

ción no sustancial de la aprobación de modelo del contador de agua fría dotado de esfera electrónica, marca Elster o Iberconta, modelo Y250, aprobado por Resolución de 27 de mayo de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, y cuya primera modificación no sustancial se autorizó mediante Resolución de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid de 1 de septiembre de 2006.

Segundo.—Adjunta a dicha solicitud se aporta memoria descriptiva de los cambios introducidos en el modelo, así como informe de ensayos del Centro Español de Metrología número CEM-CY-06/0185-6.7. Se realiza el estudio de dicha documentación, y se comprueba que las modificaciones introducidas no alteran de forma sustancial el sistema de medida previamente aprobado.

Tercero.—Esta Dirección General de Industria, Energía y Minas, estima que en la tramitación del expediente se han cumplimentado todos los trámites reglamentarios.

### Fundamentos jurídicos

Primero.—Es competente esta Dirección General de Industria, Energía y Minas de conformidad con la Ley Orgánica 3/1983, de 25 de febrero, de Estatuto de Autonomía de la Comunidad de Madrid, reformado por Leyes Orgánicas 10/1994, de 24 de marzo, y 5/1998, de 7 de julio, y el Decreto 115/2004, de 29 de julio, que establece la Estructura Orgánica de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica.

Segundo.—La Ley 3/1985, de 18 de marzo, de Metrología, el Real Decreto 1616/1985, de 11 de septiembre, por el que se establece el Control Metrológico que realiza la Administración del Estado, así como la Orden de 28 de diciembre de 1988 por la que se regulan los contadores de agua fría, establecen los requisitos reglamentarios para solicitar y obtener la segunda modificación no sustancial de la aprobación de modelo de este tipo de instrumentos de medida. Asimismo en la Recomendación R49 de la OIML se establecen los requisitos a cumplir por la parte electrónica de estos instrumentos de medida.

Tercero.—El artículo 13 del mencionado Real Decreto 1616/1985, de 11 de septiembre, permite a los fabricantes e importadores de sistemas de medida solicitar cualquier modificación de un modelo ya aprobado debiendo la Administración Pública competente calificar dichas modificaciones como sustanciales o no sustanciales.

Cuarto.—La Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su nueva redacción dada por la Ley 4/1999, de 13 de enero, se tiene en cuenta en la tramitación del expediente, en todo lo no establecido en las disposiciones anteriores.

Vistos los preceptos y disposiciones legales mencionados, esta Dirección General de Industria, Energía y Minas, resuelve:

Primero.—Conceder autorización a la segunda modificación no sustancial de la aprobación de modelo del contador de agua fría dotado de esfera electrónica marca Elster o Iberconta, modelo Y250, calibres 13 y 15 mm, a favor de la Entidad «Elster Iberconta, S. A.», inscrita en el registro de control metrológico con el número 16-A-001-R.

Segundo.—A los efectos de esta Resolución se considerará como segunda modificación no sustancial del contador aprobado, la inclusión de una nueva versión de calibre 20 mm, cuyas características metrológicas principales son las siguientes:

Clase metrológica: C.

Clase ambiental: B (correspondiente a contadores fijos instalados en el interior de edificaciones).

Posición de funcionamiento: Horizontal o vertical.

Caudal nominal ( $Q_n$ ): 2,5 m<sup>3</sup>/h.

Caudal máximo ( $Q_{máx}$ ): 5 m<sup>3</sup>/h.

Caudal transición ( $Q_t$ ): 0,0375 m<sup>3</sup>/h.

Caudal mínimo ( $Q_{mín}$ ): 0,025 m<sup>3</sup>/h.

Presión máxima de servicio: 10 bar.

Grupo de pérdida de presión: 1 bar.

Temperatura de servicio: Entre 0 y 30 °C.

Capacidad de totalizador: ≈10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>.

Las características electrónicas del contador no cambian respecto a las versiones aprobadas, siendo el único cambio la introducción de un calibre mayor.

Tercero.—Esta primera modificación no sustancial de aprobación de modelo se efectuará con independencia de la Resolución de aprobación de modelo de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid de fecha 27 de mayo de 2004 y de la Resolución de autorización de primera modificación no sustancial de 1 de septiembre de 2006, pudiendo la entidad solicitante seguir comercializando el contador, según el modelo aprobado por las citadas Resoluciones.

