

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

1033 *Orden ECD/102/2013, de 23 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial.*

El Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, que define en el artículo 9 la estructura de los títulos de formación profesional y de los cursos de especialización, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 6.4 que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en dicha Ley, del que formarán parte los aspectos básicos señalados en apartados anteriores del propio artículo 6. Los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía, tal como se recoge en el capítulo II del título V de la citada Ley.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.2 que las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

El Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, en su Disposición derogatoria única, deroga el Real Decreto 191/1996, de 9 de febrero, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos, establecido al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

De conformidad con lo anterior y una vez que el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, ha fijado el perfil profesional del título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que constituyen los aspectos básicos del currículo que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional, procede ahora determinar, en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, la ampliación y contextualización de los contenidos de los módulos profesionales incluidos en el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, respetando el perfil profesional del mismo.

Las necesidades de un mercado de trabajo integrado en la Unión Europea requieren que las enseñanzas de formación profesional presten especial atención a los idiomas de los países miembros, incorporándolos en su oferta formativa. En este sentido, este ciclo formativo incorpora en el currículo formación en lengua inglesa, dando respuesta a lo dispuesto en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional.

Asimismo, el currículo de este ciclo formativo se establece desde el respeto a la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión de los centros que impartan formación profesional, impulsando estos el trabajo en equipo del profesorado y el desarrollo de planes de formación, investigación e innovación en su ámbito docente y las actuaciones que favorezcan la mejora continua de los procesos formativos.

Por otra parte, los centros de formación profesional desarrollarán el currículo establecido en esta orden, teniendo en cuenta las características del alumnado, con especial atención a las necesidades de las personas con discapacidad.

Finalmente, cabe precisar que el currículo de este ciclo formativo integra los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos de las enseñanzas establecidas para lograr que el alumnado adquiriera una visión global de los procesos productivos propios del perfil profesional del técnico superior en Automatización y Robótica Industrial.

En el proceso de elaboración de esta orden ha emitido informe el Consejo Escolar del Estado.

Por todo lo anterior, en su virtud, dispongo:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

Esta orden tiene por objeto determinar el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial establecido en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.

Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

El currículo establecido en esta orden será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

CAPÍTULO II

Currículo

Artículo 3. *Currículo.*

1. El currículo para las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo correspondiente al título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, establecido en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, queda determinado en los términos fijados en esta orden.

2. El perfil profesional del currículo, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, y las cualificaciones y las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, es el incluido en el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, referido en el apartado anterior.

3. Los objetivos generales del currículo del ciclo formativo, los objetivos de los módulos profesionales expresados en términos de resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación son los incluidos en el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, referido en el apartado 1 de este artículo.

4. Los contenidos de los módulos profesionales que conforman el presente currículo, adaptados a la realidad socioeconómica así como a las perspectivas de desarrollo económico y social del entorno, son los establecidos en el anexo I de esta orden.

Artículo 4. *Duración y secuenciación de los módulos profesionales.*

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de Formación en centros de trabajo, es de 2.000 horas.

2. Los módulos profesionales de este ciclo formativo, cuando se oferten en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal determinadas en el anexo II de esta orden.

3. El primer curso académico se desarrollará íntegramente en el centro educativo. Para poder cursar el segundo curso, será necesario haber superado los módulos profesionales que supongan en su conjunto, al menos, el ochenta por ciento de las horas del primer curso.

4. Se garantizará el derecho de matriculación de quienes hayan superado algún módulo profesional en otra Comunidad Autónoma en los términos establecidos en el artículo 48.3 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

5. Con carácter general, durante el tercer trimestre del segundo curso, y una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo, se desarrollará el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

6. Excepcionalmente, y con el fin de facilitar la adaptación del número de personas matriculadas a la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, aproximadamente la mitad del alumnado de segundo curso podrá desarrollar dicho módulo profesional de Formación en centros de trabajo durante el segundo trimestre del segundo curso, siempre y cuando hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso académico.

7. Sin perjuicio de lo anterior y como consecuencia de la temporalidad de ciertas actividades económicas que puede impedir que el desarrollo del módulo profesional de Formación en centros de trabajo pueda ajustarse a los supuestos anteriores, este se podrá organizar en otros periodos coincidentes con el desarrollo de la actividad económica propia del perfil profesional del título.

8. En cualquier caso, la evaluación del módulo profesional de Formación en centros de trabajo quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo.

Artículo 5. *Módulo profesional de proyecto.*

1. El módulo profesional de proyecto tiene un carácter interdisciplinar e incorpora las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con los aspectos esenciales de la competencia profesional del título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial.

2. Con carácter general este módulo será impartido por el profesorado que ejerce la tutoría de formación en centros de trabajo.

3. El módulo profesional de proyecto se desarrollará durante el último periodo del ciclo formativo, compaginando la tutoría individual y la colectiva, de forma que, al menos, el 50% de la duración total se lleve a cabo de forma presencial y se complete con la tutoría a distancia en la que se emplearán las tecnologías de la información y la comunicación.

4. En todo caso y antes del inicio del módulo profesional de Formación en centros de trabajo, el profesorado responsable deberá anticipar las actividades de enseñanza y aprendizaje que faciliten el desarrollo del módulo profesional de proyecto.

5. La evaluación de este módulo profesional quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo, incluido el de Formación en centros de trabajo.

Artículo 6. *Enseñanza bilingüe.*

1. El currículo de este ciclo formativo incorpora la lengua inglesa de forma integrada al menos en dos módulos profesionales de entre los que componen la totalidad del ciclo formativo. Estos módulos se impartirán por el profesorado con atribución docente en los mismos y que, además, posea la habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco Común Europeo de referencia para las lenguas.

2. Al objeto de garantizar que la enseñanza bilingüe se imparta en los dos cursos académicos del ciclo formativo de forma continuada, se elegirán módulos profesionales de ambos cursos.

3. Los módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa son los señalados el anexo III.

4. Como consecuencia de la mayor complejidad que supone la transmisión y recepción de enseñanzas en una lengua diferente a la materna, los módulos profesionales

impartidos en lengua inglesa incrementarán su carga horaria lectiva, en tres horas semanales para el conjunto de los módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso. Además, el profesorado que imparta dichos módulos profesionales tendrá asignadas, en su horario individual, al menos tres horas semanales para su preparación. Estas horas tendrán el mismo carácter que las horas lectivas.

5. Con carácter excepcional y de forma transitoria hasta el año 2020, cuando el profesorado con atribución docente no cuente con el nivel de inglés exigido en estos módulos profesionales, compartirá un total de tres horas semanales para el conjunto de los módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso con un profesor o una profesora de la especialidad de inglés. En este supuesto, la programación de dichos módulos incluirán, al menos, una unidad de trabajo o didáctica que se desarrollará exclusivamente en lengua inglesa y el resto de unidades didácticas incorporarán actividades de enseñanza aprendizaje impartidas exclusivamente en inglés en ese tiempo asignado.

6. Con carácter excepcional, y para quienes lo soliciten, en el caso de alumnos o de alumnas con discapacidad que puedan presentar dificultades en su expresión oral (parálisis cerebral, sordera...) se establecerán medidas de flexibilización y/o alternativas en el requisito de impartición de módulos en lengua inglesa, de forma que puedan cursar todas las enseñanzas de los módulos profesionales en su lengua materna.

Artículo 7. *Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional, para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza, son los establecidos en el anexo IV de esta orden y deberán cumplir lo establecido en el artículo 11 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, así como la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el puesto de trabajo.

