbao, matricularon más de 50 nuevos alumnos mientras que en tres; La Laguna, Las Palmas de Gran Canaria y Cartagena no pasaron de 10. Globalmente disminuye en el curso 2004/05 el numero de nuevos alumnos matriculados en primer curso disminuyó el 18,4%.

Los índices **D/O** y **M/O** obtenidos con datos incompletos:

	D/O	M/O
Curso 2003/04	55%	54%
Curso 2004/05	53%	46%

configuran una Demanda y Matrícula que disminuye a mayor velocidad que la

Oferta empeorando los ratios **D/O** y **M/O**. Estos datos señalan que la Oferta actual está sobredimensionada y el escenario futuro es de reducción.

Ingeniería en Electrónica

En el curso 2004/05, se imparte en 14 centros públicos y 1 privado, con una Oferta de 746 plazas en centros públicos, un 8% menos que el anterior y que se mantendrá el próximo curso. Cuatro de los centros que la imparten no imponen límites a su Oferta; uno fija un máximo de 100 plazas y el resto los fija entre 25 y 75 (valor medio 53).

Del conjunto de centros, 5 también ofertan Ingeniería en Automática y electrónica; 3 (21%) se imparten en centros de Ingeniería de Telecomunicación en los que sólo está presente esta titulación del ámbito de Ingeniería industrial, 5 (36%) desde Facultades de Ciencias o de Física y 1 desde una Escuela Politécnica Superior (Alcalá de Henares) que, de este ámbito, sólo imparte Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Electrónica industrial.

Considerando el número reducido de centros que también desarrollan otras enseñanzas del ámbito de la Ingeniería industrial 36% (la Universidad de Granada también imparte Ingeniería Química pero no se ha considerado por entender que con este título no se comparten sinergias de medios humanos o materiales) puede afirmarse que, académicamente, estas enseñanzas están poco entroncadas en los centros del ámbito de la Ingeniería industrial.

No se dispone de datos oficiales a partir del curso 2001/02, en el que, en los mismos centros públicos y en uno privado se matricularon 561 lo que da valores **M/O** inferiores al 60%. Desde entonces, los datos parciales indican que han disminuido estos índices con una demanda en continua de regresión desde hace más de cinco años.

Ingeniería de Materiales

En el curso 2004/05, se imparte en 13 centros públicos y en 1 de la Iglesia con una Oferta de 586 plazas en centros públicos, un 13% menos que la del curso anterior. Las Universidades de Sevilla y Miguel Hernández, que comenzarán su impartición en el curso 2005/06, harán que la oferta de nuevo recupere los valores del curso 2003/04.

Considerando centros públicos y privados, esta titulación se imparte en: 3 Facultades de Ciencias, Físicas o Químicas; 7 centros en los que también están presentes Ingeniería Industrial o Ingeniería Química (50%); 2 Escuelas que sólo imparten ingenierías de ciclo corto o de 2º ciclo y 2 centros que únicamente tienen esa titulación del ámbito de la Ingeniería industrial. En el 71% de los centros se comparten recursos con otras titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial.

La distribución de la Oferta por centros, en curso 2004/05, varía desde un mínimo de 25 a un máximo de 65 plazas (media 43), pero en ningún centro la Matrícula es mayor de 50 alumnos y en cuatro de ellos es inferior a 20.

Los datos de los cursos 2003/04 y 2004/05, aunque incompletos, indican que tanto la Demanda como la Matrícula final en centros públicos han disminuido dando los índices **D/O** y **M/O** siguientes:

	D/O	M/O
Curso 2003/04	64%	65%
Curso 2004/05	61%	69%

Actualmente, la Oferta ésta sobredimensionada con respecto a la Demanda en la mayoría de los centros con índices **D/O** decrecientes, pero la reducción de la oferta mejora las ratios **M/O**. Es de esperar, que el aumento de los centros que la imparten y la Oferta total en el próximo curso deteriore ambos índices.

A pesar del positivo crecimiento del número total de alumnos matriculados, que en el curso 2003-04 alcanzó un total de 913, la Matrícula está disminuyendo y se espera que el número máximo de matriculados se alcance en el curso 2004/05, disminuyendo a partir de este valor.

Ingeniería en Organización Industrial

En el curso 2004/05, se ha ofertado en 18 centros públicos y 6 privados o de la Iglesia Además, la Universidad de Vigo comenzará su impartición en el curso 2005/06. La Oferta de 1.632 plazas en centros públicos del curso 2004/05 es un 2% inferior a la del curso previo y continuará disminuyendo el próximo un 8%. Dos de los centros públicos no marcan límites y el resto oferta un número de plazas que van desde 25 a 200 mientras que 5 centros ofertan 100 o más plazas (media 80). Del total de centros públicos o privados, en 23 (96%) también se imparten otras titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial ya sea junto con enseñanzas de ciclo largo (14) o de primer o sólo 2º ciclo (9).

La variación de los índices **D/O** y **M/O** en los centros públicos durante los cursos 2003/04 y 2004/05 ha sido:

	D/O	M/O
Curso 2003/04	138%	84%
Curso 2004/05	110%	73%

La Demanda es superior a la Oferta, pero los índices **M/O** no son elevados porque mientras en Jaén, Badajoz, Cartagena o Alcoy es inferior al 50%, en Terrassa, Bilbao, San Sebastián la situación es la opuesta. Destacan la rápida disminución de los índices **D/O** y **M/O** que indicaría un cambio de tendencia. En conjunto, la Oferta es suficiente para atender la Demanda pero la distribución territorial es muy desigual.

En esta titulación de 2º ciclo una parte significativa de la Oferta total, aproximadamente el 25% proviene de centros privados o de la Iglesia. En ellos, aunque los datos son incompletos, se observa la mismas tendencias que en los centros públicos con índice **M/O**= 84% en el curso 2003/04 y 71% en el 2004/05.

4.5.5 Enseñanzas de Ingeniería Técnica en Diseño industrial

Curso 2004/05

Once centros públicos, 10 propios y 1 adscrito, y 4 centros privados en 14 universidades imparten esta titulación en la actualidad, además, la Universidad a Distancia (UNED) ha solicitado su impartición en la modalidad no presencial. Del conjunto de centros que imparten la titulación en el curso 2004/05, 11 (73%) también ofertan otras del ámbito de la Ingeniería industrial. En 4 de ellos estas titulaciones son de ciclo largo, en 6 sólo de ciclo corto y en 2 de ciclo corto y sólo 2º ciclo.

El número de plazas ofertadas en centros públicos (propios y adscritos) en este curso 2004/05 ha sido de 966, que esencialmente es idéntico al del curso anterior, 953, pero no es suficiente para atender la Demanda. La Oferta por centros varía desde 45 a 125 plazas (media 89) con 8 de ellos de 75 plazas o más.

Los índices medios **D/O** y **M/O** en los centros públicos, que han aumentado débilmente siguiendo la Demanda no atendida, son:

	D/O	M/O
Curso 2003/04	165%	104%
Curso 2004/05	168%	107%

Aunque la Oferta mayoritariamente se hace desde centros públicos la proveniente de centros privados es importante y aproximadamente representa el 25% del conjunto. No obstante, para ellos el balance entre Oferta y Demanda es similar al de los centros públicos y la imagen de conjunto sigue siendo la misma.

Valores de **D/O** >150% se alcanzan en los centros públicos de A Coruña, Escuela Técnica Superior del Diseño de Valencia, Ferrol, Valladolid y Zaragoza, mientras que el valor mínimo es para Mérida (63%). Consecuentemente con la alta demanda las ratios **M/O**, salvo en Mérida, se situaron alrededor o por encima de 100%.

Cursos 1993/94 al 2004/05

Esta titulación tiene una trayectoria histórica muy corta ya que en una década ha pasado de impartirse en un solo centro a hacerlo en 15. En ese mismo tiempo, la oferta, recogida en la Figura 4.4, ha aumentado un 676% y las ratios **D/O** han ido

disminuyendo en los últimos años. Consecuentemente, las notas medias de corte PAU y FP, que en el curso 1997/98 alcanzaron un valor máximo de 6,45 y 6,60, respectivamente, han descendido hasta 5,67 y 5,75. No obstante, la demanda todavía es netamente superior a la oferta en muchos centros.

4.5.6 Enseñanzas de Ingeniería Técnica Industrial

Actualmente, las cinco especialidades de Ingeniería Técnica Industrial, más la titulación sin especialidad (plan viejo) se desarrollan en 73 centros; 52 propios, 11 adscritos y 10 privados o de la Iglesia impartiendo 171 enseñanzas. De los centros públicos propios 37 imparten varias titulaciones de primer ciclo o de sólo segundo ciclo y 15 imparten además titulaciones de ciclo largo. Generalmente los centros propios imparten más de una de estas enseñanzas de ciclo corto: 7 de los centros imparten una sola titulación; 7 dos de ellas; 14 imparten 3; 15 imparten 4 y solamente 1 oferta las 5.

La Oferta total de 14.490 plazas, que con oscilaciones (ver Figura 4.1) ha variado poco en la última década, se reparte de forma desigual entre las cinco especialidades: La Textil, con 245 plazas y distribuida en 4 centros representa al 1,7% del total, es la de menor tamaño seguida de las 250 plazas sin especialidad de la Universidad de León, mientras que, en cada una de las restantes, la Oferta es un orden de magnitud superior. La especialidad en Mecánica, con una Oferta de 4.947 plazas (34,1%) repartida en 49 centros es la más numerosa, seguida de la especialidad en Electrónica con 4.188 plazas (28,9%) impartida en 50 centros, de Electricidad con 2.728 plazas (18,8%) que se enseña en 36 centros y de Química industrial con 2.132 plazas (14,7%) que se imparte en 31 centros.

En conjunto (ver Figura 4.3) la oferta está bien ajustada a la demanda con notas de corte medias que a lo largo de una década han variado desde PAU= 5,65 y FP= 6,32 en el curso 1993/94 a 5,23 y 5,05, respectivamente, en el curso 2003/04, valores que son inferiores a la media para enseñanzas técnicas de primer ciclo.

En lo que sigue no se considera la situación de la titulación de Ingeniería Técnica Industrial (sin especialidades) que corresponde al plan viejo de estas enseñanzas y que se imparte en León. Sus índices **M/O**= 78% en el curso 2003/04 y 59% en el 2004/05 están en el rango de los obtenidos en las especialidades de Ingeniería Técnica Industrial.

Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Mecánica

En el curso 2004/05 esta titulación se imparte en 40 centros propios, 5 adscritos, 3 privados y 1 de enseñanzas no presenciales. La Oferta está extendida a todas las comunidades autónomas salvo Baleares y se distribuye en 8 centros que no fijan límites (aparte de la UNED) y 32 que si lo hacen con valores entre 40

(Almadén) y 240 (Zaragoza), habiendo 23 que ofertan más de 100 plazas (valor medio 108). En el curso 2005/06 comenzará a impartirse esta titulación en la Universidad de Almería.

La Oferta en centros propios, alcanza 4.322 plazas valor casi idéntico al del curso previo 4.326. Cuatro centros; Gijón, Leganés, Málaga y Zaragoza ofertan más de 150 plazas. La demanda en primera opción en centros públicos propios y adscritos da los índices **D/O** y **M/O** siguientes:

	D/O	M/O
Curso 2003/04	98%	91%
Curso 2004/05	100%	93%

El índice **D/O**, que ha sido ligeramente superior al del curso previo, se ha traducido en incrementos de la Matrícula del 1,1% y del índice **M/O**. No obstante, a los valores medios anteriores del índice **M/O** se llega con amplias diferencias; valores inferiores al 50%, se dan en los centros propios de Algeciras, Almadén, Béjar y Linares, mientras que los mayores valores no pasan del 124%.

Los centros adscritos, en el 2004/05, han ofertado 580 plazas (12% del total) que corresponden a una reducción mínima respecto al curso anterior pero sólo dos de ellos tienen índices **M/O** superiores al 50%, siendo inferiores en los centros de La Almunia de Doña Godina, Almussafes y Catarroja.

La contribución de las universidades privadas o de la Iglesia es de poca relevancia para cambiar la imagen anterior que, dentro de las variaciones estadísticas, es de una débil recuperación de la demanda, que no excluye el mantenimiento.

Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Electrónica industrial

En el curso 2004/05 se ha impartido en 38 centros propios, 6 adscritos y 6 privados, que están distribuidos en todas las comunidades autónomas salvo Navarra. La Universidad Europea de Madrid ofrece la posibilidad de obtener un título doble de esta titulación junto con un master MBA (Master en Dirección y Administración de empresas).

Los centros propios ofertan en total 3.658 plazas, valor similar al del curso previo e inferior un 1,2% al del próximo. Esta Oferta se distribuye en 9 centros que no fijan límites y 29 que lo hacen entre 43 (Algeciras) y 165 plazas (Zaragoza), con 17 centros que ofertan 100 o más (valor medio 96).

Los índices medios **D/O** y **M/O** para universidades públicas (centros propios y adscritos) de los últimos años han sido:

	D/O	M/O
Curso 2003/04	76%	83%
Curso 2004/05	72%	79%

Estos índices, sin embargo, están irregularmente distribuidos. Sobre el valor medio para centros propios en el curso 2004/05 **D/O**= 73,7%, **M/O**= 83,1% sólo 9 centros tenían **D/O** > 100%. Finalmente en 10 centros el índice **M/O** era superior al 100% y en 5 estaba por debajo del 50%; Algeciras, Béjar, Alcoy, Logroño y Rábida - Palos de la Frontera.

Los centros adscritos en el curso 2004/05 dieron índices inferiores con valores medios de **D/O**= 56% y **M/O**= 55%. Sólo tres centros tuvieron índices **M/O** superiores al 50%, Valencia aparentemente no impartió la titulación y La Almunia de Doña Godina, 15% y Catarroja 11% presentaron ratios mínimas.

En términos absolutos la Oferta es superior a una Demanda que disminuye a un ritmo del 2,9% inferior al de contracción de la Matrícula en primer curso 7,5%. La situación general de ajuste entre Demanda y Oferta es satisfactoria, pero la continua reducción de la demanda puede estar poniendo en peligro la continuidad de algunos centros que durante los dos últimos cursos han tenido menos de 25 nuevos alumnos: Algeciras y la Almunia de Doña Godina.

Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Electricidad

Actualmente, estas enseñanzas se ofertan en 33 centros propios, 2 adscritos y 1 de la Iglesia, distribuidos en todas las comunidades autónomas salvo Baleares. Los centros propios en el curso 2004/05 han ofertado 2.598 plazas, 6% menos que curso anterior, oferta que continuará disminuyendo un 3,6% en el próximo. Esta se distribuye entre 8 centros que no fijan límites y 25 que si lo hacen con números que varían entre 43 (Algeciras) y 150 plazas (Toledo), habiendo 7 centros con una oferta de 100 o más plazas (valor medio 79).

Los índices de demanda y matrícula de los centros públicos propios y adscritos han sido:

	D/O	M/O
Curso 2003/04	56%	68%
Curso 2004/05	64%	71%

En el curso 2004/05 los índices medios **D/O** y **M/O** de los centros propios y adscritos han mejorado. Sin embargo, el aumento de la Demanda en un 8,5% no se ha traducido en la Matrícula, que ha disminuido el 1,4%, por lo que las mejoras del índice **M/O** en casi tres puntos porcentuales se debe a la disminución de la Oferta.

Debido a la gran dispersión que tienen unos centros con respecto de otros, los valores medios de estos índices son poco indicativos. Para centros propios los índices medios son: **D/O**= 61% y **M/O**= 69% son inferiores a los del total y la

Oferta sigue siendo superior a la Demanda. Los valores menores, **M/O** < 25%, se daban en cinco centros; Almadén, Cádiz, Béjar, Linares, y Rábida- Palos de la Frontera, mientras que índices superiores al 110% se alcanzaban en los de Leganés, Bilbao, Valencia y Terrasa. A destacar que cinco centros durante los dos últimos cursos han tenido menos de 25 nuevos alumnos; Almadén, Algeciras, Linares, La Rábida y Béjar.

La situación en los 2 centros adscritos, que se sitúan en Cataluña, es buena con índices **M/O** > 80% a pesar de que en el curso 2004/05 aumentaron la oferta un 8%.

El curso 2005/06 continua la reducción de la Oferta aunque a menor ritmo 3,6% pero las distintas tendencias de unos centros frente a otros no permite predecir la tendencia a corto plazo.

Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Química industrial

En el curso 2004/05, estas enseñanzas se han ofertado en 27 centros propios, 3 adscritos y 1 privado que están distribuidos en todas las comunidades autónomas salvo Baleares, Extremadura, La Rioja y Navarra. Los centros propios en este curso han ofertado en total 1.897 plazas con un descenso mínimo del 1,2% respecto al anterior, descenso que se acentuará en el próximo.

La Oferta se distribuye de forma que 4 centros que no fijan *numerus clausus* y 23 que si lo hacen con números entre 30 (Algeciras) y 125 (Linares y Lugo). Además sólo 3 centros ofertan 100 o más plazas lo que da un valor medio de la oferta por centro en 70. Los índices medios **D/O** y **M/O** de los centros propios y adscritos han sido:

	D/O	M/O
Curso 2003/04	71%	75%
Curso 2004/05	61%	71%

A pesar de la contracción de la Oferta estos índices han disminuido en el curso 2004/05 ya que la Demanda ha caído un 15% y finalmente se ha reflejado en una disminución de la Matrícula del 7%.

La situación por centros en el curso 2004/05 es dispar. Valores de **M/O** por debajo del 50% se dan en 8 centros; Alcoy, Almadén, Cádiz, Huesca, Linares, Manresa, Rábida - Palos de la Frontera y Villanova y La Geltru; mientras que **M/O** > 110% en Valencia, Móstoles y Bilbao. Hay seis centros que de forma sostenida en los dos últimos cursos han matriculado menos de 25 nuevos alumnos: Almadén, Huesca, Cádiz, Linares, Manresa y Algeciras, por lo que peligraría su mantenimiento.

La situación en los 3 centros adscritos, que se sitúan en Cataluña, es buena; uno de ellos presenta índices **M/O** superiores al 100% en los dos últimos cursos

mientras que los centros de Mollet del Vallès y de Igualada con Matrícula menor tendrían difícil viabilidad.

Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Textil

En el curso 2004/05, se oferta en 3 centros propios y 1 adscrito, que están presentes en tres comunidades autónomas y han ofertado un total 245 plazas, con un descenso del 2% respecto al curso anterior y dos de ellos no fijan numerus clausus. Además el número de alumnos nuevos matriculados en centros propios y adscritos fue de 24, 45% menos que en el curso previo y desigualmente repartidos entre los centros.

Los índices medios **D/O** y **M/O** correspondientes a los centros propios y adscritos son:

	D/O	M/O
Curso 2003/04	14%	18%
Curso 2004/05	10%	10%

Éstos reflejan una situación muy deteriorada para el conjunto y en particular para alguno de los centros. Así los centros de Béjar y Canet de Mar con menos de 3 alumnos nuevos matriculados, en el curso 2004/05, son difícilmente sostenibles. El centro de Terrasa sería el de mejores ratios **D/O**= 20% y **M/O**= 34%.

La situación del curso 2004/05 es la culminación de una tendencia en la que cada curso empeoran los malos datos del previo, por lo que considerando el bajo número total estudiantes la especialidad sería difícilmente viable como tal título de Grado.

4.6 Conclusiones de cara al proceso de adaptación al EEES

El número de nuevos alumnos, que se matricula en las enseñanzas del ámbito de la Ingeniería industrial se distribuye por áreas de formación profesional como indica la Tabla 4.4. Estos datos del curso 2004/05, salvo los referentes a Ingeniería Técnica de Diseño industrial y a Ingeniería Técnica Industrial especialidad Mecánica que han sufrido un mínimo incremento de matriculados son una cota superior de la Matrícula de nuevos alumnos en años venideros.

Titulaciones	2004/05			2003/04	
	N C	M 1C	M 2C	M 1C	M 2C
Ingeniería Industrial	27	4.257	(*)652	4.340	(*)758
Ing. Téc. Industrial sin especialidad	1	148		156	
Ingeniería generalista industrial	27	5.057		5.254	
Ingeniería Técnica Industrial Mecánica	46	4.563		4.545	
Ingeniería Mecánica	46	4.563		4.545	
Ingeniería Técnica Industrial Electricidad	35	1.922		1.951	
Ingeniería Eléctrica	35	1.922		1.951	
Ing. Téc. Ind. Electrónica industrial	44	3.318		3.599	
Ingeniería en Electrónica	14		?		?
Ing. en Automática y Electrónica ind.	13		(*)297		401
Ingeniería Electrónica		3.615		4.000	
Ingeniería Técnica Ind. Química industrial	30	1.508		1.610	
Ingeniería Química	30	1.635	?	1.929	?
Ingeniería Química		3.143		3.539	
Ingeniería Técnica de Diseño Industrial	11	1.032		971	
Ingeniería de Diseño Industrial	11	1.032			
Ingeniería de Materiales	13		(*)274		(*)358
Ingeniería Técnica Industrial Textil	4	24		43	
Ingeniería de Organización Industrial	18		1.141		1.398

Tabla 4.4 Agrupación de las enseñanzas actuales de cara a los títulos de Grado EEES

Agrupación del número de centros (N C) y de nuevos alumnos matriculados en primer (M 1C) y segundo (M 2C) ciclo en titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial en centros propios y adscritos de universidades públicas. Se dan los datos de los cursos 2004/05 y 2003/04 agrupados por áreas tecnológicas o especialidades susceptibles de convertirse en títulos de Grado EEES.

(*) Datos incompletos.

Del conjunto destacan cinco áreas de formación tecnológica o especialidad, con demanda estable y suficientemente numerosa (Matrícula anual superior o próxima a 2.000 nuevos alumnos) que representarían el 85% de los nuevos matriculados en el ámbito de la Ingeniería industrial. Estas agrupaciones serían: una Ingeniería Industrial generalista y cuatro especializadas: Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Química. Cada una de estas cinco representa una opción o especialidad de clara demanda estudiantil y están suficientemente definidas para los nuevos estudiantes por lo que deberían emerger como títulos de Grado en el ámbito de la Ingeniería industrial.

Los perfiles profesionales asociados a cada una de estas agrupaciones serían los definidos por las respectivas titulaciones que abarcan y son fácilmente deducibles salvo en la correspondiente a *Ingeniería en Electrónica*. A este perfil profesional fácilmente convergerían las actuales titulaciones de *Ingeniería en Electrónica* y de *Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Electrónica industrial* y es más discutible la situación de las enseñanzas de *Ingeniería en Automática* y *Electrónica* que actualmente no tiene un número suficiente de

matriculados y su evolución es regresiva. Estas razones aconsejarían que no estuviera presente como título independiente de Grado EEES sino que su demanda se uniera a las de otras áreas de formación y se pudiera desarrollar más adelante como Master. Así, aunque en la Tabla 4.4 se ha agrupado con la rama tecnológica electrónica, Ingeniería de Sistemas y Automática tiene campos actividades y perfiles propios que podrían mantenerse con adecuadas enseñanzas de Master.

Mención aparte merece la *Ingeniería Técnica de Diseño industrial*, que se ha separado del conjunto anterior porque su perfil profesional es distinto y porque tiene una demanda de más de 1.200 nuevos matriculados/ año que no satisface la oferta actual. Esta titulación, además, tiene una distribución territorial peculiar y diferente de las restantes del ámbito, con el 51% de la oferta concentrada en las Comunidades Valenciana (34%) y Andaluza (17%). La demanda actual y su previsible evolución, haría coherente su continuidad como Grado en las titulaciones que emerjan del EEES.

