

## I. COMUNIDAD DE MADRID

### A) Disposiciones Generales

#### Consejería de Educación y Empleo

- 3** *DECRETO 89/2012, de 30 de agosto, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el plan de estudios del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial.*

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, define la Formación Profesional como el conjunto de las acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las diversas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica. Asimismo, establece que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se dispone en el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup> de la Constitución española y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos de Formación Profesional y los certificados de profesionalidad que constituirán las ofertas de Formación Profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales creado por la propia Ley, cuyos contenidos podrán ampliar las Administraciones educativas en el ámbito de sus competencias.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39 que el Gobierno de la Nación, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de Formación Profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación de la Formación Profesional del sistema educativo, en el artículo 8, dispone que sean las Administraciones educativas las que, respetando lo previsto en dicha norma y en las que regulen los títulos respectivos, establezcan los currículos correspondientes a las enseñanzas de Formación Profesional.

El Gobierno de la Nación ha aprobado el Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial y se fijan las enseñanzas mínimas. El currículo del ciclo formativo de grado superior de Mecatrónica Industrial que se establece por la Comunidad de Madrid en este Decreto pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para su incorporación a la estructura productiva. Dicho currículo requiere una posterior concreción en las programaciones didácticas que los equipos docentes ha de elaborar, las cuales han de incorporar el diseño de actividades de aprendizaje y el desarrollo de actuaciones flexibles que, en el marco de la normativa que regula la organización de los centros, posibiliten adecuaciones particulares del currículo en cada centro docente de acuerdo con los recursos disponibles, sin que en ningún caso suponga la supresión de objetivos que afecten a la competencia general del título.

En el proceso de elaboración de este Decreto, ha emitido dictamen el Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid, de acuerdo con el artículo 2.1.b) de la Ley 12/1999, de 29 de abril, de creación del Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid, modificada por el artículo 29 de la Ley 9/2010, de 23 de diciembre.

En virtud de todo lo anterior, a propuesta de la Consejera de Educación y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión del día 30 de agosto de 2012,

DISPONE

#### Artículo 1

##### Objeto

El presente Decreto establece el currículo de las enseñanzas de Formación Profesional correspondientes al título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial, para su aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid.

## Artículo 2

### *Referentes de la formación*

Los aspectos relativos a la identificación del título, el perfil y el entorno profesionales, las competencias, la prospectiva del título en el sector, los objetivos generales, los accesos y vinculación con otros estudios, la correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia incluidas en el título, y las titulaciones equivalentes a efectos académicos, profesionales y de docencia, son los que se definen en el Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título y se fijan sus enseñanzas mínimas.

## Artículo 3

### *Módulos profesionales del ciclo formativo*

Los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo son los siguientes:

1. Los incluidos en el Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre, es decir:

- a) Sistemas mecánicos.
- b) Sistemas hidráulicos y neumáticos.
- c) Sistemas eléctricos y electrónicos.
- d) Elementos de máquinas.
- e) Procesos de fabricación.
- f) Representación gráfica de sistemas mecatrónicos.
- g) Configuración de sistemas mecatrónicos.
- h) Procesos y gestión de mantenimiento y calidad.
- i) Integración de sistemas.
- j) Simulación de sistemas mecatrónicos.
- k) Proyecto de mecatrónica industrial.
- l) Formación y orientación laboral.
- m) Empresa e iniciativa emprendedora.
- n) Formación en Centros de Trabajo.

2. El siguiente módulo profesional propio de la Comunidad de Madrid:

- Inglés técnico para grado superior.

## Artículo 4

### *Currículo*

1. La contribución a la competencia general y a las competencias profesionales, personales y sociales, los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas del currículo del ciclo formativo para los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.1 son los definidos en el Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre.

2. Los contenidos de los módulos profesionales “Elementos de máquinas”, “Formación y orientación laboral”, “Procesos de fabricación”, “Representación gráfica de sistemas mecatrónicos”, “Sistemas eléctricos y electrónicos”, “Sistemas hidráulicos y neumáticos”, “Sistemas mecánicos”, “Configuración de sistemas mecatrónicos”, “Empresa e iniciativa emprendedora”, “Integración de sistemas”, “Procesos y gestión de mantenimiento y calidad” y “Simulación de sistemas mecatrónicos”, se incluyen en el Anexo I de este Decreto.

3. Los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y las orientaciones pedagógicas del módulo profesional relacionado en el artículo 3.2, son los que se especifican en el Anexo II de este Decreto.

## Artículo 5

### *Organización y distribución horaria*

Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán en dos cursos académicos. La distribución en cada uno de ellos, su duración y la asignación horaria semanal se concretan en el Anexo III de este Decreto.

**Artículo 6***Profesorado*

1. Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.1 son las establecidas en el Anexo III A) del Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre. Las titulaciones requeridas al profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas para impartir dichos módulos son las que se concretan en el Anexo III C) del referido Real Decreto. En todo caso se estará a lo dispuesto en el artículo 12.3 de dicha norma.

2. Las especialidades y, en su caso, las titulaciones del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales incluidos en el artículo 3.2 son las que se determinan en el Anexo IV de este Decreto.

**Artículo 7***Definición de espacios*

Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los que se definen en el artículo 11 del 1576/2011, de 4 de noviembre.

## DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA

*Evaluación, promoción y acreditación*

La evaluación, promoción y acreditación de la formación establecida en este Decreto se atenderá a las normas dictadas al efecto por la Consejería competente en materia de educación.

## DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA

*Normas de desarrollo*

Se autoriza a la Consejería competente en materia de educación para dictar las disposiciones que sean precisas para la aplicación de lo dispuesto en este Decreto.

## DISPOSICIÓN FINAL TERCERA

*Calendario de aplicación*

En cumplimiento de lo establecido en la disposición final segunda del Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial y se fijan las enseñanzas mínimas, en el año académico 2012-2013 se implantarán las enseñanzas correspondientes al curso primero del currículo que se determina en el presente Decreto, y en el año 2013-2014 las del segundo curso. Paralelamente, en los mismos años académicos, dejarán de impartirse las correspondientes al primero y segundo cursos de las enseñanzas establecidas en el Real Decreto 2043/1995, de 22 de diciembre, que definió el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Mantenimiento de Equipo Industrial.

## DISPOSICIÓN FINAL CUARTA

*Entrada en vigor*

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

Dado en Madrid, a 30 de agosto de 2012.

La Consejera de Educación y Empleo,  
LUCÍA FIGAR DE LACALLE

La Presidenta,  
ESPERANZA AGUIRRE GIL DE BIEDMA

## ANEXO I

**RELACIÓN DE LOS CONTENIDOS Y DURACIÓN DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL CURRÍCULO****Módulo profesional 01: Elementos de máquinas (código: 0938)***Contenidos (duración 100 horas)*

Determinación de la función de las partes y elementos de sistemas mecánicos:

- Sistemas y elementos mecánicos.
- Mecanismos:
  - Elementos de unión.
  - Elementos de transmisión.
- Movimientos:
  - Deslizamiento.
  - Rodadura.
  - Pivotante.
  - Otros movimientos.
- Lubricación y lubricantes:
  - Necesidad y características de lubricación.
  - Métodos de lubricación. Cálculo y selección.
  - Tipos de lubricantes. Características y selección.
  - Análisis de estado de lubricantes.

Relación de soluciones constructivas con las funciones que desempeñan:

- Soluciones constructivas de elementos de máquinas.
- Tolerancias dimensionales.
- Tolerancias geométricas.
- Ajustes.
- Calidades superficiales.
- Especificaciones técnicas.
- Rodamientos: Tipos, cálculo, selección.
- Procesos de fabricación de los elementos.

Obtención de datos de materiales:

- Materiales normalizados.
- Formas comerciales.
- Clasificación de los materiales.
- Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los elementos mecánicos.
- Oxidación y corrosión. Principios. Sistemas y métodos de protección.
- Tratamientos térmicos y termoquímicos.
- Ensayos sobre materiales para verificar las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas: destructivos y no destructivos.
- Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos más utilizados en elementos de máquinas:
  - Clasificación.
  - Características.
  - Designación.
- Criterios para la selección de materiales.
- Empleo de catálogos comerciales.