Cuarto.—Esta primera modificación no sustancial de aprobación de modelo estará afectada por los mismos plazos de validez que la Resolución de aprobación de modelo, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid, de 27 de mayo de 2004.

Contra esta Resolución se podrá interponer recurso de alzada en el plazo de un mes, a partir del día siguiente a aquél en que tenga lugar la notificación, ante el Excmo. Sr. Consejero de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid, de conformidad con el artículo 114 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su nueva redacción dada por la Ley 4/1999, de 13 de enero del mismo año, al no poner fin este acto a la vía administrativa.

Madrid, 27 de octubre de 2006.—El Director General de Industria, Energía y Minas, Carlos López Jimeno.

## UNIVERSIDADES

**21891** *RESOLUCIÓN de 15 de noviembre de 2006, de la Universidad Politécnica de Cataluña, por la que se publica el plan de estudios de Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial.*

Aprobado el plan de estudios de Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial a impartir en la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú, por acuerdo del Consejo de Gobierno de 27 de marzo de 2003, y homologado por acuerdo de la Comisión Académica del Consejo de Coordinación Universitaria de 31 de octubre de 2003, y una vez homologado el título por acuerdo de Consejo de Ministros de 2 de diciembre de 2005, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 4 del artículo 5 del Real Decreto 49/2004, de 19 de enero,

Este rectorado ha resuelto publicar el plan de estudios de Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial a impartir en la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú, que queda estructurado como figura en el anexo a la presente resolución.

Barcelona, 15 de noviembre de 2006.—El Rector, Antoni Giró i Roca.

ANEXO 2-A. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD

POLITÉCNICA DE CATALUNYA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

**INGENIERO EN AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

Ciclo	Curso (1)	Cuatrimestre	Denominación (2)	Asignaturas en las que la Universidad, en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación áreas de conocimiento (5)
					Totales	Teóricos	Prácticos/clínicos		
<b>I. MATERIAS TRONCALES</b>									
2			Control y programación de robots.	Control y programación de robots.	6	3	3	Modelado, programación y control de robots. Planificación de tareas e interacción con el entorno.	Ingeniería de sistemas y automática.
2			Electricidad y electrónica industrial.	Motores y accionamientos eléctricos.	6	3	3	Máquinas y accionamientos eléctricos.	Electrónica, Ingeniería eléctrica, Tecnología electrónica.
2			Electricidad y electrónica industrial.	Electrónica industrial.	6	3	3	Electrónica de potencia. Sistemas electrónicos industriales.	Electrónica, Ingeniería eléctrica, Tecnología electrónica.
2			Ingeniería de control.	Ingeniería de control	12	6	6	Control y procesos por computador. Control no lineal, multivariable y jerárquico. Control adaptativo	Ingeniería de sistemas y automática.
2			Modelado y simulación de sistemas dinámicos.	Modelado y simulación de sistemas dinámicos.	9	4,5	4,5	Descripción matemática de sistemas. Realización. Técnicas de modelización. Identificación y estimación de parámetros. Lenguajes y técnicas de simulación de sistemas continuos y discretos.	Ingeniería de sistemas y automática, Matemática aplicada.
2			Optimización y control óptimo.	Optimización y control óptimo.	6	3	3	Métodos de optimización y control óptimo. Programación matemática. Técnicas numéricas.	Estadística e investigación operativa, Ingeniería de sistemas y automática, Matemática aplicada.