De las consideraciones y agrupación anteriores han quedado fuera las titulaciones de Ingeniería Técnica Industrial Textil, Ingeniería de Materiales e Ingeniería de Organización Industrial. La más numerosa por nuevos alumnos matriculados por año (1.200) es la titulación de sólo 2º ciclo de *Ingeniería de Organización industrial*. Sin embargo su transformación en una titulación de Grado, en el marco del EEES, es dudosa ya que un elevado porcentaje de la matrícula actual corresponde a ingenieros técnicos que quieren alcanzar un título de 2º ciclo (titulación superior) que les permita progresar en sus carreras profesionales y la mayor parte de esta demanda es probable que desapareciera si se transformase en título de Grado. Además, su perfil de egreso está cubierto suficientemente desde el área de Ingeniería generalista industrial. Por ello lo más recomendable sería que, la *Ingeniería de Organización industrial*, se transformase en estudios de Master, si bien es una titulación avanzada a nivel internacional.

Ingeniería de Materiales probablemente es la titulación de 2º ciclo del ámbito de la Ingeniería industrial con un menor número de nuevos matriculados (358) y la tendencia es regresiva. Sus perfiles de egreso están bien definidos y no pueden incluirse en ninguna de las agrupaciones por tecnologías o perfiles profesionales realizadas. Un elevado porcentaje de la Matrícula actual procede de ingenieros técnicos que desean su progreso académico, motivación que desaparecerá entre los egresados con nuevos títulos de grado por lo que probablemente disminuirá la demanda. Por ello sólo sería aconsejable su transformación en un estudio de Master.

Finalmente la *Ingeniería Técnica Industrial especialidad Textil*, con un exiguo número de nuevos alumnos cada curso, es la titulación del ámbito de la Ingeniería industrial con menor matrícula y su bajo número en los últimos años hace que sea difícil aconsejar su mantenimiento como tal título de Grado EEES.

Sin embargo su relación con un sector concreto de la producción industrial aconsejaría buscar soluciones como estudios de postgrado u otras.

Referencias Bibliográficas

- [1] *Estadística de la Enseñanza Superior en España. Cursos 2001-2002 y 2002-2003*
Instituto Nacional de Estadística, www.ine.es/inebase
- [2] *Avance estadístico de los Cursos 2002-2003 y 2003-2004*
Instituto Nacional de Estadística, www.ine.es/inebase
- [3] *Estudio sobre la oferta, demanda y matrícula de nuevo ingreso en las universidades públicas para el curso 2003-04*
Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria, abril 2004
Formato electrónico en: Informes y Estudios www.mec.es/consejou
- [4] *Estudio sobre la oferta, demanda y matrícula de nuevo ingreso en las universidades públicas para el curso 2004-05*
Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria, mayo 2005
Formato electrónico en: Informes y Estudios www.mec.es/consejou
- [5] *Estudio sobre la evolución de la oferta de los distintos títulos universitarios oficiales de ciclo corto y ciclo largo, oferta de plazas y notas de corte en los centros propios de las universidades públicas desde el curso 1993-94 al 2002-03.*
Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria
Ministerio de Educación Cultura y Deporte, Abril 2003
Formato electrónico en: Informes y Estudios www.mec.es/consejou
- [6] *Oferta de plazas de los cursos 2004/2005 y 2005/2006*
www.mec.es/consejou
- [7] *Estudio sobre la movilidad de estudiantes en universidades presenciales. Evolución cursos 1998-99 y 2001-02*
Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria
Ministerio de Educación Cultura y Deporte, Octubre 2003
Formato electrónico en: Informes y Estudios www.mec.es/consejou
- [8] *Estudio sobre la movilidad de estudiantes de nuevo ingreso en universidades públicas para el curso 2001-02*
Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria
Ministerio de Educación Cultura y Deporte
Formato electrónico en: Informes y Estudios www.mec.es/consejou
- [9] Datos recabados a los centros por las red formada por las Escuelas Universitarias de Ingeniería Técnica Industrial o preguntados directamente a los centros por esta red.

5. Perfiles básicos y competencias disciplinares específicas

5.1 Introducción

Dentro de la actividad denominada genéricamente “Ingeniería Industrial” pueden identificarse un elevadísimo número de perfiles profesionales y competencias disciplinares específicas asociadas a ellos. Con absoluta seguridad, ningún otro ámbito de la ingeniería da lugar a tantos campos de actuación profesional ni a una relación tan prolija de áreas básicas y tecnológicas implicadas en la formación. El número de empresas que operan en el ámbito industrial no encuentra tampoco correspondencia en ningún otro campo de la ingeniería, y no sólo en términos globales, sino que ello ocurre incluso si la comparación se establece únicamente con alguno de los sectores industriales. Las actividades son también muy diversas y se tienen empresas de todos los tamaños.

Por otro lado, pensando en la elaboración de esta memoria, es importante tener en cuenta que el documento va a ser estudiado por un buen número de Escuelas Técnicas Superiores, Escuelas Universitarias, Colegios Profesionales, Servicios Universitarios de Empleo, Asociaciones Profesionales, Fundaciones Universitarias, etc. Se comprende, por lo tanto, que la Conferencia de Directores de Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales haya optado por seguir un proceso de identificación de perfiles y competencias disciplinares que no condujese a la relación difícil de procesar, por extensa, con abundancia de perfiles secundarios y duplicidades que se obtendría en un proceso abierto de consulta basado principalmente en técnicas demoscópicas.

En síntesis, el procedimiento seguido para recabar la información requerida ha sido el siguiente:

- ✓ A iniciativa del Director del Proyecto, se constituyó una Comisión de la Conferencia de Directores de Escuelas Técnicas Superiores³⁵, con el encargo de dirigir el proceso. La Comisión distribuyó entre sus miembros el trabajo de elaborar la relación inicial de indicadores de los diferentes títulos.
- ✓ Aunque se consideró necesario que cada Centro definiese autónomamente cómo llevar a cabo el trabajo (tipos de consultas, perfil de los profesionales y empresas consultadas, criterios de ponderación, etc.), sí se establecieron algunas pautas comunes de actuación que concernían a aspectos muy diversos del trabajo a realizar en esta primera etapa. Así, para los títulos de Grado no integrados se puso especial énfasis en la necesidad de tener presente el tipo de formación que recibiría el profesional cuya actividad se pretendía caracterizar: “la formación de quien tiene que asumir el *cómo* se hacen las cosas para dar una respuesta tecnológica rápida a la empresa”. En el caso de los títulos integrados de Ingeniero en Tecnologías Industriales y de Master Ingeniero Industrial, se tuvo presente que se trataba de un tipo de formación radicalmente distinta: “la de quien ha de plantearse el *porqué* se hacen las cosas”.

Esta diferencia, que no se solventa con unos estudios de Postgrado, es consecuencia directa de considerar qué es lo que cada profesional ha de realizar en el entramado de una empresa. Además, se ajusta fielmente a la posición de la FEANI³⁶ respecto al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior, cuando establece objetivos diferenciados para dos tipos de primeros ciclos, uno que posibilita el acceso a un programa integrado de ingeniería y otros orientados a adquirir nuevas competencias disciplinares específicas basadas en el empleo.

- ✓ La documentación inicial aportada a las Escuelas encargadas de elaborar los informes fue la misma e incluía:
 - La documentación legal pertinente, concerniente a las competencias y atribuciones profesionales en todos los ámbitos de la ingeniería.
 - Los estudios realizados en el marco de este proyecto sobre los modelos en los países de la Unión Europea y sobre inserción laboral.
 - Las conclusiones alcanzadas sobre los asuntos de referencia en los Congresos, Jornadas y Mesas redondas celebradas al efecto, con la participación de empresas, colegios profesionales, universidades y expertos de las administraciones.

³⁵ Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales de Madrid (UPM), Barcelona, Bilbao, Sevilla, Valencia, Valladolid, San Sebastián, Zaragoza, Vigo, Las Palmas y Gijón.

³⁶Federation Européenne d'Associations Nationales d'Ingenieurs. <http://www.feani.org/>

- Otra documentación generada en el seno de la Conferencia de Directores, documentación dispersa, principalmente proveniente de asociaciones europeas de ingenieros y de estudios de modelos formativos basados en competencias.
- ✓ La información recabada fue posteriormente cruzada entre todos los Centros a fin de detectar duplicidades, eliminar perfiles demasiado específicos e incluir otros de más reciente demanda no identificados inicialmente.
- ✓ Tras dos sesiones de la Comisión, se redactó la relación de perfiles y competencias disciplinares específicas de cada título, que posteriormente aprobó mayoritariamente el Pleno de la Conferencia de Directores.

5.2 Perfiles básicos y competencias disciplinares específicas de los Títulos integrados: Ingeniero en Tecnologías Industriales y Master Ingeniero Industrial

INGENIERO EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

Perfiles profesionales básicos:

- ✓ Participación en proyectos de investigación
- ✓ Modelización matemática y computación en centros tecnológicos y de ingeniería
- ✓ Participación en proyectos multidisciplinares de ingeniería industrial

Competencias disciplinares específicas:

Aplicar los fundamentos científico-técnicos de las tecnologías industriales

- ✓ Modelar matemáticamente sistemas y procesos complejos de todos los ámbitos de la ingeniería industrial
- ✓ Desarrollar, programar y aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de modelos lineales y no lineales de todos los ámbitos de la ingeniería industrial

MASTER INGENIERO INDUSTRIAL

Perfiles profesionales básicos:

- ✓ Proyecto y cálculo de productos, procesos, instalaciones y plantas en todos los ámbitos industriales
- ✓ Investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos industriales
- ✓ Elaboración, dirección y gestión de proyectos en todos los ámbitos

industriales

- ✓ Dirección, planificación y supervisión de equipos multidisciplinares
- ✓ Planificación estratégica, de sistemas de calidad, de sistemas de producción y de gestión medioambiental
- ✓ Dirección general, dirección técnica, dirección de proyectos Y +D + y en plantas y empresas industriales

Competencias disciplinares específicas:

- ✓ Las del actual Ingeniero Industrial

5.3 Perfiles profesionales básicos y competencias disciplinares específicas de los títulos de Grado no integrados

INGENIERO MECÁNICO

Perfiles profesionales básicos:

- ✓ Análisis, diseño y ensayo de máquinas, motores y sistemas mecánicos
- ✓ Proyecto y cálculo de estructuras, construcciones e instalaciones industriales
- ✓ Técnicas de fabricación y organización de la producción
- ✓ Ingeniería de mantenimiento
- ✓ Ingeniería del transporte
- ✓ Desarrollo de sistemas robotizados

Competencias disciplinares específicas:

- ✓ Elaborar modelos matemáticos de sistemas mecánicos
- ✓ Redactar, representar e interpretar documentación técnica
- ✓ Mejorar procesos y actualizar la tecnología existente
- ✓ Estimar y programar el trabajo en sistemas productivos
- ✓ Diseñar y realizar sistemas de ensayo y medidas de componentes para sistemas mecánicos
- ✓ Proyectar y calcular máquinas y sistemas mecánicos
- ✓ Proyectar y calcular estructuras, construcciones e instalaciones industriales

INGENIERO EN SISTEMAS ELÉCTRICOS

Perfiles profesionales básicos:

- ✓ Proyecto de instalaciones eléctricas
- ✓ Operación y supervisión de centrales, redes y plantas industriales
- ✓ Ingeniería de mantenimiento
- ✓ Medida, ensayo y certificación de equipos y componentes

Competencias disciplinares específicas:

- ✓ Analizar y resolver circuitos en corriente continua y alterna, tanto monofásicos como trifásicos
- ✓ Manejar instrumentación de laboratorio eléctrico y realizar ensayos y medidas
- ✓ Modelar y analizar sistemas de energía eléctrica en régimen permanente equilibrado y en condiciones de falta
- ✓ Resolver problemas de control y explotación de sistemas de energía eléctrica
- ✓ Modelar, ensayar, operar y seleccionar máquinas eléctricas y accionamientos eléctricos
- ✓ Proyectar instalaciones de MT y BT, de centrales, de subestaciones y de líneas de transporte y distribución

INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Perfiles profesionales básicos:

- ✓ Ingeniería de mantenimiento de Instalaciones
- ✓ Desarrollo de sistemas de control y automatización
- ✓ Desarrollo de sistemas electrónicos industriales
- ✓ Desarrollo de sistemas robotizados

Competencias disciplinares específicas:

- ✓ Diseñar sistemas de control automático para la mejora de procesos industriales, servicios o para el desarrollo de nuevos productos
- ✓ Diseñar sistemas electrónicos para la mejora de procesos industriales o para el desarrollo de nuevos productos
- ✓ Realizar modelos matemáticos y de simulación de sistemas.
- ✓ Identificar fallos y posibles áreas de mejora en sistemas productivos industriales y de servicios

- ✓ Diseñar, programar y mantener el software para la mejora y el control de equipos y procesos industriales o para el desarrollo de nuevos productos
- ✓ Usar herramientas de diseño y modelado asistido por computador en Automática y Electrónica y otros campos afines
- ✓ Utilizar y configurar sistemas informáticos industriales, aislados o en red

INGENIERO QUÍMICO

Perfiles profesionales básicos:

- ✓ Proyecto de equipos y plantas de proceso de la industria química, petroquímica y afines
- ✓ Proyecto de instalaciones de control de la contaminación atmosférica, hídrica y de los suelos
- ✓ Explotación de Instalaciones de Protección de la industria química, petroquímica y afines
- ✓ Proyecto de sistemas de prevención y seguridad industrial en la industria química, petroquímica y afines
- ✓ Gestión medioambiental en la industria

Competencias disciplinares específicas:

- ✓ Diseñar equipos y procesos de plantas químicas, petroquímicas y afines
- ✓ Diseñar instalaciones de tratamiento de emisiones gaseosas y de aguas residuales
- ✓ Dirigir y organizar servicios de mantenimiento de instalaciones del ámbito, incluidas las de protección medioambiental
- ✓ Revisar e implantar sistemas de prevención y seguridad industrial
- ✓ Realizar estudios de impacto ambiental y análisis del ciclo de vida de procesos y productos químicos

INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL

Perfiles profesionales básicos:

- ✓ Diseño, proyecto y comercialización de productos
- ✓ Publicidad y presentación de productos

Competencias disciplinares específicas:

- ✓ Establecer y desarrollar los aspectos operativos, funcionales, técnicos, constructivos, estéticos y comunicativos de los objetos y productos para facilitar su aceptación, producción y comercialización

- ✓ Generar modelos y prototipos virtuales y físicos
- ✓ Utilizar herramientas manuales e informáticas para el cálculo y la expresión artístico-industrial
- ✓ Tratar la información gráfica

5.4 Perfiles profesionales básicos y competencias disciplinares específicas de otros títulos de Grado

Tal y como se explicó en el apartado 1.3 del capítulo de introducción, se han considerado dos titulaciones que, aunque aquí se denominarán Grados, no forman parte como tales de la propuesta de esta Conferencia. Dos de ellos, junto a otros (ver apartado 1.4), se proponen como Master con directrices generales comunes (los relativos a los estudios de Organización Industrial y Materiales), mientras que el que concierne a los estudios de Ingeniería Energética se propone como Master profesionalizante sin directrices (ver apartado 1.4).

INGENIERO EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

Perfiles profesionales básicos:

- ✓ Proyectos y auditorias de sistemas productivos logísticos y organizativos
- ✓ Responsables de departamentos de áreas funcionales de la empresa (producción, finanzas, recursos humanos, contabilidad, marketing, etc.)
- ✓ Gestión de sistemas de calidad

Competencias disciplinares específicas:

- ✓ Proponer ideas y alternativas innovadoras para la mejora de los sistemas productivos y organizativos
- ✓ Identificar nuevas técnicas y herramientas para la organización y la gestión de empresas
- ✓ Emprender y fomentar iniciativas empresariales
- ✓ Gestionar la experiencia y el conocimiento de los miembros de las organizaciones para la consecución de mejoras de funcionamiento
- ✓ Proyectar y gestionar sistemas productivos, logísticos y administrativos
- ✓ Diseñar e implementar sistemas administrativos y financieros para la gestión de empresas
- ✓ Diseñar, implantar, evaluar y gestionar sistemas de calidad

INGENIERO DE MATERIALES

Perfiles profesionales básicos:

- ✓ Ingeniería de producción en plantas de obtención, síntesis, transformación y procesado de materiales
- ✓ Integración y selección de materiales y procesos en diseño de componentes, estructuras y sistemas
- ✓ Responsable de laboratorios de evaluación, caracterización y control de materiales y procesos
- ✓ Responsable de gestión de la calidad y fiabilidad de materias primas, procesos y productos
- ✓ Dirección, redacción y ejecución de proyectos e instalaciones relativos a la fabricación, transformación y procesado de materiales

Competencias disciplinares específicas:

- ✓ Diseñar procesos de producción y transformación de materiales
- ✓ Desarrollar aplicaciones de materiales
- ✓ Definir, desarrollar y elaborar normativas aplicables a los materiales y sus aplicaciones
- ✓ Resolver problemas de recubrimientos e ingeniería de superficies
- ✓ Analizar y dictaminar sobre fallos en servicio

INGENIERO ENERGÉTICO

Perfiles profesionales básicos:

- ✓ Equipos e instalaciones en el ámbito de la generación, el transporte, la distribución y el consumo de energía
- ✓ Generación y distribución de energía primaria
- ✓ Especialista en medio ambiente y sostenibilidad
- ✓ Seguridad y prevención en instalaciones y equipos energéticos
- ✓ Mercado y legislación de productos energéticos

Competencias disciplinares específicas:

- ✓ Diseñar, gestionar y responsabilizarse del seguimiento de proyectos de instalaciones y sistemas energéticos
- ✓ Operar y mantener instalaciones y sistemas energéticos. Controlar y gestionar la calidad
- ✓ Caracterizar y modelar instalaciones y sistemas energéticos
- ✓ Evaluar y optimizar instalaciones y sistemas energéticos. Consultoría y

auditoria energéticas

- ✓ Evaluar riesgos laborales y diseñar planes de prevención en instalaciones y sistemas energéticos
- ✓ Redactar estudios de impacto ambiental en el ámbito energético
- ✓ Modelar y gestionar mercados energéticos

6. Competencias transversales genéricas

6.1 Introducción

En el contexto de este proyecto, el término **Competencia** debe entenderse como el conocimiento, la capacidad, la habilidad o la destreza adquiridos, que dan lugar a un nivel adecuado y óptimo de desempeño y actuación profesional de las ingenierías del ámbito de la Ingeniería Industrial.

Establecer un modelo de formación como el que se pretende, basado en competencias, supone un cambio de orientación respecto al planteamiento tradicional, en la búsqueda de una mejor conjunción del proceso formativo con las necesidades de la industria. Si la preparación actual se caracteriza principalmente por los conocimientos que recibe el estudiante (*por su cualificación*), el modelo por competencias se caracteriza por una preparación más encaminada a que adquiera las cualidades que aparecen explícitas en la definición de competencias, que sean adecuadas a la actividad industrial que debe desarrollar (*por sus competencias*). Este enfoque fue la solución adoptada por algunos países, en política de educación, para solucionar los problemas de empleabilidad que surgieron a partir de la crisis industrial de los años setenta.

Existen diversos modelos de formación por competencias. Cada uno de ellos establece una relación de competencias profesionales (ver capítulo anterior) que identifica como fundamentales (*competencias con proyección en el mundo laboral*), junto a otras, no menos importantes, que conciernen al saber estar del profesional y a su integridad personal ante situaciones diversas y cambiantes (*competencias con proyección a lo largo de la vida*).

En este proyecto se partió inicialmente de la suma de *Competencias Transversales* o comunes, descritas por The National Committee of Inquiry into

Higher Education³⁷, por Fallows y Steven³⁸ y por la Universidad de Middlesex³⁹, con lo que se consiguió establecer una primera relación heterogénea que incluía:

- ✓ *Competencias técnicas o instrumentales*, relacionadas con el conocimiento (saber) y las capacidades cognitivas que posibilitan la competencia profesional
- ✓ *Competencias sistémicas o metodológicas*, relativas a la aplicación de conocimientos, a la resolución de problemas en el ámbito profesional, a la habilidad para planificar cambios que introduzcan mejoras y diseñar nuevos sistemas
- ✓ *Competencias participativas*, que afectan al trabajo en grupo y la relación interpersonal
- ✓ *Competencias personales*, que conciernen a las capacidades de objetivación, identificación y de organización y a la aceptación de responsabilidades.

6.2 Identificación y valoración de las competencias transversales genéricas

La Comisión encargada de gestionar los trabajos relativos a perfiles y competencias no consideró oportuno valorar determinadas competencias personales y participativas que eran cualidades a adquirir mediante una formación que no iba a intervenir en el diseño de los planes de estudio de las titulaciones propuestas.

Tampoco pareció apropiado incluir aquellas competencias instrumentales que podían representar conocimientos fundamentales propios, comunes a todos los planes de estudios. Así mismo, la Comisión acordó establecer un plazo para confeccionar la lista definitiva de competencias transversales que habrían de formar parte del trabajo posterior. Estas deberían ser concretas y generalizables, por su carácter transversal, a fin de practicar la misma evaluación a todas las titulaciones del proyecto.

Como resultado del trabajo se llegó a la siguiente relación de capacidades, aprobada en Comisión y posteriormente por el Pleno de la Conferencia de Directores de Escuelas:

³⁷ Kogan Page, Committee of Inquiry in to Higher Education (1997). Higher Education in the learning society

³⁸ Fallows, S. & Weller, G., Integrate Key Skills in Higher Education (2000), London, Kogan Page

³⁹ Higher Education & Career Patterns in the Cultural Industries
www.dfes.gov.uk/dfee/heqe/lmi_mid.htm

COMPETENCIAS TÉCNICAS TRANSVERSALES	
CT1	Análisis y síntesis
CT2	Resolución de problemas
CT3	Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia
CT4	Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera
CT5	Gestión de la Información.
CT6	Aplicación de la informática en el ámbito de estudio
CT7	Capacidad de organizar y planificar
CT8	Toma de decisiones

COMPETENCIAS SISTÉMICAS	
CS1	Aplicar conocimientos
CS2	Aprendizaje y trabajo autónomos
CS3	Planificar cambios que mejoren sistemas globales
CS4	Habilidades de investigación
CS5	Adaptación a nuevas situaciones
CS6	Creatividad

COMPETENCIAS PERSONALES Y PARTICIPATIVAS	
CP1	Objetivación, identificación y de organización
CP2	Razonamiento crítico
CP3	Trabajo en equipo
CP4	Trabajo en un contexto internacional
CP5	Relaciones personales
CP6	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia
CP7	Liderazgo

La importancia de cada capacidad debía valorarse de 1 a 10. No se considerarían aceptables resultados en los que la población de empleadores fuese inferior al 20% del conjunto de citas (incluyendo profesorado y profesionales). Finalmente, no se finalizaron adecuadamente los trabajos encargados a dos centros, y se excluyeron las capacidades señaladas como: CT5, CT6, CS5 y CP6. En la tabla adjunta se muestra los resultados correspondientes a las consultas realizadas, habiéndose aproximado las cifras resultantes al entero más cercano.