Artículo 8. *Titulaciones y acreditación de requisitos del profesorado.*

1. Las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título referido en el artículo 1 de esta orden, así como las titulaciones equivalentes a efectos de docencia, son las recogidas respectivamente en los anexos III A y III B del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial.

2. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.3 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el anexo III C del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, citado. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir, se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación, se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

- Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

- Programas de los estudios aportados y cursados por la persona interesada, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral que, al menos durante tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente, al que se le añadirá:

- Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por la persona interesada. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

- En el caso de quienes trabajan por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

CAPÍTULO III

Adaptaciones del currículo

Artículo 9. *Adaptación al entorno socio-productivo.*

1. El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se establece teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socio-productivas y laborales propias del entorno de implantación del título.

2. Los centros de formación profesional dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, organizativa y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

3. Los centros autorizados para impartir este ciclo formativo concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco general del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 2/2006, de Educación.

4. El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se desarrollará en las programaciones didácticas o desarrollo curricular, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, la igualdad de géneros y el respeto a la igualdad de oportunidades, el diseño para todos y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

Artículo 10. *Adaptación al entorno educativo.*

1. Los centros de formación profesional gestionados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte desarrollarán el currículo establecido en esta orden, teniendo en cuenta las características del alumnado y del entorno, atendiendo especialmente a las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad y con los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda cursar estas enseñanzas en las mismas condiciones que el resto.

2. Asimismo, las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades.

CAPÍTULO IV

Otras ofertas y modalidad de estas enseñanzasArtículo 11. *Oferta a distancia.*

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia, cuando por sus características lo requieran, asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados en resultados de aprendizaje, mediante actividades presenciales.

2. Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación adoptarán las medidas necesarias y dictarán las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial, para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

3. Los centros autorizados para impartir enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Artículo 12. *Oferta combinada.*

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral, con otras actividades o situaciones, la oferta de estas enseñanzas para las personas adultas y jóvenes en circunstancias especiales podrá ser combinada entre regímenes de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente, siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

Artículo 13. *Oferta para personas adultas.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular destinada a las personas adultas.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales que les permita la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, cumpliendo lo previsto en el capítulo I del título IV del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de formación profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Con el fin de conciliar el aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación podrán establecer medidas específicas para cumplir lo dispuesto en el artículo 41 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo y posibilitar una oferta presencial y a distancia de forma simultánea.

4. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Dirección General de Formación Profesional del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte podrá autorizar a las Direcciones Provinciales y a las Consejerías de Educación la impartición, en los centros de su competencia, de módulos profesionales organizados en unidades formativas de menor duración. En este caso, cada resultado de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos, será la unidad mínima e indivisible de partición.

Disposición adicional primera. *Autorización para impartir estas enseñanzas.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación tramitarán ante la Dirección General de Formación Profesional la autorización para poder impartir las enseñanzas de este ciclo formativo, de forma completa o parcial, en régimen presencial y a distancia, de los centros que lo soliciten y cumplan los requisitos exigidos conforme a la legislación vigente.

Disposición adicional segunda. *Implantación de estas enseñanzas.*

1. En el curso 2014-2015 se implantará el primer curso del ciclo formativo al que hace referencia el artículo 1 de la presente orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al título de Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos.

2. En el curso 2015-2016 se implantará el segundo curso del ciclo formativo al que hace referencia el artículo 1 de la presente orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al título de Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos.

Disposición adicional tercera. *Habilitación lingüística del profesorado de enseñanza bilingüe.*

El profesorado que vaya a impartir docencia en lengua inglesa deberá estar en posesión, antes de la fecha de inicio de cada curso académico, de la habilitación lingüística correspondiente, a cuyo efecto el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte llevará a cabo un procedimiento de habilitación antes del comienzo de cada curso.

Disposición adicional cuarta. *Formación del profesorado de enseñanza bilingüe.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación programarán cursos y actividades de formación en lengua inglesa destinados a todo el profesorado de formación profesional que vaya a impartir docencia en módulos profesionales susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa, quienes tendrán la obligación de asistir a los mismos hasta que consigan la habilitación requerida. Estas medidas serán aplicables, al menos, hasta el año 2020.

La formación que se oferte será de tres tipos:

a) Formación intensiva, mediante un curso realizado, preferentemente en la modalidad presencial, durante el mes de septiembre.

b) Formación de larga duración a lo largo del año escolar, mediante un curso que combine la forma presencial y en línea, que se realizará fuera del horario de obligada permanencia en el centro formativo. Durante el periodo de realización del módulo profesional de Formación en centros de trabajo, este curso se intensificará y se realizará, en lo posible, dentro del horario de obligada permanencia en el centro.

c) Formación en país anglófono, mediante cursos, que a ser posible incluirán visitas culturales y a instituciones y asistencia a conferencias, y que se realizará al final del curso una vez finalizadas las actividades escolares en los centros formativos.

Disposición transitoria única. *Sustitución de títulos relacionados con estas enseñanzas.*

1. El alumnado que, al finalizar el curso escolar 2013-2014, cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del título de Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos, amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y que no haya superado alguno de los módulos profesionales del primer curso del mencionado título, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales. Transcurrido dicho periodo, en el curso escolar 2016-2017, se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

2. Al alumnado que, al finalizar el curso escolar 2013-2014, no cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del título de Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos, amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, se le aplicarán las convalidaciones establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

3. El alumnado que, al finalizar el curso escolar 2014-2015, no cumpla las condiciones requeridas para obtener el título de Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos, amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, a excepción del módulo de Formación en centro de trabajo para el que se dispondrá de un curso escolar suplementario. Al alumnado que transcurrido dicho periodo no hubiera obtenido el título se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior Automatización y Robótica Industrial, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Disposición final primera. *Aplicación de la orden.*

Se autoriza a la Dirección General de Formación Profesional, en el ámbito de sus competencias, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta orden.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

Esta orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

Madrid, 23 de enero de 2013.—El Ministro de Educación, Cultura y Deporte, José Ignacio Wert Ortega.

ANEXO I

Módulos Profesionales

1. Módulo Profesional: Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos.

Código: 0959

Contenidos:

- a) Reconocimiento de dispositivos electromecánicos, neumáticos e hidráulicos:

Aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.

Distribución eléctrica. Circuitos de potencia. Circuitos de control.

Distribución neumática e hidráulica. Elementos de conducción y distribución de aire. Elementos para la conducción y distribución del aceite.

Técnicas de conexión eléctrica, neumática e hidráulica. Bornes, conectores, racores, derivadores, tubería neumática, latiguillos y mangueras hidráulicas, entre otros.

Dispositivos de los sistemas automáticos de control eléctrico cableado. El contactor, relés, temporizadores, sensores electromecánicos y relés de protección, entre otros.

Dispositivos de los sistemas automáticos de control neumáticos. Sensores, válvulas de accionamiento manual, electroválvulas, válvulas reguladoras, válvulas antirretorno, células lógicas y de memoria, cilindros y motores, entre otros.

Dispositivos de los sistemas automáticos de control hidráulicos. Sensores, válvulas de accionamiento manual, electroválvulas, válvulas reguladoras, cilindros y motores, entre otros.