UNIVERSIDAD

POLITÉCNICA DE CATALUNYA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

**INGENIERO EN AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

Ciclo	Curso (1)	Cuatrimestre	Denominación (2)	Asignaturas en las que la Universidad, en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del Contenido	Vinculación áreas de conocimiento (5)
					Totales	Teóricos	Prácticos/clínicos		
<b>I. MATERIAS TRONCALES</b>									
2			Proyectos.	Proyectos.	6	3	3	Metodología, organización y gestión de proyectos.	Ingeniería de sistemas y automática, Proyectos de ingeniería, Tecnología electrónica.
2			Sistemas de percepción.	Sistemas de percepción.	6	3	3	Sensores. Técnicas de procesamiento. Reconocimiento de patrones. Integración sensorial.	Ciencia de la computación e inteligencia artificial, Ingeniería de sistemas y automática, Tecnología electrónica, Teoría de señal y comunicaciones.
2			Sistemas de producción integrados.	Sistemas de producción integrados.	6	3	3	Diseño y fabricación asistida por computador. Sistemas integrados de diseño y fabricación. Automatización de la producción. Planificación e integración de la información.	Ingeniería de sistemas y automática, Organización de empresas.
2			Sistemas electrónicos digitales.	Sistemas electrónicos digitales.	6	3	3	Técnicas electrónicas digitales. Microprocesadores. Sistemas VLSI.	Arquitectura y tecnología de computadores, Tecnología electrónica.
2			Sistemas informáticos en tiempo real.	Sistemas informáticos en tiempo real.	6	3	3	Computadores, interfaces y redes. Lenguajes y sistemas operativos en tiempo real.	Arquitectura y tecnología de computadores, Ingeniería de sistemas y automática, Lenguajes y sistemas informáticos.
2			Sistemas mecánicos.	Sistemas mecánicos.	6	3	3	Cadenas cinemáticas. Dinámica de mecanismos articulados y transmisiones.	Ingeniería mecánica.

ANEXO 2-B. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD

POLITÉCNICA DE CATALUNYA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

**INGENIERO EN AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1)								
Ciclo	Curso (2)	Cuatrimestre	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos / clínicos		
2			Instrumentación e informática industrial.	6	3	3	Flujos de procesos. Acontecimientos sincrónicos/asincrónicos. Modularidad. Administración y gestión de datos. Tarjetas de adquisición de datos. Sistemas de instrumentación (GPIB, VXI, PXI, SCSI, FP). Interconexión de sistemas instrumentación (ModBus, FieldBus, FireWire, Can, Ethernet, Internet). Lenguajes de programación orientados a instrumentación.	Ingeniería de sistemas y automática, Tecnología electrónica.
2			Comunicación profesional en Inglés.	6	3	3	Técnicas y estrategias para la comunicación profesional. Prácticas en las destrezas de recepción y producción (oral y escrita) en inglés. Aprendizaje de las convenciones y retórica propias de la documentación profesional del ingeniero. Práctica en la presentación oral de información y documentación.	Filología Inglesa, Proyectos de ingeniería.
2			Mantenimiento industrial y fiabilidad.	6	3	3	Principios básicos de mantenimiento industrial. Fiabilidad. Instrumentación y técnicas de medida. Análisis espectral de vibraciones y de corrientes. Otras técnicas de mantenimiento. Implantación de un sistema de mantenimiento.	Ingeniería eléctrica, Organización de empresas, Tecnología electrónica, Ingeniería mecánica.
2			Proyecto final de carrera	12	0	12	Elaboración de un proyecto o trabajo técnico en el ámbito de la titulación	Todas las implicadas en la titulación.

ANEXO 2-C. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD

POLITÉCNICA DE CATALUNYA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE  
**INGENIERO EN AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos/ clínicos		
<b>3. MATERIAS OPTATIVAS ( en su caso)</b>					
					Créditos totales para optativas (1) <input type="text" value="24"/> <input type="checkbox"/> - por ciclo <input type="checkbox"/> - curso
Aplicaciones de la electrónica de potencia.	6	3	3	Fuentes de alimentación. Calidad del suministro eléctrico. SAIs. Regulación de motores de continua y alterna.	Ingeniería eléctrica, Tecnología electrónica
Compatibilidad electromagnética industrial.	6	3	3	Compatibilidad electromagnética. Clases de interferencias. Filtros. Legislación. Ensayos de compatibilidad y control de calidad.	Tecnología electrónica, Teoría de la señal y comunicaciones
Comunicaciones industriales avanzadas.	6	3	3	Especificación de proyectos. Lenguajes: XML, JAVA, ASP. Gestión de red. Servicios web.	Ingeniería de sistemas y automática, Ingeniería telemática
Control inteligente.	6	3	3	Inteligencia artificial. Redes neuronales artificiales. Modelización y control por aprendizaje. Control difuso. Métodos evolutivos.	Arquitectura y tecnología de computadores, Ingeniería de sistemas y automática, Lenguajes y sistemas informáticos.
Diseño de máquinas asistido por ordenador.	6	3	3	Diseño mecánico. Método de los elementos finitos aplicado al diseño de máquinas. Herramientas CAD.	Ingeniería mecánica, Expresión gráfica en la ingeniería
Diseño de máquinas y dispositivos eléctricos.	6	3	3	Circuitos magnéticos. Cálculo de pérdidas y calentamiento. Tipos de máquinas eléctricas. C.A.O. de máquinas y dispositivos eléctricos.	Ingeniería eléctrica, Tecnología electrónica.
Documentación y expresión.	6	3	3	Recursos de información especializados. Redacción técnica y científica. Proyectos. Información no textual. Técnicas de exposición oral.	Expresión gráfica en la ingeniería, Proyectos de ingeniería.
Energías renovables.	6	3	3	Energía solar fotovoltaica. Energía eólica. Otras energías renovables.	Ingeniería eléctrica, Tecnología electrónica