Selección de componentes comerciales de elementos mecánicos:

- Cálculo dimensional de elementos (roscas, rodamientos, chavetas, casquillos, pasadores, muelles, guías, husillos, poleas, ruedas dentadas y motores, entre otros).
- Coeficiente de seguridad.
- Resistencia de materiales.
- Relación entre velocidad, par, potencia y rendimiento.
- Identificación de cadenas cinemáticas.

- Eslabones de una cadena cinemática.
- Tipos de transmisiones y acoplamientos mecánicos.
- Cálculo de cadenas cinemáticas.
- Rendimiento de cadenas cinemáticas.
- Estudio cinemático y dinámico de las máquinas.
- Cálculo de vida útil.
- Programas informáticos de cálculo.

### **Módulo profesional 02: Formación y orientación laboral (código: 0946)**

*Contenidos (duración 90 horas)*

#### Orientación profesional y búsqueda activa de empleo:

- El ciclo formativo: normativa reguladora, nivel académico y profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título del ciclo formativo: acceso, convalidaciones y exenciones. Formación profesional del sistema educativo y formación profesional para el empleo.
- La formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado: valoración de su importancia.
- Opciones profesionales: definición y análisis del sector profesional del título del ciclo formativo.
- Empleadores en el sector: empleadores públicos, empleadores privados y posibilidad de autoempleo.
- Proceso, técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo y selección de personal en empresas pequeñas, medianas y grandes del sector.
- Sistema de acceso al empleo público en puestos idóneos para los titulados del ciclo formativo.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Recursos de Internet en el ámbito de la orientación.
- Carrera profesional en función del análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales: autoconocimiento y potencial profesional.
- El proceso de toma de decisiones: definición y fases.
- Asociaciones Profesionales del sector.

#### Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Equipos de trabajo: concepto, características y fases del trabajo en equipo.
- La comunicación en los equipos de trabajo: escucha activa, asertividad y escucha interactiva (feedback).
- La inteligencia emocional.
- Ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos de trabajo en el sector en el que se ubica el ciclo formativo según las funciones que desempeñan. Características de eficacia de un equipo de trabajo.
- La participación en el equipo de trabajo: los roles grupales.
- Dinámicas de trabajo en equipo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Tipos de conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: conciliación, mediación, negociación y arbitraje.
- La negociación como medio de superación del conflicto: tácticas, pautas y fases.

#### Contrato de trabajo y relaciones laborales:

- El derecho del trabajo: fuentes y principios.
- Análisis y requisitos de la relación laboral individual.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El contrato de trabajo: concepto, capacidad para contratar, forma y validez del contrato.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación. El fraude de ley en la contratación laboral.
- El período de prueba, el tiempo de trabajo y otros aspectos relevantes: análisis en el convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del título del ciclo formativo.
- La nómina. Condiciones económicas establecidas en el convenio colectivo aplicable al sector del título.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo: causas y efectos.

- Medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.
- Representación de los trabajadores: unitaria y sindical.
- Derecho procesal social:
  - Plazos de las acciones.
  - Conciliación y reclamación previa.
  - Órganos jurisdiccionales.
  - La demanda y el juicio oral.
- Gestiones a través de Internet en el ámbito laboral.

#### Seguridad Social, empleo y desempleo:

- Estructura del Sistema de la Seguridad Social: modalidades y regímenes de la Seguridad Social.
- Principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- Acción protectora de la Seguridad Social: Introducción sobre contingencias, prestaciones económicas y servicios.
- La protección por desempleo: situación legal de desempleo, prestación y subsidio por desempleo.

#### Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas: accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, otras patologías derivadas del trabajo.
- Marco normativo básico de la prevención: derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Principios y técnicas de prevención de riesgos laborales.
- Responsabilidades y sanciones.

#### Evaluación de riesgos profesionales: riesgos generales y riesgos específicos:

- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Los riesgos generales:
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
- Los riesgos específicos:
  - Riesgos específicos en el sector profesional en el que se ubica el título.
  - Consideración de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de los riesgos específicos del sector profesional.

#### Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Aplicación de las medidas de prevención.
- Medidas de protección:
  - Medidas de protección colectiva. La señalización de seguridad.
  - Medidas de protección individual. Los equipos de protección individual.
  - Especial protección a colectivos específicos: maternidad, lactancia, trabajadores de una empresa de trabajo temporal, trabajadores temporales.

#### Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- El Plan de prevención de riesgos laborales:
  - Evaluación de riesgos.
  - Organización y planificación de la prevención en la empresa:
    - El control de la salud de los trabajadores.
    - El Plan de autoprotección: Plan de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

- Elaboración de un plan de emergencia en una pyme.
  - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
  - Elementos básicos de la gestión de la prevención en la empresa:
    - La gestión de la prevención en la empresa: definición conceptual.
    - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
    - Representación de los trabajadores en materia preventiva.
    - Funciones del prevencionista de nivel básico.
- Primeros auxilios:
- Urgencia médica y primeros auxilios: conceptos básicos.
  - Clasificación de los heridos según su gravedad.
  - Aplicación de las técnicas de primeros auxilios según el tipo de lesión del accidentado.

### **Módulo profesional 03: Procesos de fabricación (código: 0939)**

*Contenidos (duración 190 horas)*

Clasificación de la obtención de piezas según su procedimiento de fabricación:

— Características y procedimiento:

- Moldeo.
- Estampación.
- Matricería de corte.
- Por corte de material.

Reconocimiento de las prestaciones de las máquinas herramientas:

- Las máquinas-herramientas como generadoras de superficies.
- Clasificación de las máquinas herramientas en función de sus trabajos característicos.
- Tipología de las máquinas-herramientas:
  - Máquinas-herramientas con movimiento de corte rectilíneo (sierra, cepilladora, brochadora, mortajadora y talladoras, entre otros).
  - Máquinas-herramientas con movimiento de corte rotativo (torno, taladradora, fresadora, mandrinadora y rectificadora, entre otros).
  - Máquinas herramientas para mecanizados especiales (ultrasonidos, chorro de agua, electroquímico, electroerosión y láser, etcétera).
- Elementos constructivos de las máquinas-herramientas:
  - Estructura y elementos constituyentes de dichas máquinas (bancadas, guías, carros, conos Morse, conos ISO, otros elementos).
  - Elementos de accionamiento.
  - Elementos de transmisión.
  - Cadena cinemática.
- Automatización de las máquinas-herramientas:
  - Máquinas de mecanizado por control numérico, tipos y características.
  - Programación por control numérico.
  - Elementos de manipulación, alimentación y transporte.
- Sistemas de engrase.
- Sistemas de refrigeración.
- Elementos de seguridad.
- Portaherramientas y utillajes en los procesos de fabricación:
  - Materiales constructivos.
  - Elementos y componentes.
  - Condiciones de utilización.

Determinación de procesos de fabricación:

- Tipos de procesos de mecanizado:
  - Por arranque de viruta: torneado, fresado, taladrado, cepillado, limado y mandrinado.
  - Por abrasión: rectificado.
  - Especiales: Electroerosión, láser, chorro de agua, etcétera.
- Tipos de procesos de conformado (punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado, extrusión, laminado y trefilado).
- La formación de viruta.

