

**408**

*RESOLUCIÓN de 9 de diciembre de 1999, de la Universidad de Santiago de Compostela, de modificación de la Resolución de 7 de julio de 1994, por la que se publicaba el plan de estudios conducentes al título de Licenciado en Farmacia.*

Una vez obtenido el consentimiento del Consejo de Universidades, Este Rectorado ha resuelto lo siguiente:

Publicar la modificación correspondiente del plan de estudios de Licenciado en Farmacia, que queda estructurada como figura en el anexo a la presente Resolución.

Santiago de Compostela, 9 de diciembre de 1999.—El Rector, Francisco Darío Villanueva Prieto.

**ANEXO**

Página 7, anexo 3

Nuevas formas de dosificación de medicamentos	3
Métodos físico-químicos de determinación estructural	5
Ampliación de matemáticas	6
Fundamentos de biotecnología	7.5

Oficina de farmacia y farmacia clínica:

Dietética	5
Dermofarmacia	7.5
Fitoterapia	4
Formulación magistral	9
Homeopatía	3
Fuentes de información de medicamentos	4.5
Farmacoterapia	9
Historia de la farmacia	3
Productos químicos en formulación magistral y dermofarmacia	3
Farmacocinética clínica	4
Epidemiología clínica	6
Trabajo práctico libre configuración	9

Se otorgan 20 créditos por equivalencia a estudios realizados en el marco de convenios equivalentes a tres meses de estancia en otro centro. El referente es de créditos troncales, obligatorios, optativos o de libre configuración según los estudios realizados por el alumno y debidamente acreditados.

También se otorgan 9 créditos por equivalencia a trabajos académicamente dirigidos. La equivalencia es de un crédito = veinticinco horas de dedicación a la realización de esos trabajos.

El número total de horas de la materia troncal «Estancias», con una carga lectiva de 15 créditos, no podrá ser inferior a ochocientas horas.

**409**

*RESOLUCIÓN de 17 de diciembre de 1999, de la Universidad de Vigo, por la que se modifica el plan de estudios de Licenciado en Derecho de la Facultad de Derecho del campus de Ourense.*

Por la presente Resolución se modifica el plan de estudios homologado por acuerdo de la Comisión Académica de 12 de abril de 1994, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» de 12 de julio), consistente en el cambio de denominación de una asignatura troncal: «Derecho Comunitario», de 3.º, por «Instituciones de Derecho Comunitario», del mismo curso, permaneciendo igual los créditos (siete) y el contenido.

Vigo, 17 de diciembre de 1999.—El Rector, Domingo Docampo Amoedo.

**410**

*RESOLUCIÓN de 10 de diciembre de 1999, de la Universidad de Zaragoza, por la que se hacen públicos los planes de estudios conducentes a la obtención de los títulos de Ingeniero Técnico Industrial, especialidades: Electricidad, Mecánica y Química Industrial, a impartir en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de esta Universidad.*

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 29 de la Ley Orgánica 1/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria, y el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen las directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional,

Este Rectorado ha resuelto publicar los planes de estudios correspondientes a los títulos oficiales de Ingeniero Técnico Industrial, especialidades: Electricidad, Mecánica y Química Industrial, a impartir en la Escuela Universitaria de Ingeniería Industrial de Zaragoza, que fueron aprobados el 4 de mayo de 1999 por la Junta de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, y homologados por el Consejo de Universidades, por acuerdo de su Comisión Académica de 6 de julio de 1999.

Zaragoza, 10 de diciembre de 1999.—El Rector, Juan José Badiola Díez.

Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Electricidad)							1. MATERIAS TRONCALES		pág. 1
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad organiza/ diversifica la materia troncal	CRÉDITOS ANUALES			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento	
				Totales	Teóricos	Prácticos			
	1	Circuitos	Teoría de circuitos	9 + 1,5	6	4,5	Teoría de circuitos eléctricos y magnéticos. Análisis de redes eléctricas. Régimen transitorio y estacionario. Régimen permanente sinusoidal. Potencia en redes eléctricas. Síntesis de redes eléctricas.	- Ingeniería eléctrica	
	1	Expresión gráfica y diseño asistido por ordenador	Expresión gráfica y diseño asistido por ordenador	6 + 1,5	3	4,5	Técnicas de representación. Concepción espacial. Normalización. Fundamentos de diseño industrial. Aplicaciones asistidas por ordenador.	- Expresión gráfica en la ingeniería - Ingeniería mecánica	
	1	Fundamentos de informática	Fundamentos de informática	6 + 1,5	4,5	3	Estructura de los computadores. Programación. Metodología de resolución de problemas. Sistemas operativos.	- Arquitectura y tecnología de computadores - Ciencia de la computación e inteligencia artificial - Lenguajes y sistemas informáticos	
	1	Fundamentos físicos de la ingeniería	Fundamentos físicos de la ingeniería	9 + 1,5	6	4,5	Mecánica . Fluidos. Electromagnetismo . Termodinámica. Ondas . Óptica.	- Electromagnetismo - Física aplicada - Física de la materia condensada - Ingeniería eléctrica - Ingeniería mecánica	
	1	Fundamentos matemáticos de la ingeniería	Fundamentos matemáticos de la ingeniería	12 + 3	9	6	Álgebra lineal. Cálculo infinitesimal. Cálculo vectorial. Operadores vectoriales. Ecuaciones diferenciales. Cálculo numérico.	- Análisis matemático - Estadística e investigación operativa - Matemática aplicada	
	1	Materiales eléctricos y magnéticos	Introducción a los materiales	3 + 1,5	3	1,5	Materiales eléctricos y magnéticos. Materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y composites. Aplicación en tecnología eléctrica.	- Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica - Ingeniería eléctrica	
	1	Métodos estadísticos de la ingeniería	Métodos estadísticos de la ingeniería	6	3	3	Fundamentos y métodos de análisis no determinista aplicados a problemas de ingeniería.	- Estadística e investigación operativa - Matemática aplicada	
	2	Electrónica industrial	Electrónica industrial	9 + 1,5	6	4,5	Componentes. Electrónica analógica y digital. Introducción a las etapas de potencia. Equipos electrónicos.	- Electrónica - Ingeniería eléctrica - Tecnología electrónica	
	2	Instalaciones eléctricas	Instalaciones eléctricas	9 + 1	6	4	Aparata. Protección de sistemas eléctricos. Diseño de instalaciones. Establecimiento y cálculo de redes de distribución. Tarifación. Tomas de tierra. Instalaciones interiores. Receptores eléctricos. Normativa.	- Ingeniería eléctrica	
	2	Máquinas eléctricas	Máquinas eléctricas	12	6	6	Teoría general de máquinas eléctricas. Transformadores. Motores. Generadores. Cálculo y construcción de máquinas .	- Ingeniería eléctrica	
	2	Regulación automática	Regulación automática	6 + 1,5	4,5	3	Sistemas de regulación automática. Servosistemas. Sistemas continuos y discretos. Función de transferencia. Estabilidad. Análisis y diseño en los dominios temporal y frecuencial. Algoritmos de control.	- Ingeniería eléctrica - Ingeniería de sistemas y automática	

Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Electricidad)				1. MATERIAS TRONCALES				pág. 2
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad organiza/ diversifica la materia troncal	CRÉDITOS ANUALES			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos		
	2	Teoría de mecanismos y estructuras	Teoría de mecanismos y estructuras	6 + 1,5	4,5	3	Estudio general del comportamiento de elementos resistentes de máquinas y estructurales. Aplicaciones a máquinas y líneas eléctricas.	- Ingeniería mecánica - Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras
	2	Transporte de energía eléctrica	Transporte de energía eléctrica	9 + 1	6	4	Sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica. Aparataje de alta tensión. Caídas de tensión. Corrientes de cortocircuito. Tarifación en alta tensión. Normativa.	- Ingeniería eléctrica
	3	Administración de empresas y organización de la producción	Administración de empresas y organización de la producción	6	3	3	Economía general de la empresa. Administración de empresas. Sistemas productivos y organización industrial.	- Economía aplicada - Organización de empresas
	3	Centrales eléctricas	Centrales eléctricas	9	6	3	Sistemas de generación. Turbinas hidráulicas. Turbinas térmicas. Presas, calderas y reactores nucleares. Acoplamiento eléctrico de centrales. Servicios auxiliares. Regulación. Protección de turbina y alternador. Telemando y automatización. Normativa.	- Ingeniería eléctrica - Ingeniería nuclear - Máquinas y motores térmicos - Mecánica de fluidos
	3	Electrometría	Electrometría	3		3	Instrumentos. Métodos y equipos de medida.	- Ingeniería eléctrica
	3	Oficina técnica	Oficina técnica	6 + 1,5	3	4,5	Metodología, organización y gestión de proyectos.	- Expresión gráfica en la Ingeniería - Ingeniería de los procesos de fabricación - Ingeniería eléctrica - Proyectos de ingeniería
	3	Proyecto fin de carrera	Proyecto fin de carrera	6		6	Elaboración de un proyecto fin de carrera como ejercicio integrador o de síntesis.	Todas las áreas que figuran en el título

Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Electricidad)			2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD			pág. 1	
CICLO	CURSO	DENOMINACIÓN	CRÉDITOS ANUALES			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO
			Totales	Teóricos	Prácticos		
	1	Electricidad y magnetismo	10,5	6	4,5	Campo y potencial eléctricos. Dieléctricos y conductores. Corriente eléctrica y f.e.m. Semiconductores. Campo magnético. Propiedades magnéticas de la materia. Inducción. Ondas electromagnéticas.	- Electromagnetismo - Física aplicada - Ingeniería eléctrica
	2	Idioma moderno técnico	4,5	1,5	3	Comunicación oral y escrita en un idioma moderno aplicada a situaciones profesionales y a textos técnicos. Estudio de los parámetros gramaticales y discursivos para la tecnología. Elaboración e interpretación de textos técnicos en base a su estructura funcional y formal.	El correspondiente área de Filología
	2	Matemáticas II	6	3	3	Ecuaciones diferenciales ordinarias: problemas de valor inicial y de contorno. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Transformadas integrales: Laplace y Fourier.	- Matemática aplicada
	2	Termodinámica aplicada	6	4,5	1,5	Propiedades termodinámicas. Transferencia de calor. Balances de energía, entropía y exergía. Análisis de equipos (turbinas, calderas, compresores, ...). Ciclos de potencia (centrales termoeléctricas, turbinas de gas, ...). Ciclos de refrigeración. Cogeneración	- Física aplicada - Máquinas y motores térmicos
	3	Máquinas eléctricas II	4,5	3	1,5	La máquina síncrona. Máquinas de potencia subfraccionaria. Motores especiales: brushless, paso a paso, baja inercia, servomotores.	- Ingeniería eléctrica