Selección y dimensionado de los dispositivos eléctricos, neumáticos e hidráulicos.

b) Dibujo de croquis y esquemas de sistemas de control eléctrico cableados, neumáticos e hidráulicos:

Sistemas de alimentación eléctrica para de los circuitos de control secuencial cableados. Sistemas en corriente alterna (trifásicos, bifásicos, monofásicos y con transformador de mando). Sistemas en corriente continua y otros.

Simbología normalizada. Eléctrica, neumática e hidráulica.

Representación de esquemas de circuitos de automatismos eléctricos. Esquemas de potencia y esquemas de mando.

Representación de esquemas de circuitos de automatismos neumáticos e hidráulicos. Esquemas de potencia y esquema de pilotaje.

Representación de secuencias y diagramas funcionales. GRAFCET (SFC), diagramas de tiempo y diagramas espacio-fase, entre otros.

Diseño de circuitos de automatismo de control secuencial por métodos sistemáticos. GRAFCET (SFC), relés por pasos, distribuidores o memorias en cascada, células memorias por pasos y secuenciador neumático, entre otros.

c) Montaje de circuitos de automatismos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos:

Técnicas de montaje y puesta en envolvente de circuitos de automatismo eléctricos cableados, neumáticos, electro-neumáticos, hidráulicos y electro-hidráulicos.

Dispositivos de protección eléctrica. Contra cortocircuitos y sobrecargas, contra sobretensiones, contra contactos indirectos y otros.

Captación de señales en circuitos de control eléctrico cableados, neumáticos e hidráulicos.

Sensores electromecánicos, neumáticos e hidráulicos.

Sensores eléctricos activos: detectores de proximidad inductivos, capacitivos, fotoeléctricos, de ultrasonidos y magnéticos, entre otros.

Aplicación de los dispositivos de actuación en circuitos de control eléctrico, neumáticos e hidráulicos.

Movimiento giratorio, lineal y angular, mediante motores, cilindros y actuadores de movimiento limitado, entre otros.

Aplicación de circuitos secuenciales cableados de control eléctrico para la puesta en marcha y control de máquinas eléctricas. Arranque directo, inversión del sentido de giro y circuitos para disminuir la corriente el momento del arranque, entre otros.

Circuitos secuenciales de control neumático y electro-neumático.

Circuitos neumáticos: detección de señales permanentes o incompatibles, distribuidores en cascada, células de memoria por pasos y secuenciador neumático, entre otros.

Circuitos electro-neumáticos: para evitar señales permanentes y relés por pasos, entre otros.

Circuitos hidráulicos de accionamiento manual.

Válvulas hidráulicas de accionamiento manual y mecánico.

Circuitos secuenciales de control electro-hidráulico.

Circuitos para evitar señales permanentes y relés por pasos, entre otros.

Aplicación de circuitos de seguridad técnica.

Dispositivos y módulos de seguridad: setas de emergencia, interruptores de posición de seguridad, barreras y bordes sensibles, pedales, contactores, relés de seguridad y mando a dos manos, entre otros.

Niveles de seguridad técnica.

Reglamentación y normativa.

d) Integración de circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos:

Válvulas para la conversión de señales de circuito de diferentes tecnologías.

Circuitos secuenciales de control electro-neumático.

Circuitos secuenciales de control electro-hidráulico.

Circuitos secuenciales hidráulicos de pilotaje neumático.

Pilotaje neumático y electro-neumático de dispositivos de vacío.

e) Verificación del funcionamiento de los sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos:

Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento.

Técnicas de ajuste. Ajuste de sensores de posición y proximidad. Ajuste de relés de tiempo y de protección. Niveles de aire y aceite. Ajuste de presostatos y válvulas reguladoras, entre otros.

Técnicas básicas de medida y comprobación eléctrica. Medida de tensión, medida corriente y comprobación de continuidad.

Técnicas de medida y comprobación en sistemas neumáticos e hidráulicos. Comprobación de fugas. Medida de presión y niveles de aire o aceite.

Plan de actuación para la puesta en servicio. Normas de seguridad. Protocolo de puesta en marcha particularizada para la secuencia de funcionamiento.

Aplicación de la reglamentación vigente. REBT y otros.

f) Reparación de averías en los sistemas secuenciales eléctricos cableados:

Diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas. Plan de actuación ante disfunciones del sistema.

Informe de incidencias. Historial de comprobaciones. Registro de averías. Relación de elementos sustituidos.

Reglamentación vigente. REBT y otros.

g) Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas automáticos.

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.

2. Módulo Profesional: Sistemas secuenciales programables.

Código: 0960

Contenidos:

a) Reconocimiento de dispositivos programables:

Aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales programables.

Funcionalidad de los dispositivos de un sistema secuencial programable.

Funcionamiento de los dispositivos programables. Principio de funcionamiento y conceptos básicos: programación, transmisión del programa y ciclo de ejecución del programa, entre otros.

Clasificación de los dispositivos programables. Criterios de clasificación. Relés programables y PLC, PLC compactos, PLC modulares, PLC para aplicaciones concretas y dispositivos programables de seguridad, entre otros.

Componentes de los dispositivos programables. Clasificación, tipología y funcionalidad. Fuentes de alimentación, CPU, entradas y salidas, entre otros.

Características técnicas de los dispositivos programables. Alimentación, entradas y salidas, puertos de comunicación, tiempo de ejecución del programa y capacidad de memoria, entre otros.

b) Configuración de sistemas secuenciales programables:

Especificaciones técnicas de la instalación. Requerimientos de funcionamiento, compatibilidad con otros sistemas y condiciones ambientales, entre otros.

Criterios de selección y dimensionado de los dispositivos programables.

Criterios de selección de componentes. Funcionamiento requerido, características técnicas y condicionantes ambientales, entre otros.

Normas generales de croquizado. Técnicas y proceso de croquizado.

Esquemas de conexionado. Esquemas de potencia, esquemas de conexiones al PLC y esquema de bornes, entre otros.

Simbología normalizada.

Técnicas de montaje y conexionado. Replanteo de los elementos, marcado de conductores y colocación de terminales, entre otros.

Reglamentación vigente.

c) Reconocimiento de las secuencias de control:

Interpretación de requerimientos. Características técnicas y funcionales.

Secuencia de control y diagrama de flujos. GRAFCET y SFC.

Fases de programación. Identificación de entradas y salidas, secciones del programa y secuencia del programa, entre otros.

Entornos de programación.

Técnicas de localización de puntos críticos.

Planificación para la programación. Datos generales, necesidades, calendario de pedidos, recepción de material y calendario de actuación, entre otros.

d) Programación de sistemas secuenciales:

Sistemas de numeración y conversión entre sistemas.

Sistemas de codificación. Binario, octal y hexadecimal, entre otros.

Funciones lógicas aplicadas a la programación de autómatas. AND, OR, NOT, NAND y NOR, entre otras.

Programación de PLC. Entradas y salidas binarias, funciones de retención, funciones de flancos, temporizadores, contadores, comparadores, movimiento de valores y registros de desplazamiento, entre otros.

Mapa de memoria de diferentes fabricantes. Zonas de memoria y direccionamiento.

Declaración de variables.

Software de programación de distintos fabricantes.

Lenguajes de programación de PLC:

Lenguajes textuales: lista de instrucciones (IL) y texto estructurado (ST).

Lenguajes gráficos: diagrama de contactos (LD), funciones lógicas (FBD) y diagrama de función secuencial (SFC), entre otros.

Bloques o unidades de organización del programa. Personalización y parametrización de funciones.

Documentación técnica y comercial de los fabricantes.

Reglamentación vigente.

e) Verificación del funcionamiento del sistema secuencial:

Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento.