UNIVERSIDAD

POLITÉCNICA DE CATALUNYA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE  
**INGENIERO EN AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

<b>3. MATERIAS OPTATIVAS ( en su caso)</b>				Créditos totales para optativas (1)
DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos/ clínicos	
Instalaciones industriales.	6	3	3	Expresión gráfica en la ingeniería, Proyectos de ingeniería.
Mecatrónica.	6	3	3	Ingeniería de sistemas y automática, Ingeniería mecánica, Tecnología electrónica,
Mediciones industriales con láser.	6	3	3	Teoría de la señal y comunicaciones, Tecnología electrónica.
Métodos numéricos avanzados para la ingeniería.	6	3	3	Física Aplicada, Matemática Aplicada.
Métodos numéricos y experimentales para el cálculo de tensiones en elementos resistentes.	6	3	3	Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica, Ingeniería mecánica
Sistemas digitales avanzados.	6	3	3	Arquitectura y tecnología de computadores, Tecnología electrónica.
Modelización y control de accionamientos eléctricos.	6	3	3	Ingeniería de sistemas y automática, Ingeniería eléctrica.
Sistemas digitales de instrumentación y control.	6	3	3	Tecnología electrónica, Teoría de la señal y comunicaciones.

- por ciclo  
 - curso

24

UNIVERSIDAD

POLITÈCNICA DE CATALUNYA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

**INGENIERO EN AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

<b>3. MATERIAS OPTATIVAS ( en su caso)</b>				Créditos totales para optativas (1)	
DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos/ clínicos		
Sistemas distribuidos industriales	6	3	3	Sistemas de control distribuidos. Software para el control distribuido. Redes de comunicaciones para el control distribuido.	Ingeniería Telemática, Arquitectura y Tecnología de Computadores, Ingeniería de Sistemas y Automática Mecánica de fluidos. Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica, Ingeniería mecánica. Arquitectura y tecnología de computadores, Ingeniería de sistemas y automática, Ingeniería telemática, Lenguajes y sistemas informáticos, Arquitectura y tecnología de computadores, Ingeniería de sistemas y automática, Ingeniería telemática. Ingeniería Telemática
Sistemas electropneumáticos.	6	3	3	Modelado, simulación y control de sistemas electropneumáticos. Aplicaciones.	
Tecnologías de fabricación.	6	3	3	Procesos de fundición, deformación, mecanización, acabado superficial y unión. Ingeniería de procesos. Calidad del proceso. Seguridad y mantenimiento. Flujo de materiales y de información.	
Tecnologías internet/internet para la producción.	6	3	3	Internet. Servicios. Conexión a internet en la empresa. Seguridad en las comunicaciones	
Redes de comunicaciones industriales.	6	3	3	Concepto CIM. Topología de redes, enlaces y estructura lógica. Redes de comunicaciones industriales. Procesos industriales basados en autómatas programables. Sistemas normalizados	
Redes telemáticas.	6	3	3	Redes de comunicaciones. El nivel físico El nivel de enlace. Redes locales industriales y protocolos de acceso. WAN. Interconexión de redes. Modelos MAP/TOP y MMS.	