CT1	8
CT2	9
CT3	7
CT4	7
CT7	8
CT8	7
CS1	10
CS2	8

CS3	7
CS4	8
CS6	7
CP1	8
CP2	7
CP3	9
CP4	8
CP5	9
CP7	7

6.3 Valoración de la importancia de las competencias transversales en las titulaciones propuestas

Ponderar la importancia de las competencias genéricas en cada una de las titulaciones propuestas es un trabajo difícil. El carácter transversal de las mismas y el hecho de haber reducido su número a una selección muy fina de indicadores, hace que todas ellas adquieran gran importancia en los diferentes títulos.

Por otro lado, se ha planteado un modelo por competencias para titulaciones de Grado, todas ellas orientadas a la especialización profesional, donde sólo una sigue un proceso de formación distinto, que culmina con una preparación especial de postgrado. Como ya se ha dicho, esta formación integrada proporciona la capacidad para asumir el conjunto de competencias disciplinares del ámbito industrial. Se comprende pues, que las capacidades transversales correspondientes a los dos títulos integrados (Ingeniero en Tecnologías Industriales y Master Ingeniero Industrial) hayan sido una referencia en la ponderación.

Para seleccionar el método de ponderación se ha tenido en cuenta que:

- ✓ Las capacidades genéricas van asociadas al ámbito profesional de cada título. Como consecuencia no debían existir, diferencias significativas en cuanto a la importancia de las mismas en las distintas carreras.
- ✓ La selectividad en la determinación de las competencias genéricas hacía que ninguna de ellas pudiera calificarse como innecesaria o de relativamente poca importancia para alguna de las titulaciones. Así pues, se requería considerar solamente dos posibles niveles de importancia, alto (valor 1) y muy alto (valor 2).

La estimación de la Conferencia de Directores se recoge en las tablas adjuntas.

Competencias Técnicas Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT7	CT8
Ingeniero en Tecnologías Industriales y Master Ingeniero Industrial	2	2	2	2	2	2
Ingeniero Mecánico	2	2	1	1	1	2
Ingeniero en Sistemas Eléctricos	2	2	1	1	1	2
Ingeniero en Electrónica y Automática	2	2	1	1	1	2
Ingeniero Químico	2	2	1	1	1	2
Ingeniero en Diseño Industrial	2	2	1	1	1	2
* Ingeniero en Organización Industrial	2	2	1	1	1	2
* Ingeniero de Materiales	2	2	1	1	1	2
* Ingeniero Energético	2	2	1	1	1	2

Competencias sistémicas y personales	CS1	CS2	CS3	CS4	CS6	CP1	CP2	CP4	CP4	CP5	CP7
MII e ITI	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
IM	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
ISE	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
IEA	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
IQ	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
IDI	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1
* IOI	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2
* IMat	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1
* IEnrg.	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1

Los títulos marcados con asterisco (*), se consideran aquí como Grados por las razones expuestas en el apartado 1.3 del capítulo 1, aunque la propuesta de esta Conferencia es que sean titulaciones de segundo ciclo nivel Master (ver apartado 1.4).

7. Objetivos de los títulos. Estructura, asignación de créditos y evaluación de la calidad

7.1 Objetivos de los Títulos

Tal y como se dijo en el capítulo 1, al presentar el modelo seleccionado para la nueva estructura de los estudios en el ámbito de la Ingeniería Industrial, el objetivo general de todos los títulos de Grado propuestos es formar titulados preparados para acceder al mercado de trabajo con garantías de empleabilidad.

Quienes cursen estas titulaciones serán profesionales capacitados para aplicar las tecnologías específicas de sus respectivos campos de actuación y tendrán también conocimientos muy generales de determinadas materias afines a sus ámbitos competenciales. Este tipo de formación caracterizará a los graduados en Ingeniería Mecánica, en Ingeniería Electrónica y Automática, en Ingeniería Química y en Ingeniería de Diseño Industrial.

El objetivo anteriormente señalado lo es también del plan de formación del Ingeniero en Tecnologías Industriales, si bien la inserción en el mercado de trabajo de muchos titulados en este Grado se producirá tras completar los estudios de Master Ingeniero Industrial, según el esquema de formación integrada Grado-Postgrado propuesto.

Es muy importante señalar que el Ingeniero en Tecnologías Industriales será también un profesional muy demandado, toda vez que la ingeniería moderna precisa, cada vez más, de profesionales con una formación científico-técnica estructurada y sólida como la que se proporcionará en este título de Grado. Los Centros Tecnológicos o las empresas de I+D+i son ejemplos muy ilustrativos que conocemos bien en la Universidad, por cuanto no son pocos los estudiantes que colaboran con éstos en proyectos importantes, cuando apenas han superado los tres primeros años de la actual carrera de Ingeniero Industrial. El

creciente número de Proyectos Fin de Carrera realizados en empresas multinacionales de referencia internacional, para los que se solicita cláusula de confidencialidad, en cuyo desarrollo es esencial, por no decir que sólo es necesaria, la formación científico-técnica adquirida en el primer ciclo de la carrera de Ingeniero Industrial, es también un indicador que evidencia la necesidad de estos titulados. El campo de la educación, el acceso a la función pública o a otros puestos de trabajo para los que las empresas e instituciones los consideren cualificados, serán también salidas profesionales naturales de este Grado.

Con carácter general, para todos los Grados propuestos, es también un objetivo esencial que el estudiante adquiera las capacidades transversales técnicas, sistémicas, interpersonales y personales identificadas (se especifican en el capítulo 6), entre las que la deontología profesional ocupa un lugar destacado.

El objetivo común de los títulos Master seleccionados es proporcionar una formación avanzada. En el caso de los Master en Ingeniería de Organización Industrial, en Ingeniería Química, en Ingeniería de Materiales, en Ingeniería Eléctrica, en Ingeniería Mecánica, en Sistemas Energéticos y en Ingeniería Textil se pretende que esa formación avanzada sea especializada y que sirva de plataforma para la actualización de conocimientos y la práctica del aprendizaje a lo largo de toda la vida.

El título de Master en Ingeniería Industrial tiene también por objeto una formación avanzada, aunque de carácter multidisciplinar y generalista. Como ya se ha explicado, sólo es posible proporcionar esta preparación si se sigue la secuencia de aprendizaje apuntada para los estudios integrados, donde los 180 ECTS del Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales constituyen el único soporte estable a partir del cual es posible asimilar los conocimientos y habilidades propias de esta formación de Postgrado. El título de Master Ingeniero Industrial no sólo formará ingenieros conocedores de la tecnología existente, sino que también les capacitará para innovar, planificar e integrar tecnologías diversas, con la consiguiente mejora de los procesos industriales, la productividad, etc.

7.2 Estructura y asignación de créditos

Todos los títulos de Grado propuestos constarán de 180 créditos ECTS distribuidos en tres cursos académicos y de 20 créditos ECTS adicionales para la realización de un Proyecto o de un Trabajo Fin de Grado. Aunque no es un objetivo de este Libro Blanco definir completamente la carga académica de las disciplinas que intervienen en las diferentes titulaciones, se ha creído conveniente destacar algunos aspectos relativos a las configuraciones de los diferentes estudios y a los campos disciplinares involucrados en cada uno de ellos.

✓ Títulos Integrados

En el plan de formación del Ingeniero en Tecnologías Industriales se profundizará en los fundamentos teóricos de todas las ciencias de la ingeniería del ámbito industrial. La modelización matemática y los métodos de análisis serán descriptores característicos de un buen número de disciplinas. Para acceder a los estudios de Master en Ingeniería Industrial no será obligatorio realizar el Proyecto Fin de Grado.

En la tabla se da una orientación sobre el peso relativo de las diferentes disciplinas en cada título, que puede ser útil en la fase de asignación de créditos a las diferentes materias troncales. Debe tenerse en cuenta que la suma de los créditos asociados a las materias propuestas debe ser 135 ECTS para el título de Grado y 60 para el Master Ingeniero Industrial (75% y 50%, respectivamente, de la carga total de cada título).

TÍTULOS INTEGRADOS	Ingeniero en Tecnologías Industriales	Master Ingeniero Industrial
Matemáticas	****	
Física	****	
Química	**	
Expresión Gráfica	**	
Ingeniería Mecánica	**	*
Ingeniería Térmica y Termodinámica	**	*
Ingeniería de Estructuras y Construcciones Industriales		**
Ingeniería Eléctrica	**	**
Ingeniería de Fluidos	*	
Ingeniería Química		**
Elasticidad y Resistencia de Materiales	**	
Electrónica	*	*
Automática	*	*
Ciencia de Materiales	**	
Ingeniería de Procesos de Fabricación	*	
Transportes		*
Organización Industrial		**
Administración de Empresas y Economía		***
Ingeniería Energética		**
Informática Industrial	*	
Estadística	*	

Los 120 ECTS del título de Master Ingeniero Industrial aprovecharán la formación que proporcionarán los estudios de Ingeniería en Tecnologías Industriales para profundizar en todos los campos y conocer a cerca de la interacción entre ellos. El Master Ingeniero Industrial será pues ese profesional generalista que tanto aprecian las compañías españolas y extranjeras, como demuestran las ofertas de trabajo que reciben los estudiantes Erasmus por parte de las empresas europeas en las que realizan estancias. Como se ha señalado en varias ocasiones anteriores, preservar la existencia de este perfil de ingeniero será clave para el funcionamiento y el desarrollo del sector industrial en un país

como España donde predominan las pequeñas y medianas empresas, que no pueden permitirse contratar varios ingenieros (uno por especialidad).

✓ **Títulos no integrados**

El primer curso académico y parte del segundo de las ingenierías de Grado formarán a los estudiantes en las disciplinas básicas necesarias para entender y aplicar la tecnología propia de su ámbito profesional y en otras materias básicas complementarias. No se pretende profundizar en estas últimas, sino que su consideración tiene por objeto que el estudiante las conozca y sepa valorar las posibles aplicaciones a su especialidad. Los créditos restantes del segundo curso y los correspondientes al tercer año servirán para profundizar en el conocimiento y en la aplicación de las tecnologías específicas del título de Grado.

TÍTULOS NO INTEGRADOS	Ingeniero Mecánico	Ingeniero en Sistemas Eléctricos	Ingeniero en Electrónica y Automática	Ingeniero Químico	Ingeniero en Diseño Industrial
Matemáticas	***	***	***	***	***
Física	***	***	***	***	***
Química	*	*	*	***	*
Expresión Gráfica	**	*	*	*	***
Ingeniería Mecánica	***	*	*	*	*
Ingeniería Térmica y Termodinámica	***	**	*	**	*
Ingeniería de Estructuras y Construcciones Industriales	**	*			
Ingeniería Eléctrica	*	****	**	*	*
Ingeniería de Fluidos	*	*	*	**	
Ingeniería Química				****	
Elasticidad y Resistencia de Materiales	**	*	*	*	*
Electrónica	*	**	***		*
Automática	*	**	***	*	
Ciencia de Materiales	*	*		*	**
Ingeniería de Procesos de Fabricación	**		*		**
Transportes	*				
Organización Industrial	*				
Administración de Empresas y Economía	*	*	*	*	*
Ingeniería Energética		**		*	
Informática Industrial	*	*	**	*	**
Estadística	*	*	*	*	*
Expresión Artística					**
Estética					*

✓ **Otras titulaciones de Grado**

Al presentar la propuesta de titulaciones (capítulo 1 de la memoria), se justificó la conveniencia de referirnos a una serie de títulos de Grado que potencialmente podrían formar parte del Catálogo de Titulaciones, aunque estos no se incluyen en nuestra propuesta de estudios de Grado. En el modelo presentado son titulaciones nivel Master y, en el caso de que se aceptaran como tales, la distribución de créditos ECTS que recoge la tabla sería totalmente distinta, ya que habría que tener en cuenta los conocimientos adquiridos por el alumno en el Grado de procedencia.

	Ingeniero en Organización Industrial	Ingeniero de Materiales	Ingeniero de Sistemas Energéticos
Matemáticas	***	***	***
Física	***	***	***
Química	*	**	**
Expresión Gráfica	*	*	*
Ingeniería Mecánica	*	*	*
Ingeniería Térmica y Termodinámica	*	**	***
Ingeniería Estructuras y Construcción			
Ingeniería Eléctrica	*	*	**
Ingeniería de Fluidos	*	*	**
Ingeniería Química			*
Resistencia de Materiales	*	**	*
Electrónica		*	*
Automática	*		*
Ciencia de Materiales		****	*
Ingeniería de Procesos de Fabricación	*	***	*
Transportes	*		
Organización Industrial	****		
Administración de Empresas y Economía	****	*	*
Ingeniería Energética	*		****
Informática Industrial	**	*	*
Estadística	*	*	*

Conociendo que el objetivo de este Libro Blanco concierne a las titulaciones de Grado y habiéndose formulado una propuesta global que incluye la relación de estudios de Master, no se ha creído conveniente definir la asignación de créditos a las titulaciones de Postgrado. La única excepción, que es la asignación realizada para los estudios de Master Ingeniero Industrial, se justifica porque estos forman parte de un plan de formación integrada.

7.3 Evaluación de la calidad

Medir la calidad de los programas formativos universitarios es uno de los retos que afronta el sistema de educación superior español desde hace unos años.

A partir del proyecto experimental realizado por el Consejo de Universidades en el año 1992, España se une en 1995 al proyecto piloto europeo, estableciendo el primer Plan Nacional de Evaluación de la Calidad de las Universidades, mediante el que se pretendía, entre otros objetivos, introducir la filosofía de la cultura de la calidad en la universidad.

En el año 2001 se promueve el II Plan de la Calidad de las Universidades. La finalidad de este segundo plan es, además de asentar lo conseguido en el anterior, "dotar a las Universidades, a las administraciones educativas y a los ciudadanos de instrumentos y métodos para la evaluación y la acreditación que ofrezcan una información validada y contrastada para la toma de decisiones".

Así, el sistema universitario se suma a la European Network for Quality Assurance in Higher Education (ENQA), asumiendo de esta manera su compromiso con el punto quinto de la Declaración de Bolonia en el que se insta a la promoción de la cooperación entre los países de la Unión para desarrollar criterios y metodologías comparables para el aseguramiento de la calidad en la enseñanza superior en Europa.

En la reunión celebrada el 19 de Septiembre de 2003 en Berlín por los ministros de los estados firmantes de la Declaración de Bolonia se invita a la ENQA a desarrollar estándares, procedimientos y directrices para el aseguramiento de la calidad. Además se hace referencia a los procesos de evaluación externa y a las agencias de acreditación.

Como resultado del trabajo, realizado en cooperación con la European University Association (EUA), la European Association of Institutions in Higher Education (EURASHE) y la National Unions of Students in Europe (ESIB), se publica en 2005 la memoria titulada "Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area". Los estándares y directrices propuestos se adoptan para el sistema universitario español (Prof. Fidel Corcuera Manso, Director de Relaciones Institucionales e Internacionales, Ponencia en las Jornadas sobre la adaptación de la universidad al EEES, celebradas en la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, 5 a 7 de septiembre de 2005).

El apartado 1 (Part 1) de este documento se dedica a la evaluación interna de la calidad. Su primer punto se refiere a la "Política y procedimientos para el aseguramiento de la calidad". En él se incide en la importancia de que existan la mencionada política y los procedimientos para el aseguramiento de la calidad de los programas, comprometiéndose a la extensión entre sus miembros de la cultura de la importancia de la calidad y de su aseguramiento.

Esta valoración del compromiso de la organización con la calidad no se encuentra incluida ni en el "Borrador del catálogo de indicadores del sistema público español" elaborado por el Ministerio de Educación y Ciencia, ni en la "Guía de valoración interna" del Programa de acreditación distribuida por la ANECA.

Para el resto de cuestiones relacionadas con la evaluación de la calidad se cree importante asumir los indicadores y criterios que se describen en los documentos del Ministerio y de la ANECA arriba mencionados, aunque algunos de ellos deben tratarse de manera particular en el caso de las ingenierías.

El primero concierne a la proporción de PDI a tiempo completo. Si bien esto refleja el compromiso de la plantilla docente con la institución, en ingenierías la presencia de estos profesores en asignaturas de especialización puede ser relevante. Por ello este indicador debería tener en cuenta esta particularidad, añadiendo otro que refleje el ratio de docentes a tiempo parcial en asignaturas tecnológicas. En algunos foros se propone la implantación de un seguimiento especial a este grupo de docentes.

En lo que se refiere a la oferta docente, la participación de los agentes sociales en la definición de las materias contenidas en el plan de estudios debiera de ser otro indicador importante a tener en cuenta, así como su participación en las revisiones periódicas de las mismas.

8. Resumen de la Propuesta

8.1 Resumen

Los estudios realizados sobre los modelos seleccionados por los diferentes países de la Unión Europea y sobre el Mercado de Trabajo y la Inserción Laboral en el ámbito de la Ingeniería Industrial, junto a los argumentos de índole académico expuestos a lo largo de este Libro Blanco, llevan inequívocamente a la propuesta presentada en el capítulo 1, que volvemos expresar aquí a modo de resumen.

Títulos Integrados	
Ingeniero en Tecnologías Industriales (GRADO)	180 ECTS y Proyecto Fin de Grado
Master Ingeniero Industrial	120 ECTS Para el acceso no se requiere haber realizado el Proyecto Fin de Grado



Títulos de Grado	
Ingeniero Mecánico	180 ECTS y Proyecto Fin de Grado
Ingeniero en Sistemas Eléctricos	
Ingeniero en Electrónica y Automática	
Ingeniero Químico	
Ingeniero en Diseño Industrial	



Master con directrices generales propias	
Master Ingeniero en Organización Industrial	120 ECTS
Master Ingeniero Químico	
Master Ingeniero de Materiales	



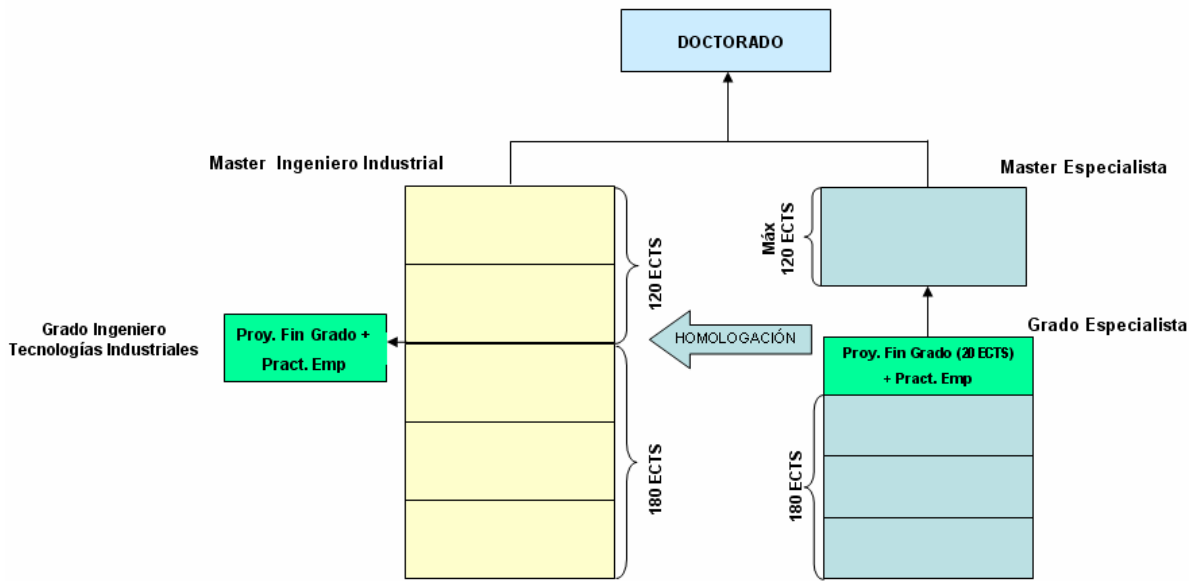
Master sin directrices generales propias	
Master en Ingeniería Eléctrica	120 ECTS
Master en Ingeniería Mecánica	
Master en Sistemas Energéticos	
Master en Ingeniería Textil	



Título Master con directrices propias	Acceso directo	Condiciones de acceso desde otros Grados
Master Ingeniero Industrial	Desde Ingeniero en Tecnologías Industriales, sin necesidad de realizar los 20 ECTS asignados al Proyecto Fin de Grado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ser graduado en una de las Ingenierías del ámbito industrial. 2. Acreditar haber homologado el título de Grado al de Ingeniero en Tecnologías Industriales aplicando disposiciones específicas por definir.
Master Ingeniero en Organización Industrial	Desde cualquier Grado en Ingeniería del ámbito industrial	
Master Ingeniero Químico	Desde Ingeniero Químico	Acreditar haber homologado el título de Grado al de Ingeniero Químico aplicando disposiciones específicas por definir.
Master Ingeniero de Materiales	Desde cualquier Grado en Ingeniería del ámbito industrial	



ESTRUCTURA DE ESTUDIOS EN EL AMBITO DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL



EL ACCESO AL MASTER ESPECIFICO SE PRODUCE CUANDO SE ACREDITE EL TITULO DE GRADO DE BASE CORRESPONDIENTE



Apéndices

Apéndice A

TABLA A.1 Titulaciones de FP grado Medio y Superior en el ámbito de la Ingeniería Industrial

Familia	Títulos de FP de grado Medio
Electricidad y electrónica	
	Equipos Electrónicos de Consumo
	Equipos e Instalaciones Electrotécnicas
Fabricación Mecánica	
	Fundición
	Joyería
	Mecanizado
	Soldadura y Calderería
	Tratamientos Superficiales y Térmicos
Madera y Mueble	
	Fabricación a Medida e Instalación de Carpintería y Mueble
	Fabricación Industrial de Carpintería y Mueble
	Transformación de Madera y Corcho
Mantenimiento de vehículos Autopropulsados	
	Carrocería
	Electromecánica de vehículos
Mantenimiento y Servicios a la Producción	
	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas
	Mantenimiento Ferroviario
	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción Calor
Química	
	Laboratorio
	Operaciones de Fabricación de Productos Farmacéuticos
	Operaciones de Proceso de Pasta y Papel
	Operaciones de Proceso de Planta Química
	Operaciones de Transformación de Plásticos y Caucho
Textil, Confección y Piel	
	Calzado y Marroquinería
	Confección
	Operaciones de Ennoblecimiento Textil
	Producción de Hilatura y Tejeduría de Calada
	Producción de Tejidos de Punto
Vidrio y Cerámica	
	Operaciones de Fabricación de Productos Cerámicos
	Operaciones de Transformación de Vidrio y Transformados

Familia	Títulos de FP de grado Superior
Electricidad y electrónica	
	Desarrollo de Productos Electrónicos
	Instalaciones Electrotécnicas
	Sistemas de Regulación y Control Automáticos
	Sistemas de Telecomunicación e Informáticos
Fabricación Mecánica	
	Construcciones Metálicas
	Desarrollo de Proyectos Mecánicos
	Óptica de Anteojería
	Producción por Fundición y Pulvimetalurgia
	Producción por Mecanizado
Madera y Mueble	
	Desarrollo de productos en Carpintería y Mueble
	Producción de Madera y Mueble
Mantenimiento de vehículos Autopropulsados	
	Automoción
	Mantenimiento Aeromecánico
	Mantenimiento de Aviónica
Mantenimiento y Servicios a la Producción	
	Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención
	Mantenimiento de Equipo Industrial
	Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso
	Prevención de Riesgos Laborales
Química	
	Análisis y Control
	Fabricación de Productos Farmacéuticos y Afines
	Industrias de Proceso de Pasta y Papel
	Industrias de Proceso Químico
	Plásticos y Caucho
	Química Ambiental
Textil, Confección y Piel	
	Curtidos
	Patronaje
	Procesos de Confección Industrial
	Procesos de Ennoblecimiento Textil
	Procesos Textiles de Hilatura y Tejeduría de Calada
	Procesos Textiles de Tejeduría de Punto
Vidrio y Cerámica	
	Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos
	Fabricación y Transformación de productos de Vidrio

TABLA A.1 Titulaciones de FP grado Medio y Superior en el ámbito de la Ingeniería Industrial
 Relación de familias de Formación Profesional de los grados Medio y Superior reconocidas por el Ministerio de Educación y Ciencia para el curso 2005/06 directamente entroncadas con las enseñanzas superiores del ámbito de la Ingeniería industrial. Estas familias se desarrollan en 27 titulaciones de FP Grado Medio y 32 FP de grado Superior.