Monitorización de programas. Visualización de variables.

Instrumentos de medida. Técnicas de medida.

Reglamentación vigente. REBT y otros.

- f) Reparación de averías:
- Diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas.
 - Técnicas de actuación. Puntos de actuación.
 - Compatibilidad de equipos sustituidos. Registros de averías.
 - Memoria técnica. Documentación de los fabricantes.
 - Valoración económica.
 - Manual de uso. Manual de mantenimiento. Recomendaciones de seguridad y medioambientales.
 - Reglamentación vigente.
- g) Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas automáticos.
 - 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.
3. Módulo Profesional: Sistemas de medida y regulación.
- Código: 0961
Contenidos:
- a) Reconocimiento de dispositivos de medida y regulación:
- Relación de aplicaciones industriales con sistemas de medida y regulación.
 - Elementos de un bucle de control. Bucle abierto y bucle cerrado.
 - Transductores y sensores. Clasificación atendiendo al parámetro físico medido.
 - Clasificación atendiendo al principio de funcionamiento.
 - Especificaciones de los sistemas de control. Primer orden, segundo orden y orden superior.
- b) Montaje y desarrollo de sistemas de medida y regulación:
- Estrategias básicas de control: realimentación.
 - Tratamiento y acondicionadores de señales.
 - Manejo de elementos de neumática e hidráulica proporcional.
 - Selección y dimensionado de los componentes de un sistema de medida y regulación.
 - Determinación de la estabilidad de un sistema de control.
 - Selección y determinación de controladores.
 - Diseño en espacio de estados.
 - Estrategias de control para atajar perturbaciones.
 - Técnicas de montaje y puesta en marcha de sistemas de medida y regulación.
 - Técnicas de calibración de sensores y transductores.
 - Sintonización de controladores.
 - Parámetros y programación de elementos de control analógico y digital.
 - Técnicas de regulación ante el envejecimiento del sistema.
- c) Verificación del funcionamiento de los sistemas de medida y regulación:
- Técnicas de verificación.
 - Técnicas de ajuste.
 - Técnicas de medida y comprobación eléctrica.
 - Plan de actuación para la puesta en servicio.
 - Protocolo de puesta en marcha particularizado para la secuencia de funcionamiento.
 - Aplicación de la normativa de seguridad a cada caso.
 - Reglamentación vigente. REBT, entre otros.

- d) Diagnóstico de averías en los sistemas de medida y regulación:
- Técnicas de mantenimiento.
 - Diagnóstico y localización de averías. Métodos de diagnóstico de averías.
 - Protocolos de pruebas. Plan de actuación ante disfunciones del sistema.
 - Averías típicas en sistemas de medida y regulación. Causas que las producen.
 - Equipos y aparatos de medida. Tipos, aplicaciones y manejo.
 - Informe de incidencias.
- e) Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas automáticos.
 - 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.
4. Módulo Profesional: Sistemas de potencia.
- Código: 0962
Contenidos:
- a) Determinación de parámetros característicos de los sistemas eléctricos:
- Corriente alterna. Magnitudes eléctricas en corriente alterna. Tipos de corrientes alternas. Generación de corrientes alternas.
 - Simbología eléctrica.
 - Comportamiento de los receptores en corriente alterna. Sistemas monofásicos y trifásicos.
 - Parámetros de un circuito de corriente alterna. Tensión, corriente, potencia, frecuencia y $\cos\phi$, entre otros.
 - Distribución a tres y cuatro hilos.
 - Conexión de receptores trifásicos.
 - Medidas en circuitos de corriente alterna.
 - Armónicos: causas y efectos.
 - Cálculo de secciones. Cálculo por caída de tensión, por calentamiento y por cortocircuito.
 - Parámetros característicos de los armónicos en las magnitudes eléctricas: intensidad, tensión, frecuencia, distorsión y factor de potencia, $\cos\phi$, entre otros.
 - Protecciones eléctricas.
- b) Reconocimiento del funcionamiento de las máquinas eléctricas:
- Clasificación de las máquinas eléctricas. Máquinas estáticas y máquinas dinámicas.
 - Elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.
 - Magnitudes eléctricas y mecánicas de las máquinas eléctricas. Potencia y par motor, entre otras.
 - Alternador eléctrico. Principio de funcionamiento.
 - Transformador eléctrico. Principio de funcionamiento. Constitución y tipos.
 - Características eléctricas y mecánicas. Placa de características de transformadores.
 - Motores eléctricos. Principio de funcionamiento. Constitución y tipos. Características eléctricas y mecánicas. Placa de características de los transformadores.
 - Tipos de motores. Motores de corriente continua, servomotores, de reluctancia, paso a paso y brushless, entre otros.
 - Criterios de selección de máquinas eléctricas.
 - Esquemas de conexionado de máquinas.
 - Sistemas de arranque de motores.
 - Variación de velocidad de los motores eléctricos.

c) Determinación de las características de los accionamientos eléctricos y electrónicos de potencia:

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.

Aparatos de medida. Técnicas de medida.

Accionamientos eléctricos. Principio de funcionamiento, aplicaciones y características técnicas.

Accionamientos electrónicos. Arrancador electrónico y variador de frecuencia.

d) Instalación y conexionado de motores eléctricos:

Especificaciones técnicas de la instalación. Requerimientos de funcionamiento, compatibilidad con otros sistemas y condiciones ambientales, entre otros.

Criterios de selección de componentes. Funcionamiento requerido, características técnicas y condicionantes ambientales, entre otros.

Esquemas de conexionado. Esquemas de potencia, esquemas de maniobra y esquema de bornero, entre otros.

Simbología normalizada.

Técnicas de montaje y conexionado. Replanteo de los elementos, marcado de conductores y colocación de terminales, entre otros.

Parámetros de ajuste de los accionamientos electrónicos. Tiempo de aceleración y desaceleración, curvas de funcionamiento, sistemas de frenado y entradas digitales y analógicas, entre otros.

Arranque de motores eléctricos.

Aparatos de medida. Técnicas de medida.

Compatibilidad electromagnética.

Reglamentación vigente.

e) Verificación y puesta en marcha del sistema de potencia:

Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento.

Instrumentos de medida.

Diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas.

Técnicas de actuación. Puntos de actuación.

Registros de averías. Fichas y registros.

Reglamentación vigente.

f) Mantenimiento de máquinas eléctricas:

Tipos de mantenimiento.

Operaciones de mantenimiento en las máquinas eléctricas. Mantenimiento preventivo. Partes eléctricas y mecánicas. Mantenimiento de protecciones. Mantenimiento de sensores, accionamientos y actuadores.

Plan de mantenimiento de máquinas eléctricas. Estructura, informes y temporización, entre otros.

Procedimientos de actuación en el mantenimiento de máquinas eléctricas. Fases de mantenimiento y precauciones.

Ajuste de elementos y sistemas. Ajustes de parámetros.

g) Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas automáticos.

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.

5. Módulo Profesional: Documentación técnica.

Código: 0963

Contenidos:

a) Identificación de la documentación técnico-administrativa de las instalaciones y sistemas:

Anteproyecto o proyecto básico. Elementos que lo componen.

Tipos de proyectos. Clasificación y características.

Normativa. Tramitaciones y legalización.

Modelos oficiales de certificación.

b) Representación de instalaciones eléctricas automatizadas:

Normas generales de croquizado.

Simbología. Acotación.

Pulcritud y limpieza.

c) Elaboración de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones automáticas:

Manejo de programas de diseño asistido por ordenador.