## ANEXO 3: ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

UNIVERSIDAD: 

## I. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

## 1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO OFICIAL DE

## 2. ENSEÑANZAS DE

CICLO (2)

## 3.- CENTRO UNIVERSITARIO RESPONSABLE DE LA ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

## 4.- CARGA LECTIVA GLOBAL

CRÉDITOS ( 4 )

**Distribución de los créditos**

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CRÉDITOS LIBRE CONFIGURACIÓN ( 5 )	TRABAJO FIN DE CARRERA	TOTALES
II CICLO	1	51	12	12	6	0	81
	2	30	6	12	9	12	69
Total		81	18	24	15	12	150

(1) Se indicará lo que corresponda

(2) Se indicará lo que corresponda según el art. 4º del R.D. 1497 ( de 1º ciclo; de 1º y 2º ciclo, de sólo 2º ciclo ) y las previsiones del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate.

(3) Se indicará el centro universitario, con expresión de la norma de creación del mismo o de la decisión de la Administración que corresponda por la que se autoriza la impartición de las enseñanzas por dicho Centro.

(4) Dentro de los límites establecidos por el R.D. de directrices generales propias de los planes de estudio del título de que se trate.

(5) Al menos el 10% de la carga lectiva global

5. SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO FIN DE CARRERA, O EXAMEN O PRUEBA

GENERAL NECESARIA PARA OBTENER EL TÍTULO  SI ( 6).

6.  SI SE OTORGAN POR EQUIVALENCIA, CRÉDITOS A:

(7)

SI PRÁCTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PÚBLICAS O PRIVADAS, ETC.

SI TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS

SI ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD

SI OTRAS ACTIVIDADES

- EXPRESIÓN, EN SU CASO, DE LOS CRÉDITOS OTORGADOS
- EXPRESIÓN DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA ( 8 )

7- AÑOS ACADÉMICOS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS ( 9 )

- 1º CICLO  AÑOS

- 2º CICLO  2 AÑOS

8- DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADÉMICO

AÑO ACADÉMICO	TOTAL	TEÓRICOS	PRÁCTICOS / CLÍNICOS
1º	81	40,5	40,5
2º	69	24	45

- (6) Sí o No. Es decisión potestativa de la Universidad. En caso afirmativo, se consignarán los créditos en el precedente cuadro de distribución de los créditos de la carga lectiva global.
- (7) Sí o No. Es decisión potestativa de la Universidad. En el primer caso se especificará la actividad a la que se otorgan créditos por equivalencia.
- (8) En su caso, se consignará “materias troncales”, “obligatorias”, “trabajo fin de carrera”, etc. así como la expresión del número de horas atribuido, por equivalencia, a cada crédito, y el carácter teórico o práctico de éste.
- (9) Se expresará lo que corresponda según lo establecido en la directriz general segunda del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate.

## II. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

### 1. General.

El plan de estudios se organiza en dos años académicos de dos cuatrimestres cada uno, con una carga lectiva global de 150 créditos. Dicho plan de estudios se desarrollará siguiendo el modelo de educación en alternancia (modalidad notablemente implantada en diversos países de la Unión Europea como Francia, Holanda o Alemania).

La educación en alternancia, en el caso de los estudios de Ingeniería, consiste básicamente en la realización de forma consecutiva y alternada de bloques académicos de formación conjuntamente con bloques de trabajo en empresas, con el objetivo final de conseguir una formación global del estudiante que integre los conocimientos científicos y tecnológicos adquiridos en la Universidad y las actitudes y habilidades propias de un lugar de trabajo.

En esta modalidad resulta fundamental la planificación y el seguimiento del alumnado. En este sentido, todo alumno que curse los estudios en la modalidad de alternancia tendrá asignados dos tutores, uno para las fases académicas y otro en la empresa. Ambos tutores supervisarán la evolución del alumno, teniendo en cuenta una planificación fijada desde el inicio tanto en la Universidad como en la empresa.