Apéndice B

TABLA B.1 Demandantes de empleo - egresados en enseñanzas técnicas 1999-2002

	D	E	(E-D)/E	D	E	(E-D)/E	D	E	(E-D)/E	D	E	(E-D)/E
1 ^{er} y 2 ^o Ciclo	1999	98/99	1999	2000	99/00	2000	2001	00/01	2001	2002	01/02	2002
Total	6.872	14.527	53%	6.536	15.248	57%	7.894	16.306	52%	10.423	17.650	41%
Arquitectura	905	2.375	62%	887	2.424	63%	977	2.976	67%	1.031	3.486	70%
Ingeniería Aeronáutica	115	72	-60%	103	154	33%	89	189	53%	132	167	21%
Ingeniería Agrónoma	1.014	1.032	2%	1.060	1.103	4%	1.129	1.201	6%	1.240	1.356	9%
Ing. Cam. Can. Puertos	564	1.212	53%	491	1.283	62%	470	1.388	66%	527	1.337	61%
Ingeniería Industrial (1)	2.000	4.452	55%	1.880	4.031	53%	2.148	4.527	53%	2.707	4.910	45%
Ingeniería Informática	738	2.668	72%	603	2.640	77%	973	2.789	65%	1.709	2.537	33%
Ingeniería de Minas	327	279	-17%	270	261	-3%	274	200	-37%	283	243	-16%
Ingeniería de Montes	247	311	21%	255	400	36%	307	403	24%	373	482	23%
Ingeniería Naval	133	64	-108%	138	44	-214%	134	112	-20%	139	96	-45%
Ingeniería Química	364	438	17%	432	673	36%	601	980	39%	745	1.232	40%
Ing. Telecomunicación	465	1.614	71%	417	2.220	81%	792	1.524	48%	1.537	1.767	13%
Sólo 2^o Ciclo												
Total	1.171	937	-25%	1.041	1.210	14%	1.270	1.388	9%	1.491	1.521	2%
Ing. Aut. y Electrónica	56	149	62%	50	172	71%	84	185	55%	137	276	50%
Ingeniería Electrónica	46	223	79%	51	347	85%	85	399	79%	150	419	64%
Ing. Geo. y Cartográfica	16	70	77%	23	33	30%	23	95	76%	26	97	73%
Ingeniería Materiales	6	36	83%	4	40	90%	10	64	84%	27	89	70%
Ing. Org. Industrial	341	244	-40%	347	431	19%	444	463	4%	583	552	-6%
Marina Civil (2)	706	215	-228%	566	187	-203%	624	182	-243%	568	88	-545%
Primer Ciclo												
Total	22.563	23.041	2%	21.000	22.923	8%	22.331	24.462	9%	25.860	24.421	-6%
Arquitectura Técnica	1.963	3.056	36%	1.836	3.142	42%	1.749	3.481	50%	1.902	3.144	40%
Ing. Téc. Aeronáutica	176	192	8%	148	140	-6%	128	145	12%	178	152	-17%
Ing. Téc. Agrícola	5.138	2.807	-83%	5.125	2.585	-98%	5.160	2.875	-79%	5.381	3.235	-66%
Ing. Téc. Diseño Ind.	61	132	54%	79	316	75%	107	492	78%	155	423	63%
Ing. Téc. Forestal	1.060	698	-52%	1.064	614	-73%	1.162	705	-65%	1.294	750	-73%
Ing. Téc. Industrial (3)	8.697	8.338	-4%	7.878	8.190	4%	8.527	8.276	-3%	9.604	8.065	-19%
Ing. Téc. Informática (4)	1.663	3.746	56%	1.495	3.769	60%	1.848	4.710	61%	2.925	4.504	35%
Ing. Téc. Minera	991	550	-80%	865	610	-42%	882	522	-69%	1.000	519	-93%
Ing. Téc. Naval y Oc.	356	241	-48%	380	189	-101%	330	170	-94%	354	217	-63%
Ing. Téc. Topográfica	445	541	18%	395	583	32%	393	530	26%	376	483	22%
Ing. Téc. Obras Púb.	914	1.097	17%	687	962	29%	679	800	15%	615	721	15%
Ing. Téc. de Telecom.	811	1.446	44%	736	1.589	54%	1.044	1.544	32%	1.748	1.913	9%
Marina Civil	288	197	-46%	312	234	-33%	322	212	-52%	328	295	-11%

Tabla B.1 Demandantes de empleo- egresados en enseñanzas técnicas 1999-2002

Demandantes (D) a 31 de diciembre del año consignado, según fuentes del INEM [3.8], número de egresados (E) en el curso según fuentes del INE [3.9] e índice de correlación (E-D)/E. No hay datos oficiales del número de egresados desglosado por titulaciones a partir del curso 2001/02. Se ha añadido el porcentaje de la diferencia entre egresados y demandantes por egresado.

(1) Incluye a Ingeniería Industrial e Ingeniería Electromecánica ICAI.

(2) Incluye a Máquinas Navales, Náutica y Transporte, Radio-electrónica naval.

(3) Incluye a Ingeniería Técnica Industrial sin especialidad y a Ingeniería Técnica Industrial en sus especialidades de Eléctrica, Electrónica, Mecánica, Química y Textil.

(4) Incluye a Diplomado en Informática, Ingeniero Técnico en Informática de Gestión e Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.

TABLA B.2 Mercado laboral en el ámbito de la Ingeniería Industrial de 1999 a 2003

Titulaciones / 1999	C	PC	D	%CI	P	0/3 m	3/6 m	6/9 m	9/12m	12/-m
Ing. Téc. Ind.: Producción y calidad	43	42	43	26%	34	32%	9%	18%	3%	38%
Ing. Téc. Ind.: Obras públicas	20	20	15	10%	11	55%	0%	18%	18%	9%
Ing. Téc. Ind.: Organización Industrial	44	31	61	23%	44	25%	16%	16%	18%	25%
Ing. Téc. Ind.: Electrónica Industrial	669	604	669	11%	387	41%	20%	9%	8%	23%
Ing. Téc. Electromecánico ICAI	84	63	71	24%	42	24%	7%	12%	10%	48%
Ing. Téc. en Diseño Industrial	69	57	61	10%	31	48%	19%	10%	3%	19%
Ing. Téc. Ind. Electricidad: Electricidad	375	297	551	8%	335	36%	17%	8%	7%	32%
Ing. Téc. Ind. Electricidad: Máquinas Eléctricas	142	111	96	6%	48	31%	19%	8%	8%	33%
Ing. Téc. Ind. Electricidad: Centrales/ Redes	144	125	134	10%	76	37%	18%	9%	9%	26%
Ing. Téc. Ind. Electricidad: Otras especialidades	1.947	1.645	1.707	17%	928	34%	14%	7%	7%	38%
Ing. Téc. Ind. Mecánica: Mecánica	397	317	501	11%	285	36%	17%	12%	7%	28%
I.T.I. Mecánica: Constr. Maquinaria industrial	194	168	200	10%	108	48%	14%	6%	3%	29%
I.T.I. Mecánica: Estructuras e instalaciones	237	218	249	7%	137	41%	18%	7%	4%	31%
I.T.I. Mecánica: Otras especialidades	1.322	1.235	1.424	19%	779	34%	14%	8%	7%	36%
Ing. Téc. Ind. Textil: Textil	28	26	36	25%	28	25%	29%	11%	11%	25%
Ing. Téc. Ind. Textil: Tejidos punto	62	52	32	11%	21	43%	10%	10%	0%	38%
Ing. Téc. Ind. Textil: Otras especialidades	104	81	145	20%	78	24%	13%	4%	6%	53%
I.T.I. Química Ind.: Control procesos químicos	129	95	193	9%	125	37%	17%	7%	7%	32%
Ing. Téc. Ind. Química Ind.: Metalurgia	34	30	33	21%	23	35%	0%	9%	22%	35%
Ing. Téc. Ind. Química Ind.: Plástico/ Caucho	22	22	12	9%	6	0%	50%	17%	0%	33%
I.T.I. Química Ind.: Petroquímica/ Polímeros	11	8	6	0%	3	33%	0%	0%	0%	67%
I.T.I. Química Ind.: Otras especialidades	594	429	821	13%	518	28%	12%	9%	8%	44%
Ing. Téc. Ind.: Otras especialidades	1.769	1.558	1.967	19%	1.072	31%	13%	8%	7%	42%
Ingeniería Industrial: Metalúrgica	54	47	113	41%	79	23%	11%	9%	9%	48%
Ingeniería Industrial: Papelera y gráfica	5	5	5	40%	3	33%	33%	0%	0%	33%
Ingeniería Industrial: Técnicas Energéticas	117	114	130	30%	83	34%	17%	8%	11%	30%
Ingeniería en Organización Industrial	348	331	341	35%	230	40%	17%	9%	8%	26%
Ingeniería de Materiales	3	3	6	33%	4	25%	25%	0%	0%	50%
Ingeniería en Electrónica	41	39	46	17%	27	56%	15%	19%	4%	7%
Ingeniería en Automática y Electrónica industrial	79	77	56	15%	31	55%	10%	13%	10%	13%
Ingeniería Electromecánica ICAI	46	43	24	35%	15	13%	7%	27%	0%	53%
Ingeniería Industrial: Electricidad	75	72	135	23%	91	37%	10%	9%	18%	26%
Ingeniería Industrial: Electricidad /Electrotecnia	53	51	56	9%	35	40%	23%	6%	3%	29%
Ingeniería Industrial: Electricidad /Inf. y control	27	27	21	15%	15	27%	33%	7%	0%	33%
Ingeniería Industrial: Electricidad otras esp.	286	278	292	35%	162	31%	14%	9%	9%	37%
Ingeniería Industrial: Mecánica otras esp.	143	139	196	15%	136	44%	12%	13%	4%	26%
Ingeniería Industrial: Mecánica /Construcción	39	37	38	10%	24	50%	17%	8%	4%	21%
Ingeniería Industrial: Mecánica /Estructuras	24	23	10	13%	6	50%	17%	17%	0%	17%
Ingeniería Industrial: Mecánica /Cola y fluidos	15	15	12	13%	8	63%	25%	0%	0%	13%
Ingeniería Industrial: Mecánica/ Mecánica Máq.	62	59	60	21%	50	56%	20%	8%	4%	12%
Ingeniería Industrial: Mecánica otras esp.	360	344	421	37%	251	30%	20%	10%	9%	31%
Ingeniería Industrial: Textil	2	2	6	100%	5	20%	20%	20%	20%	20%
Ingeniería Industrial: Textil Mecánica	3	3	3	0%	2	0%	0%	50%	0%	50%
Ingeniería Industrial: Textil químico	6	6	1	33%	1	0%	0%	100%	0%	0%
Ingeniería Industrial: Textil otras especialidades	29	27	25	34%	16	25%	19%	6%	13%	38%
Ingeniería Química	317	235	364	15%	214	33%	16%	8%	7%	35%
Ingeniería Industrial: Otras especialidades	605	588	836	39%	516	30%	13%	10%	7%	39%

Proyecto ANECA para el diseño de títulos de grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial

Titulaciones / 2000	C	PC	D	%CI	P	0/3 m	3/6 m	6/9 m	9/12m	12/ -m
Ing. Téc. Ind.: Producción y calidad	55	54	69	38%	49	31%	16%	14%	6%	33%
Ing. Téc. Ind.: Obras públicas	21	20	14	24%	10	50%	10%	10%	0%	30%
Ing. Téc. Ind.: Organización Industrial	62	54	58	10%	44	23%	18%	14%	5%	41%
Ing. Téc. Ind.: Electrónica Industrial	740	681	694	17%	426	41%	17%	8%	8%	26%
Ing. Téc. Electromecánico ICAI	54	46	64	24%	37	27%	19%	8%	5%	41%
Ing. Téc. en Diseño Industrial	120	98	79	13%	46	57%	17%	9%	0%	17%
Ing. Téc. Ind. Electricidad: Electricidad	415	400	536	14%	319	31%	17%	9%	5%	39%
Ing. Téc. Ind. Electricidad: Máquinas Eléctricas	109	109	105	19%	56	30%	21%	7%	7%	34%
Ing. Téc. Ind. Electricidad: Centrales/ Redes	172	163	118	14%	61	23%	23%	11%	11%	31%
Ing. Téc. Ind. Electricidad: Otras especialidades	1.466	1.325	1.393	27%	754	40%	14%	7%	6%	32%
Ing. Téc. Ind. Mecánica: Mecánica	471	433	507	15%	308	36%	17%	10%	6%	30%
I.T.I. Mecánica: Constr. Maquinaria industrial	273	235	205	11%	113	44%	24%	7%	9%	16%
I.T.I. Mecánica: Estructuras e instalaciones	315	294	240	10%	134	31%	19%	13%	5%	32%
I.T.I. Mecánica: Otras especialidades	1.053	978	1.206	28%	680	36%	15%	9%	6%	34%
Ing. Téc. Ind. Textil: Textil	37	34	45	24%	35	34%	26%	11%	3%	26%
Ing. Téc. Ind. Textil: Tejidos punto	48	41	29	10%	19	16%	5%	21%	5%	53%
Ing. Téc. Ind. Textil: Otras especialidades	91	79	130	34%	79	28%	14%	4%	8%	47%
I.T.I. Química Ind.: Control procesos químicos	177	129	216	15%	140	39%	20%	9%	8%	24%
Ing. Téc. Ind. Química Ind.: Metalurgia	28	27	35	21%	26	23%	0%	23%	8%	46%
Ing. Téc. Ind. Química Ind.: Plástico/ Caucho	21	20	9	24%	5	0%	80%	0%	0%	20%
I.T.I. Química Ind.: Petroquímica/ Polímeros	19	17	5	11%	3	67%	33%	0%	0%	0%
I.T.I. Química Ind.: Otras especialidades	534	447	774	20%	513	30%	16%	7%	6%	41%
Ing. Téc. Ind.: Otras especialidades	1.315	1.213	1.637	30%	921	37%	16%	7%	7%	34%
Ingeniería Industrial: Metalúrgica	52	41	130	42%	87	29%	8%	9%	7%	47%
Ingeniería Industrial: Papelera y gráfica	9	6	2	22%	2	50%	0%	50%	0%	0%
Ingeniería Industrial: Técnicas Energéticas	89	88	124	38%	75	43%	12%	8%	3%	35%
Ingeniería en Organización Industrial	305	296	347	40%	246	40%	17%	7%	9%	26%
Ingeniería de Materiales	9	9	4	56%	3	67%	0%	0%	0%	33%
Ingeniería en Electrónica	55	53	51	20%	28	54%	11%	0%	18%	18%
Ingeniería en Automática y Electrónica industrial	82	80	50	22%	35	46%	23%	6%	3%	23%
Ingeniería Electromecánica ICAI	37	34	24	27%	12	50%	17%	8%	0%	25%
Ingeniería Industrial: Electricidad	115	106	148	21%	103	40%	13%	13%	4%	31%
Ingeniería Industrial: Electricidad /Electrotecnia	63	62	44	22%	26	35%	15%	12%	8%	31%
Ingeniería Industrial: Electricidad /Inf. y control	33	33	15	21%	8	63%	13%	0%	0%	25%
Ingeniería Industrial: Electricidad otras esp.	238	230	243	47%	144	34%	16%	10%	9%	31%
Ingeniería Industrial: Mecánica otras esp.	180	174	200	23%	126	44%	25%	6%	6%	19%
Ingeniería Industrial: Mecánica /Construcción	56	56	39	21%	30	57%	7%	7%	7%	23%
Ingeniería Industrial: Mecánica /Estructuras	21	21	10	33%	7	57%	14%	0%	14%	14%
Ingeniería Industrial: Mecánica /Cola y fluidos	19	19	12	16%	8	63%	0%	13%	0%	25%
Ingeniería Industrial: Mecánica/ Mecánica Máq.	96	88	47	20%	30	67%	23%	0%	7%	3%
Ingeniería Industrial: Mecánica otras esp.	307	288	368	41%	214	36%	13%	11%	6%	35%
Ingeniería Industrial: Textil	7	7	2	71%	2	50%	50%	0%	0%	0%
Ingeniería Industrial: Textil Mecánica	4	4	2	25%	1	0%	100%	0%	0%	0%
Ingeniería Industrial: Textil químico	4	4	1	50%	1	0%	100%	0%	0%	0%
Ingeniería Industrial: Textil otras especialidades	36	34	22	31%	11	36%	0%	9%	0%	55%
Ingeniería Química	323	293	432	24%	270	37%	19%	9%	7%	28%
Ingeniería Industrial: Otras especialidades	524	501	761	40%	458	33%	13%	10%	9%	36%

Proyecto ANECA para el diseño de títulos de grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial

Titulaciones / 2001	C	PC	D	%CI	P	0/3 m	3/6 m	6/9 m	9/12m	12/ -m
Ing. Téc. Ind.: Producción y calidad	53	52	89	23%	62	26%	16%	8%	10%	40%
Ing. Téc. Ind.: Obras públicas	29	27	12	21%	9	33%	33%	11%	0%	22%
Ing. Téc. Ind.: Organización Industrial	49	44	71	27%	52	37%	17%	12%	0%	35%
Ing. Téc. Ind.: Electrónica Industrial	666	594	944	12%	595	47%	20%	7%	6%	20%
Ing. Téc. Electromecánico ICAI	48	47	53	44%	31	39%	3%	10%	6%	42%
Ing. Téc. en Diseño Industrial	97	85	107	13%	75	53%	20%	9%	4%	13%
I.T.I. Electricidad: Electricidad	389	373	653	12%	399	40%	18%	7%	7%	29%
I.T.I. Electricidad: Máquinas Eléctricas	106	85	137	6%	74	39%	15%	14%	12%	20%
I.T.I. Electricidad: Centrales/ Redes	108	99	126	16%	66	33%	29%	14%	2%	23%
I.T.I. Electricidad: Otras especialidades	728	682	1.338	22%	784	35%	17%	11%	7%	30%
I.T.I. Mecánica: Mecánica	388	333	620	13%	393	42%	20%	7%	7%	24%
I.T.I. Mecánica: Constr. Maquinaria industrial	210	194	243	14%	159	55%	21%	6%	3%	15%
I.T.I. Mecánica: Estructuras e instalaciones	243	234	316	16%	197	44%	20%	9%	5%	23%
I.T.I. Mecánica: Otras especialidades	597	557	1.150	25%	651	34%	21%	10%	5%	30%
Ing. Téc. Ind. Textil: Textil	62	61	42	27%	30	27%	13%	17%	13%	30%
Ing. Téc. Ind. Textil: Tejidos punto	41	23	30	10%	20	35%	20%	15%	5%	25%
Ing. Téc. Ind. Textil: Otras especialidades	73	67	119	34%	79	22%	16%	9%	9%	44%
I.T.I. Química Ind.: Control procesos químicos	185	152	236	9%	141	43%	18%	9%	5%	24%
I.T.I. Química Ind.: Metalurgia	44	44	40	20%	29	24%	21%	7%	7%	41%
I.T.I. Química Ind.: Plástico/ Caucho	7	7	20	14%	12	33%	25%	8%	0%	33%
I.T.I. Química Ind.: Petroquímica/ Polímeros	13	13	17	8%	12	17%	17%	0%	33%	33%
I.T.I. Química Ind.: Otras especialidades	426	379	857	19%	551	30%	19%	9%	7%	35%
Ing. Téc. Ind.: Otras especialidades	663	628	1.632	27%	940	32%	17%	9%	9%	32%
Ingeniería Industrial: Metalúrgica	54	50	151	33%	100	25%	16%	11%	2%	46%
Ingeniería Industrial: Papelera y gráfica	1	1	2	0%	2	50%	0%	0%	0%	50%
Ingeniería Industrial: Técnicas Energéticas	59	59	157	41%	100	45%	20%	8%	6%	21%
Ingeniería en Organización Industrial	204	199	444	33%	334	46%	19%	10%	4%	20%
Ingeniería de Materiales	6	6	10	50%	5	20%	20%	20%	0%	40%
Ingeniería en Electrónica	58	49	85	31%	61	52%	21%	10%	3%	13%
Ingeniería en Automática y Electrónica industrial	68	66	84	29%	57	60%	21%	2%	5%	12%
Ingeniería Electromecánica ICAI	26	25	26	31%	17	53%	18%	12%	6%	12%
Ingeniería Industrial: Electricidad	97	96	176	24%	117	33%	15%	12%	12%	27%
Ingeniería Industrial: Electricidad /Electrotecnia	49	48	61	8%	44	50%	25%	9%	2%	14%
Ingeniería Industrial: Electricidad /Inf. y control	29	29	16	31%	10	60%	10%	20%	0%	10%
Ingeniería Industrial: Electricidad otras esp.	95	89	278	36%	166	42%	14%	9%	5%	30%
Ingeniería Industrial: Mecánica otras esp.	151	149	261	19%	175	46%	18%	10%	8%	18%
Ingeniería Industrial: Mecánica /Construcción	37	36	53	19%	39	62%	15%	10%	3%	10%
Ingeniería Industrial: Mecánica /Estructuras	18	18	14	28%	10	20%	30%	30%	0%	20%
Ingeniería Industrial: Mecánica /Cola y fluidos	15	15	7	20%	4	0%	25%	25%	0%	50%
Ingeniería Industrial: Mecánica/ Mecánica Máq.	72	71	63	28%	41	56%	17%	7%	5%	15%
Ingeniería Industrial: Mecánica otras esp.	176	173	360	35%	207	38%	14%	9%	6%	32%
Ingeniería Industrial: Textil	8	8	9	50%	2	50%	0%	0%	50%	0%
Ingeniería Industrial: Textil Mecánica	1	1	2	0%	1	0%	0%	100%	0%	0%
Ingeniería Industrial: Textil químico	3	3	4	67%	3	33%	33%	0%	33%	0%
Ingeniería Industrial: Textil otras especialidades	30	25	21	33%	12	42%	8%	8%	0%	42%
Ingeniería Química	310	250	601	18%	404	39%	25%	5%	6%	25%
Ingeniería Industrial: Otras especialidades	289	279	826	38%	543	37%	16%	10%	8%	29%

Proyecto ANECA para el diseño de títulos de grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial

Titulaciones / 2002	C	PC	D	%CI	P	0/3 m	3/6 m	6/9 m	9/12m	12/ -m
Ing. Téc. Ind.: Producción y calidad	62	60	103	23%	67	25%	15%	18%	15%	27%
Ing. Téc. Ind.: Obras públicas	21	20	26	10%	20	40%	15%	15%	5%	25%
Ing. Téc. Ind.: Organización Industrial	40	36	81	28%	49	33%	18%	16%	6%	27%
Ing. Téc. Ind.: Electrónica Industrial	754	635	1.215	8%	794	44%	18%	9%	8%	20%
Ing. Téc. Electromecánico ICAI	29	28	57	41%	29	24%	7%	10%	10%	48%
Ing. Téc. en Diseño Industrial	121	96	155	9%	95	41%	25%	14%	11%	9%
Ing. Téc. Ind. Electricidad: Electricidad	441	383	789	9%	478	32%	19%	13%	10%	25%
Ing. Téc. Ind. Electricidad: Máquinas Eléctricas	88	79	144	3%	91	25%	21%	11%	15%	27%
Ing. Téc. Ind. Electricidad: Centrales/ Redes	129	124	160	8%	97	46%	22%	4%	6%	22%
Ing. Téc. Ind. Electricidad: Otras especialidades	652	566	1.445	21%	871	36%	17%	11%	8%	28%
Ing. Téc. Ind. Mecánica: Mecánica	577	357	766	7%	491	40%	18%	9%	9%	24%
I.T.I. Mecánica: Constr. Maquinaria industrial	240	223	279	10%	177	41%	19%	18%	4%	19%
I.T.I. Mecánica: Estructuras e instalaciones	274	256	358	7%	239	46%	21%	8%	7%	18%
I.T.I. Mecánica: Otras especialidades	506	482	1.252	21%	780	38%	14%	11%	7%	29%
Ing. Téc. Ind. Textil: Textil	39	26	53	23%	33	30%	15%	18%	12%	24%
Ing. Téc. Ind. Textil: Tejidos punto	40	37	26	23%	17	35%	6%	12%	12%	35%
Ing. Téc. Ind. Textil: Otras especialidades	51	46	128	25%	79	25%	14%	11%	6%	43%
I.T.I. Química Ind.: Control procesos químicos	213	118	293	8%	184	35%	21%	13%	10%	22%
Ing. Téc. Ind. Química Ind.: Metalurgia	51	44	46	12%	29	34%	14%	3%	10%	38%
Ing. Téc. Ind. Química Ind.: Plástico/ Caucho	63	24	32	10%	22	14%	27%	5%	18%	36%
I.T.I. Química Ind.: Petroquímica/ Polímeros	64	27	23	8%	17	29%	18%	6%	12%	35%
I.T.I. Química Ind.: Otras especialidades	422	331	917	15%	604	33%	17%	7%	7%	35%
Ing. Téc. Ind.: Otras especialidades	580	514	1.671	25%	1.002	31%	16%	12%	8%	33%
Ingeniería Industrial: Metalúrgica	40	34	174	15%	119	21%	21%	8%	8%	42%
Ingeniería Industrial: Papelera y gráfica	3	3	3	33%	1	0%	0%	0%	100%	0%
Ingeniería Industrial: Técnicas Energéticas	94	86	177	24%	104	27%	15%	13%	13%	32%
Ingeniería en Organización Industrial	274	254	583	25%	423	37%	22%	14%	7%	21%
Ingeniería de Materiales	21	20	27	19%	17	65%	6%	6%	6%	18%
Ingeniería en Electrónica	85	71	150	14%	99	54%	18%	11%	6%	11%
Ingeniería en Automática y Electrónica industrial	91	79	137	10%	94	57%	19%	9%	9%	6%
Ingeniería Electromecánica ICAI	29	29	45	38%	30	37%	30%	13%	10%	10%
Ingeniería Industrial: Electricidad	82	71	233	16%	163	32%	17%	18%	10%	23%
Ingeniería Industrial: Electricidad /Electrotecnia	51	45	63	8%	46	37%	22%	11%	13%	17%
Ingeniería Industrial: Electricidad /Inf. y control	31	31	21	16%	15	47%	33%	7%	7%	7%
Ingeniería Industrial: Electricidad otras esp.	151	136	320	29%	217	37%	18%	13%	7%	25%
Ingeniería Industrial: Mecánica otras esp.	173	166	364	20%	269	37%	22%	13%	9%	19%
Ingeniería Industrial: Mecánica /Construcción	43	42	46	16%	29	38%	14%	21%	7%	21%
Ingeniería Industrial: Mecánica /Estructuras	12	12	23	25%	13	69%	8%	15%	0%	8%
Ingeniería Industrial: Mecánica /Cola y fluidos	18	17	7	6%	4	0%	50%	25%	0%	25%
Ingeniería Industrial: Mecánica/ Mecánica Máq.	70	67	78	14%	57	40%	21%	11%	12%	16%
Ingeniería Industrial: Mecánica otras esp.	182	177	426	32%	281	36%	20%	9%	11%	24%
Ingeniería Industrial: Textil	8	8	11	38%	5	40%	20%	0%	0%	40%
Ingeniería Industrial: Textil Mecánica	1	1	5	100%	3	0%	33%	33%	0%	33%
Ingeniería Industrial: Textil químico	3	3	4	33%	3	0%	67%	0%	0%	33%
Ingeniería Industrial: Textil otras especialidades	19	14	26	26%	19	47%	5%	5%	5%	37%
Ingeniería Química	370	325	745	14%	500	35%	21%	9%	9%	26%
Ingeniería Industrial: Otras especialidades	313	293	1.066	23%	705	37%	19%	9%	7%	28%

Proyecto ANECA para el diseño de títulos de grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial

Titulaciones / 2003	C	PC	D	%CI	P	0/3 m	3/6 m	6/9 m	9/12m	12/-m
Ing. Téc. Ind.: Producción y calidad	49	44	118	27%	72	40%	7%	8%	6%	39%
Ing. Téc. Ind.: Obras públicas	37	36	26	16%	18	33%	28%	0%	6%	33%
Ing. Téc. Ind.: Organización Industrial	54	44	96	9%	63	40%	16%	10%	10%	25%
Ing. Téc. Ind.: Electrónica Industrial	821	701	1.361	7%	866	42%	22%	6%	9%	21%
Ing. Téc. Electromecánico ICAI	36	34	70	31%	42	45%	19%	14%	12%	10%
Ing. Téc. en Diseño Industrial	177	130	195	7%	115	54%	17%	10%	7%	12%
Ing. Téc. Ind. Electricidad: Electricidad	479	391	832	7%	518	40%	15%	9%	8%	27%
Ing. Téc. Ind. Electricidad: Máquinas Eléctricas	83	69	138	6%	86	41%	15%	13%	8%	23%
Ing. Téc. Ind. Electricidad: Centrales/ Redes	113	103	142	12%	83	33%	16%	12%	7%	33%
Ing. Téc. Ind. Electricidad: Otras especialidades	623	539	1.411	14%	838	33%	18%	10%	7%	31%
Ing. Téc. Ind. Mecánica: Mecánica	542	472	885	8%	563	43%	19%	6%	7%	25%
I.T.I. Mecánica: Constr. Maquinaria industrial	288	226	264	10%	182	43%	20%	12%	8%	18%
I.T.I. Mecánica: Estructuras e instalaciones	305	264	348	8%	236	39%	19%	8%	5%	28%
I.T.I. Mecánica: Otras especialidades	553	499	1.240	16%	749	35%	16%	9%	7%	33%
Ing. Téc. Ind. Textil: Textil	64	62	61	14%	47	40%	19%	11%	4%	26%
Ing. Téc. Ind. Textil: Tejidos punto	26	25	20	31%	13	31%	38%	8%	0%	23%
Ing. Téc. Ind. Textil: Otras especialidades	51	44	129	29%	82	24%	23%	11%	6%	35%
I.T.I. Química Ind.: Control procesos químicos	186	115	310	8%	186	35%	21%	13%	6%	25%
Ing. Téc. Ind. Química Ind.: Metalurgia	72	60	55	15%	37	32%	22%	5%	19%	22%
Ing. Téc. Ind. Química Ind.: Plástico/ Caucho	31	31	24	23%	17	35%	35%	6%	6%	18%
I.T.I. Química Ind.: Petroquímica/ Polímeros	37	34	26	8%	15	40%	20%	0%	7%	33%
I.T.I. Química Ind.: Otras especialidades	445	402	976	15%	632	30%	15%	10%	7%	38%
Ing. Téc. Ind.: Otras especialidades	548	480	1.632	20%	981	30%	17%	9%	8%	36%
Ingeniería Industrial: Metalúrgica	63	59	173	29%	108	31%	17%	7%	6%	40%
Ingeniería Industrial: Papelera y gráfica	5	4	3	20%	2	50%	0%	0%	0%	50%
Ingeniería Industrial: Técnicas Energéticas	69	69	218	26%	153	42%	16%	6%	8%	28%
Ingeniería en Organización Industrial	316	305	706	21%	519	35%	22%	12%	8%	23%
Ingeniería de Materiales	28	28	34	4%	17	41%	18%	18%	6%	18%
Ingeniería en Electrónica	88	78	181	17%	123	35%	25%	15%	7%	18%
Ingeniería en Automática y Electrónica industrial	113	87	184	10%	131	47%	21%	11%	8%	13%
Ingeniería Electromecánica ICAI	37	37	31	24%	18	0%	11%	17%	11%	61%
Ingeniería Industrial: Electricidad	122	118	266	18%	184	35%	15%	9%	13%	29%
Ingeniería Industrial: Electricidad /Electrotecnia	52	52	87	6%	68	35%	29%	10%	10%	15%
Ingeniería Industrial: Electricidad /Inf. y control	24	24	21	13%	15	53%	20%	0%	7%	20%
Ingeniería Industrial: Electricidad otras esp.	108	104	359	25%	246	35%	19%	8%	11%	28%
Ingeniería Industrial: Mecánica otras esp.	189	178	391	17%	256	42%	18%	9%	5%	26%
Ingeniería Industrial: Mecánica /Construcción	48	38	66	17%	47	47%	13%	15%	4%	21%
Ingeniería Industrial: Mecánica /Estructuras	27	27	25	15%	16	13%	25%	25%	6%	31%
Ingeniería Industrial: Mecánica /Cola y fluidos	15	14	3	40%	2	100%	0%	0%	0%	0%
Ingeniería Industrial: Mecánica/ Mecánica Máq.	80	71	99	20%	80	48%	26%	4%	9%	14%
Ingeniería Industrial: Mecánica otras esp.	181	171	458	28%	281	40%	14%	11%	7%	28%
Ingeniería Industrial: Textil	7	7	11	0%	7	57%	0%	0%	29%	14%
Ingeniería Industrial: Textil Mecánica	2	2	2	50%	1	100%	0%	0%	0%	0%
Ingeniería Industrial: Textil químico	5	5	1	20%	1	0%	0%	0%	0%	100%
Ingeniería Industrial: Textil otras especialidades	29	22	25	31%	18	22%	11%	22%	0%	44%
Ingeniería Química	477	396	944	7%	642	41%	20%	7%	7%	24%
Ingeniería Industrial: Otras especialidades	376	361	1.114	22%	726	33%	19%	11%	9%	28%

Tabla B.2 Mercado laboral en el ámbito de la Ingeniería industrial de 1999 a 2003

Contratos (C), personas contratadas (PC), demandantes de empleo (D), porcentaje de contratos indefinidos (%CI), parados (P) y antigüedad como parados(%) en los que consta una titulación del ámbito desde 1999 a 2003 (10 ocupaciones con mayor número de contratos) [3.8].

TABLA B.3 Ocupaciones solicitadas en el ámbito de la Ingeniería Industrial, 1999-2003

N. Ocup.	Ocupaciones/ Titulaciones	ITI Mec.	ITI Eltron	ITI Eltrico	ITI Quím.	ITI sin es.	ITI Textil	ITI ICAI	ITI Diseño
1110-1405	Director General, de Departamento, Gerente ...	432			42	39	124	18	
2011-2013	Físico y Químico				4				
2031-2039	Analista de Sistemas, Ingeniero Informático				1	1			
2051	Ingeniero en Construcción y Obra Civil					10			
2052	Ingeniero en Electricidad, varios			283		2		2	
2053	Ingeniero en Electrónica varios y Telecomunicación		259			14			
2054	Ingeniero en Mecánica	289				5			
2055	Ingeniero en Química				20	1			
2059	Ingeniero de Producción, Organización, etc.				11	53	20		21
2210	Profesor enseñanza superior					2			
2220	Profesor secundaria y similares			5	12	5	8		
2231-2239	Formador de formadores y formación no reglada	14		86	9	2	10		9
2311-2434	Otras profesiones que requieren títulos superiores					3	1	2	
2631-2639	Analista Sistemas nivel medio, Ing. Téc. Informático					1	1		
2651	Ingeniero Técnico en Construcción y Obra Civil	84			1	31			
2652	Ingeniero Técnico en Electricidad, varios	68	1.144	10.764		2.420		55	
2653	Ingeniero Técnico en Electrónica, varios		4.696	2.162	2	1.129		21	
2654	Ingeniero Técnico en Mecánica, varios	12.035			6	2.361	1	52	
2655	Ingeniero Técnico en Química, varios				4.341	709	6		
2656	Ingeniero Técnico en Combustibles y Metalurgia				82	2			
2659	Ingeniero Técnico Producción, Organización, etc.	2.050		1.282	1.066	2.411	705	8	325
2839	Profesor Técnico FP varios	48	162	576	148	2	76	5	
2911-2913	Técnico medio contabilidad y administración							14	
2931	Trabajador, visitador social						20		
3010	Delineantes y Diseñadores técnicos	302		6	3	3	3		323
3021	Técnico en Ciencias Químicas								
3022	Técnico en Ingeniería Civil, varios				3	3			
3023	Técnico en Electricidad, varios			363	1	1	2		
3024	Técnico en Electrónica, varios		702	311		3	3	2	
3025	Técnico en Mecánica, Maquinas herramienta	35				1		2	
3026	Técnico fab. Química, Laboratorio, Refino...				1.922		1	4	
3027	Técnico en Metalurgia, Procesos de laminación...				15				
3029	Técnico en Producción, Organización, Textil, etc.				360	10	131		
3031	Programador Aplicaciones informáticas		118						
3032	Programador controlador Robots industriales								
3043	Técnico en Medicina nuclear, radioterapia				2				
3071	Técnico Control vigilancia de obra...					4			
3072	Técnico en Seguridad, Control Medio ambiente...	298	95	263	183	2	3		
3073	Técnicos Control de Calidad	533		186	735	102	63		
3121-3316	Varios Técnicos				26				
3320	Representante Comercio, Vendedor, Delegado...	286			16	652	50	20	
3531-3539	Varios actividades socio culturales				3	1	1		
3541	Diseñador de prendas vestir, Dibujante						20		382
> 4011	Varias ocupaciones de subempleo >4011	487	314	866	400	676	213	64	

TABLA B.3 Ocupaciones solicitadas en el ámbito de la Ingeniería Industrial, 1999-2003

Ocupaciones que solicitaron los titulados con estudios de sólo primer ciclo del ámbito cuando se inscribieron como demandantes de empleo. Se dan los datos de los SPE [3.8] acumulados desde 1999 a 2003.

Proyecto ANECA para el diseño de títulos de grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial

N. Ocup	Ocupaciones/ titulaciones	Ing. Ind.	Ing. Quím.	Ing. ICAI	Ing. A - E.	Ing. Electr.	Ing. Mat.	Ing. O. Ind.
1110-1405	Directores Generales, Departamento, Gerentes	761		32			15	72
2011-2013	Físico y Químico	5	597			36	4	
2031-2039	Analista de sistemas, Ingeniero Informático	23		1	4	28		
2051	Ingeniero en construcción y obra civil	20					1	
2052	Ingeniero en Electricidad varios	3.363		44	120	38		
2053	Ingeniero en Electrónica varios y Telecomun.	613		16	489	536		
2054	Ingeniero en Mecánica	5.867		50			12	87
2055	Ingeniero en Química	255	2.352				2	
2056	Ingeniero en Combustibles y Energía	118						
2057	Ingeniero en Metalurgia	264					9	
2059	Ingeniero de Producción, Organización, etc.	4.496	457	42	136	27	91	3.145
2210	Profesor enseñanza superior	13		1				
2220	Profesor secundaria y similares	15	59				2	
2231-2239	Formador de formadores y formación no reglada	3		1				
2311-2434	Otras profesiones que requieren títulos superiores	13		2			5	
2631-2639	Analista sistemas nivel medio, Ing. Téc. Infor.	21						
2651	Ingeniero Técnico en Construcción y Obra Civil						3	
2652	Ingeniero Técnico en Electricidad, varios	161		1	20	27		
2653	Ingeniero Técnico en Electrónica, varios	7			93	37		
2654	Ingeniero Técnico en Mecánica, varios	114		3			3	
2655	Ingeniero Técnico en Química, varios	1	168					
2059	Ingeniero Técnico de Producción, Org., etc., varios	37		1			1	
2839	Profesor Técnico FP, varios	21			6			
3010	Delineantes y diseñadores técnicos	4					4	
3021	Técnico en Ciencias Químicas		17				1	
3022	Técnico en Ingeniería civil	1						
3024	Técnico en Electrónica, en general	4			3	2		
3025	Técnico en Mecánica, Maquinas herramientas	3						
3026	Técnico fab. Química, Laboratorio, Refino...	4	697				2	
3029	Técnico en producción, organización, textil, etc.	16	398					
3031	Programador Aplicaciones informáticas	18				39		
3032	Programador controlador Robots Industriales	3			6	3		
3072	Técnico en seguridad, control medio ambiente...	11		5				
3073	Técnicos control de Calidad	72	401					47
3121-3316	Varios Técnicos	8						
3320	Representante comercio, Vendedor, Delegado...	34		13	2	2	4	
3532-3539	Varios actividades socio culturales	5						
3541	Diseñador de prendas vestir, Dibujante	9						
> 4011	Varias ocupaciones de subempleo >4011	118		2	2		10	43

TABLA B.3 Ocupaciones solicitadas en el ámbito de la Ingeniería Industrial, 1999-2003. Continuación
 Ocupaciones que solicitaron los titulados del ámbito de la Ingeniería industrial con títulos de 1º y 2º ciclo o de sólo 2º ciclo cuando se inscribieron como demandantes de empleo. Datos de los SPE [3.8] acumulados desde 1999 a 2003, ambos inclusive.

TABLA B.4 Ocupaciones en que se contrataron los ingenieros técnicos, 1999-2003

N. Ocup	Ocupaciones/ Titulaciones	ITI Mec.	ITI Eltron	ITI Eltrico	ITI Quím.	ITI sin es.	ITI Textil	ITI ICAI	ITI Diseño
1110-1405	Director General, de Departamento, Gerente...				6	16	25	4	
2011-2014	Físico, Químico, Geólogo				49				
2031-2039	Analista de sistemas, Ingeniero Informático				1	6	1		
2051	Ingeniero en Construcción y Obra Civil				1	8		1	
2052	Ingeniero en Electricidad varios			45	1	3	1	4	
2053	Ingeniero en Electrónica, varios y Telecomun.				1	4	1	2	
2054	Ingeniero en Mecánica	69		4	2	13		2	
2055	Ingeniero en Química				19				
2056	Ingeniero en Combustibles y Energía								
2057	Ingeniero en Metalurgia				1	1			
2059	Ingeniero de Producción, Organización, etc.	38		28	4	20	6	2	
2210	Profesor enseñanza superior						1		
2220	Profesor secundaria y similares			157	8	110	10	8	9
2231-2239	Formador de Formadores y formación no reglada	9		58	5	25	16	7	2
2311-2600	Otras profesiones que requieren títulos superiores				6	5	9		
2631-2639	Analista sistemas nivel medio, Ing. Téc. Informático				1	2		3	
2651	Ingeniero Técnico en Construcción y Obra Civil	493		118	12	322	3		
2652	Ingeniero Técnico en Electricidad varios	1.300	648	2.458	90	859	4	12	
2653	Ingeniero Técnico en Electrónica, varios	13	458	171	7	70		6	7
2654	Ingeniero Técnico en Mecánica, varios	2.665	306	1.011	127	912	6	15	8
2655	Ingeniero Técnico en Química, varios				338	4	2		
2656	Ingeniero Técnico en Metalurgia				2				
2659	Ingeniero Técnico Producción, Organización, etc.	226		220	40	90	41	6	50
2811-2839	Maestro, Profesor Técnico FP varios		37	170		103	16	1	5
3010	Delineantes y Diseñadores técnicos	552		18	5	86	13	5	127
3021	Técnico en Ciencias Químicas								
3022	Técnico en Ingeniería Civil					2			
3023	Técnico en Electricidad				2				
3024	Técnico en Electrónica, en general				1	1			
3025	Técnico en Mecánica, maquinas herramientas					2		1	
3026	Técnico fab. Química, Laboratorio, Refino ...				27		2		
3029	Técnico en Producción, Organización, Textil, etc.				5	2	12		
3031	Programador Aplicaciones informáticas		65			3		1	
3032	Programador controlador Robots Industriales								
3072	Técnico en seguridad, control medio ambiente...	44		18	102	7		2	
3073	Técnicos control de Calidad				10	10	6		
3121-3316	Varios Técnicos				31	6	14		
3320	Representante comercio, Vendedor, Delegado...	77		10	152	214	41	19	12
3411-3413	Técnico administrativo en general, Perito mercantil				5	7	3		
3531-3539	Varios actividades socio culturales				18		20		
3541	Diseñador de prendas vestir, Dibujante				1		9		31
> 4011	Varias ocupaciones de subempleo >4011	3.787	2.136	4.223	2.720	2.585	544	141	333

TABLA B.4 Ocupaciones en que se contrataron los ingenieros técnicos, 1999-2003

Ocupaciones en las que más se contrataron ingenieros técnicos del ámbito de la Ingeniería industrial, resultados acumulados desde 1999 a 2003. En cada titulación y año se han considerado solamente las 10 ocupaciones con mayor número de contratos [3.8].

TABLA B.5 Ocupaciones en que se contrataron ingenieros superiores, 1999-2003

N Ocup	Ocupaciones / Titulaciones	Ing. Ind.	Ing. Quím.	Ing. ICAI	Ing. A - E.	Ing. Electr.	Ing. Mat.	Ing. O. Ind.
1110-1405	Director General, de Departamento, Gerente...	40		9			1	
2011-2014	Físico, Químico, Geólogo...	5	322	2		3	3	
2031-2039	Analista de Sistemas, Ingeniero Informático	14		2	7	5	2	11
2051	Ingeniero en Construcción y Obra Civil	375		5	3			54
2052	Ingeniero en Electricidad, varios	1.001		5	65	14	3	141
2053	Ingeniero en Electrónica, varios y Telecomun.	219		8	51	63	1	
2054	Ingeniero en Mecánica	1.424		8	38	7	4	194
2055	Ingeniero en Química	9	289					
2056	Ingeniero en Combustibles y Energía	1		1				
2057	Ingeniero en Metalurgia	31		1			1	
2059	Ingeniero de Producción, Organización, etc.	985	27	18	54	11	4	356
2210	Profesor enseñanza superior	13			6	6	4	
2220	Profesor secundaria y similares	44	71	5	4	7	5	12
2231-2239	Formador de formadores y formación no reglada	36		4		3	2	
2311-2600	Otras profesiones que requieren títulos superiores	9		2				
2631-2639	Analista Sistemas nivel medio, Ing. Téc. Inform.	7		1	3	11	1	
2651	Ingeniero Técnico en Construcción y Obra Civil	3						
2652	Ingeniero Técnico en Electricidad, varios	139		2	14	8	4	
2653	Ingeniero Técnico en Electrónica, varios	5		4	4	2	1	
2654	Ingeniero Técnico en Mecánica, varios	237		3	21			14
2655	Ingeniero Técnico en Química, varios							
2659	Ingeniero Técnico de Producción, Organ., etc.	47		5			2	
2811-2839	Maestro, Profesor Técnico FP varios	32		4				
3010	Delineantes y Diseñadores técnicos	44		3			1	
3021	Técnico en Ciencias Químicas							
3022	Técnico en Ingeniería Civil	2					1	
3024	Técnico en Electrónica, en general	1					1	
3025	Técnico en Mecánica, Maquinas herramienta						1	
3026	Técnico fab. Química, Laboratorio, Refino...		13	1				
3029	Técnico en Producción, Organización, Textil, etc.	3						
3031	Programador Aplicaciones informáticas	146	45	6	13	33	2	51
3032	Programador controlador Robots Industriales							
3072	Técnico en seguridad, Control medio ambiente...	1	60	5				
3073	Técnicos control de Calidad	11		3			2	
3121-3316	Varios Técnicos							
3320	Representante comercio, Vendedor, Delegado,...	90	12	5		7	2	26
3411	Técnico administrativo en general	8		1				11
3531-3539	Varios actividades socio culturales	11						
3541	Diseñador de prendas vestir, Dibujante			2				
> 4011	Varias ocupaciones de subempleo >4011	2.310	958	57	150	147	18	577

TABLA B.5 Ocupaciones en que se contrataron ingenieros superiores, 1999-2003

Ocupaciones en las que más se contrataron los demandantes con titulaciones de primer y segundo ciclo y de sólo segundo del ámbito de la Ingeniería Industrial durante los años 1999 a 2003. Para cada titulación y año se han considerado solamente las 10 ocupaciones con mayor número de contratos [3.8] y los resultados que se dan son la suma de estos 5 años.