Documentación gráfica. Normas generales de representación.

Planos. Alzado. Planta. Cortes, secciones y detalles.

Distribución de elementos.

Acotación.

Gestión de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones automáticas.

Tipos de documentos. Formatos.

d) Confección de presupuestos de instalaciones y sistemas automáticos:

Unidades de obra. Mediciones.

Recursos por cada unidad de obra. Costes de unidad de obra.

Presupuestos. Costes de mantenimiento.

e) Elaboración de documentos del proyecto:

Interpretación de la documentación.

Formatos para la elaboración de documentos.

Anexo de cálculos.

Documento memoria.

Estudio básico de seguridad y salud.

f) Elaboración de manuales y documentos anejos a los proyectos de instalaciones:

Normativa de aplicación.

Plan de prevención de riesgos laborales. Equipos de protección individual.

Estudios básicos de seguridad.

Herramientas informáticas.

Calidad en la ejecución de instalaciones o sistemas.

Plan de gestión medioambiental.

Normativa de gestión medioambiental.

Manual de servicio.

Manual de mantenimiento.

Listado de tareas de mantenimiento.

Cronograma.

6. Módulo Profesional: Informática industrial.

Código: 0964

Contenidos:

a) Montaje y configuración de un sistema informático:

Arquitectura física de un sistema informático.

Componentes que integran un sistema informático.

Estructura, topología, configuraciones y características.

Unidad central de proceso o procesador.

Periféricos básicos: teclado, monitor e impresoras.

Puertos de comunicaciones, serie y paralelo.

Perturbaciones que pueden afectar a un sistema informático en el ámbito industrial: electromagnéticas, cortes de suministro eléctrico, suciedad y vibraciones.

b) Instalación y configuración del software del sistema informático:

Estudio y características de los sistemas operativos actuales: monousuario y multiusuario.

Instalación y configuración de sistemas operativos.

Configuración del equipo informático. Memoria, dispositivos de almacenamiento masivo y dispositivos de entrada/salida.

Operaciones específicas con dispositivos de almacenamiento masivo.

Componentes que integran un sistema operativo.

Operaciones con directorios, archivos y discos.

Programas de utilidades para ordenadores. Gestión de discos, ficheros, memoria y antivirus, entre otros.

Situaciones de emergencia que puedan presentarse en un equipo o sistema informático: fallos en el suministro eléctrico o introducción de virus informáticos.

c) Instalación y configuración de redes locales de ordenadores:

Instalación de salas informáticas. Condiciones eléctricas y medioambientales.

Equipos que intervienen en una red de área local de ordenadores. Estaciones de trabajo.

Equipos de distribución y comunicaciones. Hubs, switches y routers.

Características de las topologías de redes.

Tipos de soporte de transmisión. Cables de cobre y fibra. Tecnologías inalámbricas.

El estándar Ethernet.

Montaje, conexión y configuración de los equipos de la red local de ordenadores.

d) Programación de equipos y sistemas industriales:

Programación estructurada. Algoritmos. Estructuras de control. Programación modular.

Representación gráfica de los algoritmos. Ordinogramas.

Pseudocódigo. Reglas sintácticas y estructuras básicas.

Lenguajes de programación. Tipología y características.

Lenguajes de alto nivel. Herramientas de desarrollo. Características generales de los lenguajes de alto nivel.

Entidades que manejan los lenguajes de alto nivel. Variables y estructuras de datos.

Juego de instrucciones del lenguaje. Función. Sintaxis.

Librerías y funciones básicas del entorno de desarrollo.

Declaración y desarrollo de funciones de usuario.

- e) Configuración de páginas web industriales:
 - Comandos básicos del lenguaje específico para páginas web.
 - Utilización de las herramientas que ofrece un software de diseño de páginas web.
 - Imágenes. Tablas. Marcos. Inserción de scripts. Botones. Animaciones.
 - Estructura de los archivos que componen una página web.
 - Programas clientes FTP para publicar la página en un servidor web.
 - f) Diagnóstico de averías en sistemas y programas informáticos:
 - Técnicas de verificación. Conexiones. Funcionamiento.
 - Herramientas tipo hardware o software. Comprobadores de cableados. Programas informáticos de diagnosis.
 - Diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas.
 - Técnicas de actuación. Puntos de actuación.
 - Registros de averías. Fichas. Registros.
7. Módulo Profesional: Sistemas programables avanzados.
- Código: 0965
Contenidos:
- a) Reconocimiento de los dispositivos programables que intervienen en el control de sistemas dinámicos:
 - Aplicaciones automáticas para sistemas de control dinámicos.
 - Estructura de los sistemas de control dinámico.
 - Criterios de selección, dimensionamiento e integración de los dispositivos programables para su uso en los sistemas de control dinámicos.
 - Relación entre dispositivos programables y aplicaciones.
 - b) Montaje de sistemas de regulación de magnitudes en lazo cerrado:
 - Funcionamiento de los dispositivos programables con señales analógicas.
 - Montaje de estructuras de regulación de variables de proceso.
 - Estrategias de control avanzadas de los sistemas de control dinámicos.
 - Aplicación de sistemas embebidos.
 - Sistemas de mejora de eficiencia energética.
 - Herramientas y dispositivos de visión artificial.
 - Dispositivos para el control de la trazabilidad y la producción.
 - c) Programación avanzada de controladores lógicos:
 - Tipos de datos en los autómatas programables. Convertidores analógicos/digitales y digitales/analógicos.
 - Bloques y unidades de programación de los autómatas programables.
 - Tratamiento de avisos y alarmas mediante bloques o rutinas de interrupción.
 - Entradas y salidas analógicas en autómatas programables.
 - Configuración y programación de tarjetas especiales.
 - Programación avanzada de PLC. Funciones especiales.
 - Control de la trazabilidad.
 - Programación atendiendo a técnicas de ahorro y eficiencia energética.
 - Sistemas de protección.
 - d) Verificación del funcionamiento de los sistemas de control analógico programado:
 - Monitorización de programas. Estado de las variables.
 - Fallos habituales.
 - Técnicas de verificación. Respuestas del sistema ante anomalías.
 - Instrumentos de medida.

- e) Reparación de averías en sistemas de control analógico programado:
- Diagnóstico y localización de averías: averías típicas.
 - Plan de actuación ante disfunciones del sistema. Planificación y ejecución.
 - Informe de incidencias.
 - Diagnóstico y localización de averías.
 - Medios técnicos.
 - Técnicas de actuación.
 - Registros de averías.
 - Memoria técnica. Documentación de los fabricantes.
 - Valoración económica.
 - Manual de uso.
8. Módulo Profesional: Robótica industrial.
- Código: 0966
- Contenidos:
- a) Reconocimiento de diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento:
- Aplicaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento (motion control). Paletizado, manipulación, soldadura, transporte, ensamblado, pintura y medición, entre otras.
 - Tipología de los robots. Cartesiano, cilíndrico, polar o esférico, angular y scara, entre otros.
 - Análisis de sistemas de seguridad en entornos robotizados.
 - Morfología de un robot. Elementos constitutivos. Grados de libertad.
 - Sistemas mecánicos:
 - Elementos mecánicos.
 - Sistemas de transmisión.
 - Transformación de movimiento: circular-circular, lineal-circular y circular-lineal.
 - Acoplamientos: esférico, de rótula, planar, de tornillo o husillo, prismático, rotacional y cilíndrico, entre otros.
 - Útiles y herramientas del robot: pinzas, elementos neumáticos o de vacío y electroimanes, entre otros.
 - Unidades de control de robots: interfaz i/o, interfaz robot, conexión, puesta en marcha y dispositivos de seguridad.
 - Sistemas de control de movimiento.
 - Unidades de programación. Teach box y ordenadores como dispositivos de programación. Software.
 - Sistemas teleoperados para el control de manipuladores y/o robots.
 - Sistemas de guiado.
 - Sistemas de navegación en aplicaciones móviles.
- b) Configuración de instalaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento en su entorno:
- Simbología normalizada. Eléctrica, neumática e hidráulica.
 - Representación de esquemas en aplicaciones robotizadas:
 - Esquemas de potencia.
 - Esquemas de mando.
 - Esquemas unifilares.
 - Esquemas de bloques.
 - Esquemas de sistemas de comunicación.
 - Esquemas neumáticos e hidráulicos aplicados al control de movimiento.