<b>Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Electricidad)</b>				Créditos totales optativas <input type="text" value="30"/>	
<b>1. MATERIAS OPTATIVAS</b>				- por ciclo <input type="text"/> - curso <input type="text"/>	
DENOMINACIÓN	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO
	Totales	Teóricos	Prácticos		
Automatización de sistemas eléctricos (3º curso)	6	3	3	Principios de automatización. Sistemas combinacionales. Sistemas secuenciales. Automatas programables: instalación y programación. Supervisión y control. Interfase hombre-máquina.	- Ingeniería de sistemas y automática - Ingeniería eléctrica
Cálculo y diseño de subestaciones eléctricas (3º curso)	12	6	6	Aparataje de seccionamiento, medida y protección. Relés. Protección de sobretensiones. Cálculo y diseño de tierras. Cálculo y diseño de CT. Cálculo y diseño de Subestaciones. Estudio de maniobras en subestaciones eléctricas.	- Ingeniería eléctrica
Cálculo y ensayo de máquinas eléctricas (3º curso)	6	3	3	Cálculo paramétrico aplicado al transformador y a la máquina asíncrona. Ensayos y mantenimiento de las máquinas eléctricas.	- Ingeniería eléctrica
Climatización y frío industrial (3º curso)	6	3	3	Carga térmica. Psicrometría. Conductos, tuberías, bombas, y ventiladores. Calefacción y refrigeración (doméstica, comercial e industrial). Regulación, gestión y ahorro. Mantenimiento y proyectos.	- Física aplicada - Máquinas y motores térmicos
Diseño en ingeniería asistido por ordenador (3º curso)	6	3	3	Introducción al diseño, fabricación e ingeniería asistida por ordenador: campo de aplicación. Estructura interna de la estación de desarrollo y periféricos asociados. Conceptos generales en los programas de diseño asistido. Herramientas de software CAD/CAE específicas.	- Expresión gráfica en la ingeniería
Electrónica de potencia (3º curso)	6	3	3	Dispositivos de potencia. Configuraciones básicas de control de potencia. Etapas electrónica de potencia en motores y máquinas eléctricas.	- Ingeniería eléctrica - Tecnología electrónica
Electrónica digital (3º curso)	6	3	3	Diseño digital: funciones booleanas y circuitos secuenciales. Bloques combinacionales y secuenciales. Conversores. Aplicaciones: sistemas digitales.	- Tecnología electrónica
Elementos de neumática e hidráulica (3º curso)	6	3	3	Uso de sistemas hidráulicos y neumáticos. Compresores y centrales de presión hidráulica. Elementos auxiliares en la red de distribución. Elementos básicos de distribución y accionamiento. Circuitos básicos. Control proporcional.	- Ingeniería mecánica - Mecánica de fluidos
Ensayos en materiales eléctricos (3º curso)	6	3	3	Interpretación y puesta en práctica de procedimientos de ensayo, control y verificación de materiales e instalaciones eléctricas. Análisis de normas. Sistematización de las tareas y de la documentación. Procesos para la obtención de certificaciones.	- Ingeniería eléctrica
Evaluación y control de ruidos (3º curso)	6	3	3	Fundamentos físicos y fisiológicos del ruido. Medida y técnicas de control de ruidos. Instrumentación en la medida de sonidos. Normativas.	- Física aplicada - Ingeniería mecánica - Tecnología del medio ambiente
Ficheros y bases de datos (3º curso)	6	3	3	Organización de ficheros: secuencial indexado y acceso directo. El modelo entidad-relación. El enfoque relacional. Los enfoques jerárquico y en red.	- Lenguajes y sistemas informáticos
Fundamentos de fluidotecnia (3º curso)	6	3	3	Aspectos generales de los fluidos. Dinámica del medio fluido. Conducción y distribución. Turbinas y bombas. Instrumentación y control.	- Mecánica de fluidos
Fundamentos de marketing empresarial (3º curso)	6	3	3	Objetivos y tareas del marketing. Decisiones sobre el producto. Decisiones sobre distribución. Decisiones sobre comunicación. Decisiones sobre precio. El entorno comercial de la empresa: la investigación de mercados.	- Organización de empresas
Idioma moderno (1º curso)	6	3	3	Enfoque hacia la producción lingüística del idioma en su vertiente técnica. Adquisición y práctica de léxico general y especializado para actividades comunicativas del idioma.	El correspondiente área de Filología

Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Electricidad)				Créditos totales optativas <input type="text" value="30"/>	
1. MATERIAS OPTATIVAS				- por ciclo <input type="text"/>	- curso <input type="text"/>
DENOMINACIÓN	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO
	Totales	Teóricos	Prácticos		
Ingeniería de la calidad y normalización industrial (3º curso)	6	3	3	Organización y planificación de la calidad. Sistemas de aseguramiento de la calidad. Normalización y certificación. Técnicas de gestión de la calidad. Aseguramiento de la calidad en los laboratorios. Mejora permanente de la calidad.	- Ingeniería de procesos de fabricación
Ingeniería económica (3º curso)	6	3	3	Conceptos financieros básicos Fundamentos de contabilidad general. Fundamentos de contabilidad de costes. Métodos de valoración y selección de inversiones.	- Organización de empresas
Mantenimiento de instalaciones eléctricas e instalaciones auxiliares (3º curso)	12	6	6	Criterios en los programas de mantenimiento. Inspecciones periódicas. Telemando y automatización. Detección de averías. Riesgos personales. Instalaciones de sonorización. Instalaciones de antenas receptoras de T.V. Instalaciones de alarma.	- Ingeniería eléctrica
Métodos numéricos en ingeniería (3º curso)	6	3	3	Métodos numéricos en álgebra lineal, resolución de ecuaciones y sistemas no lineales, interpolación y ajuste, integración numérica y optimización. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales. Elementos finitos. Transformadas discretas. Modelos matemáticos en la ingeniería. Aplicaciones informáticas para el manejo de modelos.	- Matemática aplicada
Normalización y legislación en proyectos eléctricos (3º curso)	6	3	3	Reglamentos técnicos. Normas. Disposiciones del MI. Condiciones particulares de Compañías Suministradoras. Permisos locales, autonómicos, nacionales... Proyectos de carácter especial. Permisos de obra. Inspecciones. Colegios oficiales.	- Expresión gráfica en la ingeniería - Ingeniería eléctrica - Proyectos de ingeniería
Programación avanzada (3º curso)	6	3	3	Estructuras dinámicas de datos. Análisis y diseño recursivo. Eficiencia de algoritmos. Programación orientada a objetos. Sistemas operativos actuales.	- Lenguajes y sistemas informáticos
Química (1º curso)	6	3	3	Estructura externa del átomo. Enlaces químicos. Estados de agregación de la materia. Termodinámica, cinética y equilibrio químico. Equilibrio iónico y sistemas ácido-base. Reacciones redox. Corrosión. Propiedades generales de los elementos.	- Ingeniería química - Química analítica - Química física - Química inorgánica - Química orgánica
Regulación y control de máquinas eléctricas (3º curso)	12	6	6	Regulación de máquinas de corriente continua. Regulación de máquinas asíncronas de rotor en cortocircuito y bobinado. Regulación de motores síncronos. Arrancadores. Control centralizado y distribuido. Monitorización de accionamientos eléctricos.	- Ingeniería eléctrica
Seguridad y prevención de riesgos en procesos industriales (3º curso)	6	3	3	Técnicas de protección y evaluación de riesgos. Conocimiento de los instrumentos legislativos en materia de seguridad. Examinar las causas de un siniestro para determinar factores de riesgo y prevenirlos. Protección personal.	- Ingeniería de procesos de fabricación - Expresión gráfica en la ingeniería
Sistemas de generación de electricidad (3º curso)	6	3	3	Combustión: calderas y auxiliares. Motores. Turbinas. Regulación, control y análisis de rendimientos. Centrales de lecho fluido. Gasificación. Cogeneración. Centrales nucleares e hidroeléctricas. Energías Renovables.	- Física aplicada - Máquinas y motores térmicos
Tecnología de la iluminación (3º curso)	6	3	3	Descripción de la visión. Luminotecnia. Magnitudes fundamentales. Fuentes de luz. Sistemas de encendido. Luminarias; tipos. Curvas de representación. Cálculo de alumbrado interior, viario, grandes áreas, proyección, ornamental... Normativa.	- Física aplicada - Ingeniería eléctrica - Óptica

ANEXO 3: ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

I. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES A LA OBTENCION DEL TITULO OFICIAL DE

Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Electricidad)

2. ENSEÑANZAS DE  CICLO

3. CENTRO UNIVERSITARIO RESPONSABLE DE LA ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS

Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza

4. CARGA LECTIVA GLOBAL  CREDITOS

5. SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO FIN DE CARRERA, O EXAMEN O PRUEBA GENERAL NECESARIA PARA OBTENER EL TITULO  SI

6.  SI SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CREDITOS A:

- PRACTICAS EN EMPRESAS
- TRABAJOS ACADEMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS
- ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD
- OTRAS

- EXPRESION, EN SU CASO, DE LOS CREDITOS OTORGADOS: 15 CREDITOS.  
ID. DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA 1 crédito equivaldrá a la dedicación de entre 25 y 50 horas, según la intensidad formativa de la actividad desarrollada

7. AÑOS ACADEMICOS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS:

- 1º CICLO  AÑOS
- 2º CICLO  AÑOS

8. DISTRIBUCION DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADEMICO

AÑO ACADEMICO	TOTAL	TEORICOS	PRACTICOS /CLINICOS
1º	72	40,5	31,5
2º	74	42	32
3º	66	30	36

Distribución de los créditos

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CREDITOS LIBRE CONFIGURACION	TRABAJO FIN DE CARRERA	TOTALES
I Ciclo	1º	61,5	10,5				72
	2º	57,5	16,5		6		80
	3º	25,5	4,5	30	18	6	84
II Ciclo							

## II. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

### 1.1 Determinación de la ordenación temporal en el aprendizaje.

La ordenación de las asignaturas por cursos académicos, tal como viene detallada en los planes de estudio, señala el orden lógico en que los estudios deberían desarrollarse.

El primer curso pretende proporcionar una formación en materias básicas referidas tanto al aspecto conceptual como al instrumental, incluyendo la adquisición de las herramientas básicas de trabajo; ha de ser, por ello, el soporte científico e instrumental de los dos cursos siguientes. El segundo curso se centra en los conocimientos técnicos que forman la base de la titulación, mientras que el tercer curso desarrolla los conocimientos avanzados de tales materias y engloba las asignaturas optativas que dan forma a las especializaciones dentro de la titulación; asimismo, el tercer curso incluye materias generales propias del ejercicio profesional de la ingeniería técnica.

En tal sentido, las normas relativas a secuenciación pretenden limitar el número de créditos que pueden ser cursado simultáneamente, asegurar que la superación de las asignaturas de primer curso sirva de base y sea un objetivo previo al desarrollo de los cursos posteriores y fortalecer las intensificaciones de forma que las asignaturas que las conforman se apoyen en un dominio previo de las asignaturas de segundo curso que desarrollan sus bases técnicas.

1.- Salvo casos excepcionales que serán autorizados individualmente por el Director de la EUITI previa solicitud escrita y razonada, una persona no podrá matricularse en más de 90 créditos dentro de un mismo curso académico.

2.- Será necesario tener superados al menos 24 créditos de las asignaturas troncales y obligatorias de primer curso para poder efectuar libremente la matrícula de asignaturas de cursos posteriores.

En caso de no haber superado previamente dichos 24 créditos, el interesado podrá matricularse en asignaturas de segundo curso en un número de créditos igual o inferior al total de créditos troncales u obligatorios de primer curso que haya aprobado.

En aquellos casos en que se solicite convalidación de asignaturas troncales u obligatorias de primer curso la Dirección de la EUITIZ podrá autorizar la matrícula en cursos superiores, a tenor de las expectativas de convalidación con referencia a los criterios habitualmente aplicados para concederla; esta autorización podrá ser global o establecer limitación en el número de créditos, conforme a lo indicado en los dos párrafos anteriores.