TABLA B.6 Listado de contratos por ocupaciones de 1999 a 2003

N. Ocup.	Ingeniería Técnica Ocupaciones	2003		2002		2001		2000		1999	
		C	CI%	C	CI%	C	CI%	C	CI%	C	CI%
26510013	Ing. Técnico en Construcción y Obra Civil	3.713	25	3.838	25	3.862	22	3.226	18	3.119	21
26520016	Ing. Técnico en Electricidad en general	2.249	30	2.508	30	2.750	27	2.722	26	2.477	30
26520025	Ing. Técnico en Electricidad Industrial	1.423	29	1.490	28	1.409	29	1.308	30	1.364	32
26520034	Ing. Técnico en Electricidad de Automoción	36	31	25	48	48	31	41	37	47	23
26520043	Ing. Técnico en Electricidad Aeronáutica	110	40	89	40	91	30	54	17	53	34
26520052	Ing. Técnico en Electricidad Naval	79	20	90	34	79	25	82	16	67	27
26530019	Ing. Técnico en Electrónica en general	802	29	906	27	829	33	820	33	845	31
26530028	Ing. Técnico en Electrónica Industrial	735	30	790	30	839	32	940	29	818	31
26530037	Ing. Técnico en Electrónica de Automoción	28	21	23	30	19	26	17	29	28	43
26530046	Ing. Técnico en Electrónica Aeronáutica	24	63	29	38	34	35	36	28	57	33
26530055	Ing. Técnico en Electrónica Naval	40	13	22	27	24	38	34	26	25	32
26540012	Ing. Técnico en Mecánica en general	2.507	31	2.600	31	2.449	31	2.344	28	1.969	29
26540021	Ing. Técnico en Mecánica Industrial	1.950	32	2.331	30	2.425	28	2.397	26	2.283	28
26540030	Ing. Técnico en Mecánica de Automoción	79	24	91	40	164	45	170	41	189	29
26540049	Ing. Técnico en Mecánica Aeronáutica	82	54	94	48	223	43	116	34	127	28
26540058	Ing. Técnico en Mecánica Naval	199	22	151	27	220	24	176	14	183	22
26540067	Ing. Técnico en Mecánica (Téc. Energéticas)	107	34	112	30	85	25	75	28	53	40
26540076	Ing. Técnico en Mecánica de Minas	28	21	22	41	33	15	24	13	39	18
26550015	Ing. Técnico en Química	359	32	379	36	387	32	370	27	389	32
26560027	Ing. Técnico en Combustibles y Energía	34	21	48	40	33	39	36	50	54	41
26560036	Ing. Técnico en Metalurgia	548	32	524	37	530	34	468	30	358	32
26590017	Ing. Técnico Ambiental	262	27	248	20	280	14	232	14	190	21
26590026	Ing. Técnico de Calidad	186	28	184	39	205	32	176	29	152	28
26590035	Ing. Técnico de Investigación y Desarrollo	187	20	209	19	139	26	214	13	106	29
26590044	Ing. Técnico de Diseño	227	32	224	32	200	31	184	27	124	31
26590053	Ing. Técnico de Fabricación o Planta	1.142	30	1.182	31	1.187	33	1.190	27	1.311	44
26590062	Ing. Técnico Instalaciones	573	37	413	34	503	31	458	28	381	27
26590071	Ing. Técnico de Logística	79	38	74	41	81	51	99	41	63	44
26590080	Ing. Técnico de Mantenimiento y Reparación	355	34	363	28	448	28	399	26	394	30
26590099	Ing. Técnico de Materiales	33	27	41	34	35	29	37	35	69	22
26590101	Ing. Técnico de Montaje	123	20	114	31	142	20	168	26	185	22
26590110	Ing. Técnico de Organización Industrial	382	32	376	30	338	29	316	31	247	32
26590129	Ing. Técnico de Procesos	175	41	180	43	309	32	294	28	240	32
26590138	Ing. Técnico de Planificación y Producción	454	38	645	34	682	35	656	34	565	39
26590147	Ing. Técnico de Producto	65	48	55	33	47	49	66	48	37	49
26590156	Ing. Técnico de Proyectos	437	23	368	31	464	26	330	22	237	30
26590165	Ing. Técnico Sanitario	515	3	496	4	96	9	79	16	71	10
26590174	Ing. Técnico de Seguridad	87	25	86	42	90	40	80	23	60	30
26590183	Ing. Técnico Servicios	76	22	72	29	89	36	74	26	59	27
26590192	Ing. Técnico Papelero	6	67	11	18	20	35	17	41	21	52
26590204	Ing. Técnico Textil, en general	44	48	45	42	44	30	65	45	52	44
26590213	Ing. Técnico Confección Industrial	58	26	48	13	44	36	68	41	74	36
26590222	Ing. Técnico Hilatura y Tejidos Calada	1	0	4	0	2	0	2	50	6	17
26590231	Ing. Técnico Tintes, Estamp. y Acabados	1	100	2	50	1	0	5	40	3	67
26590240	Ing. Técnico en Tejidos de punto	8	50	2	50	16	38	17	41	14	36
26590259	Ing. Técnico en Curtición			3	33	1	0	9	78	4	75
26590268	Ing. Técnico Mant. Transp. Aéreo y Marit.	55	36	122	20	95	33	95	16	96	35

Proyecto ANECA para el diseño de títulos de grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial

26590277	Ing. Técnico Logística de Transporte	19	58	27	44	28	32	35	54	18	44
20510015	Ingeniero en Construcción y Obra Civil	4.034	29	4.300	30	3.899	30	3.465	26	2.873	29
20520012	Ingeniero en Electricidad, en general	994	40	1.256	35	1.920	24	1.473	30	1.254	41
20520023	Ingeniero en Electricidad Industrial	1.113	35	1.008	38	1.027	38	1.008	31	864	35
20520034	Ingeniero en Electricidad de Automoción	36	44	24	42	43	40	49	39	23	43
20520045	Ingeniero en Electricidad Aeronáutica	153	52	176	48	198	46	143	14	82	41
20520056	Ingeniero en Electricidad Naval	47	36	54	43	62	34	67	45	32	41
20530011	Ingeniero en Electrónica en general	681	32	705	33	855	39	754	43	568	40
20530020	Ingeniero en Electrónica Industrial	638	37	648	37	681	42	793	33	661	36
20530031	Ingeniero en Electrónica de Automoción	23	39	25	32	24	38	26	35	21	43
20530042	Ingeniero en Electrónica Aeronáutica	256	43	144	38	266	27	168	20	65	34
20530053	Ingeniero en Electrónica Naval	15	20	9	33	15	27	14	50	5	20
20540014	Ingeniero en Mecánica, en general	1.000	36	978	38	920	40	962	38	937	37
20540023	Ingeniero en Mecánica Industrial	1.841	35	1.826	41	1.943	39	2.282	35	2.178	37
20540032	Ingeniero en Mecánica de Automoción	82	35	46	54	63	52	76	46	61	49
20540041	Ingeniero en Mecánica Aeronáutica	97	48	111	65	175	51	188	43	142	36
20540050	Ingeniero en Mecánica Naval	108	23	136	24	146	26	106	40	98	39
20540061	Ingeniero en Mecánica (Téc. Energéticas)	22	50	28	32	23	43	26	42	44	48
20550017	Ingeniero en Química	742	31	660	29	592	33	456	34	344	31
20560029	Ingeniero en Combustibles y Energía	37	30	29	41	38	42	27	37	34	35
20570013	Ingeniero en Metalurgia	328	41	337	36	275	36	300	37	264	38
20590019	Ingeniero Ambiental	265	23	289	25	464	29	185	18	107	17
20590028	Ingeniero de Calidad	158	44	176	43	178	47	153	44	112	45
20590037	Ingeniero de Investigación y Desarrollo	872	6	526	14	569	14	395	16	170	26
20590046	Ingeniero de Diseño	152	32	88	40	76	37	34	41	49	39
20590055	Ingeniero de Fabricación o Planta	131	32	136	46	167	47	160	36	159	48
20590064	Ingeniero Instalaciones	615	43	683	46	837	39	1.000	37	1.277	45
20590073	Ingeniero de Logística	116	46	107	49	132	64	96	52	74	61
20590082	Ingeniero de Mantenimiento y Reparación	1.356	17	1.197	17	649	15	220	25	134	49
20590091	Ingeniero de Materiales	41	32	47	43	70	43	47	32	53	51
20590103	Ingeniero de Montaje	47	30	64	16	45	49	52	31	44	48
20590112	Ingeniero de Organización Industrial	2.047	35	2.121	38	2.295	37	2.377	35	2.180	37
20590121	Ingeniero de Procesos	63	46	58	59	60	57	56	36	36	50
20590130	Ingeniero de Planificación y Producción	481	38	625	44	582	50	738	48	863	45
20590149	Ingeniero de Producto	44	43	41	39	51	57	41	54	56	50
20590158	Ingeniero de Proyectos	419	37	291	41	384	39	369	36	353	43
20590167	Ingeniero Sanitario	11	27	22	32	7	29	19	16	10	20
20590176	Ingeniero de Seguridad	35	26	33	45	30	40	27	30	34	56
20590185	Ingeniero Servicios	56	50	48	33	51	47	80	46	47	43
20590194	Ingeniero en Papelera y Gráfica	4	25	6	50	9	33	11	27	10	60
20590206	Ingeniero Textil	43	37	36	33	33	33	42	43	37	51

Tabla B.6 Listado de contratos por ocupaciones de 1999 a 2003

Número total de Contratos por año (C) y porcentaje que representan los contratos indefinidos (CI%) para un conjunto de ocupaciones características del ámbito de la Ingeniería industrial durante el quinquenio 1999 a 2003 según los registros de los SPE [3.8].

Apéndice C

TABLA C.1 Distribución de los alumnos matriculados en Enseñanzas Técnicas

Estudios de primer y segundo ciclo	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05
	152.485	151.421	152.194	153.672	153.466	149.393
Arquitectura	27.749	27.612	27.610	27.639	28.214	28.225
Ingeniería Aeronáutica	2.105	2.131	2.025	1.899	2.162	2.275
Ingeniería Agrónoma	9.613	9.745	9.573	9.075	8.377	7.869
Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	10.925	10.570	10.335	9.871	9.611	9.494
Ingeniería Geológica	319	524	717	906	981	1.046
Ingeniería Industrial	40.708	37.815	36.258	34.954	34.327	32.474
Ingeniería Informática	24.811	25.688	26.930	30.251	30.873	30.527
Ingeniería de Minas	2.979	2.830	2.619	2.399	2.271	2.086
Ingeniería de Montes	3.403	3.510	3.274	3.070	3.011	2.740
Ingeniería Naval y Oceánica	1.406	1.155	1.017	1.001	989	917
Ingeniería Química	10.674	11.615	12.013	12.180	12.202	11.759
Ingeniería de Telecomunicaciones	16.557	17.313	18.752	19.777	19.896	19.644
Marina Civil	1.236	913	1.071	650	552	337
Estudios de sólo segundo ciclo						
	6.420	7.326	7.984	8.789	9.175	9.055
Ingeniería Automática y Electrónica Ind.	864	1.004	1.173	1.214	1.262	1.222
Ingeniería en Electrónica	2.184	2.121	1.964	1.901	1.745	1.524
Ingeniería en Geodesia y Cartografía	581	567	525	525	503	502
Ingeniería de Materiales	379	457	547	726	913	830
Ingeniería Máquinas Navales	44	180	148	242	200	247
Ingeniería de Organización Industrial	2.241	2.736	3.410	3.916	4.212	4.314
Ing. Náutica y Transportes Marítimos	97	229	188	235	308	387
Radioelectrónica Naval	30	32	29	30	32	29
Estudios de primer ciclo						
	223.987	227.000	228.639	228.921	226.029	223.832
Arquitectura Técnica	25.125	24.897	24.879	24.748	25.372	26.283
Diplomado Informática	1.126	388	109	54	2	0
Ingeniería Téc. Aeronáutica	1.510	1.502	1.522	1.452	1.729	1.923
Ingeniería Téc. Agrícola	25.567	24.668	23.265	21.372	19.218	17.257
Ingeniería Téc. de Diseño Industrial	2.815	3.702	4.291	4.830	4.922	5.305
Ingeniería Téc. Forestal	7.091	8.616	6.801	6.417	6.022	5.480
Ingeniería Téc. Industrial	65.802	62.945	62.605	61.326	59.847	61.809
Ingeniería Téc. Informática de Gestión	29.983	33.379	35.027	35.225	34.533	32.902
Ingeniería Téc. Informática de Sistemas	27.044	31.205	31.538	33.857	34.025	32.461
Ingeniería Téc. Minera	3.969	3.391	3.188	2.974	2.830	2.646
Ingeniería Téc. Naval	1.974	1.860	2.144	2.237	1.753	1.551
Ingeniería Téc. Topográfica	4.743	4.393	4.191	4.033	3.939	3.928
Ingeniería Téc. de Obras Públicas	9.641	9.489	9.893	10.092	10.722	11.055
Ingeniería Téc. de Telecomunicación	15.503	16.262	17.393	18.492	19.347	19.515
Marina Civil	2.094	1.904	1.793	1.812	1.768	1.717

Tabla C.1 Distribución de los alumnos matriculados en Enseñanzas Técnicas

Evolución del número de alumnos de la Universidad española matriculados en titulaciones del área de Enseñanzas Técnicas, agrupadas según los distintos ciclos y a lo largo de los cinco últimos cursos. En las Ingenierías Técnicas se han acumulado las distintas especialidades que se imparten.

TABLA C.2 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Industrial

Centros propios		2003/04					2004/05					2005/06	
Universidad	Población	O	D	M	O2C	M2C	O	D	M	O2C	M2C	O	O2C
A Coruña	Ferrol	90	68	78	22		90	55	72	18		90	18
Cádiz	Algeciras	-	-	-	50	39	-	-	-	50	28	-	50
Cantabria	Santander	70	85	70	20		70	94	70	20		70	20
Carlos III de Madrid	Leganés	305	226	296	S.L.		290	222	241	S.L.		276	119
Castilla la Mancha	Ciudad Real	100	174	133	-	-	100	175	129	-	-	100	-
Extremadura	Badajoz	75	56	46	32	7	75	51	44	22	5	75	S.L.
Girona	Girona	80	56	65	30		80	57	66	30		80	30
Huelva	Rábida- Palos F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60
Jaén	Jaén	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75
Jaume I Castellón	Castellón	90	69	90	18		90	69	91	15	11	90	15
La Rioja	Logroño	-	-	-	75	33	-	-	-	75	45	-	S.L.
Las Palmas de G. C.	Las Palmas	125	84	72	20	20	125	127	121	20	20	125	
León	León	-	-	-	100	115	-	-	-	100	115	-	100
Málaga	Málaga	204	152	136	25	25	204	102	150	25	25	200	25
Miguel Hernández	Elche	95	61	72	50	-	110	59	80	50	-	105	S.L.
Oviedo	Gijón	S.L.	190	208	55	110	S.L.	202	202	55	80	200	80
País Vasco	Bilbao	300	351	348	15	-	300	315	322	75	-	300	75
Politéc. Cartagena	Cartagena	S.L.	58	58	48	25	S.L.	88	88	30	21	S.L.	65
Politécnica Cataluña	Barcelona	465	588	466	20	23	465	534	469	20	20	465	20
Politécnica Cataluña	Terrassa	260	212	303	80	89	220	195	221	80	45	220	80
Politécnica Madrid	Madrid	375	785	382	105	-	375	664	416	105	-	375	30
Politécnica Valencia	Valencia	325	359	337	60	60	325	347	326	60	60	325	60
Pública de Navarra	Pamplona	100	140	98	15	22	100	179	113	15	-	100	20
Salamanca	Béjar	-	-	-	S.L.	86	-	-	-	S.L.	77	-	S.L.
Sevilla	Sevilla	375	260	395	40		375	249	374	40		375	40
UNED	Madrid	S.L.			-	-	S.L.			-	-	S.L.	-
Valladolid	Valladolid	S.L.	246	197	25	21	S.L.	215	179	25	25	200	25
Vigo	Vigo	275	247	286			275	249	268	50		275	50
Zaragoza	Zaragoza	215	243	215	75	83	215	254	215	75	75	215	70
Total		4.435	4.750	4.346	1.141	758	4.389	4.502	4.257	1.146	652	4.336	1.427
Privados y de la Iglesia		2003/04					2004/05					2005 /06	
Universidad	Población	O	D	M	O2C	M2C	O	D	M	O2C	M2C	O	O2C
Alfonso X El Sabio	Villanueva C.	80	72	72	60	57	60	58	58	50	44		
Antonio de Nebrija	Madrid												
Europea de Madrid	Villaviciosa Od.												
Mondragón	Mondragón	-	-	-	80	73	-	-	-	80	76		
Navarra	San Sebastián	150	180	165	-	-	150	178	162	-	-		
Pontificia (ICAI)	Madrid	170	354	180	15	12	170	363	184	15	14		
Ramón Llull	Barcelona												

Tabla C.2 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Industrial

Datos de los cursos 2003-04 y 2004/05 sobre la Oferta (O), Demanda (D) y Matrícula (M) de alumnos nuevos de primer ciclo de Ingeniería Industrial y sobre la Oferta (O2C) y Matrícula (M2C) de 2º ciclo. Las casillas en blanco corresponden a centros cuyos datos son desconocidos y se incluye la oferta del curso 2005/06.

TABLA C.3 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Química

Centros propios		2003/04				2004/05				2005/06	
Universidad	Población	O	D	M	O 2C	O	D	M	O 2C	O	O 2C
Alicante	Sant Vicent Raspeig	70	47	57	-	70	21	30	-	70	-
Almería	La Cañada S. Urb.	75	24	39	25	50	16	22	25	50	25
Autónoma Barcelona	Cerdanyola	60	51	66	-	60	50	62	-	60	-
Barcelona Central	Barcelona	60	61	63	-	60	61	58	-	60	-
Cádiz	Puerto Real	75	28	35	15	75	29	36	15	70	14
Cantabria	Santander	50	83	50	8	50	56	47	8	50	8
Castilla la Mancha	Ciudad Real	60	79	58	-	60	69	58	-	60	-
Complutense	Madrid	90	161	96	5	86	154	86	5	82	5
Extremadura	Badajoz	80	40	68	20	56	41	42	14	S.L.	S.L.
Granada	Granada	100	81	105	20	100	88	96	20	100	20
Huelva	Rábida/ Palos F	S.L.	11	18	60	S.L.	3	1	60	S.L.	60
Jaume I Castellón	Castellón	85	33	44	30	80	24	26	27	76	26
La Laguna	La Laguna	S.L.	36	36	S.L.	S.L.	26	26	S.L.	S.L.	S.L.
Las Palmas de G. C.	Las Palmas de G. C.	S.L.	39	44	-	S.L.	43	52	-	S.L.	-
Málaga	Málaga	100	20	36	10	100	13	26	10	S.L.	S.L.
Murcia	Murcia	S.L.	57	57	S.L.	S.L.	48	48	S.L.	S.L.	S.L.
Oviedo	Oviedo	75	57	53	15	75	78	57	15	75	S.L.
País Vasco	Bilbao	80	67	83	30	80	54	60	30	80	30
País Vasco	Leioa	80	40	57	80	80	43	57	80	80	80
Politécnica Cataluña	Barcelona	75	103	74	10	75	90	81	15	75	15
Politécnica de Madrid	Madrid	75	42	78	-	60	62	58	-	60	5
Politécnica Valencia	Valencia	75	83	80	20	75	83	75	20	75	20
Rey Juan Carlos	Móstoles	60	60	76	10	60	77	73	15	63	20
Rovira i Virgili	Tarragona	60	56	63	-	60	27	31	-	60	-
Salamanca	Salamanca	S.L.	88	83	25	S.L.	101	73	25	S.L.	25
Santiago	Santiago Comp.	75	92	78	16	75	92	80	16	75	16
Sevilla	Sevilla	100	83	107	15	100	58	90	15	100	15
Valencia Est, General	Burjassot	80	26	86	S.L.	80	22	58	S.L.	80	S.L.
Valladolid	Valladolid	75	69	68	15	75	60	52	15	75	15
Zaragoza	Zaragoza	80	73	71	15	75	66	64	15	75	15
Total		2.283	1.790	1.929	669	2.218	1.655	1.625	670	2.176	789

Centros Privados		2003/04				2004/05				2005/06	
Universidad	Población	O	D	M	O 2C	O	D	M	O 2C	O	O 2C
Ramón Llull	Barcelona										

Tabla C.3 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Química

Datos de los cursos 2003/04 y 2004/05 sobre la Oferta (O), Demanda (D) y Matrícula (M) de alumnos nuevos de primer ciclo de Ingeniería Química y sobre la Oferta de 2º ciclo (O2C). Las casillas en blanco corresponden a datos desconocidos y se ha añadido la Oferta del curso 2005/06.