- Parámetros de trabajo para los distintos tipos de mecanizado (velocidades de rotación, de corte, de avance, acabado superficial, otros parámetros).
  - Máquinas, herramientas y utillaje utilizados en los procesos de fabricación. Tipos, características y selección:
    - Clasificación de las máquinas-herramienta y equipos para la fabricación.
    - Características y capacidades productivas.
    - Herramientas para mecanizar.
    - Herramientas de corte.
    - Herramientas para el conformado.
    - Accesorios y utillaje para la fabricación.
  - Procedimientos de medición y verificación en los procesos de fabricación.
  - Planificación metódica de los procesos de fabricación:
    - Selección del proceso y de los equipos (máquinas, herramientas y útiles).
    - Determinación de fases y operaciones con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.
    - Elaboración de hojas de proceso.
  - Elaboración del AMFE (análisis modal de fallos y efectos) de procesos de mecanizado.
- Selección de materiales de mecanizado:
- Identificación de materiales en bruto para mecanizar.
  - Materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.
  - Aleaciones metálicas:
    - Características y aplicaciones
    - Diagrama de fases.
  - Tratamientos térmicos y termoquímicos: fundamento. Proceso de ejecución.
  - Influencia y aplicaciones de los tratamientos en las propiedades de los materiales y los procesos de fabricación.
  - Propiedades mecánicas de los materiales.
  - Ensayos de materiales.
  - Normalización de materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.
  - Formas comerciales de los materiales.
  - Características de los materiales.
  - Materiales y sus condiciones de mecanizado.
  - Riesgos en el mecanizado y manipulación de ciertos materiales (explosión, toxicidad y contaminación ambiental, entre otros).
  - Influencia ambiental del tipo de material seleccionado.
  - Cálculo y coste de los materiales.
  - Tratamiento y procesado de residuos.
- Control de dimensiones, geometrías y superficies de productos:
- Magnitudes y unidades utilizadas en mecánica.
  - Procesos de medición, comparación y verificación:
    - Medición directa e indirecta.
    - Procedimientos de medición.
  - Sistemas de tolerancias.
  - Medición dimensional geométrica:
    - Instrumentos y equipos de medición directa.
    - Técnicas de medición.
    - Medición de longitudes, ángulos, conos, roscas y engranajes.
    - Fichas de toma de datos.
    - Cálculo de las medidas e interpretación de los resultados.
  - Medición dimensional superficial:
    - Concepto de rugosidad.
    - Principio de funcionamiento del rugosímetro.
    - Proceso de medición.
    - Ficha de toma de datos e interpretación de los resultados.
  - Errores en medición, comparación y verificación.

**Mecanizado con herramientas manuales:**

- Características y tipos de herramientas: herramientas utilizadas en el mecanizado y sus técnicas operativas. Normas de uso y conservación de las herramientas de mecanizado manual.
- Normas de utilización: cumplimiento y aplicación.
- Seguridad en el uso de herramientas y utillaje.
- Identificación de los útiles y herramientas más aplicados en el taller:
  - Tipos de útiles más utilizados. Identificación, aplicaciones y características. Normas de uso y conservación.
  - Tipos de herramientas utilizadas en el taller. Identificación, aplicaciones y características.
- Operaciones de mecanizado manual. Tipos de herramientas y útiles propios de la operación. Características y aplicaciones.
  - Limado.
  - Cincelado y burilado.
  - Aserrado.
  - Taladrado.
  - Escariado.
  - Roscado. Técnicas operativas.
  - Remachado. Técnicas operativas.
  - Punzonado.
  - Chaflanado. Tipos de chaflán. Formas de realización.

**Mecanizado con máquinas-herramientas de arranque de viruta:**

- Relación entre las operaciones de mecanizado por arranque de viruta y las máquinas empleadas.
- Funcionamiento de las máquinas-herramienta por arranque de viruta.
- Movimientos de trabajo típicos de las máquinas-herramientas.
- Riesgos y normas de seguridad en el manejo de máquinas y equipos para el mecanizado por arranque de viruta.
- Operaciones de mecanizado:
  - Fenómeno de formación de viruta en materiales metálicos.
  - Defectos en la formación de viruta. Interpretación de los mismos y correcciones necesarias en las herramientas.
  - Técnicas operativas de arranque de viruta: torneado, taladrado, aserrado, fresado y rectificado.
  - Empleo de útiles de verificación y control. Tipos, uso y conservación.
  - Control del desgaste de las herramientas.
  - Afilado de herramientas.
  - Refrigeración y lubricación.
  - Corrección de las desviaciones.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

**Soldadura en atmósfera natural y proyección:**

- Tipos de soldadura y características.
- Funcionamiento de las máquinas de soldadura y proyección.
- Puesta a punto de los equipos para los procesos de soldeo (Sopletes, mangueras, válvulas de seguridad, transformadores) en función del material base y tipo de soldadura.
- Parámetros de soldeo y proyección. Útiles de verificación y control.
- Técnicas de soldeo y proyección.
- Procedimientos operativos de las técnicas de soldeo y proyección:
  - Soldadura por proyección.
  - Soldadura por resistencia.
  - Soldadura oxiacetilénica.
  - Soldadura por electrodo revestido.
  - Soldadura en atmósfera protegida.
  - Soldadura por hilo continuo (MIG MAG-metal y gas inerte-metal y gas activo).
  - Soldadura TIG (Tungsteno y gas inerte).
- Posiciones relativas del útil de soldeo.

- Ajuste de presiones.
- Verificación de piezas: tipos de defectos. Métodos no destructivos de detección de defectos.
- Corrección de las desviaciones:
  - Efectos del calor al soldar.
  - Métodos de localización de tensiones residuales.
  - Medidas para reducir tensiones residuales.
  - Técnicas de enderezado de las deformaciones.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas empleadas para el mecanizado por arranque de viruta.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones soldadura.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas e instalaciones de soldadura.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo.
- Reglas de orden y limpieza durante las fases del proceso de fabricación.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

**Módulo profesional 04: Representación gráfica de sistemas mecatrónicos**  
(código: 0940)

*Contenidos (duración 135 horas)*

Representación de productos mecánicos:

- Normas generales de representación.
- Normas de dibujo industrial. Formatos. Líneas normalizadas. Escalas. Convencionalismos gráficos.
- Sistemas de representación gráfica (diédrico, isométrico):
  - Fundamento.
  - Obtención de formas.
  - Representación de elementos.
- Sistema de representación de vistas.
  - Denominación y posición de las vistas.
  - Vistas auxiliares. Proyecciones.
- Cortes, secciones y roturas.
  - Procedimiento para la obtención de cortes y secciones
  - Técnicas para representar las vistas con y sin corte y secciones.
- Técnicas de croquización:
  - Definición de croquización a mano alzada.
  - Proceso de croquización.
  - Obtención de vistas a partir de modelos y maquetas.
  - Realización de croquis de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
- Planos de conjunto y despiece.
- Programas de CAD (diseño asistido por ordenador) en la representación gráfica de elementos mecánicos.

Especificación de las características de productos mecánicos:

- Simbología en sistemas mecánicos.
- Simbología de tratamientos.
- Acotación:
  - Elementos de acotación.
  - Normas de acotación.
  - Proceso de acotación.

- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Representación de materiales.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.
- Representación de formas y elementos normalizados (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros elementos normalizados).

Representación de sistemas de automatización:

- Identificación de componentes en esquemas neumáticos e hidráulicos.
- Identificación de componentes en esquemas eléctricos y programables.
- Simbología de elementos neumáticos hidráulicos y eléctricos.
- Simbología de elementos eléctricos, electrónicos y programables.
- Simbología de conexiones entre componentes.
- Tipos de esquemas.

Elaboración de documentación gráfica:

- Configuración del software de representación gráfica.
- Gestión de capas.
- Órdenes de dibujo.
- Órdenes de modificación.
- Órdenes de acotación.
- Opciones y órdenes de superficies.
- Opciones y órdenes de sólidos.
- Librerías de productos.
- Asignación de materiales y propiedades.
- Asignación de restricciones.
- Impresión.
- Gestión y conservación de archivos de dibujo.

### **Módulo profesional 05: Sistemas eléctricos y electrónicos (código: 0937)**

*Contenidos (duración 175 horas)*

Determinación de parámetros característicos de los sistemas eléctricos:

- Corriente alterna. Magnitudes eléctricas en corriente alterna. Tipos de corrientes alternas. Generación de corrientes alternas. Distribución y transporte de la corriente alterna.
- Comportamiento de los receptores en corriente alterna. Sistemas monofásicos y trifásicos.
- Parámetros de un circuito de corriente alterna. Tensión, corriente, potencia, frecuencia y coso, entre otros.
- Distribución a tres y cuatro hilos.
- Conexión de receptores trifásicos.
- Medidas en circuitos de corriente alterna.
- Cálculo de secciones.