Esquemas de potencia.
Esquema de pilotaje.

Conexión de sensores para la captación de señales digitales y/o analógicas en entornos robotizados y de control de movimiento.

Conexión de actuadores utilizados en robótica y/o sistemas de control de movimiento: neumáticos, hidráulicos y eléctricos.

Conexión de drivers en sistemas de control de movimiento.

Conexión de dispositivos y módulos de seguridad en entornos robotizados.

Representación de secuencias y diagramas de flujo.

Reglamentación vigente. REBT.

c) Programación de robots y sistemas de control de movimiento:

Posicionamiento de robots. Programación por guiado. Programación textual.

Operaciones lógicas aplicadas a la programación de robots.

Lenguajes de programación de robots. Control de entradas/salidas. Programación condicional. Programación estructurada. Tratamiento de datos.

Programación secuencial. Diagramas de flujo y gráficos secuenciales.

Programación de sistemas de control de movimiento.

d) Verificación del funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento:

Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento.

Monitorización de programas. Visualización de variables. Ejecución de programas paso a paso, cíclicos y de forma continuada, entre otros.

Instrumentos de medida. Técnicas de medida.

Reglamentación vigente.

e) Reparación de averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento:

Diagnóstico y localización averías: técnicas de actuación.

Técnicas de monitorización y ejecución de programas. Visualización del estado de variables. Ejecución de programas paso a paso, cíclicos y de forma continuada.

Registros de averías.

Reglamentación vigente.

9. Módulo Profesional: Comunicaciones industriales.

Código: 0967

Contenidos:

a) Reconocimiento de los sistemas de las comunicaciones industriales:

El proceso de comunicación. Elementos que intervienen. Funciones y características.

Estructura de una red de comunicación industrial. Pirámide CIM.

Arquitectura. Pirámide de las comunicaciones. Niveles, relación entre número de dispositivos, volumen de datos y velocidad de respuesta.

Normativa de las redes de comunicación industrial. ISO, CEI y IEEE.

Normalización de las comunicaciones. Modelo OSI. Capas y niveles.

Modalidades de transmisión. Transmisión en serie y paralelo.

Organización de mensajes de datos serie. Asíncrona y síncrona.

Normalización de las comunicaciones serie. RS-232, RS-422 y RS-485.

Características y ámbitos de aplicación.

Técnicas de control de flujo: hardware y software.

Características de las topologías de redes.

Técnicas de control de errores. Sistemas de detección y de corrección.

Métodos de acceso al medio. Centralizados y aleatorios.

b) Elaboración de programas básicos de comunicación:

Protocolos de comunicaciones. Campos que intervienen de forma genérica.

Dispositivos de conversión. De norma física y de protocolo.

Estudio de un protocolo industrial. Comandos de lectura y escritura de datos, de control y de errores.

Elaboración de un programa en lenguaje de alto nivel para la comunicación entre un ordenador y un equipo industrial. Envío y recepción de datos, control de errores, visualización y registro de datos.

c) Instalación y configuración de redes locales de ordenadores:

Instalación de salas informáticas.

Condiciones eléctricas y medioambientales.

Equipos que intervienen en una red de área local de ordenadores.

Tipos de soporte de transmisión.

El estándar ethernet.

Montaje, conexión y configuración de los equipos de la red local de ordenadores.

d) Programación y configuración de los diferentes buses de comunicación de una planta industrial:

Estudio y clasificación de los buses industriales actuales según el ámbito de aplicación.

Interconexión de redes. Repetidor, bridge, router y pasarela (gateway).

Buses de campo a nivel sensor-actuador. Datos técnicos, ventajas de su utilización. Descripción de los equipos participantes. Cables y conectores. Configuración y programación de los dispositivos participantes (fuentes de alimentación, maestros y esclavos de la red, consolas de configuración y diagnóstico). Control de errores.

Red de comunicación entre un controlador y periferia descentralizada. Características principales. Ventajas de su utilización. Descripción de los equipos participantes (maestros de la red y dispositivos de E/S de periferia como esclavos). Cables y conectores. Configuración y programación de los dispositivos participantes. Control de errores.

Red de comunicación para el intercambio de datos entre controladores. Características principales. Ventajas de su utilización. Descripción de los equipos participantes. Cables y conectores. Configuración y programación de los dispositivos participantes. Control de errores.

Red de comunicación industrial (autómatas programables) con integración de red de oficinas (ordenadores). Características principales. Ventajas de su utilización. Descripción de los equipos participantes. Cables y conectores. Configuración y programación de los dispositivos participantes. Control de errores.

Sistemas para el acceso a redes industriales desde el exterior. Telefonía móvil, páginas web de control e Internet.

Configuración de redes industriales con la utilización de la tecnología wi-fi.

Control de procesos por ordenador.

Elaboración de planos y esquemas de una red de comunicación en sistemas de automatización industrial.

Elaboración de manuales de instrucciones de servicio y mantenimiento de redes de comunicación.

e) Configuración de los diferentes equipos de control y supervisión:

Definición y clasificación de los sistemas de supervisión y control que intervienen en un sistema de comunicación industrial. Sistemas basados en paneles de operador y sistemas basados en ordenador (SCADA).

Principales características de los sistemas de supervisión y control.

Diseño de diferentes pantallas y la interacción entre ellas.

Visualización y escritura de datos.

Incorporación de diferentes equipos de control en un mismo sistema de supervisión, con intercambio de datos entre todos ellos.

Generación de pequeños programas o scripts de aplicación en los sistemas de supervisión.

Representación gráfica de señales dinámicas.

Registro de valores.

Enlace entre aplicaciones.

Gestión de los datos para su utilización en técnicas de mantenimiento.

f) Verificación del funcionamiento del sistema de comunicación industrial:

Técnicas de verificación. Conexiones, configuración y funcionamiento.

Monitorización de programas. Visualización de variables.

Instrumentos de medida. Técnicas de medida.

Reglamentación vigente. REBT y otros.

g) Reparación de disfunciones en sistemas de comunicación industrial:

Diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas.

Técnicas de actuación. Puntos de actuación.

Registros de averías. Fichas y registros.

Memoria técnica. Documentación de fabricantes.

Valoración económica.

Manual de uso. Manual de mantenimiento. Recomendaciones de seguridad y medioambientales.

Reglamentación vigente. REBT y otros.