TABLA C.4 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingenierías de sólo segundo ciclo

Universidad	Población	Ingeniería Materiales							Ingeniería Org. Industrial						
		2003/04			2004/05			05/06	2003/04			2004/05			05/06
		O	D	M	O	D	M	O	O	D	M	O	D	M	O
Almería	Cañada S. Urbano	25	X	X	30	X	X	30							
Aut. Barcelona	Cerdanyola Valles	50	26	31	50	21	17	50							
Barcelona Central	Barna/ F. Química	50	42	60	25	21	48	25							
Burgos	Burgos								S.L.	120	79	S.L.	78	54	S.L.
Cádiz	Cádiz								90	71	61	90	41	41	90
Complutense	Madrid/ F. Físicas	50	X	X	50	60	49	50							
Extremadura	Badajoz	65	23	14	46	14	11	S.L.	65	39	34	46	23	19	S.L.
Jaén	Jaén								100	51	38	75	50	39	75
Las Palmas de GC	Las Palmas/ ETSII								100	66	66	100	80	80	S.L.
Málaga	Málaga								25	41	25	25	25	25	30
Miguel Hernández	Elche	S.L.	X	14	S.L.	X	X	S.L.							
País Vasco	Bilbao	65	46	50	65	33	29	65	210	367	240	245	315	258	100
País Vasco	San Sebastián								65	138	65	65	111	65	65
País Vasco	Vitoria								80	200	80	80	200	80	80
Politéc. Cartagena	Cartagena								75	35	37	75	12	12	75
Politéc. Cataluña	Barcelona/ ETSII								50	78	49	50	79	61	50
Politéc. Cataluña	Barcelona/ ETSIT	50	42	60	25	21	48	25	50	110	50	50	92	51	50
Politéc. Cataluña	Terrassa								180	531	189	200	352	125	200
Politécnica Madrid	Madrid/ EPES	50	49	49	50	36	35	50							
Politécnica Madrid	Madrid/ ETSII								50	89	60	50	77	61	50
Politécnica Valencia	Alcoy	50	15	15	50	11	11	48	50	25	25	75	27	27	71
Politécnica Valencia	Valencia/ ETS Edif	40	X	X	40	X	X	40							
Politécnica Valencia	Valencia/ ETSII	45	16	16	50	14	14	50	150	159	159	150	69	69	150
Rey Juan Carlos	Móstoles	45	34	34	45	X	X	50							
Salamanca	Zamora	35	15	15	35	12	12	S.L.							
Sevilla	Sevilla							75							
Valencia E. Gen.	Burjassot								110	75	75	100	79	79	100
Valladolid	Valladolid/ ETSIT								100	107	65	S.L.	78	45	S.L.
Vigo	Vigo														20
Total		670	308	358	561	243	274	658	1.670	2.302	1.397	1.632	1.788	1.191	1.356
Univ. Privadas															
Deusto	Bilbao								X	X	X	X	X	X	X
Europea Madrid	Villaviciosa Odón								X	X	X	X	X	X	X
Mondragón	Mondragón								80	85	68	70	73	47	X
Navarra	San Sebastián	10	X	3	10	X	3	X	25	X	22	25	X	16	X
Pontificia (ICAI)	Madrid								30	X	27	30	X	28	X
Vic	Vic								100	X	80	100	X	69	X

Proyecto ANECA para el diseño de títulos de grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial

Universidad	Población	Ingeniería Automática y Electr.							Ing. Electrónica		
		2003/04			2004/05			05/06	03/04	04/05	05/06
		O	D	M	O	D	M	O	O	O	
Alcalá de Henares	Alcalá de Henares								75	60	60
Aut. Barcelona	Cerdanyola Valles								50	50	50
Barcelona Central	Barna/ F. Físicas								60	30	30
Complutense	Madrid/ F. Físicas								50	50	50
Córdoba	Córdoba	80	14	22	S.L.	11	11	S.L.			
Extremadura	Badajoz								65	46	S.L.
Granada	Granada								S.L.	S.L.	S.L.
La Laguna	La Laguna / Físicas	S.L.	9	9	S.L.	17	17	S.L.	S.L.	S.L.	S.L.
Las Palmas de GC	Las Palmas/ ETSII	75	6	6	75	7	8	S.L.	S.L.	S.L.	S.L.
Málaga	Málaga	25	12	26	25	16	22	25	25	25	25
País Vasco	Bilbao	65	66	65	65	43	40	65			
País Vasco	Leioa								60	60	60
Politéc. Cartagena	Cartagena	S.L.	9	9	S.L.	10	10	S.L.			
Politécnica Cataluña	Barcelona/ ETSIT								100	100	100
Politécnica Cataluña	Terrassa	60	45	37	40	33		40			
Politécnica Cataluña	Vilanova i la Geltrú	45	45	45	50	21	21	50			
Politécnica Madrid	Madrid/ ETSII	50	67	63	50	77	56	50			
Politécnica Valencia	Valencia/ ETSII	50	29	29	50	50	50	50			
Rovira i Virgili	Tarragona	60	32	32	60	21	21	60			
Sevilla	Sevilla								75	75	75
Valencia Estudi Gen.	Burjassot	75	15	15	75	15	15	75	50	50	50
Valladolid	Valladolid/ ETSIT	S.L.	65	43	S.L.	41	26	S.L.	S.L.	S.L.	S.L.
Total		750	414	401	690	362	297	635	810	746	750
Univ. Privadas											
Mondragón	Mondragón	40	36	31	40	41	35	X			
Navarra	San Sebastián	25	X	15	25	X	15	X			
Pontificia (ICAI)	Madrid	30	15	11	30	19	16	X			
Ramón Llull	Barcelona								X	X	X
Total		95	51	57	95	60	66				

Tabla C.4 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingenierías de sólo segundo ciclo

Oferta (O), Demanda (D) y Matrícula (M) en titulaciones de sólo 2º ciclo del ámbito de la Ingeniería industrial en universidades públicas, privadas y de la Iglesia en los cursos 2003/04 y 2004-05. Se incluye la Oferta del curso 2005/06 y las X denotan desconocimiento de los datos.

TABLA C.5 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica de Diseño Industrial

Centros propios			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Andalucía	Málaga	Málaga	125	107	135	125	126	125	125
Andalucía	Sevilla	Sevilla	76	98	76	76	128	74	76
Aragón	Zaragoza	Zaragoza	75	202	75	75	229	76	75
Canarias	Las Palmas de G. C.	Las Palmas G. C.	82	104	84	90	99	90	100
Castilla y León	Valladolid	Valladolid	50	256	55	45	212	47	43
Extremadura	Extremadura	Mérida	80	37	80	65	41	39	65
Galicia	A Coruña	Ferrol	70	126	75	70	131	76	70
Valenciana	Jaume I Castellón	Castellón	120	78	119	120	83	120	120
Valenciana	Politécnica Valencia	Alcoy	120	69	120	120	54	112	114
Valenciana	Politécnica Valencia	Valencia	75	392	92	100	395	174	100
Total			873	1.469	911	886	1.498	933	888
Centros adscritos			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Cataluña	Pompeu Fabra	Barcelona	80	102	81	80	124	99	80
Univ. Privadas y de la Iglesia			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Madrid	Alfonso X El Sabio	Villanueva de la C.	50	48	48	50	40	40	
Madrid	Antonio de Nebrija	Madrid							
País Vasco	Mondragón	Mondragón	80	125	85	90	134	90	
Valenciana	Card. Herrera CEU	Moncada	80	73	57	50	46	43	

Tabla C.5 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica de Diseño industrial

Oferta (O), Demanda (D) y Matrícula (M) en primer curso en las enseñanzas de Ingeniería Técnica de Diseño industrial en los cursos 2003-04 Y 2004-05. Se ha añadido la Oferta del curso 2005/06 y las casillas en blanco corresponden a datos desconocidos.

TABLA C.6 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica Industrial esp. Mecánica

Centros propios			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Andalucía	Almería	Cañada S. Urbano	-	-	-	-	-	-	50
Andalucía	Cádiz	Algeciras	55	7	14	46	11	18	46
Andalucía	Cádiz	Cádiz	100	47	99	100	45	86	100
Andalucía	Córdoba	Córdoba	100	48	95	S.L.	37	60	S.L.
Andalucía	Huelva	Rábida - Palos F.	S.L.	21	66	S.L.	25	52	S.L.
Andalucía	Jaén	Jaén	125	39	58	125	47	75	125
Andalucía	Jaén	Linares	125	9	32	125	21	46	75
Andalucía	Málaga	Málaga	200	121	200	200	119	179	200
Andalucía	Sevilla	Sevilla	120	103	120	120	108	112	120
Aragón	Zaragoza	Zaragoza	240	215	233	240	222	244	240
Asturias	Oviedo	Gijón	194	198	196	194	207	197	210
Canarias	La Laguna	La Laguna	125	96	123	125	112	123	125
Canarias	Las Palmas de G. C.	Las Palmas G. C.	S.L.	57	79	S.L.	55	101	S.L.
Cantabria	Cantabria	Santander	S.L.	61	76	S.L.	58	84	S.L.
Castilla la Mancha	Castilla la Mancha	Albacete	110	70	72	100	84	82	100
Castilla la Mancha	Castilla la Mancha	Almadén	40	12	22	40	7	11	40
Castilla y León	Burgos	Burgos	S.L.	87	64	S.L.	107	76	S.L.
Castilla y León	Salamanca	Béjar	S.L.	31	17	S.L.	28	21	S.L.
Castilla y León	Salamanca	Zamora	S.L.	46	42	S.L.	62	54	S.L.
Castilla y León	Valladolid	Valladolid	100	190	103	90	181	118	90
Cataluña	Girona	Girona	90	97	101	90	115	113	90
Cataluña	Lleida	Lleida	80	69	84	80	66	85	80
Cataluña	Politécnica Cataluña	Manresa	120	60	101	120	65	106	120
Cataluña	Politécnica Cataluña	Terrassa	75	112	83	80	133	90	80
Cataluña	Politécnica Cataluña	Vilanova La Geltrú	120	96	121	130	110	134	130
Cataluña	Rovira i Virgili	Tarragona	60	102	76	60	76	71	60
Estatual	N. Educ. a distancia	Madrid	S.L.			S.L.			S.L.
Extremadura	Extremadura	Badajoz	75	57	67	75	56	74	75
Galicia	Vigo	Vigo	125	120	130	125	126	126	125
La Rioja	La Rioja	Logroño	70	72	56	70	63	47	70
Madrid	Carlos III de Madrid	Leganés	160	192	235	160	207	198	160
Madrid	Politécnica Madrid	Madrid	120	249	134	110	266	122	110
Murcia	Politéc. Cartagena	Cartagena	135	84	116	135	112	119	135
Navarra	Pública de Navarra	Pamplona	110	210	111	110	227	111	115
País Vasco	País Vasco	Bilbao	130	282	170	130	281	161	130
País Vasco	País Vasco	Eibar	S.L.	55	85	S.L.	43	120	S.L.
País Vasco	País Vasco	San Sebastián	130	206	162	130	183	130	130
País Vasco	País Vasco	Vitoria	130	131	135	130	119	124	130
Valenciana	Jaume I Castellón	Castellón	90	102	90	90	106	84	90
Valenciana	Miguel Hernández	Elche	75	84	108	100	87	111	105
Valenciana	Politécnica Valencia	Alcoy	120	38	64	120	34	50	114
Valenciana	Politécnica Valencia	Valencia	140	413	170	140	436	239	140
Total			4.326	4.289	4.025	4.322	4.447	4.154	4.342

Centros adscritos			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Aragón	Zaragoza	La Almunia D. G.	125	9	26	100	15	19	S.L.
Cataluña	Autónoma Barcelona	Barcelona	80	65	95	90	58	72	90
Cataluña	Politécnica Cataluña	Barcelona	250	434	252	250	362	254	250
Valenciana	Politécnica Valencia	Almussafes	40	6	15	40	12	18	40
Valenciana	Politécnica Valencia	Catarroja	100	15	47	100	13	46	100
Total			595	529	435	580	460	409	555
Univ. privadas y de la Iglesia			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Castilla y León	Ávila	Ávila							
Madrid	Pontificia ICAI	Madrid	60	74	45	60	72	54	
País Vasco	Mondragón	Mondragón	200	260	180	180	231	163	

Tabla C.6 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica Industrial esp. Mecánica
 Oferta (O), Demanda (D) y Matrícula (M) en primer curso de las enseñanzas de Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Mecánica en los cursos 2003-04 y 2004-05. Se han dejado en blanco las casillas cuyos datos eran desconocidos y se ha incluido la Oferta del curso 2005/06.

TABLA C.7 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica Industrial esp. Electrónica Industrial

Centros propios			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Andalucía	Cádiz	Algeciras	45	7	11	43	9	14	43
Andalucía	Cádiz	Cádiz	100	54	90	100	48	55	100
Andalucía	Córdoba	Córdoba	-	-	-	115	54	70	S.L.
Andalucía	Huelva	Rábida / Palos F.	S.L.	8	23	S.L.	12	32	S.L.
Andalucía	Jaén	Jaén	125	30	66	125	57	67	125
Andalucía	Málaga	Málaga	125	44	89	125	46	63	125
Andalucía	Sevilla	Sevilla	120	81	136	120	74	128	120
Aragón	Zaragoza	Zaragoza	165	136	159	165	113	163	165
Asturias	Oviedo	Gijón	120	106	121	120	106	117	120
Baleares (Islas)	Baleares	Palma Mallorca	80	138	78	80	91	61	80
Canarias	La Laguna	La Laguna	100	157	100	100	98	98	100
Canarias	Las Palmas de G. C.	Las Palmas G. C.	S.L.	34	37	S.L.	30	49	S.L.
Cantabria	Cantabria	Santander	S.L.	44	73	S.L.	34	57	S.L.
Castilla la Mancha	Castilla la Mancha	Albacete	90	63	64	90	54	59	90
Castilla la Mancha	Castilla la Mancha	Toledo	110	51	58	80	48	52	80
Castilla y León	Burgos	Burgos	S.L.	93	69	S.L.	63	46	S.L.
Castilla y León	Salamanca	Béjar	S.L.	30	20	S.L.	46	28	S.L.
Castilla y León	Valladolid	Valladolid	100	122	108	90	140	119	90
Cataluña	Girona	Girona	110	59	72	110	54	70	110
Cataluña	Politécnica Cataluña	Manresa	50	32	44	50	51	52	50
Cataluña	Politécnica Cataluña	Terrassa	135	148	139	135	138	137	135
Cataluña	Politécnica Cataluña	Vilanova la Geltrú	80	42	56	80	40	49	80
Cataluña	Rovira i Virgili	Tarragona	80	55	74	80	52	64	80
Estatal	UNED	Madrid	S.L.			S.L.			S.L.
Extremadura	Extremadura	Badajoz	75	31	61	75	22	62	75
Galicia	A Coruña	Ferrol	110	76	114	110	76	100	110
Galicia	Vigo	Vigo	120	136	123	120	120	119	120
La Rioja	La Rioja	Logroño	S.L.	27	27	S.L.	21	23	S.L.
Madrid	Alcalá	Alcalá	135	89	135	100	106	102	100
Madrid	Carlos III de Madrid	Leganés	160	116	211	160	95	196	160
Madrid	Politécnica Madrid	Madrid	110	138	130	105	123	110	105
Murcia	Politéc. Cartagena	Cartagena	S.L.	58	58	S.L.	64	64	S.L.
País Vasco	País Vasco	Bilbao	130	206	166	130	150	165	130
País Vasco	País Vasco	Eibar	S.L.	27	50	S.L.	25	40	S.L.
País Vasco	País Vasco	San Sebastián	130	98	139	130	94	133	130
País Vasco	País Vasco	Vitoria	80	76	85	80	42	59	80
Valenciana	Politécnica Valencia	Alcoy	90	13	26	90	19	24	86
Valenciana	Politécnica Valencia	Valencia	175	245	166	150	282	191	150
Total			3.650	2.870	3.178	3.658	2.697	3.038	3.614

Centros adscritos			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Aragón	Zaragoza	La Almunia D. G.	125	5	11	100	12	15	S.L.
Cataluña	Autónoma Barcelona	Barcelona	60	39	54	40	26	38	45
Cataluña	Politécnica Cataluña	Barcelona	170	241	179	170	212	174	170
Cataluña	Politécnica Cataluña	Mataró	S.L.	25	39	S.L.	40	45	S.L.
Valenciana	Politécnica Valencia	Catarroja	75	9	32	75	8	8	75
Valenciana	Politécnica Valencia	Valencia	70	1	0	70	2	0	67
Total			575	320	315	455	300	280	507
Univ. privadas y de la Iglesia			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Cataluña	Vic	Vic	S.L.	7	6	S.L.	10	9	
Madrid	Antonio de Nebrija	Madrid							
Madrid	Europea de Madrid	Villaviciosa Odón							
Madrid	Pontificia (ICAI)	Madrid	60	34	22	60	26	20	
País Vasco	Deusto	Bilbao							
País Vasco	Mondragón	Mondragón	80	104	82	80	85	70	

Tabla C.7 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica Industrial esp. Electrónica Industrial
 Oferta (O), Demanda (D) y Matrícula (M) en primer curso en las enseñanzas de Ingeniería Técnica Industrial especialidad Electrónica Industrial en los cursos 2003-04 y 2004-05. Se incluye la Oferta del curso 2005/06 y las casillas en blanco corresponden a centros cuyos datos son desconocidos.

TABLA C.8 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica Industrial especialidad Electricidad

Centros propios			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Andalucía	Cádiz	Algeciras	45	7	11	43	11	17	43
Andalucía	Cádiz	Cádiz	100	14	29	100	26	23	115
Andalucía	Córdoba	Córdoba	100	18	42	S.L.	28	35	S.L.
Andalucía	Huelva	Rábida- Palos F.	S.L.	12	33	S.L.	6	17	S.L.
Andalucía	Jaén	Jaén	125	7	43	125	40	54	125
Andalucía	Jaén	Linares	125	8	21	125	13	19	75
Andalucía	Málaga	Málaga	125	33	91	125	52	66	125
Andalucía	Sevilla	Sevilla	60	39	60	60	48	60	60
Aragón	Zaragoza	Zaragoza	125	54	80	100	52	87	100
Asturias	Oviedo	Gijón	75	59	69	75	58	69	75
Canarias	Las Palmas de G.C.	Las Palmas G.C.	S.L.	38	48	S.L.	40	53	S.L.
Cantabria	Cantabria	Santander	S.L.	17	35	S.L.	23	36	S.L.
Castilla la Mancha	Castilla la Mancha	Albacete	110	34	40	80	35	25	70
Castilla la Mancha	Castilla la Mancha	Almadén	40	5	7	30	3	6	30
Castilla la Mancha	Castilla la Mancha	Toledo	220	45	48	150	46	56	100
Castilla y León	Salamanca	Béjar	S.L.	23	14	S.L.	27	21	S.L.
Castilla y León	Valladolid	Valladolid	60	68	61	55	74	60	55
Cataluña	Politécnica Cataluña	Terrassa	70	63	77	70	75	92	75
Cataluña	Politécnica Cataluña	Vilanova La Geltrú	50	35	43	50	34	44	50
Cataluña	Rovira i Virgili	Tarragona	60	54	66	60	60	67	60
Extremadura	Extremadura	Badajoz	75	32	71	75	43	66	75
Galicia	A Coruña	Ferrol	110	100	113	110	60	96	110
Galicia	Vigo	Vigo	75	53	80	75	54	76	75
La Rioja	La Rioja	Logroño	S.L.	34	34	S.L.	14	14	40
Madrid	Carlos III de Madrid	Leganés	80	64	147	80	54	123	S.L.
Madrid	Politécnica Madrid	Madrid	85	83	79	85	79	87	80
Murcia	Politéc. Cartagena	Cartagena	S.L.	43	43	S.L.	43	43	85
Navarra	Pública de Navarra	Pamplona	65	103	64	65	114	66	S.L.
País Vasco	País Vasco	Bilbao	70	77	79	70	102	83	65
País Vasco	País Vasco	San Sebastián	S.L.	38	61	S.L.	43	64	70
País Vasco	País Vasco	Vitoria	40	29	33	40	43	64	S.L.
Valenciana	Politécnica Valencia	Alcoy	90	23	35	90	25	36	86
Valenciana	Politécnica Valencia	Valencia	60	151	68	60	170	110	60
Total			2.765	1.463	1.825	2.598	1.588	1.799	2.504
Centros adscritos			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Cataluña	Autónoma Barcelona	Barcelona	40	26	40	50	33	40	45
Cataluña	Politécnica Cataluña	Barcelona	80	120	86	80	127	83	80
Total			120	146	126	130	160	123	125
Univ. Privadas			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Madrid	Pontificia ICAI	Madrid	60	17	14	60	20	17	

Tabla C.8 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica Industrial especialidad Electricidad
 Oferta (O), Demanda (D) y Matrícula (M) en primer curso de las enseñanzas de Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Electricidad industrial en los cursos 2003-04 y 2004-05. Se incluye la Oferta del curso 2005/06 y las casillas en blanco corresponden a centros cuyos datos son desconocidos.

TABLA C.9 Oferta, Demanda y matrícula en Ingeniería Técnica Industrial esp. Química Industrial

Centros propios			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Andalucía	Cádiz	Algeciras	45	21	23	43	17	21	43
Andalucía	Huelva	Rábida - Palos F.	S.L.	12	31	S.L.	26	62	S.L.
Andalucía	Jaén	Linares	125	12	18	125	19	23	75
Andalucía	Sevilla	Sevilla	63	37	66	63	46	63	63
Aragón	Zaragoza	Huesca	S.L.	6	9	S.L.	5	11	S.L.
Aragón	Zaragoza	Zaragoza	120	128	109	120	87	102	120
Asturias	Oviedo	Gijón	63	76	65	75	57	58	75
Canarias	Las Palmas de G.C.	Las Palmas G.C.	S.L.	41	60	S.L.	26	51	S.L.
Cantabria	Cantabria	Santander	65	57	65	65	53	65	65
Castilla la Mancha	Castilla la Mancha	Almadén	30	12	8	30	4	5	30
Castilla y León	Valladolid	Valladolid	60	84	65	55	67	56	55
Cataluña	Girona	Girona	60	26	30	60	34	33	60
Cataluña	Politécnica Cataluña	Manresa	40	16	19	35	11	16	35
Cataluña	Politécnica Cataluña	Terrassa	70	55	84	70	51	57	70
Cataluña	Politécnica Cataluña	Vilanova la Geltrú	60	21	30	50	12	14	50
Cataluña	Rovira I Virgili	Tarragona	60	41	51	60	34	41	60
Galicia	Santiago Compost.	Lugo	125	70	88	125	36	50	S.L.
Galicia	Vigo	Vigo	80	55	85	80	44	83	80
Madrid	Autónoma Madrid	Madrid	85	62	83	81	56	76	81
Madrid	Politécnica Madrid	Madrid	100	69	97	90	51	91	90
Madrid	Rey Juan Carlos	Móstoles	60	57	77	60	73	74	75
Murcia	Politéc. Cartagena	Cartagena	S.L.	40	40	S.L.	41	41	S.L.
País Vasco	País Vasco	Bilbao	70	107	80	70	74	84	70
País Vasco	País Vasco	San Sebastián	65	36	43	65	27	36	65
País Vasco	País Vasco	Vitoria	55	28	42	55	21	35	55
Valenciana	Politécnica Valencia	Alcoy	60	18	29	60	13	14	57
Valenciana	Politécnica Valencia	Valencia	60	179	83	60	177	119	60
Total			1.921	1.366	1.480	1.897	1.162	1.381	1.809
Centros Adscritos			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Cataluña	Aut. Barcelona	Mollet del Vallès	60	6	6	60	5	6	40
Cataluña	Politécnica Cataluña	Barcelona	100	143	100	100	118	106	100
Cataluña	Politécnica Cataluña	Igualada	S.L.	24	24	S.L.	14	15	S.L.
Total			235	173	130	235	137	127	235
Univ. Privadas			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Madrid	San Pablo CEU	Boadilla Monte							

Tabla C.9 Oferta, Demanda y matrícula en Ingeniería Técnica Industrial esp. Química industrial
 Oferta (O), Demanda (D) y Matrícula (M) en primer curso de las enseñanzas de Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Química industrial en los cursos 2003-04 y 2004-05. Se incluye la Oferta del curso 2005/06 y las casillas en blanco corresponden a centros cuyos datos son desconocidos.