Identificación de circuitos y elementos de los sistemas de alimentación, protección y arranque de máquinas eléctricas:

- Elementos de aparellaje eléctrico.
- Control de los circuitos de mando y señalización.
- Actuadores de naturaleza eléctrica:
  - Relés, temporizadores y contactores, entre otros actuadores.
- Sensores y transductores:
  - Inductivos, capacitivos, fotoeléctricos, de temperatura, de presión, de presencia, de posición; características y aplicaciones.
- Sistemas eléctrico-electrónicos de protección y seguridad:
  - Seccionamiento, interrupción, protección contra cortocircuitos, protección contra sobrecargas, protección contra sobretensiones, protección diferencial, puestas a tierra.
- Elementos de protección.
- Componentes y buses de comunicación industriales.

- Características de los motores de corriente continua y alterna.
  - Dinamos, motores de C.C. (serie, shunt, compound), motores universales, motores de C.A. (monofásicos y trifásicos), motores síncronos, motores asíncronos.
  - Características de los transformadores.
  - Transformadores monofásicos y trifásicos, autotransformadores, transformadores de medida.
  - Parámetros de los motores de corriente alterna y continua (monofásicos y trifásicos) y transformadores. Funcionamiento en servicio y vacío.
  - Sistemas de arranque y frenado:
    - Arranque de los motores de C.C., universales, asíncronos monofásicos, asíncronos trifásicos.
    - Frenado de los motores asíncronos trifásicos y de los motores de C.C.
  - Sistemas de corrección del factor de potencia:
    - Medida y cálculo del factor de potencia.
    - Compensaciones fijas del factor de potencia.
    - Control automático del factor de potencia.
  - Elaboración de croquis de los sistemas de control y regulación electrónica.
  - Magnitudes que hay que controlar en los sistemas de regulación de velocidad.
  - Cálculo de parámetros de las instalaciones.
- Configuración de automatismos y elementos de tecnología electrotécnica:
- Cálculo y selección de elementos en sistemas eléctrico-electrónicos.
  - Características y parámetros de los componentes de los dispositivos electrónicos de los equipos de mando y maniobra.
  - Componentes electrónicos de control de potencia. Principio de funcionamiento, características técnicas y clasificación.
  - Amplificadores operacionales. Fundamentos de la amplificación. Generadores de señal.
  - Osciladores. Osciladores integrados.
  - Rectificación. Filtrado. Amplificación. Estabilización.
  - Elaboración de diagramas funcionales.
  - Elaboración de esquemas del sistema de mando, fuerza y arranque, entre otros. Programas informáticos de aplicación.
  - Cálculo de valores de las magnitudes de los parámetros de la instalación.
  - Selección de elementos de los sistemas de mando y maniobra. Catálogos comerciales:
    - Por tipo y características del circuito o receptor que se desea controlar.
    - Por condiciones de explotación.
    - Por condiciones del entorno.
    - Por criterios económicos.
  - Simbología gráfica normalizada de sistemas eléctrico-electrónicos.
  - Interpretación y realización de planos, diagramas y esquemas de circuitos eléctrico-electrónicos. Lista de despiece.
  - Envolventes, bastidores, chasis, perfiles, placas, canaletas, liras, etcétera.
  - Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada.
- Montaje de instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos:
- Procedimientos en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
  - Elaboración de planes de montaje.
  - Replanteo de instalaciones.
  - Selección de herramientas.
  - Técnicas de montaje.
  - Marcado de conductores.
  - Montaje y conexionado de equipos y elementos de las instalaciones:
    - Automatismos con relés: Puesta en marcha, enclavamientos eléctricos y mecánicos, relés temporizados, interruptores de posición.
    - Circuitos de potencia.
    - Circuitos de mando.
    - Arranque y frenado de motores trifásicos de rotor en cortocircuito.

- Arranque por resistencias estáticas.
  - Arranque por autotransformador.
  - Motores de rotor bobinado: Puesta en marcha, inversión.
  - Motores trifásicos de varias velocidades: Bobinados separados, conexión Dahlander.
  - Motores monofásicos: Tipos, arranque, inversión.
  - Instalaciones con sensores, detectores, elementos de control y actuadores, entre otros.
- Realización de ajustes.
- Operaciones de montaje y pruebas funcionales. Medios y procedimientos.
- Regulación y puesta en marcha del sistema. Simulación de averías.

Diagnóstico de averías y disfunciones:

- Elaboración de planes de intervención para la diagnosis.
- Síntomas típicos de la avería o disfunción.
- Equipos e instrumentos de medida. Tipología. Aparatos de medida analógicos, digitales:
- Medidores de aislamiento y continuidad.
  - Medidores de temperatura.
  - Polímetros.
  - Medidor de rigidez dieléctrica.
  - Medidores de velocidad de giro (tacómetros).
  - Medidores de intensidad (amperímetros y pinza amperimétrica).
  - Realización de medidas en los circuitos.
- Técnicas de localización de averías y disfunciones.
- Elementos compatibles.
- Trabajo en equipo.
- Gamas de control y medición.

Mantenimiento de instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos:

- Elaboración de planes de mantenimiento.
- Elaboración de procedimientos de intervención.
- Reconstrucción de parte de la instalación.
- Técnicas de sustitución de elementos de las instalaciones.
- Técnicas de mantenimiento preventivo.
- Técnicas de mantenimiento correctivo.
- Ajustes en las instalaciones.
- Puesta a punto de las instalaciones.
- Documentación del mantenimiento. Históricos.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Normativa de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Equipos de protección individual: características y criterios de utilización.
- Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.

**Módulo profesional 06: Sistemas hidráulicos y neumáticos (código: 0936)**

*Contenidos (duración 135 horas)*

Identificación y características físicas y funcionales de los componentes neumáticos:

- Aire comprimido: Principios físicos. Leyes básicas y propiedades de los gases.
- Producción, almacenamiento, preparación y distribución del aire comprimido.
- Válvulas, actuadores e indicadores. Tipos, funcionamiento, aplicación y mantenimiento.
- Elementos de control, mando y regulación. Tipos, funcionamiento y utilización.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores. Características y utilización.
- Análisis de circuitos electro neumáticos: elementos de control. Relés y contactores. Elementos de protección. Elementos de medida. Interpretación de esquemas neumáticos-electro neumáticos.

- Actuadores neumáticos: Tipos y características. Campo de aplicación y criterio de selección. Simbología.
- Proceso y diseño de circuitos neumáticos-electro neumáticos por diferentes métodos sistemáticos. Características y métodos de resolución y de representación.
- Análisis de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales.

Identificación y características físicas y funcionales de los componentes hidráulicos:

- Hidráulica: Principios físicos. Leyes básicas y propiedades de los líquidos.
- Bombas, motores y cilindros hidráulicos: características, aplicación y tipos.
- Acumuladores hidráulicos.
- Válvulas y servoválvulas. Tipos, funcionamiento, mantenimiento y aplicaciones.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.
- Circuitos hidráulicos:
  - Análisis de circuitos
  - Elementos de control, mando y regulación hidráulica.
  - Proceso y diseño por diferentes métodos sistemáticos. Características y métodos de resolución.
- Circuitos electro-hidráulicos:
  - Análisis de circuitos.
  - Elementos de control. Relés y contactores.
  - Elementos de protección.
  - Elementos de medida.
  - Interpretación de esquemas hidráulicos-electro hidráulicos.
  - Proceso y diseño por diferentes métodos sistemáticos. Características y métodos de resolución.
- Análisis de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales.

Configuración de sistemas neumáticos/electro-neumáticos o hidráulicos/electro-hidráulicos:

- Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados.
- Configuración de sistemas. Diseño, cálculo y selección de elementos.
- Interpretación y realización de planos, diagramas y esquemas de circuitos.
- Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece.
- Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada.
- Simbología y representación de esquemas eléctricos.
- Designación normalizada de elementos.
- Esquemas de funcionamiento de máquinas y de circuitos. Simbología normalizada y representación. Diagramas de flujo y esquemas.

Montaje del automatismo neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico:

- Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos:
  - Técnica operativa del conexionado.
  - Simulación del circuito utilizando software específico.
  - Montaje sobre panel o maqueta de los circuitos elaborados.
- Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector.
- Configuración de circuitos de automatismos neumáticos/hidráulicos cableados.
- Operaciones de montaje y pruebas funcionales. Medios y procedimientos.
- Regulación y puesta en marcha del sistema.
- Normativa de seguridad.