10. Módulo Profesional: Integración de sistemas de automatización industrial.

Código: 0968

Contenidos:

a) Planificación de la instalación del sistema automático:

Técnicas de planificación en una instalación automática. Fases de la instalación automática. Herramientas y equipos. Aprovisionamiento y almacenaje de materiales. Comprobación de materiales. Identificación de puntos críticos en una instalación automática. Técnicas de localización de puntos críticos.

Estudio del trabajo. Contenidos básicos de un plan de aprovisionamiento y montaje de la instalación automática. Herramientas informáticas para la elaboración de un plan de montaje.

b) Gestión del montaje de una instalación automática:

Equipos de medida de seguridad eléctrica.

Gestión de recursos humanos. Indicadores de montaje. Valores mínimos de aceptación. Requerimientos de puesta en marcha. Ensayos de elementos de protección. Análisis de la red de suministro. Medidas de seguridad.

Técnicas de puesta en marcha. Parámetros que hay que tener en cuenta.

Reglamentación vigente.

c) Integración de elementos del sistema automático:

Características de los cuadros eléctricos. Elementos y distribución.

Técnicas de instalación y montaje en sistemas eléctricos y con fluidos.

Equipos y herramientas para el montaje. Manejo de equipos y herramientas.

Compatibilidad entre sistemas y equipos.

Técnicas de conexionado entre sistemas eléctricos y con fluidos.

Técnicas de montaje de robots y sistemas de control de movimiento.

Técnicas de conexionado de dispositivos de medida y regulación.

- d) Ejecución de operaciones de ajuste, parametrización y programación:
- Tipos de señales en un sistema automático. Parámetros de calibración de los dispositivos de medida en un sistema automático.
 - Integración de los programas de los diferentes dispositivos de control lógico en un sistema automático.
 - Secuencias de control para soluciones robotizadas y de control de movimiento.
 - Establecimiento de parámetros para los dispositivos de regulación y control integrados en un sistema automático. Integración de la programación de los dispositivos de supervisión y adquisición de datos en un sistema automático.
 - Establecimiento de parámetros y ajuste de la red de comunicación industrial en un sistema automático integrado.
- e) Verificación del funcionamiento del sistema automático:
- Verificaciones en el funcionamiento del cuadro de distribución eléctrico. Verificaciones en el funcionamiento de todos los dispositivos del sistema automático.
 - Verificaciones en el funcionamiento de los programas de control, adquisición y supervisión.
 - Verificaciones y optimización en el establecimiento de parámetros en dispositivos.
 - Procedimientos de puesta en marcha, verificación y ajuste de un sistema automático completo.
 - Informe técnico de actividades y resultados.
- f) Localización de averías en el sistema automático:
- Solicitud de intervención y orden de trabajo.
 - Disfunciones típicas en sistemas automáticos. Causas habituales de las disfunciones típicas.
 - Manejo de equipos y herramientas.
 - Procedimientos para la identificación y reparación de averías en el sistema automático.
 - Informes técnicos de averías y hojas de reparación.
- g) Planificación del mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios y locales:
- Puntos susceptibles de mantenimiento en una instalación automática.
 - Aprovisionamiento de materiales y gestión de stocks para el mantenimiento.
 - Mantenimiento preventivo y correctivo. Técnicas de planificación de mantenimiento.
 - Instrucciones de mantenimiento de fabricantes.
 - Parámetros de ajuste para la mejora del mantenimiento.
 - Recepción de materiales para el mantenimiento. Herramientas informáticas para la organización del mantenimiento y el control de averías.
- h) Gestión del mantenimiento de una instalación automática:
- Contenidos básicos de un plan de mantenimiento. Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.
 - Herramientas informáticas para la gestión de recursos humanos y materiales.
 - Procedimientos e indicadores de gestión para el mantenimiento.
 - Reglamentación vigente.
11. Módulo Profesional: Proyecto de automatización y robótica industrial.
- Código: 0969
- Contenidos:
- a) Identificación de necesidades del sector productivo y de la organización de la empresa:
- Identificación de las funciones de los puestos de trabajo.
 - Estructura y organización empresarial del sector.
 - Actividad de la empresa y su ubicación en el sector.

Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.
Tendencias del sector: productivas, económicas, organizativas, de empleo y otras.
Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional.
La cultura de la empresa: imagen corporativa.
Sistemas de calidad y seguridad aplicables en el sector.

b) Diseño de proyectos relacionados con el sector:

Análisis de la realidad local, de la oferta empresarial del sector en la zona y del contexto en el que se va a desarrollar el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

Recopilación de información.

Estructura general de un proyecto.

Elaboración de un guion de trabajo.

Planificación de la ejecución del proyecto: objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización y evaluación.

Viabilidad y oportunidad del proyecto.

Revisión de la normativa aplicable.

c) Planificación de la ejecución del proyecto:

Secuenciación de actividades.

Elaboración de instrucciones de trabajo.

Elaboración de un plan de prevención de riesgos.

Documentación necesaria para la planificación de la ejecución del proyecto.

Cumplimiento de normas de seguridad y ambientales.

Indicadores de garantía de la calidad del proyecto.

d) Definición de procedimientos de control y evaluación de la ejecución del proyecto:

Propuesta de soluciones a los objetivos planteados en el proyecto y justificación de las seleccionadas.

Definición del procedimiento de evaluación del proyecto.

Determinación de las variables susceptibles de evaluación.

Documentación necesaria para la evaluación del proyecto.

Control de calidad de proceso y producto final.

Registro de resultados.

12. Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.

Código: 0970

Contenidos:

a) Búsqueda activa de empleo:

Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en Automatización y Robótica Industrial.

Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico superior en Automatización y Robótica Industrial.

Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.

Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial.

Planificación de la propia carrera:

Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias.

Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

El proceso de toma de decisiones.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

b) Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

Clases de equipos en el sector de la automatización y robótica industrial según las funciones que desempeñan.

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

Características de un equipo de trabajo eficaz.

La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

c) Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.

Análisis de la relación laboral individual.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

Representación de los trabajadores.

Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico superior en Automatización y Robótica Industrial.

Conflictos colectivos de trabajo.

Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación y teletrabajo, entre otros.

Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

d) Seguridad Social, empleo y desempleo:

El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.

Estructura del sistema de la Seguridad Social.

Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

La acción protectora de la Seguridad Social.

Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.

Concepto y situaciones protegibles por desempleo.
Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

e) Evaluación de riesgos profesionales:

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.
Valoración de la relación entre trabajo y salud.
Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.
El concepto de riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

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.
Riesgos específicos en el sector de la automatización y robótica industrial.
Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

f) Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
Gestión de la prevención en la empresa.
Representación de los trabajadores en materia preventiva.
Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
Planificación de la prevención en la empresa.
Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
Elaboración de un plan de emergencia en una pequeña o mediana empresa del sector.

g) Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
Primeros auxilios. Urgencia médica. Conceptos básicos.
Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia.
Vigilancia de la salud de los trabajadores.

13. Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Código: 0971

Contenidos:

a) Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de automatización y robótica industrial (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otras).

La cultura emprendedora como necesidad social.

El carácter emprendedor.

Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

La colaboración entre emprendedores.

La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con la automatización y robótica industrial.

La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de automatización y robótica industrial.

El riesgo en la actividad emprendedora.

Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
Objetivos personales versus objetivos empresariales.
Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la automatización y robótica industrial.
Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de automatización y robótica industrial en el ámbito local.

b) La empresa y su entorno:

Funciones básicas de la empresa.
La empresa como sistema.
El entorno general de la empresa.
Análisis del entorno general de una empresa relacionada con la automatización y robótica industrial.
El entorno específico de la empresa.
Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con la automatización y robótica industrial.
Relaciones de una empresa de automatización y robótica industrial con su entorno.
Relaciones de una empresa automatización y robótica industrial con el conjunto de la sociedad.
La cultura de la empresa: imagen corporativa.
La responsabilidad social.
El balance social.
La ética empresarial.
Responsabilidad social y ética de las empresas del sector de automatización y robótica industrial.

c) Creación y puesta en marcha de una empresa:

Concepto de empresa.
Tipos de empresa.
La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
La fiscalidad en las empresas.
Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.
Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con automatización y robótica industrial.
Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con automatización y robótica industrial.
Ayudas subvenciones e incentivos fiscales para las pymes relacionadas con la automatización y robótica industrial.
Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

d) Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.
Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.
Análisis de la información contable.
Obligaciones fiscales de las empresas.
Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
Gestión administrativa de una empresa relacionada con automatización y robótica industrial.

14. Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.

Código: 0972

Contenidos:

a) Identificación de la estructura y organización empresarial:

Estructura y organización empresarial del sector de automatización y robótica industrial.

Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de automatización y robótica industrial.

Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.

Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.

Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.

Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.

Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

b) Aplicación de hábitos éticos y laborales:

Actitudes personales: empatía, puntualidad.

Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.

Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.

Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.

Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.

Reconocimiento y aplicación de las normas internas de la empresa, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros.

c) Interpretación de anteproyectos o condiciones dadas:

Normativa de aplicación.

Esquemas y croquis de instalaciones dadas.

Dimensionado de equipos.

Selección de equipos y accesorios.

Elaboración de planos.

d) Planificación del montaje de instalaciones:

Identificación de etapas de montaje.

Unidades de obra. Recursos humanos y materiales.

Planes de aprovisionamiento.

Elaboración de costes teniendo en cuenta las unidades de obra.

Especificaciones técnicas de montaje.

e) Supervisión del montaje de instalaciones:

Interpretación de la documentación.

Selección de equipos y herramientas.

Comprobación de equipos y accesorios.

Técnicas y acabados de montaje.

Calidad en el montaje.

Criterios medioambientales.

f) Intervenciones de puesta en marcha o servicio:

Interpretación del plan de puesta en marcha.
 Selección de instrumentos para la puesta en marcha.
 Verificación de las secuencias de funcionamiento.
 Reprogramación de parámetros de la instalación.
 Regulado y calibrado de elementos y/o equipos.
 Normas de seguridad.
 Cumplimentación de documentación.

g) Mantenimiento preventivo de instalaciones automáticas:

Tipos de mantenimiento.
 Programas de mantenimiento.
 Elaboración del proceso de intervención.
 Definición de tareas, tiempos y recursos.
 Selección de herramientas e instrumentos.
 Ajuste y reprogramación de equipos y elementos.
 Cumplimiento de criterios de calidad.

h) Reparación de averías y disfunciones:

Interpretación del plan de mantenimiento.
 Planificación de las intervenciones.
 Realización de medidas. Identificación de síntomas.
 Localización de averías. Equipos y herramientas.
 Procedimientos de intervención.
 Reparación de elementos por sustitución.
 Tiempos de ejecución.
 Calidad en las intervenciones.
 Documentación de las intervenciones.

ANEXO II

Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales

Ciclo Formativo de Grado Superior: Automatización y Robótica Industrial

Módulo profesional	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (horas)
0959. Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos.	135	4		
0960. Sistemas secuenciales programables.	150	5		
0961. Sistemas de medida y regulación.	135	4		
0962. Sistemas de potencia.	175	5		
0963. Documentación técnica.	95	3		
0964. Informática industrial.	90	3		
0970. Formación y orientación laboral.	90	3		
Horario reservado para el módulo impartido en inglés.	90	3		
0965. Sistemas programables avanzados.	90		5	
0966. Robótica industrial.	80		4	
0967. Comunicaciones industriales.	165		8	
0968. Integración de sistemas de automatización industrial.	165		8	

0971. Empresa e iniciativa emprendedora.	60		3	
Horario reservado para el módulo impartido en inglés.	40		2	
0972. Formación en centros de trabajo.	400			400
0969. Proyecto de automatización y robótica industrial.	40			40
Total en el ciclo formativo.....	2.000	30	30	440

ANEXO III**Módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa**

0960. Sistemas secuenciales programables.
 0962. Sistemas de potencia.
 0965. Sistemas programables avanzados.
 0967. Comunicaciones industriales.
 0968. Integración de sistemas de automatización industrial.

ANEXO IV**Espacios y equipamientos mínimos**

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m ²	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente.	60	40
Aula de informática.	120	80
Laboratorio de sistemas automáticos.	180	120
Taller de sistemas automáticos.	200	130

Equipamientos mínimos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	Sistema de proyección. Ordenadores en red y con acceso a Internet. Dispositivos de almacenamiento en red. Escáner. Impresoras. Equipos audiovisuales.
Aula de informática.	Sistema de proyección. Ordenadores en red y con acceso a Internet. Escáner. Plotter. Programas de gestión de proyectos. Impresoras. Equipos audiovisuales. Software de diseño y simulación de sistemas de automatización y robótica industrial. Software de desarrollo de SCADA.
Laboratorio de sistemas automáticos.	Sistema de proyección. Ordenadores en red y con acceso a Internet. Impresoras.

Espacio formativo	Equipamiento
	<p>Software de aplicación. Generador de funciones. Componentes neumáticos, hidráulicos, electro-hidráulicos y electro-neumáticos: válvulas, actuadores, indicadores y otros. Elementos de mando y maniobra. Bombas, motores y cilindros hidráulicos. Acumuladores hidráulicos. Elementos de protección. Contadores de energía activa y reactiva monofásicos y trifásicos. Luxómetro. Transformadores. Polímetros. Fuentes de alimentación. Frecuencímetros. Entrenadores de neumática, hidráulica, electro-neumática y electro-hidráulica. Entrenadores de electrónica de potencia. Automatas programables. Osciloscopio. Inyector de señales. Herramientas y máquinas portátiles de mecanizado para electricidad. Bancos de ensayos, control, regulación y acoplamiento de máquinas eléctricas estáticas y rotativas. Pinzas amperimétricas. Tacómetros. Diversos tipos de motores. Fuentes de alimentación. Transformadores monofásicos. Transformadores trifásicos. Arrancadores progresivos. Entrenadores para electrotecnia. Equipos para construcción de cuadros eléctricos. Paneles para las instalaciones de circuitos de electricidad-electrónica. Elementos y entrenadores de comunicaciones industriales. Equipamientos y elementos de medición y control. Equipamiento para la realización de ensayos.</p>
Taller de sistemas automáticos.	<p>Sistema de proyección. Ordenadores en red y con acceso a Internet. Impresoras. Equipos y herramientas de mecanizado manual. Equipamientos y elementos de medición y control. Equipamiento para la realización de mediciones y verificación de elementos. Mecanismos. Equipos y accesorios para distintos tipos de soldadura. Paneles modulares para el montaje de sistemas.</p>

Espacio formativo	Equipamiento
	<p>Elementos para montaje y simulación de sistemas hidráulicos, neumáticos, electro-hidráulicos y electro-neumáticos.</p> <p>Herramientas portátiles para mecanizado.</p> <p>Simuladores de estaciones: distribución, verificación, procesamiento, robot y otros.</p> <p>Autómatas programables.</p> <p>Equipos de verificación y medida.</p> <p>Software de aplicación.</p>