3.- Las asignaturas optativas que conforman las intensificaciones tendrán como prerequisites aquellas asignaturas de segundo curso de las cuales son continuación o aplicación directa, a saber:

<b>PRERREQUISITO</b>	<b>Intensificación en "Máquinas Eléctricas":</b>
Máquinas eléctricas	Regulación y control de máquinas eléctricas
Electrónica industrial	Electrónica digital
Máquinas eléctricas eléctricas	Cálculo, ensayo y mantenimiento de máquinas eléctricas
Electrónica industrial	Electrónica de potencia
Transporte de energía eléctrica	<b>Intensificación en "Distribución de Energía Eléct."</b>
Instalaciones eléctricas	Cálculo y diseño de subestaciones eléctricas
	Normalización y legislación en proyectos eléctricos

Termodinámica aplicada

----->

Sistemas de generación de electricidad

**Intensificación en "Instalaciones Eléctricas":**

Mantenimiento de instal. eléctricas e inst. auxiliares

----->

Termodinámica aplicada

----->

4.- Para la presentación del "Proyecto Fin de Carrera" se requerirá haber superado todas las restantes materias que faltan para la obtención de la titulación.

### 1.2 No se establece periodo de escolaridad .

### 1.3 Mecanismos de convalidación al nuevo plan de estudios para los alumnos del plan antiguo.

#### PRIMER CURSO :

Teoría de circuitos y electrometría	-->	Teoría de circuitos
Electricidad y magnetismo	-->	Electricidad y magnetismo
Dibujo técnico	-->	Expresión gráfica y diseño asistido por ordenador
Física	-->	Fundamentos físicos de la ingeniería
Cálculo infinitesimal + Álgebra lineal	-->	Fundamentos matemáticos de ingeniería
Materiales y aplicaciones	-->	Introducción a los materiales
Ampliación de matemáticas	-->	Métodos estadísticos en la ingeniería

#### SEGUNDO CURSO :

Electrónica	-->	Electrónica industrial
Inglés II	-->	Idioma moderno técnico
Transp. y distrib. de energía eléctrica	-->	Instalaciones eléctricas
Electrotecnia	-->	Máquinas eléctricas
Amp. de matemáticas y program.	-->	Matemáticas II
Mecánica técnica	-->	Teoría de mecanismos y estructuras
Termodinámica y motores térmicos	-->	Termodinámica aplicada
Transp. y distrib. de energía eléctrica	-->	Transporte de energía eléctrica

#### TERCER CURSO :

Econ. de la empresa + Org. de emp.	-->	Administración de empresas y org. de la producción
Centrales, subest. y aparatos aux.	-->	Centrales eléctricas
Oficina técnica y proyectos	-->	Oficina técnica
Reg., control y prot. de máquinas e.	-->	<b>Intensificación en "Máquinas Eléctricas":</b>
Cálculo, ens. y const. de máquinas e.	-->	Regulación y control de máquinas eléctricas
Centrales, subest. y aparatos aux.	-->	Cálculo, ensayo y mantenimiento de máquinas e.
		<b>Intensificación en "Distribución de Energía Eléct.":</b>
		Cálculo y diseño de subestaciones eléctricas

## 2 Estructura del plan de estudios.

A. La estructura de los planes de estudio, en cuanto a número de créditos, es la siguiente:

**236 créditos totales**, de ellos  
**182 créditos obligatorios** correspondientes a materias troncales o materias obligatorias,  
 incluyendo en ellos 6 créditos del Proyecto Fin de Carrera  
**30 créditos optativos** correspondientes a materias optativas  
**y 24 créditos de libre elección.**

Si bien la organización general del curso será por cuatrimestres, las asignaturas son anuales o cuatrimestrales, según su extensión o según la propia especificidad de su desarrollo docente.

Las materias optativas estarán todas ellas incluidas en el tercer curso con excepción de las asignaturas de "Química" e "Idioma Moderno" que por su propia especificidad se programarán en primer curso.

La materia troncal "Proyecto Fin de Carrera" tiene por finalidad la elaboración de un Proyecto como ejercicio integrador o de síntesis; la equivalencia de los créditos asignados a dicho Proyecto será de 50 horas de dedicación por crédito.

### B. Organización en cursos académicos

#### PRIMER CURSO :

Fundamentos matemáticos de ingeniería	Troncal	anual	72
Fundamentos físicos de la ingeniería	Troncal	anual	15
Electricidad y magnetismo	Obligatoria	anual	10,5
Teoría de circuitos s	Troncal	anual	10,5
Fundamentos de informática	Troncal	1º Q	7,5
Introducción a los materiales	Troncal	1º Q	4,5
Métodos estadísticos en la ingeniería	Troncal	2º Q	6
Expresión gráfica y diseño asistido por ordenador	Troncal	2º Q	7,5

#### SEGUNDO CURSO :

Máquinas eléctricas	Troncal	anual	80
Electrónica industrial	Troncal	anual	12
Matemáticas II	Obligatoria	1º Q	10,5
Regulación automática	Troncal	1º Q	6
Instalaciones eléctricas	Troncal	1º Q	7,5
Idioma moderno técnico	Obligatoria	1º Q	10
Teoría de mecanismos y estructuras	Troncal	1º Q	4,5
Termodinámica aplicada	Troncal	2º Q	7,5
Transporte de energía eléctrica	Obligatoria	2º Q	6
<b>Créditos de libre elección</b>	Troncal	2º Q	10

#### TERCER CURSO :

Centrales eléctricas	Troncal	anual	84
Administración de empresas y org. de la producción	Troncal	1º Q	9
Oficina técnica	Troncal	1º Q	6
Máquinas eléctricas II	Obligatoria	1º Q	7,5
Electrometría	Troncal	1º Q	4,5
<b>Proyecto fin de carrera</b>	Troncal	2º Q	3
		2º Q	6

### Créditos optativos

2 asignaturas en el 1º Q y 3 en el 2º Q 30

(en caso de asignaturas optativas anuales, serán contadas como 1 asignatura en cada cuatrimestre)

### Créditos de libre elección 18

#### C. Asignaturas optativas

Las asignaturas optativas se clasifican en grupos, según las intensificaciones que reconoce el plan de estudios; un grupo especial corresponde al de las asignaturas comunes al resto de las titulaciones de la Escuela:

#### nº de créditos:

**Intensificación en "Máquinas Eléctricas":**  
 Regulación y control de máquinas eléctricas anual 12  
 Electrónica digital 1º Q 6  
 Cálculo, ensayo y mantenimiento de máquinas eléctricas 2º Q 6  
 Electrónica de potencia 2º Q 6

#### Intensificación en "Distribución de Energía Eléctrica":

Cálculo y diseño de subestaciones eléctricas anual 12  
 Normalización y legislación en proyectos eléctricos 1º Q 6  
 Sistemas de generación de electricidad 2º Q 6  
 Ensayos en materiales eléctricos 2º Q 6

#### Intensificación en "Instalaciones Eléctricas":

Mantenimiento de instalaciones eléctricas e instalac. auxiliares anual 12  
 Automatización de sistemas eléctricos 1º Q 6  
 Tecnología de la iluminación 2º Q 6  
 Climatización y frío industrial 2º Q 6

#### Optativas no específicas de intensificación:

Fundamentos de fluidotécnica. 6

#### Comunes a otras titulaciones de la EUITI :

Diseño en ingeniería asistido por ordenador 6  
 Elementos de neumática e hidráulica 6  
 Evaluación y control de ruidos 6  
 Ficheros y bases de datos 6  
 Fundamentos de marketing empresarial 6  
 Idioma moderno 6  
 Ingeniería de la calidad y normalización industrial 6  
 Ingeniería económica 6  
 Métodos numéricos en la ingeniería 6  
 Programación avanzada 6  
 Química 6  
 Seguridad y prevención de riesgos en procesos industriales 6

Al menos 15 de los 30 créditos optativos a cursar corresponder a asignaturas optativas propias de la titulación, es decir, no podrán ser cumplimentados con asignaturas optativas comunes a varias titulaciones.

Se recomienda expresamente la asignatura optativa de "Química" de primer curso a los estudiantes cuya formación en tal materia sea deficiente.

En principio las asignaturas optativas comunes a varias titulaciones se impartirán en un solo grupo común para todas ellas, salvo que la demanda de las mismas justifique la creación de grupos separados para cada titulación.

#### **D. Reconocimiento de Intensificaciones**

El plan de estudios establece tres intensificaciones, a saber: "**Máquinas Eléctricas**", "**Distribución de Energía Eléctrica**" e "**Instalaciones Eléctricas**"; cada una de las cuales engloba 30 créditos específicos, detallados en el apartado anterior. Para acreditar una intensificación bastará cumplimentar dichos **30 créditos**.

En todo caso, **no es obligatorio cursar una intensificación**, sino que el estudiante podrá elegir libremente las materias optativas de entre las previstas en el conjunto de la especialidad.

#### **E. Reconocimiento de créditos**

Mediante prácticas en empresas o trabajos de iniciación profesional académicamente dirigidos podrán cumplimentarse hasta un máximo de 15 créditos de libre elección; dichas actividades se valorarán de forma que un crédito represente una dedicación de entre 25 a 50 horas, según la intensidad formativa o de concentración que tales actividades requieran.

Los créditos de libre elección podrán ser cumplimentados en su totalidad mediante asignaturas cursadas en otras universidades españolas o extranjeras, siempre que el contenido de tales asignaturas no coincida con el de materias troncales u obligatorias o con el de optativas cursadas por el interesado.

Se favorecerá el reconocimiento de créditos resultantes de estancias en universidades extranjeras, así como las realizadas en el marco de los programas de movilidad universitaria; los estudios realizados en tales casos serán admitidos para cumplimentar tanto los créditos de libre elección como los créditos optativos en su totalidad.

Con la misma finalidad se acreditarán los estudios realizados en el marco de convenios internacionales y de programas europeos de intercambios de créditos; en tales casos, podrán reconocerse créditos optativos y de libre elección y, también, créditos de materias troncales y obligatorias. La Junta de Escuela determinará, en cada caso, cómo ha de hacerse el reconocimiento de créditos (en particular, en lo que se refiere a materias troncales u obligatorias) y establecerá los mecanismos de supervisión docente de los estudiantes desplazados.

#### **F. Idioma moderno**

Se exige el dominio de, al menos, un idioma moderno (inglés, francés o alemán) en su vertiente técnica. Para ello se incluye como obligatoria una asignatura de "Idioma moderno técnico" en segundo curso; el contenido de dicha asignatura se refiere a la aplicación y utilización del idioma especializada a la vertiente técnica y requiere el conocimiento previo del idioma a un nivel avanzado (propio de la enseñanza secundaria).

Dicha asignatura no tiene como finalidad la enseñanza del idioma (cuyo conocimiento *deberá* ser previo a las mismas) sino la exigencia de un cierto nivel en el mismo y la profundización en la utilización del idioma en la vertiente técnica; *deberá* ser impartida en grupos de ~~menos de~~ 50 alumnos.

Para facilitar el conocimiento previo del idioma moderno o apoyar a quienes requieran mejorar su nivel de comunicación en dicho idioma, se incluye como optativa una asignatura de "Idioma moderno", que se programará en primer curso y se recomienda expresamente a quienes no posean un dominio avanzado del mismo.

Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Mecánica)				1. MATERIAS TRONCALES			pág. 1	
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad organiza/ diversifica la materia troncal	CRÉDITOS ANUALES			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos		
	1	Expresión gráfica y diseño asistido por ordenador	Expresión gráfica y diseño asistido por ordenador	12	3	9	Técnicas de representación. Concepción espacial. Normalización. Fundamentos de diseño industrial. Aplicaciones asistidas por ordenador.	- Expresión gráfica en la ingeniería - Ingeniería mecánica
	1	Fundamentos de ciencia de los materiales	Fundamentos de ciencia de los materiales	6 + 4,5	7,5	3	Estudio de materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y composites. Materiales metálicos. Superaleaciones. Tratamientos y aplicaciones. Ensayos. Criterios de selección.	- Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica - Ingeniería química
	1	Fundamentos de informática	Fundamentos de informática	6 + 1,5	4,5	3	Estructura de los computadores. Programación. Metodología de resolución de problemas. Sistemas operativos.	- Arquitectura y tecnología de computadores - Ciencia de la computación e inteligencia artificial - Lenguajes y sistemas informáticos
	1	Fundamentos físicos de la ingeniería	Fundamentos físicos de la ingeniería	9 + 1,5	6	4,5	Mecánica . Fluidos. Electromagnetismo . Termodinámica. Ondas . Óptica.	- Electromagnetismo - Física aplicada - Física de la materia condensada - Ingeniería eléctrica - Ingeniería mecánica
	1	Fundamentos matemáticos de la ingeniería	Fundamentos matemáticos de la ingeniería	12 + 3	9	6	Álgebra lineal. Cálculo infinitesimal. Cálculo vectorial. Operadores vectoriales. Ecuaciones diferenciales. Cálculo numérico.	- Análisis matemático - Estadística e investigación operativa - Matemática aplicada
	1	Métodos estadísticos de la ingeniería	Métodos estadísticos de la ingeniería	6	3	3	Fundamentos y métodos de análisis no determinista aplicados a problemas de ingeniería.	- Estadística e investigación operativa - Matemática aplicada
	1	Tecnología mecánica	Tecnología mecánica	6	3	3	Sistemas y procesos de fabricación. Introducción a las máquinas de control numérico. Metrología y calidad. Soldadura y aplicaciones.	- Ingeniería de los procesos de fabricación - Ingeniería mecánica
	2	Elasticidad y resistencia de materiales	Elasticidad y resistencia de materiales	9 + 6	9	6	Estudio general del comportamiento de elementos resistentes. Comportamiento de los sólidos reales: cálculo de tensiones y deformaciones. Esfuerzos normales en elementos isostáticos e hiperestáticos. Esfuerzos cortantes. Flexión pura y flexión simple.	- Ingeniería mecánica - Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras
	2	Fundamentos de tecnología eléctrica	Fundamentos de tecnología eléctrica	6 + 1,5	4,5	3	Circuitos. Medidas eléctricas. Máquinas eléctricas. Instalaciones eléctricas y automatización. Componentes y aplicaciones.	- Ingeniería eléctrica - Tecnología electrónica
	2	Ingeniería fluidomecánica	Ingeniería fluidomecánica	6 + 1,5	4,5	3	Mecánica de fluidos. Sistemas, máquinas fluidomecánicas y su análisis.	- Máquinas y motores térmicos - Mecánica de fluidos
	2	Ingeniería térmica	Ingeniería térmica	9 + 1,5	7,5	3	Fundamentos térmicos y termodinámicos. Balances de energía, entropía y exergía. Propiedades. Transferencia de calor. Ciclos de vapor, gases, frío y motores. Equipos y generadores térmicos. Motores térmicos. Calor y frío industrial.	- Máquinas y motores térmicos - Mecánica de fluidos
	2	Mecánica y teoría de mecanismos	Mecánica y teoría de mecanismos	12	9	3	Estática, cinemática y dinámica del sólido rígido y aplicaciones fundamentales en la ingeniería. Análisis cinemático y dinámico de mecanismos y máquinas.	- Ingeniería mecánica - Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras

Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Mecánica)				1. MATERIAS TRONCALES				pág. 2
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad organiza/ diversifica la materia troncal	CRÉDITOS ANUALES			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos		
	3	Administración de empresas y organización de la producción	Administración de empresas y organización de la producción	6	3	3	Economía general de la empresa. Administración de empresas. Sistemas productivos y organización industrial.	- Economía aplicada - Organización de empresas
	3	Diseño de máquinas	Diseño de máquinas	6 + 1,5	4,5	3	Cálculo, construcción y ensayo de máquinas. Diseño de máquinas.	- Ingeniería mecánica
	3	Oficina técnica	Oficina técnica	6 + 1,5	3	4,5	Metodología, organización y gestión de proyectos.	- Expresión gráfica en la Ingeniería - Ingeniería de los procesos de fabricación - Ingeniería mecánica - Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras - Proyectos de ingeniería
	3	Teoría de estructuras y construcciones industriales	Teoría de estructuras y construcciones industriales	9	6	3	Estudio general de estructuras e instalaciones industriales. Aplicaciones a construcciones industriales.	- Ingeniería de la construcción - Ingeniería mecánica - Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras
1	3	Proyecto fin de carrera	Proyecto fin de carrera	6		6	Elaboración de un proyecto fin de carrera como ejercicio integrador o de síntesis.	Todas las áreas que figuran en el título

Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Mecánica)				2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD				pág. 1
CICLO	CURSO	DENOMINACIÓN	CRÉDITOS ANUALES			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO	
			Totales	Teóricos	Prácticos			
	1	Introducción a la mecánica	4,5	3	1,5	Generalidades sobre mecanismos. Movimiento de un sólido rígido. Movimiento de rodadura. Introducción a la simulación de mecanismos.	- Física aplicada - Ingeniería mecánica - Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras	
	2	Dibujo II	5	2	3	Desarrollo de planos de elementos mecánicos y sus conjuntos. Técnicas de representación y aplicación de las normas UNE e ISO. Sistemas de representación, simbología y diseño gráfico de elementos industriales mecánicos.	- Expresión gráfica en la ingeniería	
	2	Idioma moderno técnico	4,5	1,5	3	Comunicación oral y escrita en un idioma moderno aplicada a situaciones profesionales y a textos técnicos. Estudio de los parámetros gramaticales y discursivos para la tecnología. Elaboración e interpretación de textos técnicos en base a su estructura funcional y formal.	El correspondiente área de Filología	
	2	Matemáticas II	6	3	3	Ecuaciones diferenciales ordinarias: problemas de valor inicial y de contorno. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Transformadas integrales: Laplace y Fourier.	- Matemáticas aplicadas	
	2	Tecnología mecánica II	6	3	3	Procesos de unión. Procesos de reducción de masa. Máquinas de control numérico	- Ingeniería de los procesos de fabricación - Ingeniería mecánica	

Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Mecánica)				Créditos totales optativas	30
1. MATERIAS OPTATIVAS				- por ciclo	- curso
DENOMINACIÓN	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO
	Totales	Teóricos	Prácticos		
Automatización industrial (3º curso)	6	3	3	Sistemas automatizados. Automatismos combinacionales, secuenciales y concurrentes. Automatas programables. Lenguajes de programación para autómatas. Grafcet. Sistemas de control y supervisión industriales.	- Ingeniería de sistemas y automática - Ingeniería eléctrica
Automóviles y seguridad vial (3º curso)	6	3	3	El automóvil y su evolución histórica. Normativas. Seguridad. Seguros. Legislación vial. Mantenimiento. Educación vial. Accidentes: factores de siniestrabilidad, investigación y reconstrucción. Reparación.	- Ingeniería e infraestructura del transporte - Ingeniería mecánica
Cálculo de estructuras especiales (3º curso)	6	3	3	Cálculo de estructuras especiales (vigas armadas, vigas de alma aligerada, vigas Vierendeel, vigas mixtas, vigas de sección variable, vigas curvas). Estructuras prefabricadas y de madera.	- Ingeniería mecánica - Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras
Cálculo y construcción de máquinas (3º curso)	12	6	6	Diseño a fatiga. Rodamientos y cojinetes de fricción. Ejes y árboles de transmisión. Bielas y cigüeñales. Acoplamientos. Frenos y embragues. Volantes. Levas. Engranajes. Proyecto de una máquinas.	- Ingeniería mecánica
Centrales hidráulicas y eólicas. Máquinas de fluidos. (3º curso)	6	3	3	Teoría de la interacción máquina-fluido. Turbomáquinas: turbinas, bombas y ventiladores. Aprovechamientos hidroeléctricos. Equipos hidráulicos de las centrales. Aprovechamientos eólicos. Aeroturbinas: control y regulación.	- Mecánica de fluidos
Cinemática y dinámica de máquinas (3º curso)	12	6	6	Cadenas cinemáticas. Síntesis de mecanismos. Estática y dinámica en las máquinas. Fuerzas de trepidación. Energía y potencia motriz. Trenes de engranajes. Equilibrado.	- Ingeniería mecánica - Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras
Diseño en ingeniería asistido por ordenador (3º curso)	6	3	3	Introducción al diseño, fabricación e ingeniería asistida por ordenador: campo de aplicación. Estructura interna de la estación de desarrollo y periféricos asociados. Conceptos generales en los programas de diseño asistido. Herramientas de software CAD/CAE específicas.	- Expresión gráfica en la ingeniería
Elementos de neumática e hidráulica (3º curso)	6	3	3	Uso de sistemas hidráulicos y neumáticos. Compresores y centrales de presión hidráulica. Elementos auxiliares en la red de distribución. Elementos básicos de distribución y accionamiento. Circuitos básicos. Control proporcional.	- Ingeniería mecánica - Mecánica de fluidos
Estructuras de hormigón y sus normas (3º curso)	12	6	6	Cálculo de estructuras de hormigón. Métodos de dimensionamiento (flexión simple, flexión compuesta, torsión, pandeo). Cálculo de cimentaciones (zapatas aisladas, corridas, losas de cimentación, pilotes).	- Ingeniería mecánica - Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras
Estructuras metálicas y sus normas (3º curso)	12	6	6	Conocimiento y cálculo de estructuras de acero. Métodos de dimensionamiento (flexión simple, flexión compuesta, torsión, pandeo).	- Ingeniería mecánica - Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras
Evaluación y control de ruidos (3º curso)	6	3	3	Fundamentos físicos y fisiológicos del ruido. Medida y técnicas de control de ruidos. Instrumentación en la medida de sonidos. Normativas.	- Física aplicada - Ingeniería mecánica - Tecnología del medio ambiente
Fabricación integrada por ordenador y automatización de la producción (3º curso)	6	3	3	Bases de datos de materiales y herramientas. Enlace CAD-CAM. Controles neumáticos e hidráulicos. Manipulación, almacenamiento y líneas de fabricación. Manipuladores y robots; sensores y actuadores. Células y sistemas de fabricación flexible. Flujo de piezas y herramientas; flujo de información. Tecnología de grupos. Ergonomía y estudio del trabajo.	- Ingeniería de los procesos de fabricación
Ferrocarriles (3º curso)	6	3	3	Aspectos generales del tráfico ferroviario. Infraestructura de la vía. Material motor y remolcado. Explotación del ferrocarril.	- Ingeniería e infraestructura del transporte - Ingeniería mecánica - Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras

Ing. Técnico Industrial: ASIGNATURAS OPTATIVAS COMUNES				Créditos totales optativas <input type="text" value="30"/>	
1. MATERIAS OPTATIVAS				- por ciclo <input type="text"/>	- curso <input type="text"/>
DENOMINACIÓN	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO
	Totales	Teóricos	Prácticos		
Ficheros y bases de datos (3º curso)	6	3	3	Organización de ficheros: secuencial indexado y acceso directo. El modelo entidad-relación. El enfoque relacional. Los enfoques jerárquico y en red.	- Lenguajes y sistemas informáticos
Fundamentos de marketing empresarial (3º curso)	6	3	3	Objetivos y tareas del marketing. Decisiones sobre el producto. Decisiones sobre distribución. Decisiones sobre comunicación. Decisiones sobre precio. El entorno comercial de la empresa: la investigación de mercados.	- Organización de empresas
Idioma moderno (1º curso)	6	3	3	Enfoque hacia la producción lingüística del idioma en su vertiente técnica. Adquisición y práctica de léxico general y especializado para actividades comunicativas del idioma.	El correspondiente área de Filología
Ingeniería de la calidad y normalización industrial (3º curso)	6	3	3	Organización y planificación de la calidad. Sistemas de aseguramiento de la calidad. Normalización y certificación. Técnicas de gestión de la calidad. Aseguramiento de la calidad en los laboratorios. Mejora permanente de la calidad.	- Ingeniería de procesos de fabricación
Ingeniería económica (3º curso)	6	3	3	Conceptos financieros básicos Fundamentos de contabilidad general. Fundamentos de contabilidad de costes. Métodos de valoración y selección de inversiones.	- Organización de empresas
Ingeniería mecánica del automóvil (3º curso)	6	3	3	Resistencia al avance. Potencia útil, pasiva y motriz. carrocería. Motor. Cadenas cinemáticas. Dirección, suspensión y ruedas. Eficacia del frenado. Dinámica vehicular, vehículos industriales.	- Ingeniería mecánica
Mantenimiento industrial integral (3º curso)	6	3	3	Estudio de las técnicas de los diferentes tipos de mantenimiento. Conocimiento de los instrumentos necesarios para un plan de mantenimiento. Aplicar los programas informáticos existentes para una eficaz gestión del mantenimiento.	- Ingeniería de los procesos de fabricación
Métodos numéricos en ingeniería (3º curso)	6	3	3	Métodos numéricos en álgebra lineal, resolución de ecuaciones y sistemas no lineales, interpolación y ajuste, integración numérica y optimización. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales. Elementos finitos. Transformadas discretas. Modelos matemáticos en la ingeniería. Aplicaciones informáticas para el manejo de modelos.	- Matemática aplicada
Motores térmicos (3º curso)	6	3	3	Motores de combustión interna alternativos: ciclos. Motores de encendido provocado y de encendido por compresión. Refrigeración, lubricación, alimentación y escape. Ensayos y evolución.	- Física aplicada - Máquinas y motores térmicos
Nuevos materiales (3º curso)	6	3	3	Metales y aleaciones. Cerámicas y materiales inorgánicos. Polímeros. Materiales compuestos. Procesos.	- Ciencia de los materiales e ing. metal. - Ingeniería de los procesos de fabricación - Ingeniería mecánica - Química inorgánica - Química orgánica
Planificación y gestión de la producción (3º curso)	12	6	6	Organización del proceso de producción. Gestión de stocks. Logística. Planificación de la producción. Métodos y simulación de la producción. Sistemas expertos.	- Ingeniería de los procesos de fabricación
Programación avanzada (3º curso)	6	3	3	Estructuras dinámicas de datos. Análisis y diseño recursivo. Eficiencia de algoritmos. Programación orientada a objetos. Sistemas operativos actuales.	- Lenguajes y sistemas informáticos
Química (1º curso)	6	3	3	Estructura externa del átomo. Enlaces químicos. Estados de agregación de la materia Termodinámica, cinética y equilibrio químico. Equilibrio iónico y sistemas ácido-base. Reacciones redox. Corrosión. Propiedades generales de los elementos.	- Ingeniería química - Química analítica - Química física - Química inorgánica - Química orgánica

<b>Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Mecánica)</b>				Créditos totales optativas <input type="text" value="30"/>	
<b>1. MATERIAS OPTATIVAS</b>				- por ciclo <input type="text"/> - curso <input type="text"/>	
DENOMINACIÓN	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO
	Totales	Teóricos	Prácticos		
Redes de distribución de fluidos (3º curso)	6	3	3	Propiedades de los fluidos. Esgurrimento de fluidos. Redes urbanas de abastecimiento y saneamiento. Redes interiores en plantas industriales. Gestión económica, legislación y proyectos.	- Mecánica de fluidos
Seguridad y prevención de riesgos en procesos industriales (3º curso)	6	3	3	Técnicas de protección y evaluación de riesgos. Conocimiento de los instrumentos legislativos en materia de seguridad. Examinar las causas de un siniestro para determinar factores de riesgo y prevenirlos. Protección personal.	- Ingeniería de procesos de fabricación - Expresión gráfica en la ingeniería
Tecnología energética y optimización (3º curso)	6	3	3	Análisis, modelado y simulación de sistemas energéticos. Optimización energética. Integración de procesos. Ahorro de energía. Planificación energética.	- Máquinas y motores térmicos
Transferencia de calor, climatización y frío industrial (3º curso)	12	6	6	Conducción, convección y radiación. Intercambiadores. Métodos numéricos en transferencia de calor. Carga térmica. Psicrometría. Conductos, tuberías, bombas, y ventiladores. Calefacción y refrigeración). Regulación, gestión y ahorro. Mantenimiento y proyectos.	- Física aplicada - Máquinas y motores térmicos
Vibraciones mecánicas (3º curso)	6	3	3	Vibraciones libres, amortiguadas y forzadas en sistemas con uno o varios grados de libertad. Métodos analíticos y numéricos. Control y medida de vibraciones.	- Física aplicada - Ingeniería mecánica - Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras

5. SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO FIN DE CARRERA, O EXAMEN O PRUEBA GENERAL NECESARIA PARA OBTENER EL TITULO

6.  SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CREDITOS A:

- PRACTICAS EN EMPRESAS
- TRABAJOS ACADEMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS
- ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD
- OTRAS

- EXPRESION, EN SU CASO, DE LOS CREDITOS OTORGADOS: 15 CREDITOS.  
 ID. DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA 1 crédito equivaldrá a la dedicación de entre 25 y 50 horas, según la intensidad formativa de la actividad desarrollada

7. AÑOS ACADÉMICOS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS:  
 - 1º CICLO  AÑOS  
 - 2º CICLO  AÑOS

8. DISTRIBUCION DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADÉMICO

AÑO ACADÉMICO	TOTAL	TEORICOS	PRACTICOS /CLINICOS
1º	72	39	33
2º	74	44	30
3º	66	31,5	34,5

**ANEXO 3: ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS**  
**UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**

**I. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS**

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES A LA OBTENCION DEL TITULO OFICIAL DE  
 Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Mecánica)

2. ENSEÑANZAS DE  Primer  CICLO

3. CENTRO UNIVERSITARIO RESPONSABLE DE LA ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS  
 Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza

4. CARGA LECTIVA GLOBAL  236  CREDITOS

Distribución de los créditos

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CREDITOS LIBRE CONFIGURACION	TRABAJO FIN DE CARRERA	TOTALES
I Ciclo	1º	67,5	4,5				72
	2º	52,5	21,5		6		80
	3º	30		30	18	6	84
II Ciclo							

## II. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

### 1.1 Determinación de la ordenación temporal en el aprendizaje.

La ordenación de las asignaturas por cursos académicos, tal como viene detallada en los planes de estudio, señala el orden lógico en que los estudios deberían desarrollarse.

El primer curso pretende proporcionar una formación en materias básicas referidas tanto al aspecto conceptual como al instrumental, incluyendo la adquisición de las herramientas básicas de trabajo; ha de ser, por ello, el soporte científico e instrumental de los dos cursos siguientes. El segundo curso se centra en los conocimientos técnicos que forman la base de la titulación, mientras que el tercer curso desarrolla los conocimientos avanzados de tales materias y engloba las asignaturas optativas que dan forma a las especializaciones dentro de la titulación; asimismo, el tercer curso incluye materias generales propias del ejercicio profesional de la ingeniería técnica.

En tal sentido, las normas relativas a secuenciación pretenden limitar el número de créditos que pueden ser cursado simultáneamente, asegurar que la superación de las asignaturas de primer curso sirva de base y sea un objetivo previo al desarrollo de los cursos posteriores y fortalecer las intensificaciones de forma que las asignaturas que las conforman se apoyen en un dominio previo de las asignaturas de segundo curso que desarrollan sus bases técnicas.

1.- Salvo casos excepcionales que serán autorizados individualmente por el Director de la EUITI previa solicitud escrita y razonada, una persona no podrá matricularse en más de 90 créditos dentro de un mismo curso académico.

2.- Será necesario tener superados al menos 24 créditos de las asignaturas troncales y obligatorias de primer curso para poder efectuar libremente la matrícula de asignaturas de cursos posteriores.

En caso de no haber superado previamente dichos 24 créditos, el interesado podrá matricularse en asignaturas de segundo curso en un número de créditos igual o inferior al total de créditos troncales u obligatorios de primer curso que haya aprobado.

En aquellos casos en que se solicite convalidación de asignaturas troncales u obligatorias de primer curso la Dirección de la EUITIZ podrá autorizar la matrícula en cursos superiores, a tenor de las expectativas de convalidación con referencia a los criterios habitualmente aplicados para concederla; esta autorización podrá ser global o establecer limitación en el número de créditos, conforme a lo indicado en los dos párrafos anteriores.

3.- Las asignaturas optativas que conforman las intensificaciones tendrán como prerequisites aquellas asignaturas de segundo curso de las cuales son continuación o aplicación directa, a saber:

#### PRERREQUISITO

Elasticidad y Resistencia de Materiales	----->	Cálculo y construcción de máquinas
Mecánica y teoría de mecanismos	----->	Cinemática y dinámica de máquinas
Mecánica y teoría de mecanismos	----->	Ingeniería mecánica del automóvil
Elasticidad y Resistencia de Materiales	----->	<b>Intensificación en "Diseño y cálc. de estructuras":</b>
Elasticidad y Resistencia de Materiales	----->	Estructuras de hormigón y sus normas
Elasticidad y Resistencia de Materiales	----->	Estructuras metálicas y sus normas
Elasticidad y Resistencia de Materiales	----->	Cálculo de estructuras especiales.

#### **Intensificación en "Energía y fluidos":**

Ingeniería Térmica	----->	Transferencia de calor, climatización y frío industrial
Ingeniería Fluidomecánica	----->	Redes de distribución de fluidos
Ingeniería Térmica	----->	Tecnología energética y optimización
Ingeniería Fluidomecánica	----->	Centrales hidráulicas y eólicas. Máquinas de fluidos

4.- Para la presentación del "Proyecto Fin de Carrera" se requerirá haber superado todas las restantes materias que facultan para la obtención de la titulación.