Lógica combinatoria:

- Fundamento de la lógica binaria. Sistemas básicos. Funciones lógicas combinacionales.
- Lógica secuencial: Fundamento de los sistemas secuenciales. Funciones básicas secuenciales.
- Lógica combinacional: Fundamentos de los sistemas combinacionales. Funciones básicas combinacionales.

- Elementos y dispositivos de tecnología neumática, electro-neumática, hidráulica y electro-hidráulica. Características, campo de aplicación y criterio de selección. Función que desempeña cada sección en la estructura del sistema. Distintos funcionamientos del sistema y características.

Ajustes y reglajes mecánicos en los sistemas hidráulicos y neumáticos:

- Útiles de verificación y las técnicas metrológicas.
- Métodos de ajuste y reglaje de juegos, carreras, presiones y velocidades, entre otros.
- Aparatos de medida de presión, caudal y temperatura, entre otros.
- Elementos de regulación y control de carreras, velocidades, presiones, caudales, y otros parámetros.

Diagnosis del estado de elementos neumáticos/electro-neumáticos e hidráulicos/electro-hidráulicos:

- Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema.
- Ajustes y tolerancias de fabricación aplicables.
- Desgastes normales y anormales en elementos neumáticos/hidráulicos.
- Causas típicas que originan desgastes: rozamientos, desalineaciones, falta de lubricación, altas temperaturas y aceites sucios, entre otros.
- Análisis de los distintos tipos de roturas de materiales: fatiga, tracción y torsión, entre otros tipos de rotura.
- Sistemas para monitorizar el estado funcional del sistema.

Diagnosis y corrección de averías de los sistemas hidráulicos/electro-hidráulica y neumáticos/electro-neumáticos:

- Averías. Naturaleza. Causas y clasificación en los elementos neumáticos e hidráulicos.
- Diagnóstico de averías. Procedimientos. Medios.
- Diagnóstico de estado de elementos y piezas.
- Equipos y útiles empleados en el mantenimiento de elementos.

Neumática e hidráulica proporcional:

- Tipos de válvulas proporcionales. Simbología.
- Funcionamiento.
- Diagramas de control de válvulas.

### **Módulo profesional 07: Sistemas mecánicos (código: 0935)**

*Contenidos (duración 175 horas)*

Montaje y puesta a punto de sistemas mecánicos:

- Análisis funcional de mecanismos: reductores, transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa, embragues, frenos, trenes de engranajes, poleas, cajas de cambio de velocidad, diferenciales y transmisiones de movimiento.
- Cálculo de magnitudes mecánicas básicas.
- Acopladores de ejes de transmisión.
- Medición y verificación de magnitudes en los sistemas mecánicos.
- Ensamblado de piezas.
- Selección del tipo de ensamblado.
- Montaje de elementos mecánicos:
  - Montaje y desmontaje de rodamientos: selección de rodamientos en función de las especificaciones técnicas del equipo o máquina, verificación de funcionalidad de rodamientos y útiles para el montaje y desmontaje de rodamientos.
  - Transmisión de movimientos: técnicas de montaje y desmontaje de los elementos de las transmisiones, verificación de los elementos de transmisión y útiles para el montaje y desmontaje de los elementos de transmisión.
  - Superficies de deslizamiento: procedimientos de montaje, ajuste y regulación, herramientas para montar y desmontar, verificación del deslizamiento y posicionamiento, lubricación.
  - Juntas: procedimientos de preparación y montaje de juntas y verificación de funcionalidad.
  - Uniones atornilladas: aplicaciones y selección de tornillos y elementos de seguridad en los tornillos.
  - Remachado.

- Acoplamientos estancos con y sin presión.
- Equipos para verificación de estanqueidad.
- Montaje de guías, columnas y carros de desplazamiento.
- Ajuste y reglaje de guías, columnas y ejes.
- Instalación y montaje en planta de maquinaria y equipos:
  - Técnicas de movimiento de máquinas.
  - Técnicas de instalación y ensamblado de máquinas y equipos.
  - Cimentaciones y anclajes.
  - Soportes antivibratorios y de nivelación.
  - Ajuste, reglaje y nivelación de máquinas.
  - Instalaciones de alimentación de máquinas y sistemas.
  - Puesta en marcha de máquinas y equipos.
  - Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.

#### Mantenimiento preventivo de sistemas mecánicos:

- Documentación técnica. Partes de averías, historial, fichas de mantenimiento, otros.
- Interpretación del plan de mantenimiento y documentos de registro.
- Mantenimiento de elementos de transmisión y apoyo:
  - Mantenimiento de transmisiones rígidas: engranajes.
  - Mantenimiento de transmisiones flexibles: correas y cadenas.
  - Mantenimiento de sistemas de apoyo: rodamientos y cojinetes.
- Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
- Sistemas de lubricación y engrase:
  - Aplicaciones.
  - Selección del lubricante.
- Equipos de medición y diagnóstico.
- Planificación y organización del mantenimiento.

#### Diagnóstico de disfunciones en los sistemas mecánicos:

- Interpretación de documentación técnica de la instalación.
- Procedimientos de intervención.
- Medición de parámetros característicos.
- Útiles empleados en la medición de parámetros.
- Tipología de disfunciones.
- Técnicas para la localización de averías.
- Método de diagnóstico basado en vibraciones:
  - Niveles de vibración.
  - Normativa.
  - Selección de puntos de medida.
  - Procedimientos de medida.
  - Métodos de análisis de maquinaria.
  - Instrumentos empleados en la medición de las vibraciones.
  - Diagnóstico y corrección de las causas de vibración.
  - Alineación de ejes.
  - Bases de datos e informes.

#### Mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos:

- Procedimientos de intervención.
- Ajuste de parámetros.
- Equipos y herramientas.
- Sustitución de elementos.
- Reparación de averías de máquinas, equipos y sistemas.
- Puesta a punto.

#### Diagnóstico de elementos con disfunciones:

- Técnicas para la identificación de la parte dañada.
- Defectos tipo en los sistemas mecánicos.
- Tipos de fallo en cojinetes.
- Tipos de fallo en rodamientos.

- Tipos de fallo en transmisiones flexibles.
- Tipos de fallos en acoplamientos.
- Tipos de fallos en ejes.
- Síntomas del fallo.
- Causas del fallo.
- Relación entre sistemas y causas.
- Análisis de superficies.
- Tipos de desgastes y erosiones.
- Útiles y herramientas para el diagnóstico.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas en la prevención de riesgos laborales.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas empleadas.
- Factores físico-químicos del entorno.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Orden y limpieza durante las fases del proceso de trabajo.
- Conservación de máquinas, útiles y equipos.

**Módulo profesional 08: Configuración de sistemas mecatrónicos (código: 0941)**

*Contenidos (duración 140 horas)*

Determinación de las características de sistemas mecatrónicos:

- Replanteo y ubicación de equipos y líneas, entre otros.
- Tipos de cimentaciones y bancadas de equipos.
- Cuadros, instalaciones mecánicas, eléctricas, neumáticas e hidráulicas.
- Requerimientos ergonómicos.
- Interpretación de esquemas mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicos, eléctricos y electrónicos, esquemas de principio y diagramas de bloque.
- Condiciones de la puesta en marcha de sistemas mecatrónicos.
- Cadenas cinemáticas.
- Suministro de energía.
- Regímenes de funcionamiento.
- Puntos de lubricación.
- Especificaciones técnicas de sistemas automatizados.
- Cumplimentación de documentación reglamentaria.
- Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje.
- Catálogos comerciales.

Configuración de sistemas:

- Características de los procesos productivos.
- Desarrollo de soluciones constructivas de productos mecatrónicos.
- Dimensionado y selección de elementos.
- Planos necesarios para la modificación del sistema.
- Integración de sistemas de adquisición de datos.
- Normas de seguridad y medio ambiente aplicables a la configuración de sistemas mecatrónicos.
- Selección de los elementos de seguridad y control.