### 2. Calendario.

Q1	Q2	Q3	Q4
Troncales, obligatoria y libre configuración	Troncales, obligatoria y optativas	Troncales y Optativas	Proyecto fin de carrera en la empresa, troncales y obligatorias semipresenciales

### 3. Ordenación temporal del aprendizaje.

Q1	Electrónica industrial 3 T + 1.5 P + 1.5 L	Sistemas electrónicos digitales 3 T + 1.5 P + 1.5 L	Ingeniería de control 6 T + 3 P + 3 L	Sistemas mecánicos 3 T + 1.5 P + 1.5 L	Instrumentación e informática industrial 3 T + 1.5 P + 1.5 L	Libre configuración 6 TPL
Q2	Modelado y simulación de sistemas dinámicos 4.5 T + 1.5 P + 3 L	Sistemas informáticos en tiempo real 3 T + 1.5 P + 1.5 L	Motores y accionamientos eléctricos 3 T + 1.5 P + 1.5 L	Mantenimiento industrial y fiabilidad 3 T + 1.5 P + 1.5 L	Optativa 1 6 TPL	Optativa 2 6 TPL
Q3	Control y programación de robots 3 T + 1.5 P + 1.5 L	Sistemas de producción integrados 3 T + 1.5 P + 1.5 L	Sistemas de percepción 3 T + 1.5 P + 1.5 L	Optimización y control óptimo 3 T + 1.5 P + 1.5 L	Optativa 3 6 TPL	Optativa 4 6 TPL
Q4	Proyecto Final de Carrera 12 PL	Proyectos 6 TPL	Comunicación profesional en inglés 3 T + 3 PL	Formación en la empresa (libre configuración) 9 L		

**4. Asignaturas optativas**

El total de créditos de las asignaturas optativas es de 24, repartidos entre el segundo y tercer cuatrimestre. Los estudiantes tendrán la posibilidad de obtener un diploma de especialización si cursan un mínimo de 18 créditos de un conjunto de asignaturas agrupadas en líneas de especialización. Las líneas de especialización propuestas inicialmente son:

- Mecatrónica.
- Comunicaciones industriales.
- Conversión y control electrónico de la energía.

Cada línea de especialización podrá fijar un grupo de asignaturas que el estudiante necesariamente deberá cursar para poder obtener el diploma correspondiente a dicha especialización, en aquellos casos en los que la oferta de créditos de la especialización fuera superior al mínimo requerido.

Las líneas de especialización o los contenidos de las asignaturas optativas que se impartirán durante cada año académico, sin perjuicio de lo dicho anteriormente, podrán variar en función de la evolución científico-tecnológica, las necesidades sociales y las demandas de los estudiantes. La Universidad o la Escuela podrá definir un número de estudiantes mínimo para que se imparta una asignatura optativa.

**5. Proyecto fin de carrera**

La obtención del título exigirá la elaboración, presentación, defensa y favorable evaluación de un proyecto fin de carrera. Dicho proyecto se realizará durante el último cuatrimestre del último curso y su carga lectiva será igual a 12 créditos obligatorios. El proyecto fin de carrera podrá realizarse en una empresa o institución externa.

**6. Créditos por equivalencia**

Los créditos por equivalencia se reconocerán de acuerdo a las normativas vigentes establecidas por la Universidad y la interna de la Escuela, en lo que sea de su competencia. La equivalencia entre los créditos y el número de horas dependerá de cada concepto. El número máximo de créditos por equivalencia que podrán reconocerse es de 15 y corresponderán a créditos de libre configuración.

**7. Educación en alternancia.**

La modalidad normal de desarrollo de los estudios será en la modalidad de alternancia. No obstante, en aquellos casos en los que dicha modalidad no fuera posible se podrá autorizar a estudiantes individuales la realización de los estudios en la modalidad tradicional de no alternancia. En estos casos, el estudiante afectado deberá dedicar el período que correspondería a las estancias en la empresa a cursar créditos de libre configuración.

**8. Acceso.**

El acceso a los estudios de segundo ciclo de Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial se hará de acuerdo a lo establecido en la Orden Ministerial de 10 de diciembre de 1993 («Boletín Oficial del Estado» núm. 309, de 27 de diciembre de 1993) y en la Orden Ministerial de 23 de julio de 1996 («Boletín Oficial del Estado» núm. 184, de 31 de julio de 1996).