### 1.2 No se establece periodo de escolaridad .

### 1.3 Mecanismos de convalidación al nuevo plan de estudios para los alumnos del plan antiguo.

Dibujo técnico	-->	<b>PRIMER CURSO :</b> Expresión gráfica y diseño asistido por ordenador
Materiales y aplicaciones	-->	Fund. de Ciencia de Materiales
Física	-->	Fundamentos físicos de la ingeniería
Cálculo infinitesimal + Álgebra lineal	-->	Fundamentos matemáticos de ingeniería
Mecánica General	-->	Introducción a la mecánica
Ampliación de matemáticas	-->	Métodos estadísticos en la ingeniería
Tecnología y metrotecnia	-->	Tecnología Mecánica
Dibujo industrial	-->	<b>SEGUNDO CURSO :</b> Dibujo II
Elasticidad y resist. de materiales	-->	Elasticidad y Resistencia
Electricidad industrial	-->	Fund. de Tecnología Eléctrica
Inglés II	-->	Idioma moderno técnico
Mecánica de fluidos	-->	Ingeniería Fluidomecánica
Termodinámica y termotécnia	-->	Ingeniería Térmica
Amp. de matemáticas y program.	-->	Matemáticas II
Mecánica General	-->	Mecánica y teoría de mecanismos
Tecnología y metrotecnia	-->	Tecnología Mecánica II

Econ. de la empresa + Org. de emp.	-->	<b>TERCER CURSO :</b> Administración de empresas y org. de la producción
Cálculo, cons. y ensayo de máquinas	-->	Diseño de Máquinas
Oficina técnica y proyectos	-->	Oficina técnica
Cálculo, c. e. y montaje de est. i.	-->	Teoría de Estructuras y Constr. Industrial
Cálculo, cons. y ensayo de máquinas	-->	<b>Intensificación en "Máquinas y automóviles":</b>
Cinemática y dinámica de máquinas	-->	Cálculo y construcción de máquinas
	-->	Cinemática y dinámica de máquinas

## 2 Estructura del plan de estudios.

A. La estructura de los planes de estudio, en cuanto a número de créditos, es la siguiente:

**236 créditos totales, de ellos**

**182 créditos obligatorios** correspondientes a materias troncales o materias obligatorias, incluyendo en ellos 6 créditos del Proyecto Fin de Carrera

**30 créditos optativos** correspondientes a materias optativas

y **24 créditos de libre elección.**

Si bien la organización general del curso será por cuatrimestres, las asignaturas son anuales o cuatrimestrales, según su extensión o según la propia especificidad de su desarrollo docente.

Las materias optativas estarán todas ellas incluidas en el tercer curso con excepción de las asignaturas de "Química" e "Idioma Moderno" que por su propia especificidad se programarán en primer curso.

La materia troncal "Proyecto Fin de Carrera" tiene por finalidad la elaboración de un Proyecto como ejercicio integrador o de síntesis; la equivalencia de los créditos asignados a dicho Proyecto será de 50 horas de dedicación por crédito.

## B. Organización en cursos académicos

### PRIMER CURSO :

	nº de créditos:
Fundamentos matemáticos de ingeniería	7,2
Fundamentos físicos de la ingeniería	15
Expresión gráfica y diseño asistido por ordenador	10,5
Fund. de Ciencia de Materiales	12
Fundamentos de informática	10,5
Tecnología Mecánica	1º Q 7,5
Métodos estadísticos en la ingeniería	1º Q 6
Introducción a la mecánica	2º Q 6
	2º Q 4,5
	Obligatoria

### SEGUNDO CURSO :

Mecánica y teoría de mecanismos	12
Elasticidad y Resistencia de Materiales	15
Ingeniería Térmica	10,5
Matemáticas II	6
Ingeniería Fluidomecánica	1º Q 7,5
Idioma moderno técnico	1º Q 4,5
Dibujo II	2º Q 5
Tecnología Mecánica II	2º Q 6
Fund. de Tecnología Eléctrica	2º Q 7,5

### Créditos de libre elección

### TERCER CURSO :

Teoría de Estructuras y Constr. Industrial	84
Administración de empresas y org. de la producción	9
Oficina técnica	6
Diseño de Máquinas	1º Q 7,5
	1º Q 7,5
	2º Q 6
	2º Q 6

### Proyecto fin de carrera

## Créditos optativos

2 asignaturas en el 1º Q y 3 en el 2º Q

30

(en caso de asignaturas optativas anuales, serán contadas como 1 asignatura en cada cuatrimestre)

## Créditos de libre elección

18

### C. Asignaturas optativas

Las asignaturas optativas se clasifican en grupos, según las intensificaciones que reconoce el plan de estudios; un grupo especial corresponde al de las asignaturas comunes al resto de las titulaciones de la Escuela:

#### nº de créditos:

<b>Intensificación en "Máquinas y automóviles":</b>	anual	12
Cálculo y construcción de máquinas	anual	12
Cinemática y dinámica de máquinas	2º Q	6
Ingeniería mecánica del automóvil		

#### Intensificación en "Diseño y cálculo de estructuras":

Estructuras de hormigón y sus normas	anual	12
Estructuras metálicas y sus normas	anual	12
Cálculo de estructuras especiales	2º Q	6

#### Intensificación en "Energía y fluidos":

Transferencia de calor, climatización y frío industrial	anual	12
Redes de distribución de fluidos	1º Q	6
Tecnología energética y optimización	2º Q	6
Centrales hidráulicas y eólicas. Máquinas de fluidos	2º Q	6

#### Intensificación en "Fabricación y gestión de la producción":

Planificación y gestión de la producción	anual	12
Fabricación asistida por ord. y automatización de la producción	1º Q	6
Mantenimiento industrial integral	2º Q	6
Ingeniería de la calidad y normalización industrial	2º Q	6

#### Optativas no específicas de intensificación:

Automóviles y seguridad vial	6
Ferrocarriles	6
Motores térmicos	6
Nuevos materiales	6
Vibraciones mecánicas	6

#### Comunes a otras titulaciones de la EUITI :

Automatización industrial	6
Diseño en ingeniería asistido por ordenador	6
Elementos de neumática e hidráulica	6
Evaluación y control de ruidos	6
Ficheros y bases de datos	6
Fundamentos de marketing empresarial	6
Idioma moderno	6
Ingeniería económica	6

Métodos numéricos en la ingeniería	6
Programación avanzada	6
Química	6
Seguridad y prevención de riesgos en procesos industriales	6

Al menos 15 de los 30 créditos optativos a cursar corresponder a asignaturas optativas propias de la titulación, es decir, no podrán ser cumplimentados con asignaturas optativas comunes a varias titulaciones.

Se recomienda expresamente la asignatura optativa de "Química" de primer curso a los estudiantes cuya formación en tal materia sea deficiente.

En principio las asignaturas optativas comunes a varias titulaciones se impartirán en un solo grupo común para todas ellas, salvo que la demanda de las mismas justifique la creación de grupos separados para cada titulación.

#### D. Reconocimiento de Intensificaciones

El plan de estudios establece tres intensificaciones, a saber **Máquinas y automóviles**", **Diseño y cálculo de estructuras**", **Energía y fluidos**" e **Fabricación y gestión de la producción**"; cada una de las cuales engloba 30 créditos específicos, detallados en el apartado anterior. Para acreditar una intensificación bastará cumplimentar dichos **30 créditos**.

En todo caso, **no es obligatorio cursar una intensificación**, sino que el estudiante podrá elegir libremente las materias optativas de entre las previstas en el conjunto de la especialidad.

#### E. Reconocimiento de créditos

Mediante prácticas en empresas o trabajos de iniciación profesional académicamente dirigidos podrán cumplimentarse hasta un máximo de 15 créditos de libre elección; dichas actividades se valorarán de forma que un crédito represente una dedicación de entre 25 a 50 horas, según la intensidad formativa o de concentración que tales actividades requieran.

Los créditos de libre elección podrán ser cumplimentados en su totalidad mediante asignaturas cursadas en otras universidades españolas o extranjeras, siempre que el contenido de tales asignaturas no coincida con el de materias troncales u obligatorias o con el de optativas cursadas por el interesado.

Se favorecerá el reconocimiento de créditos resultantes de estancias en universidades extranjeras, así como las realizadas en el marco de los programas de movilidad universitaria; los estudios realizados en tales casos serán admitidos para cumplimentar tanto los créditos de libre elección como los créditos optativos en su totalidad.

Con la misma finalidad se acreditarán los estudios realizados en el marco de convenios internacionales y de programas europeos de intercambios de créditos; en tales casos, podrán reconocerse créditos optativos y de libre elección y, también, créditos de materias troncales y obligatorias. La Junta de Escuela determinará, en cada caso, cómo ha de hacerse el reconocimiento de créditos (en particular, en lo que se refiere a materias troncales u obligatorias) y establecerá los mecanismos de supervisión docente de los estudiantes desplazados.

#### F. Idioma moderno

Se exige el dominio de, al menos, un idioma moderno (inglés, francés o alemán) en su vertiente técnica. Para ello se incluye como obligatoria una asignatura de "Idioma moderno técnico" en segundo curso; el contenido de dicha asignatura se refiere a la aplicación y utilización del idioma especializada a la vertiente técnica y requiere el conocimiento previo del idioma a un nivel avanzado (propio de la enseñanza secundaria).

Dicha asignatura no tiene como finalidad la enseñanza del idioma (cuyo conocimiento deberá ser previo a las misma) sino la exigencia de un cierto nivel en el mismo y la profundización en la utilización del idioma en la vertiente técnica; deberá ser impartida en grupos de menos de 50 alumnos.

Para facilitar el conocimiento previo del idioma moderno o apoyar a quienes requieran mejorar su nivel de comunicación en dicho idioma, se incluye como optativa una asignatura de "Idioma moderno", que se programará en primer curso y se recomienda expresamente a quienes no posean un dominio avanzado del mismo.

Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Química Industrial)				1. MATERIAS TRONCALES			pág. 1	
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad organiza/ diversifica la materia troncal	CRÉDITOS ANUALES			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos		
	1	Expresión gráfica y diseño asistido por ordenador	Expresión gráfica y diseño asistido por ordenador	6 + 1,5	3	4,5	Técnicas de representación. Concepción espacial. Normalización. Fundamentos de diseño industrial. Aplicaciones asistidas por ordenador.	- Expresión gráfica en la ingeniería
	1	Fundamentos de informática	Fundamentos de informática	6 + 1,5	4,5	3	Estructura de los computadores. Programación. Metodología de resolución de problemas. Sistemas operativos.	- Arquitectura y tecnología de computadores - Ciencia de la computación e inteligencia artificial - Lenguajes y sistemas informáticos
	1	Fundamentos de química	Fundamentos de química	6	4,5	1,5	Estructura de la materia. Enlace químico. Química inorgánica	- Ingeniería química - Química analítica - Química inorgánica - Química orgánica
	1	Fundamentos físicos de la ingeniería	Fundamentos físicos de la ingeniería	9 + 1,5	6	4,5	Mecánica. Fluidos. Electromagnetismo. Termodinámica. Ondas. Óptica.	- Electromagnetismo - Física aplicada - Física de la materia cond. - Ingeniería eléctrica - Ingeniería mecánica
	1	Fundamentos matemáticos de la ingeniería	Fundamentos matemáticos de la ingeniería	12 + 3	9	6	Álgebra lineal. Cálculo infinitesimal. Ecuaciones diferenciales. Transformada de Laplace. Cálculo numérico.	- Análisis matemático - Estadística e investigación operativa - Matemática aplicada
	1	Métodos estadísticos de la ingeniería	Métodos estadísticos de la ingeniería	6	3	3	Fundamentos y métodos de análisis no determinista aplicados a problemas de ingeniería.	- Estadística e investigación operativa - Matemática aplicada
	2	Experimentación en ingeniería química	Experimentación en ingeniería química I	6		6	Realización de prácticas sobre propiedades termodinámicas y de transporte; flujo de fluidos y transmisión de calor.	- Ingeniería química - Máquinas y motores térmicos - Mecánica de Fluidos - Química analítica - Química física - Química inorgánica - Química orgánica
	2	Experimentación en química	Experimentación en química.	9 + 2		11	Laboratorio integrado sobre métodos químicos, métodos analíticos, caracterización físico-química y síntesis de sustancias inorgánicas y de sustancias orgánicas.	- Ingeniería química - Química analítica - Química física - Química inorgánica - Química orgánica
	2	Físico-química	Físico-química	6 + 1,5	4,5	3	Termodinámica y cinética química. Equilibrios físicos y químicos. Electroquímica y química de superficies.	- Ingeniería química - Química física
	2	Ingeniería de la reacción química	Ingeniería de la reacción química	6	4,5	1,5	Cinética química aplicada. Catálisis. Reactores ideales y reales. Estabilidad Optimización.	- Ingeniería química - Química física
	2	Operaciones básicas	Operaciones básicas	6 + 6	9	3	Balances de materia y energía. Flujo de fluidos. Transmisión del calor. Operaciones de separación por transferencia de materia. Evaporación. Destilación y rectificación. Absorción. Extracción de sólidos. Humidificación. Secado. Cristalización.	- Ingeniería química - Máquinas y motores térmicos - Mecánica de fluidos
	2	Química analítica	Química analítica	6 + 6	9	3	Equilibrio químico. Metodología del análisis. Métodos volumétricos y gravimétricos. Métodos de separación. Técnicas instrumentales de análisis. Métodos espectroscópicos, electroanalíticos y cromatográficos.	- Ingeniería química - Química analítica

Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Química Industrial)				1. MATERIAS TRONCALES				pág. 2
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad organiza/ diversifica la materia troncal	CRÉDITOS ANUALES			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos		
	2	Química orgánica	Química orgánica	6 + 1,5	4,5	3	Estudio de los compuestos del carbono. Síntesis orgánica. Química de los productos naturales.	- Ingeniería química - Química orgánica
	3	Administración de empresas y organización de la producción	Administración de empresas y organización de la producción	6	3	3	Economía general de la empresa. Administración de empresas. Sistemas productivos y organización industrial.	- Economía aplicada - Organización de empresas
	3	Control e instrumentación de procesos químicos	Control e instrumentación de procesos químicos	6 + 1,5	4,5	3	Regulación automática. Elementos de circuitos de control.	- Ingeniería química - Ingeniería de sistemas y automática - Tecnología electrónica
	3	Experimentación en ingeniería química	Experimentación en ingeniería química II	6		6	Realización de prácticas sobre ingeniería química: operaciones de transferencia de materia y cinética de las reacciones químicas.	- Ingeniería química - Máquinas y motores térmicos - Mecánica de Fluidos - Química analítica - Química física - Química inorgánica - Química orgánica
	3	Oficina técnica	Oficina técnica	6 + 1,5	3	4,5	Metodología, organización y gestión de proyectos.	- Expresión gráfica en la ing. - Ingeniería de los procesos de fabricación - Ingeniería química - Proyectos de ingeniería
	3	Química industrial	Química industrial	12	9	3	Aprovechamiento de materias primas. Análisis de los procesos de fabricación. Contaminación ambiental. Seguridad e higiene industrial.	- Ingeniería química
1	3	Proyecto fin de carrera	Proyecto fin de carrera	6		6	Elaboración de un proyecto fin de carrera como ejercicio integrador o de síntesis.	Todas las áreas que figuran en el título

Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Química Industrial)				2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD				pág. 1
CICLO	CURSO	DENOMINACIÓN	CRÉDITOS ANUALES			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO	
			Totales	Teóricos	Prácticos			
	1	Materiales	6	4,5	1,5	Control de calidad de los materiales. Fundamentos teóricos del estado sólido. Materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y compuestos.	- Ciencia de los materiales e ing. metal. - Ing. de los procesos de fabricación - Ingeniería mecánica - Química inorgánica - Química orgánica	
	1	Química inorgánica	7,5	4,5	3	Estudio de los elementos químicos y de sus compuestos inorgánicos. Metalurgia y aleaciones. Prácticas de iniciación al laboratorio de química.	- Química inorgánica	
	2	Idioma moderno técnico	4,5	1,5	3	Comunicación oral y escrita en un idioma moderno aplicada a situaciones profesionales y a textos técnicos. Estudio de los parámetros gramaticales y discursivos para la tecnología. Elaboración e interpretación de textos técnicos en base a su estructura funcional y formal.	El correspondiente área de Filología	
	2	Tecnologías del medio ambiente	4,5	3	1,5	Conocimientos generales de la contaminación del Medio Ambiente. Tipos de contaminación ambiental. Tecnologías para la prevención y corrección de la contaminación. Legislación aplicable.	- Ingeniería química - Tecnología del medio ambiente	

Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Química Industrial)				Créditos totales optativas	30
1. MATERIAS OPTATIVAS				- por ciclo	- curso
DENOMINACIÓN	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO
	Totales	Teóricos	Prácticos		
Automatización industrial (3º curso)	6	3	3	Sistemas automatizados. Automatismos combinacionales, secuenciales y concurrentes. Automatas programables. Lenguajes de programación para autómatas. Grafset. Sistemas de control y supervisión industriales.	- Ingeniería de sistemas y automática - Ingeniería eléctrica
Diseño en ingeniería asistido por ordenador (3º curso)	6	3	3	Introducción al diseño, fabricación e ingeniería asistida por ordenador: campo de aplicación. Estructura interna de la estación de desarrollo y periféricos asociados. Conceptos generales en los programas de diseño asistido. Herramientas de software CAD/CAE específicas.	- Expresión gráfica en la ingeniería
Electricidad y electrónica industrial (3º curso)	6	3	3	Distribución de energía eléctrica. Dispositivos de protección. Instalaciones industriales. Luminotecnia. Transformadores, motores y su protección. Dispositivos y sistemas electrónicos	- Ingeniería eléctrica - Tecnología electrónica
Elementos de neumática e hidráulica (3º curso)	6	3	3	Uso de sistemas hidráulicos y neumáticos. Compresores y centrales de presión hidráulica. Elementos auxiliares en la red de distribución. Elementos básicos de distribución y accionamiento. Circuitos básicos. Control proporcional.	- Ingeniería mecánica - Mecánica de fluidos
Evaluación y control de ruidos (3º curso)	6	3	3	Fundamentos físicos y fisiológicos del ruido. Medida y técnicas de control de ruidos. Instrumentación en la medida de sonidos. Normativas.	- Física aplicada - Ingeniería mecánica - Tecnología del medio ambiente
Ficheros y bases de datos (3º curso)	6	3	3	Organización de ficheros: secuencial indexado y acceso directo. El modelo entidad-relación. El enfoque relacional. Los enfoques jerárquico y en red.	- Lenguajes y sistemas informáticos
Fundamentos de marketing empresarial (3º curso)	6	3	3	Objetivos y tareas del marketing. Decisiones sobre el producto. Decisiones sobre distribución. Decisiones sobre comunicación. Decisiones sobre precio. El entorno comercial de la empresa: la investigación de mercados.	- Organización de empresas
Gestión y tratamiento de residuos sólidos (3º curso)	6	3	3	Tipos de residuos y problemática que plantean los residuos sólidos. Gestión de residuos. Recogida y caracterización. Tratamiento de residuos. Medidas preventivas. Legislación ambiental.	- Ingeniería química - Máquinas y motores térmicos - Tecnología del medio ambiente
Idioma moderno (1º curso)	6	3	3	Enfoque hacia la producción lingüística del idioma en su vertiente técnica. Adquisición y práctica de léxico general y especializado para actividades comunicativas del idioma.	El correspondiente área de Filología
Impacto ambiental y análisis de riesgos (3º curso)	6	3	3	Identificación y valoración de impactos. Medidas protectoras y correctoras. Programa de vigilancia ambiental. Técnicas de análisis y reducción de riesgo en el diseño de equipos y procesos en la industria química. Legislación.	- Tecnología del medio ambiente
Ingeniería de la calidad y normalización industrial (3º curso)	6	3	3	Organización y planificación de la calidad. Sistemas de aseguramiento de la calidad. Normalización y certificación. Técnicas de gestión de la calidad. Aseguramiento de la calidad en los laboratorios. Mejora permanente de la calidad.	- Ingeniería de procesos de fabricación
Ingeniería económica (3º curso)	6	3	3	Conceptos financieros básicos Fundamentos de contabilidad general. Fundamentos de contabilidad de costes. Métodos de valoración y selección de inversiones.	- Organización de empresas
Instalaciones químicas industriales (3º curso)	6	3	3	Síntesis y selección de equipos. Montaje, puesta en marcha y ensayo de equipos. Servicios generales y sistemas auxiliares. Mantenimiento y seguridad. Construcción, puesta en servicio y operación en plantas químicas.	- Ingeniería química
Mecánica técnica (3º curso)	6	3	3	Mecánica del sólido rígido. Centros de gravedad y momentos de inercia. Introducción a la resistencia de materiales. Tracción. Compresión. Cortadura. Flexión. Torsión. Esfuerzos combinados. Instalaciones industriales más frecuentes y maquinaria utilizada.	- Ingeniería mecánica - Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras

Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Química Industrial)				Créditos totales optativas <input type="text" value="30"/>	
1. MATERIAS OPTATIVAS				- por ciclo <input type="text"/> - curso <input type="text"/>	
DENOMINACIÓN	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO
	Totales	Teóricos	Prácticos		
Métodos numéricos en ingeniería (3º curso)	6	3	3	Métodos numéricos en álgebra lineal, resolución de ecuaciones y sistemas no lineales, interpolación y ajuste, integración numérica y optimización. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales. Elementos finitos. Transformadas discretas. Modelos matemáticos en la ingeniería. Aplicaciones informáticas para el manejo de modelos.	- Matemática aplicada
Programación avanzada (3º curso)	6	3	3	Estructuras dinámicas de datos. Análisis y diseño recursivo. Eficiencia de algoritmos. Programación orientada a objetos. Sistemas operativos actuales.	- Lenguajes y sistemas informáticos
Química analítica aplicada (3º curso)	6	3	3	Muestreo analítico. Proceso y tratamiento de datos analíticos. Normalización analítica. Técnicas analíticas especiales y su aplicación en procesos industriales.	- Química analítica
Química analítica del medio ambiente (3º curso)	6	3	3	Análisis de constituyentes habituales y de contaminantes en matrices medioambientales. Determinación de multicomponentes. Redes de control analítico.	- Química analítica - Tecnología del medio ambiente
Química física aplicada a la industria (3º curso)	6	3	3	Aplicaciones a la industria y a la tecnología de la estimación de magnitudes de equilibrio y transporte. Técnicas electroquímicas especiales. Superficies. Fotoquímica. Radioquímica.	- Química física
Química orgánica industrial (3º curso)	6	3	3	La industria petroquímica como fuente de materias primas. Productos agroquímicos. Colorantes y pigmentos. Productos químicos en la industria alimentaria. Productos farmacéuticos.	- Química orgánica
Seguridad y prevención de riesgos en procesos industriales (3º curso)	6	3	3	Técnicas de protección y evaluación de riesgos. Conocimiento de los instrumentos legislativos en materia de seguridad. Examinar las causas de un siniestro para determinar factores de riesgo y prevenirlos. Protección personal.	- Ingeniería de procesos de fabricación - Expresión gráfica en la ingeniería
Tecnologías químicas especiales (3º curso)	6	3	3	Compuestos de coordinación. Tecnologías criogénicas y de alto vacío. Trabajo en atmósferas especiales. Crecimiento de cristales. Preparación de películas delgadas. Aplicaciones en polímeros inorgánicos y catalizadores.	- Química inorgánica
Termotecnia (3º curso)	6	3	3	Combustión. Generadores de vapor. Otros procesos y equipos térmicos. Transporte y acumulación de energía térmica. Producción de frío. Bombas de calor.	- Física aplicada - Máquinas y motores térmicos
Tratamiento de efluentes químicos y prevención de la contaminación (3º curso)	12	6	6	Contaminación ambiental: medida, corrección y reglamentación. Métodos de tratamiento de efluentes. Fundamentos del análisis de procesos. Operaciones físicas unitarias. Procesos químicos y biológicos unitarios. Optimización. Evaluación del impacto ambiental.	- Tecnología del medio ambiente

5. SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO FIN DE CARRERA, O EXAMEN O PRUEBA GENERAL NECESARIA PARA OBTENER EL TITULO  SI

6.  SI SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CREDITOS A:  
 PRACTICAS EN EMPRESAS  
 TRABAJOS ACADEMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS  
 ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD  
 OTRAS

- EXPRESION, EN SU CASO, DE LOS CREDITOS OTORGADOS: 15 CREDITOS.  
 ID. DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA 1 crédito equivaldrá a la dedicación de entre 25 y 50 horas, según la intensidad formativa de la actividad desarrollada

7. AÑOS ACADÉMICOS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS:  
 - 1º CICLO  3 AÑOS  
 - 2º CICLO  AÑOS

8. DISTRIBUCION DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL, POR AÑO ACADÉMICO

AÑO ACADÉMICO	TOTAL	TEORICOS	PRACTICOS /CLINICOS
1º	66	39	27
2º	71	36	35
3º	75	34,5	40,5

**ANEXO 3: ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS**  
**UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**

**I. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS**

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES A LA OBTENCION DEL TITULO OFICIAL DE  
 Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Química Industrial)

2. ENSEÑANZAS DE  Primer  CICLO

3. CENTRO UNIVERSITARIO RESPONSABLE DE LA ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS  
 Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza

4. CARGA LECTIVA GLOBAL  236  CREDITOS

Distribución de los créditos

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CREDITOS LIBRE CONFIGURACION	TRABAJO FIN DE CARRERA	TOTALES
I Ciclo	1º	52,5	13,5		6		72
	2º	62	9		6		77
	3º	39		30	12	6	87
II Ciclo							

## II. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

### 1.1 Determinación de la ordenación temporal en el aprendizaje.

La ordenación de las asignaturas por cursos académicos, tal como viene detallada en los planes de estudio, señala el orden lógico en que los estudios deberían desarrollarse.

El primer curso pretende proporcionar una formación en materias básicas referidas tanto al aspecto conceptual como al instrumental, incluyendo la adquisición de las herramientas básicas de trabajo; ha de ser, por ello, el soporte científico e instrumental de los dos cursos siguientes. El segundo curso se centra en los conocimientos técnicos que forman la base de la titulación, mientras que el tercer curso desarrolla los conocimientos avanzados de tales materias y engloba las asignaturas optativas que dan forma a las especializaciones dentro de la titulación; asimismo, el tercer curso incluye materias generales propias del ejercicio profesional de la ingeniería técnica.

En tal sentido, las normas relativas a secuenciación pretenden limitar el número de créditos que pueden ser cursado simultáneamente, asegurar que la superación de las asignaturas de primer curso sirva de base y sea un objetivo previo al desarrollo de los cursos posteriores y fortalecer las intensificaciones de forma que las asignaturas que las conforman se apoyen en un dominio previo de las asignaturas de segundo curso que desarrollan sus bases técnicas.

1.- Salvo casos excepcionales que serán autorizados individualmente por el Director de la EUITI previa solicitud escrita y razonada, una persona no podrá matricularse en más de 90 créditos dentro de un mismo curso académico.

2.- Será necesario tener superados al menos 24 créditos de las asignaturas troncales y obligatorias de primer curso para poder efectuar libremente la matrícula de asignaturas de cursos posteriores.

En caso de no haber superado previamente dichos 24 créditos, el interesado podrá matricularse en asignaturas de segundo curso en un número de créditos igual o inferior al total de créditos troncales u obligatorios de primer curso que haya aprobado.

En aquellos casos en que se solicite convalidación de asignaturas troncales u obligatorias de primer curso la Dirección de la EUITIZ podrá autorizar la matrícula en cursos superiores, a tenor de las expectativas de convalidación con referencia a los criterios habitualmente aplicados para concederla; esta autorización podrá ser global o establecer limitación en el número de créditos, conforme a lo indicado en los dos párrafos anteriores.

3.- Las asignaturas optativas que conforman las intensificaciones tendrán como prerequisites aquellas asignaturas de segundo curso de las cuales son continuación o aplicación directa, a saber:

<b>PRERREQUISITO</b>	<b>Intensificación en "Procesos e inst. químicas ind.":</b>
Química analítica	Química analítica aplicada
Operaciones básicas	Instalaciones químicas industriales
Química orgánica	Química orgánica industrial
Tecnologías del medio ambiente	<b>Intensificación en "Tecnología de medio ambiente":</b>
Química analítica	Tratamiento de efluentes quim. y prevención de la cont.
Tecnologías del medio ambiente	Química analítica del medio ambiente
Tecnologías del medio ambiente	Gestión y tratamiento de residuos sólidos
	Impacto ambiental y análisis de riesgos

4.- Para la presentación del "Proyecto Fin de Carrera" se requerirá haber superado todas las restantes materias que facultan para la obtención de la titulación.

5.- Para matricularse en la asignatura de Experimentación en química será necesario estar matriculado o haber estado matriculado en las asignaturas de Química inorgánica, Química analítica, Físico-química y Química orgánica, por corresponder a las prácticas de laboratorio de las mismas.

Para matricularse en la asignatura de Experimentación en ingeniería química I será necesario estar matriculado o haber estado matriculado en las asignaturas de Operaciones básicas e Ingeniería de la reacción química por corresponder a las prácticas de laboratorio de las mismas.

Para matricularse en la asignatura de Experimentación en ingeniería química será necesario estar matriculado o haber estado matriculado en las asignaturas de Química industrial y Control e instrumentación de procesos químicos por corresponder a las prácticas de laboratorio de las mismas.

### 1.2 No se establece periodo de escolaridad .

### 1.3 Mecanismos de convalidación al nuevo plan de estudios para los alumnos del plan antiguo.

Dibujo técnico	-->	<b>PRIMER CURSO :</b> Expresión gráfica y diseño asistido por ordenador
Química	-->	Fundamentos de química
Física	-->	Fundamentos físicos de la ingeniería
Cálculo infinitesimal + Álgebra lineal	-->	Fundamentos matemáticos de ingeniería
Ampliación de matemáticas	-->	Métodos estadísticos en la ingeniería
Química inorgánica	-->	Química inorgánica
Operaciones básicas	-->	<b>SEGUNDO CURSO :</b> Experimentación en ingeniería química I
Química inorgánica + Análisis químico I + Análisis q. especial + Físico-química + Química orgánica	-->	Experimentación en química
Química-física	-->	Físico-química
Inglés II	-->	Idioma moderno técnico
Operaciones básicas	-->	Operaciones básicas
Análisis químico I + An. q. especial	-->	Química analítica
Química orgánica	-->	Química orgánica
Econ. de la empresa + Org. de emp.	-->	<b>TERCER CURSO :</b> Administración de empresas y org. de la producción
Control y autom. de procesos	-->	Control e instrumentación de procesos químicos
Q. industrial + C. y a. de procesos	-->	Experimentación en ingeniería química II



Fundamentos de marketing empresarial	6
Idioma moderno	6
Ingeniería de la calidad y normalización industrial	6
Ingeniería económica	6
Métodos numéricos en la ingeniería	6
Programación avanzada	6
Seguridad y prevención de riesgos en procesos industriales	6

Al menos 15 de los 30 créditos optativos a cursar corresponder a asignaturas optativas propias de la titulación, es decir, no podrán ser cumplimentados con asignaturas optativas comunes a varias titulaciones.

En principio las asignaturas optativas comunes a varias titulaciones se impartirán en un solo grupo común para todas ellas, salvo que la demanda de las mismas justifique la creación de grupos separados.

#### D. Reconocimiento de Intensificaciones

El plan de estudios establece dos intensificaciones, a saber: "**Procesos e instalaciones químicas industriales**" y "**Tecnología de medio ambiente**"; cada una de las cuales engloba 30 créditos específicos, detallados en el apartado anterior. Para acreditar una intensificación bastará cumplimentar dichos **30 créditos**.

En todo caso, **no es obligatorio cursar una intensificación**, sino que el estudiante podrá elegir libremente las materias optativas de entre las previstas en el conjunto de la especialidad.

#### E. Reconocimiento de créditos

Mediante prácticas en empresas o trabajos de iniciación profesional académicamente dirigidos podrán cumplimentarse hasta un máximo de 15 créditos de libre elección; dichas actividades se valorarán de forma que un crédito represente una dedicación de entre 25 a 50 horas, según la intensidad formativa o de concentración que tales actividades requieran.

Los créditos de libre elección podrán ser cumplimentados en su totalidad mediante asignaturas cursadas en otras universidades españolas o extranjeras, siempre que el contenido de tales asignaturas no coincida con el de materias troncales u obligatorias o con el de optativas cursadas por el interesado.

Se favorecerá el reconocimiento de créditos resultantes de estancias en universidades extranjeras, así como las realizadas en el marco de los programas de movilidad universitaria; los

estudios realizados en tales casos serán admitidos para cumplimentar tanto los créditos de libre elección como los créditos optativos en su totalidad.

Con la misma finalidad se acreditarán los estudios realizados en el marco de convenios internacionales y de programas europeos de intercambios de créditos; en tales casos, podrán reconocerse créditos optativos y de libre elección y, también, créditos de materias troncales y obligatorias. La Junta de Escuela determinará, en cada caso, cómo ha de hacerse el reconocimiento de créditos (en particular, en lo que se refiere a materias troncales u obligatorias) y establecerá los mecanismos de supervisión docente de los estudiantes desplazados.

#### F. Idioma moderno

Se exige el dominio de, al menos, un idioma moderno (inglés, francés o alemán) en su vertiente técnica. Para ello se incluye como obligatoria una asignatura de "Idioma moderno técnico" en segundo curso; el contenido de dicha asignatura se refiere a la aplicación y utilización del idioma especializada a la vertiente técnica y requiere el conocimiento previo del idioma a un nivel avanzado (propio de la enseñanza secundaria).

Dicha asignatura no tiene como finalidad la enseñanza del idioma (cuyo conocimiento deberá ser previo a las misma) sino la exigencia de un cierto nivel en el mismo y la profundización en la utilización del idioma en la vertiente técnica; deberá ser impartida en grupos de menos de 50 alumnos.

Para facilitar el conocimiento previo del idioma moderno o apoyar a quienes requieran mejorar su nivel de comunicación en dicho idioma, se incluye como optativa una asignatura de "Idioma moderno", que se programará en primer curso y se recomienda expresamente a quienes no posean un dominio avanzado del mismo.