Elaboración de planos de conjunto y de detalle:

- Diseño asistido por ordenador. CAD/CAM/CIM/CAE.
- Los dibujos de conjunto: características. Cuadro de rotulación. Marcas y lista de materiales.
- Tolerancias dimensionales. Calidad y posición de la zona de tolerancia. Ajustes. Sistemas ISO de ajuste. Elección de los ajustes. Determinación del ajuste normalizado. Verificación. Tolerancias geométricas.
- Esquemas de distribución. Planos generales.
- Planos de detalle. Planos de montaje.

Elaboración de presupuestos:

- Mediciones. Criterios de medición.
- Presupuestos. Capítulos. Unidades de obra. Criterios para la valoración.
- Aplicaciones informáticas. Uso de bases de datos de precios.

Elaboración de documentación técnica:

- Elaboración de documentación técnica.
- Interpretación de la documentación.
- Dossier de máquina.
- Plan de obra.
- Manual de funcionamiento.
- Manual de mantenimiento.

### **Módulo profesional 09: Empresa e iniciativa emprendedora (código: 0947)**

*Contenidos (duración 65 horas)*

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector del ciclo formativo.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una pyme del sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- La estrategia de la empresa, los objetivos y la ventaja competitiva.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del sector del ciclo formativo.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general y específico de una pyme del sector del ciclo formativo.
- Relaciones de una pyme del sector del ciclo formativo con su entorno y con el conjunto de la sociedad.
- Cultura empresarial e imagen corporativa.
- Concepto y elementos del Balance Social de la empresa: empleo, remuneraciones, medio ambiente y programa de acción social.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa: en Hacienda, en la Seguridad Social, en los Ayuntamientos, en el Notario, en el Registro Mercantil y en otros organismos.
- Apartados del plan de empresa:
  - Presentación de los promotores.
  - Estrategia, ventaja competitiva y análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO) en la creación de una empresa.
  - Forma jurídica.
  - Análisis del mercado.
  - Organización de la producción de los bienes y servicios.
  - Organización de los Recursos Humanos.
  - Plan de marketing.
  - Análisis económico y financiero de la viabilidad de la empresa.
  - Gestión de ayuda y subvenciones.
  - Documentación de apertura y puesta en marcha.

Función económico-administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas. Las cuentas anuales.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas. El calendario fiscal.
- Gestión administrativa de una empresa del sector del ciclo formativo.

- Aplicación del análisis de la viabilidad económica y financiera a una pyme del sector del ciclo formativo.

**Función comercial:**

- Concepto de Mercado. Oferta. Demanda.
- Análisis del Mercado en el sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- Marketing mix: precio, producto, promoción y distribución.

**Los recursos humanos en la empresa:**

- Categorías profesionales en las pymes del sector del ciclo formativo de acuerdo con lo establecido en el convenio colectivo correspondiente.
- Necesidades de personal en las pymes del sector del ciclo formativo. Organigrama.
- El coste del personal de acuerdo con los salarios de mercado en el sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- Liderazgo y motivación. La comunicación en las empresas del sector.

**Módulo profesional 11: Integración de sistemas (código: 0943)**

*Contenidos (duración 165 horas)*

**Identificación y funciones de los elementos del lazo de regulación:**

- Componentes de un sistema de regulación y control.
- Tipos de control (lazo abierto y cerrado).
- Sistemas de regulación cableados y programados.
- Tipos de procesos industriales.
- Control de procesos de eventos discretos.
- Control de procesos continuos.
- Control de procesos discontinuos.
- Función de transferencia. Estabilidad.

**Equipos y dispositivos de mando y control:**

- Detectores (inductivos, capacitivos, ópticos, ultrasónicos, etcétera).
- Módulos de control relacionados con la seguridad.

**Integración de autómatas programables:**

- El autómata programable como elemento de control en los sistemas automáticos.
- Estructura funcional de un autómata.
- Constitución. Funciones. Características.
- Configuración hardware: Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.
- Sistemas de numeración (binario, octal, hexadecimal, BCD).
- Operaciones lógicas binarias.
- Formatos de representación de números de 16 y 32 bits.
- Carga y transferencia de datos.
- Programación de autómatas: lenguaje literal, de contactos, GRAFCET y otros.
- Resolución de automatismos mediante la utilización de autómatas programables y automatismos discretos y continuos de distintas tecnologías.
- Mantenimiento: funciones de diagnóstico. Errores.
- Seguridad en instalaciones automatizadas.

**Integración de manipuladores y robots:**

- Los dispositivos de actuación en los procesos secuenciales: manipuladores y robots.
- Tipología y características. Campos de aplicación.
- Elementos de máquinas. Transformaciones y características.
- Transformaciones.
- Cinemática y dinámica de robots.
- Sensores, actuadores neumáticos, hidráulicos, eléctricos y sistemas de control para robots y manipuladores.
- La comunicación del robot con su entorno. Características y procedimientos.
- Inteligencia y visión artificial. Fundamentos y elementos que componen un sistema.
- Lenguajes de programación de robots.
- Aplicaciones e implantación de robots.
- Seguridad en instalaciones robotizadas.

**Integración de comunicaciones industriales:**

- Comunicaciones industriales y control distribuido: elementos de la comunicación, redes de comunicación, comunicaciones industriales y normalización.
- El control integral de los procesos. Fundamentos CIM. Pirámide de automatización.
- Protocolos de comunicación: funciones y características, normalización y niveles.
- Normas físicas (RS-232, RS-422, RS-485).
- Topología de redes (bus, anillo, estrella).
- Redes industriales y buses de campo más extendidos en el mercado europeo (AS-i, Profibus, Ethernet Industrial y Profinet entre otros).
- Configuraciones físicas.
- Redes de comunicación industrial Wireless (inalámbrica o sin cables).
- Diagnóstico de dispositivos mediante Web integrada.
- Programación de las comunicaciones. Diagnóstico de averías.

**Sistemas SCADA (Control de Supervisión y Adquisición de Datos):**

- Sistemas de visualización industrial.
- Arquitectura de un sistema SCADA.
- Módulos.
- Interfaz máquina-usuario: diferentes tipologías de interfaz HMI (Interfaz Hombre Máquina).
- Alarmas del sistema.

**Montaje, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas mecatrónicos:**

- Diseño de sistemas de control automático: elaboración de especificaciones y cuadernos de carga. Cálculos. Selección de tecnologías, equipos y dispositivos.
- Montaje de líneas de producción automatizadas: técnica operativa.
- Análisis funcional de sistemas automáticos cableados.
- Análisis funcional de sistemas automáticos programados.
- Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos.
- Mantenimiento de líneas de producción automatizadas: aplicación de técnicas preventivas y correctivas tipo.

**Diagnos de averías en sistemas mecatrónicos:**

- Averías tipo en los sistemas mecatrónicos.
- Procesos de diagnóstico y localización de averías. Sistemas monitorizados.
- Procesos de reparación de averías y corrección de disfunciones.

**Módulo profesional 12: Procesos y gestión del mantenimiento y de la calidad  
(código: 0942)**

*Contenidos (duración 115 horas)*

**Establecimiento de procesos de montaje y mantenimiento:**

- Fases: diagramas, características y relación entre ellas.
- Procesos de montaje y de mantenimiento.
- Hojas de proceso.
- Descripción gráfica de los procesos.
- Mejora continua de los procesos.
- Listas de materiales.
- Especificaciones técnicas de equipos y materiales.
- Condiciones técnicas de las instalaciones.
- Planificación y programación del montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.
- Equipos, utillajes y herramientas.

**Elaboración de planes de montaje y de gamas de mantenimiento:**

- Conceptos de Confiabilidad, Mantenibilidad y RCM (mantenimiento centrado en Confiabilidad).
- Especificación y secuenciación de las operaciones.
- Cargas de trabajo.
- Recursos materiales y humanos necesarios para realizar la instalación.
- Control del plan de montaje.
- Especificaciones técnicas del montaje.
- Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones.

- Aplicación de la normativa y reglamentación vigente.
- Documentación técnica de referencia.
- Histórico de montaje y mantenimiento.
- Sistemas informatizados de gestión.

Elaboración del catálogo de repuestos y el programa de gestión y aprovisionamiento:

- Homologación de proveedores.
- Especificaciones técnicas de las compras.
- Plazos de entrega y calidad en el suministro.
- Sistemas de organización del almacén de mantenimiento.
- Control de existencias y de preparación de pedidos.