TABLA C.10 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Textil

Centros propios			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Castilla y León	Salamanca	Béjar	S.L.	6	3	S.L.	5	1	S.L.
Cataluña	Politécnica Cataluña	Terrassa	40	17	29	35	7	12	30
Valenciana	Politécnica Valencia	Alcoy	60	5	3	60	9	8	57
Total			175	28	35	170	21	21	162
Centros adscritos			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Cataluña	Politécnica Cataluña	Canet de Mar	S.L.	7	9	S.L.	3	3	S.L.

Tabla C.10 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Textil
Oferta (O), Demanda (D) y Matrícula (M) en primer curso de las enseñanzas de Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Textil en los cursos 2003-04 y 2004-05. Se incluye la Oferta del curso 2005/06

TABLA C.11 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica Industrial sin especialidad (plan no renovado)

Centros propios			03/04			04/05			05/06
Comunidad	Universidad	Población	O	D	M	O	D	M	O
Castilla y León	León	León	200	188	156	250	176	148	250

Tabla C.11 Oferta, Demanda y Matrícula en Ingeniería Técnica Industrial sin especialidad (plan no renovado)
Oferta (O), Demanda (D) y Matrícula (M) en primer curso de las enseñanzas de Ingeniería Técnica Industrial sin especialidad (Plan no renovado) en los cursos 2003-04 y 2004-05. Se incluye la Oferta del curso 2005/06.

Apéndice D

Colegios Profesionales

En este apartado se incluyen íntegramente los escritos recibidos del Consejo de Colegios de Ingenieros Industriales y de los Colegios, en los que se recoge el total acuerdo con los contenidos de este Libro Blanco.

POSICIONAMIENTO DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES

En relación a los avances en el proceso de convergencia de títulos universitarios europeos.

Desde el inicio del proceso de convergencia en un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) los decanos de los Colegios de Ingenieros Industriales y los directores de las Escuelas Superiores de Ingeniería Industrial, hemos venido defendiendo la conveniencia de dar continuidad a una carrera/titulación como la del actual **Ingeniero Industrial**, con sus actuales características: carácter generalista, con una sólida formación básica científico-técnica, conocimientos en un amplio espectro de las tecnologías de aplicación en procesos y proyectos industriales y una capacitación para asumir funciones de liderazgo de equipos, procesos y dirección y gestión de empresas. Conseguir este nivel de formación requiere un mínimo de cinco años. Atendiendo los decretos correspondientes a los títulos de grado y postgrado hemos trabajado con la hipótesis de una formación de 300 créditos ECTS, a través de un primer ciclo de 180 créditos de carácter generalista, (título de grado), dirigido preferentemente a dar acceso a un segundo ciclo de 120 créditos, **master ingeniero industrial**, con directriz general propia, a la que correspondería un reconocimiento de atribuciones profesionales equivalentes a las del actual ingeniero industrial.

Compartimos el criterio que el proceso de convergencia debe contribuir a mejorar el actual sistema universitario, corrigiendo desajustes, el excesivo número de titulaciones (se imparten más de 2600), duplicidades etc., afrontando la imprescindible renovación tanto de contenidos como de métodos de enseñanza y en particular y de forma preeminente acercando las titulaciones a las necesidades sociales. Nuestra sociedad tiene importantes retos de crecimiento económico y especialmente de incrementar la productividad y la competitividad. Para ello necesita de titulaciones entre otras de ingenieros, con formación adecuada. Entendemos que una formación como la del ingeniero industrial es una de las que puede -y debe- contribuir a conseguir estos objetivos.

Una estructura como la que parece propone el Ministerio sería adecuada: una formación académica básica de 180 créditos ECTS y hasta 60 créditos adicionales en los que se realizará un trabajo, un proyecto de fin de carrera o prácticas específicas tuteladas. Una vez superados estos créditos se obtendría el **título de grado**. Se podrá completar estudios, cursando un **master** oficial de entre 60 y 120 créditos ECTS. También se podrá acceder excepcionalmente a los estudios de master tras la superación de 180 créditos del primer ciclo (lo mejor, a través de itinerarios adecuados, diseñados para optimizar la consecución de un determinado nivel académico, como el de ingeniero industrial que venimos defendiendo).

Esta estructura de un 3+2 o un 3+1+1 o incluso un 3+1+2, facilitaría la adecuación de itinerarios formativos a distintos grados de exigencia (por ejemplo, la correspondiente a algunas de las actuales ingenierías de 5 años) y también diferenciar ofertas atendiendo criterios de autonomía universitaria y ajustarse a modelos de estructura propuestos por algunas Comunidades Autónomas.

La necesidad de adecuar el nuevo catálogo de títulos a las demandas sociales, de mejorar contenidos, y procesos de enseñanza, de buscar más elevadas cotas de calidad y eficiencia, obliga a un intenso trabajo a nuestras Universidades. Los colegios profesionales queremos y debemos colaborar. Habrá también que asegurar los medios económicos necesarios para la reforma y plantear la conveniencia de sistemas de acreditación que garanticen la calidad de programas académicos y de centros de formación. Complementariamente y en otro plano la acreditación de conocimientos académicos y profesionales que contribuyan a facilitar la ordenación de la práctica profesional de los titulados y dar seguridad a empresas y ciudadanos en relación a las atribuciones y competencias de los profesionales.

Lógicamente y con mayor razón los Colegios debemos y queremos, estar presentes en las futuras agencias de acreditación.

Junta de Decanos. Consejo General de Colegios de Ingenieros Industriales

Madrid, 26 de enero de 2006

POSICIONAMIENTO DEL CONSEJO GENERAL DE COLEGIOS OFICIALES DE INGENIEROS INDUSTRIALES

En relación a los perfiles básicos y competencias disciplinares específicas de los títulos integrados: Ingeniero en Tecnologías Industriales y Master Ingeniero Industrial, contenidos en el Libro Blanco de la Ingeniería Industrial denominado “Títulos de grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial” elaborado por la conferencia de Directores de Escuelas que imparten el título de Ingeniero Industrial en la actualidad en España,

Manifetamos que:

A la vista del contenido del Capítulo 5 de dicho LIBRO BLANCO, en el que se consideran los Perfiles básicos y Competencias disciplinares específicas de los títulos integrados: Ingeniero en Tecnologías Industriales y Master Ingeniero Industrial, el Consejo General de Colegios de Ingenieros Industriales manifiesta su total acuerdo con el contenido de dichos perfiles y competencias, que resultan como consecuencia tanto de la estructura de los propios estudios como de la experiencia profesional acreditada por los ingenieros industriales a lo largo del proceso de industrialización y modernización de nuestro país.

Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales

Madrid, a 24 de febrero de 2006



**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
SUPERIORES INDUSTRIALES DE
ASTURIAS Y LEÓN**

Tlf. 985 241 410 - Fax 985 273 720
e-mail: coial@coial.es

C/ Asturias, 11 Entlo. Dcha. - 33004 OVIEDO

Decano Presidente

Oviedo, 8 de febrero de 2006

SR. DON RICARDO TUCHO NAVARRO
Director
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIERÍA DE GIJÓN
Campus Universitario de Viesques, s/nº
33204 GIJÓN

Estimado amigo y compañero:

Te agradecemos el ejemplar que nos has entregado del Libro Blanco de la Ingeniería Industrial. Una vez estudiado y evaluado queremos manifestar nuestro absoluto acuerdo tanto con el contenido como con las ideas de futuro que planteáis en nuestra profesión.

Este Libro es considerado como un apoyo importante para este Colegio Profesional y suscribimos íntegramente cuanto en él se contiene. Es un estudio lleno de argumentos y razones que dan la medida del peso absoluto de la Ingeniería Industrial en el desarrollo de nuestro país.

Sin más que añadir, te saluda muy atentamente

Fdo.: Pedro Fanego Valle





Colegio Oficial de
Ingenieros Industriales
de Bizkaia

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Mazarredo 69, 2-48009 Bilbao
Tel: 94 423 22 44
Fax: 94 423 44 61
colegio@coiib.es
www.coiib.es

DECANO

Sr.D.

Enrique Amézua San Martín
Director
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao
Al. Urquijo, s/n
48013 BILBAO

Bilbao, 13 de febrero de 2006

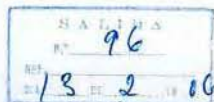
Estimado amigo y compañero:

Te agradecemos el ejemplar que nos has entregado del Libro Blanco de la Ingeniería Industrial. Una vez estudiado y evaluado queremos manifestar nuestro absoluto acuerdo tanto con el contenido como con las ideas de futuro que planteáis en nuestra profesión.

Este Libro es considerado como un apoyo importante para este Colegio Profesional y suscribimos íntegramente cuanto en él se contiene. Es un estudio lleno de argumentos y razones que dan la medida del peso absoluto de la Ingeniería Industrial en el desarrollo de nuestro País.

Con este motivo, nos es grato saludarte muy atentamente.

Agustín Iturriaga





ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE GALICIA

Decano

Ilmo. Sr. D. Luis González Piñeiro.
Director de la E.T.S. Ingenieros Industriales de
Vigo.
Lagoas – Marcosende, 9.
36200 VIGO.

A Coruña, 17 de febrero de 2006.

Estimado amigo y compañero:

Te agradecemos el ejemplar que nos has entregado del Libro Blanco de la Ingeniería Industrial.

Una vez estudiado y evaluado, queremos manifestar nuestro absoluto acuerdo, tanto con el contenido como con las ideas de futuro que planteáis en nuestra profesión.

Este Libro es considerado como un apoyo importante para este Colegio Profesional y, suscribimos, íntegramente, cuanto en él se contiene.

Es un estudio lleno de argumentos y razones que dan la medida del peso absoluto de la Ingeniería Industrial en el desarrollo de nuestro país.

Si más que añadir, te saluda muy atentamente.

Fdo. Ángel Fernández-Armesto Rodríguez.



Colegio Nacional de Ingenieros del I.C.A.I.
Decano

Reina, 33 - 28004 Madrid
Telf: 91 522 62 80 - Fax: 91 522 62 81
E-mail: icaei@icaei.es

Sr. D. Jesús Félez
Director en Funciones
ETS Ingenieros Industriales
Universidad Politécnica de Madrid
José Gutiérrez Abascal, 2
28006 Madrid

Madrid, 20 de febrero de 2006

Estimado amigo y compañero:

Te agradecemos el ejemplar que nos has entregado del Libro Blanco de la Ingeniería Industrial.

Una vez estudiado y evaluado queremos manifestar nuestro absoluto acuerdo tanto con el contenido como con las ideas de futuro que planteáis en nuestra profesión.

Este Libro es considerado como un apoyo importante para este Colegio Profesional y suscribimos íntegramente cuanto en él se contiene. Es un estudio lleno de argumentos y razones que dan la medida del peso absoluto de la Ingeniería Industrial en el desarrollo de nuestro País.

Sin más que añadir, te saluda muy atentamente



Miguel Ángel Agúndez
Decano



**Colegio Oficial
de Ingenieros Industriales
de Madrid**

COIIM
Salida
registro N°. 2006000089
09/02/2006

Decano

SR. D. JESÚS FÉLEZ
DIRECTOR
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Universidad Politécnica de Madrid
José Gutiérrez Abascal, 2
28006 MADRID

Madrid, 8 de febrero de 2006


Estimado amigo y compañero:

Te agradecemos el ejemplar que nos has entregado del Libro Blanco de la Ingeniería Industrial.

Una vez estudiado y evaluado queremos manifestar nuestro absoluto acuerdo tanto con el contenido como con las ideas de futuro que planteáis en nuestra profesión.

Este Libro es considerado como un apoyo importante para este Colegio Profesional y suscribimos íntegramente cuanto en él se contiene. Es un estudio lleno de argumentos y razones que dan la medida del peso absoluto de la Ingeniería Industrial en el desarrollo de nuestro País.

Sin más que añadir, te saluda muy atentamente


Manuel Acero



**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
ANDALUCÍA OCCIDENTAL**

DECANO

DR. ANTONIO CORTÉS LLADÓ, 6 - EDIFICIO MADEIRA
TELÉF. 954416111 - FAX 954416300 - e-mail: coiioc@iies.es
41004 SEVILLA

www.coiioc.com

Sevilla, 17 de febrero de 2006

Sr. D. Federico PARÍS CARBALLO
Director de la ESCUELA SUPERIOR
DE INGENIEROS INDUSTRIALES
Av. de los Descubrimientos, s/n
41092 SEVILLA

Estimado amigo y compañero:

Te agradecemos el ejemplar que nos has entregado del Libro Blanco de la Ingeniería Industrial. Una vez estudiado y evaluado queremos manifestar nuestro absoluto acuerdo tanto con el contenido como con las ideas de futuro que planteáis en nuestra profesión.

Este Libro es considerado como un apoyo importante para este Colegio Profesional y suscribimos íntegramente cuanto en él se contiene. Es un estudio lleno de argumentos y razones que dan la medida del peso absoluto de la Ingeniería Industrial en el desarrollo de nuestro país.

Sin más que añadir, te saluda muy atentamente



Aurelio Azaña García
DECANO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES ANDALUCÍA OCCIDENTAL	
20 FEB 2006	
Nº ENTRADA	Nº SALIDA
	10



Colegio Oficial de
Ingenieros Superiores Industriales
de la Comunidad Valenciana

DECANO

SECRETARIA E.T.S.I. INDUSTRIALES VALENCIA	
10 FEB. 2006	
ENTRADA	SALIDA
Nº 36	Nº

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA	
- 7 FEB. 2006	
SALIDA	
Nº	134

Valencia, 7 de febrero de 2006

Sr. D. Juan Jaime Cano Hurtado
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Universidad Politécnica de Valencia
Camino de Vera s/n - 46022 - Valencia

Estimado amigo y compañero:

Gracias, en primer lugar, por vuestra consideración al remitirnos un ejemplar del Libro Blanco de la Ingeniería Industrial.

Después de analizar el trabajo realizado, compartimos plenamente cuanto en él se contiene, al reflejar perfectamente la evolución de nuestra profesión y plantear una evolución lógica acorde con el proceso de Bolonia y la convergencia europea.

Atentamente,

Alejandro Marín Arcas
Decano



Colegio Oficial de
Ingenieros Industriales
de Madrid
Delegación de Valladolid

Escuela Técnica Superior de
Ingenieros Industriales
A/A. Director
Universidad de Valladolid
Paseo del Cauce, s/n
47011 - Valladolid

Valladolid, 13 de febrero de 2006

Estimado amigo y compañero:

Te agradecemos el ejemplar que nos has entregado del Libro Blanco de la Ingeniería Industrial. Una vez estudiado y evaluado queremos manifestar nuestro absoluto acuerdo tanto con el contenido como con las ideas de futuro que planteáis en nuestra profesión.

Este Libro es considerado como un apoyo importante para este Colegio Profesional y suscribimos íntegramente cuanto en él se contiene. Es un estudio lleno de argumentos y razones que dan la medida del peso absoluto de la Ingeniería Industrial en el desarrollo de nuestro País.

Sin más que añadir, te saluda muy atentamente

Manuel Morillo
Presidente Delegado del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
Delegación de Valladolid





Col·legi

Degà

Via Laietana, 39
Tel. 93 502 90 81
Fax 93 310 38 04
a/e: dega@eic.es
www.eic.es
08003 Barcelona

Sr. Ferran Puerta Sales
Director de l'Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Av. Diagonal, 647
08028 Barcelona

Estimado amigo y compañero

Te agradecemos el ejemplar que nos has facilitado del Libro Blanco de la Ingeniería Industrial, resultado del trabajo realizado por la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingenieros Industriales.

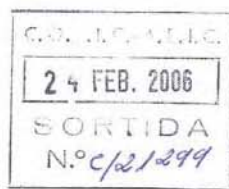
Una vez estudiado y evaluado queremos manifestar nuestro alto grado de coincidencia tanto con el contenido como con las ideas de futuro que este plantea en relación a nuestra profesión.

Este libro resultará un apoyo importante para este Colegio Profesional y suscribimos substancialmente cuanto en él se contiene. Es un estudio lleno de argumentos y razones que dan la medida del peso específico de la Ingeniería Industrial en el desarrollo de nuestro país.

Recibe un cordial saludo,

Antoni Lladén Carratalá

Barcelona, 22 de febrero de 2006



H:\mrvda\FWP\COLEGIU\PUERTA.doc



GIPUZKOAKO INDUSTRI INGENIARIEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE GIPUZKOA
Zubieta, 38 bajo. Telf.: 943 42 39 18 -Fax: 943 42 39 19 20007 Donostia
E-mail: colegio@coiig.com Web: www.coiig.com CIF: Q 7055002 E

TECNUN
Atn. D. Carlos Bastero
Pº Manuel Lardizabal, 13
20018 DONOSTIA

Donostia-San Sebastián, 27 de febrero de 2006

Estimado amigo y compañero:

Te agradecemos el ejemplar que nos has entregado del Libro Blanco de la Ingeniería Industrial. Una vez estudiado y evaluado queremos manifestar nuestro absoluto acuerdo tanto con el contenido como con las ideas de futuro que planteáis en nuestra profesión.

Este Libro es considerado como un apoyo importante para este Colegio Profesional y suscribimos íntegramente cuanto en él se contiene. Es un estudio lleno de argumentos y razones que dan la medida del peso absoluto de la Ingeniería Industrial en el desarrollo de nuestro País.

Sin más que añadir, te saluda muy atentamente,

Antton Lete
DECANO

Ilmo. Sr. D. Rafael Navarro Linares
Director del Centro Politécnico
Superior de Ingenieros
Universidad de Zaragoza
María de Luna, 3
50015-Zaragoza

Zaragoza, a 20 de febrero de 2006

Estimado amigo y compañero:

Te agradecemos el ejemplar que nos has entregado del Libro Blanco de la Ingeniería Industrial.

Una vez estudiado y evaluado queremos manifestar nuestro absoluto acuerdo tanto con el contenido como con las ideas de futuro que planteáis en nuestra profesión.

Este libro es considerado como un análisis razonable acerca de nuestra Titulación y suscribimos íntegramente cuanto en él se contiene. Es un estudio lleno de argumentos y razones que dan la medida del peso absoluto de la Ingeniería Industrial en el desarrollo de nuestro país.

Reiterándote nuestro apoyo, te saluda muy atentamente

Fdo.: Salvador Domingo Comeche
Decano



Sanclemente, 6, 5ªA
50001-ZARAGOZA
Teléfono 976 23 97 02
Fax 976 21 26 70

Plaza Andalucía, 1, Oficina 3
22004-HUESCA
Teléfono 974 23 85 99
Fax 974 23 85 98

Avd. Sagunto, 3, 1ªA
44002-TERUEL
Teléfono 978 61 70 68
Fax 978 61 70 68

Plaza San Bartolomé, 1
26001-LOGROÑO
Teléfono 941 25 15 37
Fax 941 25 40 96

www.coliar.org • CIF Q-5070003-H



COLEGIO OFICIAL DE
INGENIEROS INDUSTRIALES
SUPERIORES DE BALEARES



COL·LEGI OFICIAL
D' ENGINYERS INDUSTRIALS
SUPERIORS DE BALEARS



AS/dv.

Palma, a 23 de febrero de 2006

COL·LEGI OFICIAL D' ENGINYERS INDUSTRIALS SUPERIORS DE BALEARS	
DATA	23-2-06
N.º REG.	69
SORTIDA	

Sr.D. Jaume Gibert Pedrosa
Director de la
Escola Tècnica Superior
d'Enginyeries Industrial
i Aeronàutica de Terrassa
C/ Colom, 7-11
08222 Terrassa

Estimado amigo y compañero:

Te agradecemos el ejemplar que nos has entregado del libro Blanco de la Ingeniería Industrial.

Una vez estudiado y evaluado queremos manifestar nuestro absoluto acuerdo tanto con el contenido como con las ideas de futuro que planteáis en nuestra profesión.

Este Libro es considerado como un apoyo importante para este Colegio profesional y suscribimos íntegramente cuanto en él se contiene. Es un estudio lleno de argumentos y razones que dan la medida del peso absoluto de la Ingeniería Industrial en el desarrollo de nuestro País.

Sin más que añadir, te saluda muy atentamente.



Antonia Mª Sanmartí Aulet
SECRETARIO

03/03 '06 13:25 FAX 34 58 274354

COL. ING. INDUSTRI

002



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS SUPERIORES INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA ORIENTAL
EL DECANO

GRAN VIA, 21 - 4.º D - E
TEL.: 958 27 43 00 - 958 27 43 04
FAX: 958 27 43 54
18001 - GRANADA

Granada, 3 de marzo de 2006

Sr. D.
Ramón Fernández Feria
Director ETS Ingenieros Industriales
Universidad de Málaga
Plaza El Ejido, s/n
29013 MÁLAGA

Estimado amigo y compañero:

Te agradecemos el ejemplar que nos has entregado del Libro Blanco de la Ingeniería Industrial.

Una vez estudiado y evaluado queremos manifestar nuestro absoluto acuerdo tanto con el contenido como con las ideas de futuro que planteáis en nuestra profesión.

Este libro es considerado como un apoyo importante para este Colegio Profesional y suscribimos íntegramente cuanto en él se contiene. Es un estudio lleno de argumentos y razones que dan la medida del peso absoluto de la Ingeniería Industrial en el desarrollo de nuestro País.

Sin más que añadir, te saluda muy atentamente





Colegio Oficial
Ingenieros Industriales
COIIM - Ciudad Real

Colegio Oficial Ingenieros Industriales COIIM - Ciudad Real	
Fecha 24 FEB. 2006	
ENTRADA	SALIDA Puertollano, 23 de febrero 2006
Nº	Nº 12

D. Vicente Feliú Batlle
Director Escuela Técnica Superior
de Ingenieros Industriales de Ciudad Real
Avda. Camilo J. Cela, s/n
13071 CIUDAD REAL

Estimado amigo y compañero:

Te agradecemos el ejemplar que nos has entregado del Libro Blanco de la Ingeniería Industrial.

Una vez estudiado y evaluado queremos manifestar nuestro absoluto acuerdo tanto con el contenido como con las ideas de futuro que planteáis en nuestra profesión.

Este Libro es considerado como un apoyo importante para este Colegio Profesional y suscribimos íntegramente cuanto en él se contiene. Es un estudio lleno de argumentos y razones que dan la medida del peso absoluto de la Ingeniería Industrial en el desarrollo de nuestro País.

Sin más que añadir, te saluda muy atentamente.



Aurelio Megía Morales
Fdo: Aurelio Megía Morales
Presidente-Delegado

MINUTA



D. PAULINO MARTÍNEZ
DIRECTOR ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA

Pamplona, 14 de febrero de 2006

Estimado amigo y compañero:

Te agradecemos el ejemplar que nos has entregado del Libro Blanco de la Ingeniería Industrial. Una vez estudiado y evaluado queremos manifestar nuestro absoluto acuerdo tanto con el contenido como con las ideas de futuro que planteáis en nuestra profesión.

Este Libro es considerado como un apoyo importante para este Colegio Profesional y suscribimos íntegramente cuanto en él se contiene. Es un estudio lleno de argumentos y razones que dan la medida del peso absoluto de la Ingeniería Industrial en el desarrollo de nuestro País.

Sin más que añadir, te saluda muy atentamente



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

C/ Arrieta, 11 bis, E/ • 31002 Pamplona • Tel.: 948 228 600 • Fax: 948 229 532 • www.coina.com • E-mail: coina@coina.com