Elaboración del presupuesto de montaje y mantenimiento de instalaciones:

- Contrato de mantenimiento. Norma ENV-13269.
- Unidades de obra. Mediciones.
- Cálculos parciales y totales de las instalaciones.
- Coste del mantenimiento integral.
- Presupuestos generales.
- Sistemas informatizados de elaboración de presupuestos.

Gestión del mantenimiento:

- Planificación y definición del mantenimiento.
- Mantenimiento Correctivo.
- Mantenimiento Preventivo.
- Mantenimiento Condicional.
- Mantenimiento productivo total (TPM).
- Modelos de optimización del mantenimiento.
- Indicadores de desempeño del mantenimiento.
- Tecnologías de análisis de equipos (vibraciones, lubricantes, termografía, ingeniería de ensayos no destructivos, entre otras tecnologías).
- Costes del mantenimiento.
- Herramientas informáticas para la gestión del mantenimiento.

Determinación de las acciones para la implantación y mantenimiento de sistemas de aseguramiento de la calidad:

- Definición de calidad. Normativa básica de calidad. Reconocimiento de calidad: homologación y certificación. Real Decreto 2200/1995 por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.
- Control dimensional y estadístico del proceso. Técnicas metrológicas. Control de calibración de equipos y elementos de medición. Metodología de mejora de procesos 6 sigma.
- Sistemas de aseguramiento de calidad.
- Herramientas para el aseguramiento y gestión de la calidad.
- Registro de datos en los documentos de calidad.
- Procesos de mejora continua.
- Plan de calidad del control de la producción.
- Aseguramiento de la calidad.
- Análisis de las principales normas de aseguramiento de la gestión de la calidad.
- Manual de calidad y de procesos.
- Familia de normas UNE EN ISO 9000 para procesos industriales y de servicios.
- Auditoría del sistema de gestión de la calidad.

Aplicación de planes para el establecimiento y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial:

- Principios de la calidad total.
- Conceptos fundamentales del sistema europeo EFQM.
- Mapa de los criterios del modelo de EFQM.
- Gestión de una empresa sobre un modelo de excelencia.
- Modelos de excelencia empresarial.
- Planes de mejora continua de los procesos.
- Identificación de las fases para el establecimiento de un sistema de gestión de la calidad.

**Preparación de registros de calidad:**

- Reconocimiento de los registros del sistema de gestión de la calidad.
- Costes de calidad: estructura de costes, valoración y obtención de datos de costes.
- Medición de la calidad del servicio.
- Definición de indicadores para la valoración del desempeño de los procesos.
- Herramientas estadísticas de calidad para el control del proceso.
- Planes de gestión de las no conformidades.
- Sistemas y procesos de autoevaluación. Regla de evaluación por lógica.
- REDER (Resultados, Enfoque, Despliegue, Evaluación y Revisión).
- Tratamiento de resultados (cuadros de mando, evaluación de proveedores, satisfacción de clientes y diagnóstico externo).

**Módulo profesional 13: Simulación de sistemas mecatrónicos (código: 0944)**

*Contenidos (duración 75 horas)*

**Diseño de prototipos mecatrónicos:**

- Diseño de elementos en 3D.
- Diseño de superficies en 3D.
- Importación/exportación de elementos.
- Creación y manipulación de conjuntos.
- Ensamblaje de sistemas.
- Diseño explosionado.
- Análisis de esfuerzos de los elementos diseñados.
- Análisis de colisiones en los ensamblajes.
- Movimientos (deslizamiento, rodadura y pivotante, entre otros).
- Tolerancias dimensionales y geométricas.
- Calidades superficiales.
- Cálculo del coste del ciclo de vida útil de los elementos.
- Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.

**Simulación del funcionamiento de una célula robotizada:**

- Importación de datos de sistemas CAD.
- Generación de posiciones de un robot usando modelos CAD.
- Generación de programas de robot.
- Instrucciones de control de flujo y de entradas/salidas.
- Sistemas de referencia de la base y de la posición final.
- Sistemas de posicionado de robots.
- Representación gráfica de una programación virtual/programación real.
- Verificación de los estados de las entradas/salidas (E/S) de la célula de trabajo.
- Detección de colisiones.
- Ejes controlados.
- Análisis de alcances.
- Software.
- Simulación de fallos.
- Protocolos de localización y resolución de fallos.
- Análisis del tiempo de ciclo.

**Simulación y validación de sistemas mecatrónicos:**

- Aplicación de software para la simulación de los sistemas mecatrónicos diseñados.
- Validación mediante la comprobación de trayectorias, colisiones y alcances entre otros, de los sistemas mecatrónicos.
- Comprobación de los sistemas y controles de seguridad adoptados, antes de la puesta en marcha.
- Puesta en marcha en una situación real de los sistemas mecatrónicos.

**Integración de sistemas de adquisición de datos:**

- Proceso de adquisición de datos.
- Esquema de bloques de un SAD (sistema de adquisición de datos).
- Transductores y convertidores. Acondicionamiento de la señal.
- Visión artificial.



- Elementos de los sistemas de visión artificial: lentes, cámaras y software.
- Procesado y preprocesado de imágenes.
- Segmentación de imágenes.
- Reconocimiento de escenas.
- Procesamiento morfológico de imágenes.
- Interpretación de imágenes.
- Aplicaciones de la visión artificial.

Simulación de procesos mecatrónicos complejos:

- Características de los procesos que se van a simular.
- Selección de subsistemas. Tipos.
- Integración de subsistemas. Relación entre ellos.
- Desviaciones del funcionamiento. Elementos responsables.
- Análisis y corrección de disfunciones.
- Documentación de resultados.

## ANEXO II

## MÓDULOS PROFESIONALES INCORPORADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID

## Módulo profesional 10: Inglés Técnico para Grado Superior (Código: CM14)

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
<p>Reconoce información profesional y cotidiana contenida en discursos orales emitidos por cualquier medio de comunicación en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha situado el mensaje en su contexto.</li> <li>• Se ha identificado la idea principal del mensaje.</li> <li>• Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.</li> <li>• Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con aspectos habituales de la vida profesional y cotidiana.</li> <li>• Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje.</li> <li>• Se han identificado las ideas principales de un discurso sobre temas conocidos, transmitidos por los medios de comunicación y emitidos en lengua estándar y articuladas con claridad.</li> <li>• Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones.</li> <li>• Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.</li> </ul>
<p>Interpreta información profesional contenida en textos escritos, analizando de forma comprensiva sus contenidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha leído con un alto grado de independencia, adaptando el estilo y la velocidad de la lectura a distintos textos y finalidades y utilizando fuentes de referencia apropiadas de forma selectiva.</li> <li>• Se ha interpretado la correspondencia relativa a su especialidad, captando fácilmente el significado esencial.</li> <li>• Se han interpretado textos de relativa complejidad, relacionados o no con su especialidad.</li> <li>• Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector a que se refiere.</li> <li>• Se ha identificado el contenido y la importancia de noticias, artículos e informes sobre temas profesionales.</li> <li>• Se han realizado traducciones de textos de relativa complejidad utilizando material de apoyo en caso necesario.</li> <li>• Se han interpretado mensajes técnicos recibidos a través de soportes telemáticos: correo electrónico, fax.</li> <li>• Se han interpretado instrucciones sobre procesos propios de su especialidad.</li> </ul>
<p>Emite mensajes orales claros y bien estructurados, analizando el contenido de la situación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha expresado con fluidez sobre temas profesionales, marcando con claridad la relación entre las ideas.</li> <li>• Se ha comunicado espontáneamente, adoptando un nivel de formalidad adecuado a las circunstancias.</li> <li>• Se han utilizado normas de protocolo en presentaciones formales e informales.</li> <li>• Se han expresado y defendido puntos de vista con claridad, proporcionando explicaciones y argumentos adecuados.</li> <li>• Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.</li> <li>• Se ha argumentado la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo elegido.</li> <li>• Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.</li> </ul>
<p>Elabora documentos e informes propios del sector, relacionando los recursos lingüísticos con el propósito del mismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se han redactado textos claros y detallados sobre temas relacionados con su especialidad, sintetizando y evaluando información y argumentos procedentes de varias fuentes.</li> <li>• Se ha organizado la información con corrección, precisión, coherencia y cohesión, solicitando o facilitando información de tipo general o detallada.</li> <li>• Se han redactado informes, destacando los aspectos significativos y ofreciendo detalles relevantes que sirvan de apoyo.</li> <li>• Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional.</li> <li>• Se han aplicado las fórmulas establecidas y el vocabulario específico en la cumplimentación de documentos.</li> <li>• Se han resumido artículos, manuales de instrucciones y otros documentos escritos.</li> <li>• Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento a elaborar.</li> </ul>

*Contenidos (duración 40 horas)*

## Comprensión oral precisa.

- Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Normas de convivencia y protocolo.
- Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto y al interlocutor.
- Fórmulas de saludo, acogida y despedida.
- Fórmulas de petición de clarificación, repetición y confirmación para la comprensión de un mensaje.
- Idea principal y secundaria en presentaciones y debates.
- Resolución de los problemas de comprensión en las presentaciones orales mediante la deducción por el contexto y la familiarización con la estructura habitual de las mismas.
- Expresiones de opinión, preferencia, gusto y reclamaciones.
- Mensajes directos, telefónicos, radiofónicos, televisivos, grabados.
- Fórmulas habituales para atender, mantener y finalizar conversaciones en diferentes entornos (llamadas telefónicas, presentaciones, reuniones, entrevistas laborales, etcétera).
- Mensajes en el registro apropiado y con la terminología específica del sector profesional.
- Discursos y mensajes generales y profesionales del sector.
- Instrucciones sobre operaciones y tareas propias del puesto de trabajo y del entorno profesional.
- Atención de solicitud de información general y específica del sector.

## Producción oral precisa.

- Normas de convivencia y protocolo.
- Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto y al interlocutor.
- Fórmulas habituales para iniciar, mantener y finalizar conversaciones en diferentes entornos (llamadas telefónicas, presentaciones, reuniones, entrevistas laborales, etcétera).
- Expresiones de opinión, gustos y preferencias.
- Estrategias para mantener la fluidez en la conversación: introducción de ejemplos, formulación de preguntas para confirmar comprensión.
- Estrategias de clarificación.
- Idea principal y secundaria en presentaciones y debates.
- Utilización de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Tratamiento de quejas y reclamaciones.
- Producción de mensajes que impliquen la solicitud de información para la resolución de problemas, tales como el funcionamiento de objetos, maquinaria o aplicaciones informáticas, o la comunicación de instrucciones de trabajo, planes, intenciones y opiniones.
- Elaboración de mensajes directos, telefónicos, grabados con el registro apropiado y con la terminología específica del sector profesional.
- Instrucciones sobre operaciones y tareas propias del puesto de trabajo y del entorno profesional.

## Interpretación de textos escritos, en soporte papel y telemático.

- Organización de la información en los textos técnicos: índices, títulos, encabezamientos, tablas, esquemas y gráficos.
- Características de los tipos de documentos propios del sector profesional: manuales de mantenimiento, libros de instrucciones, informes, planes estratégicos, normas de seguridad, etcétera.
- Técnicas de localización y selección de la información relevante: lectura rápida para la identificación del tema principal y lectura orientada a encontrar una información específica.
- Normas de convivencia y protocolo.
- Fórmulas de cortesía y formalidad.
- Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.

- Comprensión global y detallada de mensajes, textos, artículos profesionales del sector y cotidianos.
- Síntesis, resúmenes, esquemas o gráficos realizados durante y después de la lectura.
- Interpretación de la terminología específica del sector profesional.
- Comprensión detallada de la información contenida en informes, formularios, folletos y prensa especializada del sector.
- Comprensión detallada de ofertas de trabajo en el sector.
- Comprensión detallada de instrucciones y explicaciones contenidas en manuales (de mantenimiento, de instrucciones, tutoriales, etcétera).
- Comprensión detallada de correspondencia, correo electrónico, fax, burofax.

#### Emisión de textos escritos:

- Características de la comunicación escrita profesional: factores y estrategias que contribuyen a la claridad, unidad, coherencia, cohesión y precisión de los escritos.
- Técnicas para la elaboración de resúmenes y esquemas de lo leído o escuchado.
- Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto y al interlocutor.
- Tratamiento de quejas y reclamaciones.
- Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Producción de textos cotidianos y profesionales del sector, usando los registros adecuados al contexto de comunicación con corrección y coherencia.
- Cumplimentación de documentos cotidianos y profesionales del sector.
- Formalización de los documentos asociados a la prestación de los servicios propios del perfil profesional.
- Producción de mensajes que impliquen la solicitud de información para la resolución de problemas, tales como el funcionamiento de objetos, maquinaria o aplicaciones informáticas, o la comunicación de instrucciones de trabajo, planes, intenciones y opiniones.
- Redacción de escritos relacionados con el proceso de inserción laboral: currículum vitae, carta de presentación, respuesta a una oferta de trabajo, etcétera.
- Redacción de fax, télex, telegramas y mensajes de correo electrónico.
- Utilización de terminología específica del sector profesional.

#### Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para responder a las necesidades de comunicación en inglés para el desarrollo de su actividad formativa, su inserción laboral y su futuro ejercicio profesional.

La formación del módulo es de carácter transversal y, en consecuencia, contribuye a alcanzar todos los objetivos generales previstos para el ciclo formativo, si bien su superación no interviene en la acreditación de ninguna de las unidades de competencia incluidas en el título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La descripción, análisis y aplicación de los procesos de comunicación utilizando el inglés.
- La caracterización de los procesos propios del perfil profesional en inglés.
- Los procesos de calidad en la empresa, su evaluación.
- La identificación y formalización de documentos asociados al desempeño profesional en inglés.
- La identificación, análisis y procedimientos de actuación ante situaciones imprevistas (quejas, reclamaciones, etcétera) en inglés.

## ANEXO III

## ORGANIZACIÓN ACADÉMICA Y DISTRIBUCIÓN HORARIA SEMANAL

Familia profesional: Instalación y Mantenimiento					
Ciclo Formativo: MECATRÓNICA INDUSTRIAL					
Grado: Superior			Duración: 2.000 horas		Código: IMAS03
MÓDULOS PROFESIONALES			CENTRO EDUCATIVO	CENTRO DE TRABAJO	
Clave	Denominación	Duración del currículo (horas)	Curso 1.º 1.º-2.º-3.º trimestres (horas semanales)	CURSO 2.º	
				2 trimestres (horas semanales)	1 trimestre (horas)
01	Elementos de máquinas	100	3		
02	Formación y orientación laboral	90	3		
03	Procesos de fabricación	190	6		
04	Representación gráfica de sistemas mecatrónicos	135	4		
05	Sistemas eléctricos y electrónicos	175	5		
06	Sistemas hidráulicos y neumáticos	135	4		
07	Sistemas mecánicos	175	5		
08	Configuración de sistemas mecatrónicos	140		7	
09	Empresa e iniciativa emprendedora	65		3	
10	Inglés técnico para grado superior	40		2	
11	Integración de sistemas	165		8	
12	Procesos y gestión de mantenimiento y calidad	115		6	
13	Simulación de sistemas mecatrónicos	75		4	
14	Proyecto de mecatrónica industrial	30			30
15	Formación en Centros de Trabajo	370			370
<b>HORAS TOTALES</b>		<b>2.000</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>400</b>

## ANEXO IV

## ESPECIALIDADES Y TITULACIONES DEL PROFESORADO CON ATRIBUCIÓN DOCENTE EN EL MÓDULO PROFESIONAL INCORPORADO AL CICLO FORMATIVO POR LA COMUNIDAD DE MADRID

Módulo profesional	CUERPO DOCENTE Y ESPECIALIDAD (1)		Titulaciones (3)
	Cuerpo (2)	Especialidad	
• Inglés técnico para grado superior.	CS PS	Inglés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>

(1) Profesorado de centros públicos.

(2) CS = Catedrático de Enseñanza Secundaria PS = Profesor de Enseñanza Secundaria PT = Profesor Técnico de Formación Profesional.

(3) Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa.

(03/28.991/12)