



I. PRINCIPADO DE ASTURIAS

• DISPOSICIONES GENERALES

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

DECRETO 10/2014, de 28 de enero, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de formación profesional en Automatización y Robótica Industrial.

Preámbulo

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en su artículo 39.6, que el Gobierno, previa consulta con 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, currículo que se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales y Formación Profesional.

Asimismo, su artículo 6.4 señala que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas del que formarán parte los aspectos básicos fijados por el Gobierno.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 10.1 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional y en el artículo 8.1 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, el Gobierno ha dictado el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Según el artículo 10.2 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, dispone, asimismo, en su artículo 8.3, que las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al establecer el currículo de cada ciclo formativo, la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, así como las perspectivas de desarrollo económico y social, con la finalidad de que las enseñanzas respondan en todo momento a las necesidades de cualificación de los sectores socio-productivos de su entorno, sin perjuicio alguno a la movilidad del alumnado.

El Real Decreto-Ley 14/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo, dispuso en su artículo 5 que todas las disposiciones contempladas en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, a excepción de la disposición adicional séptima, serán de aplicación en el curso 2014-2015. Asimismo dispuso que los ciclos formativos de grado medio y grado superior cuya implantación estuviera prevista para el curso escolar 2012-2013 se implantarán en el curso escolar 2014-2015, aunque las administraciones educativas podrán anticipar la implantación de las medidas que consideren necesarias en los cursos anteriores.

El Estatuto de Autonomía del Principado de Asturias atribuye a la Comunidad Autónoma, en su artículo 18, según redacción dada al mismo por la Ley Orgánica 1/1994, de 24 de marzo, la competencia del desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución Española y las leyes orgánicas que lo desarrollen, y sin perjuicio de las facultades que atribuye al Estado el artículo 149.1.30 de la Constitución Española y de la alta inspección para su cumplimiento y garantía.

Se hace necesario establecer el currículo del ciclo formativo de grado superior conducente al título de Técnica Superior o Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial de aplicación en el Principado de Asturias.

Este ciclo formativo de grado superior, denominado Automatización y Robótica Industrial, está dirigido a personas que ejercen su actividad profesional en empresas, públicas y privadas, relacionadas con los sistemas automáticos industriales, en las áreas de diseño, montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial.

Dichas características son precisamente las que ofrecen al alumnado de este ciclo formativo posibilidades de empleo en todo el territorio del Principado de Asturias tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, dado que se configura un módulo específico para desarrollar la iniciativa empresarial y las características propias de las instalaciones e infraestructuras de este sector, lo que alentará la iniciativa del alumnado en orden a crear su propia empresa.

Las nuevas tendencias en un mercado cada vez más globalizado están exigiendo a las empresas del Principado de Asturias cambios en sus procesos de fabricación, distribución y almacenamiento, cada vez más automatizados y robotizados. El ciclo formativo de grado superior, Automatización y Robótica Industrial, va dirigido a formar profesionales que ejercerán su actividad en empresas, mayoritariamente privadas, de sectores muy diversos, con un perfil polivalente capaz de adaptarse a las cambiantes condiciones del mercado; con capacidad de análisis y resolución de problemas, que requerirán un mayor dominio de los recursos informáticos para localizar y manejar la información, y la utilización de programas de cálculo y diseño.



Los contenidos de este ciclo formativo irán dirigidos a la obtención de competencias profesionales, personales y sociales, que les permitan tener una visión general de los procesos necesarios para desarrollar y gestionar proyectos de montaje y mantenimiento, tanto a nivel de recursos humanos como materiales, de instalaciones automáticas de medida, control de movimiento, regulación y control de procesos en sistemas industriales; así como la supervisión y ejecución del montaje, mantenimiento y puesta en marcha de dichos sistemas, respetando el medio ambiente, las normas de calidad y de seguridad. Deberán adquirir estrategias para realizar su formación de manera autónoma e independiente a lo largo de su vida profesional; y competencias de carácter transversal, cómo son el trabajo en equipo que no discrimine a la persona por razones de sexo, creencias o discapacidades; la capacidad de liderazgo; el conocimiento de las tecnologías de la información y comunicación; la capacidad de visión global y dotes de planificación y organización.

La obtención del Título de Técnica Superior o Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial permitirá la incorporación al mundo laboral tanto en el Principado de Asturias como en el resto de comunidades autónomas y en los países de la Unión Europea.

Finalmente, cabe destacar que en la regulación del currículo del ciclo formativo de grado superior de formación profesional conducente a la obtención del título de Técnica Superior o Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial se ha pretendido superar estereotipos, prejuicios y discriminaciones por razón de sexo, así como fomentar el aprendizaje de la resolución pacífica de conflictos, tal y como se prescribe en los artículos 4 y 6 de la Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género, así como en el artículo 23 de la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la Igualdad Efectiva de Mujeres y Hombres, que señala que el sistema educativo incluirá entre sus fines la educación en el respeto de los derechos y libertades fundamentales y en la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres. En el mismo sentido, el artículo 14 de la Ley del Principado de Asturias 2/2011, de 11 de marzo, para la igualdad de mujeres y hombres y la erradicación de la violencia de género, establece que el Principado de Asturias integrará en su modelo educativo la formación en el respeto a la igualdad de derechos y oportunidades entre mujeres y hombres. Asimismo, garantizará la igualdad en el derecho a la educación de mujeres y hombres a través de una incorporación activa de este principio a sus objetivos y actuaciones.

En la tramitación del presente decreto se ha solicitado informe al Consejo de Asturias de la Formación Profesional y el dictamen preceptivo del Consejo Escolar del Principado de Asturias, que han sido favorables.

En su virtud, a propuesta de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, de acuerdo con el Consejo Consultivo y previo acuerdo del Consejo de Gobierno en su reunión de 28 de enero de 2014,

DISPONGO

Artículo 1.—Objeto y ámbito de aplicación.

1. El presente decreto tiene por objeto establecer el currículo del ciclo formativo de grado superior de formación profesional conducente a la obtención del título de Técnica Superior o Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, según lo dispuesto en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas.
2. El presente decreto será de aplicación en los centros docentes autorizados para impartir dicho ciclo formativo en el Principado de Asturias.

Artículo 2.—Identificación, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores.

La identificación del título, el perfil profesional que se determina por la competencia general, por las competencias profesionales, personales y sociales, por la relación de cualificaciones y por las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, el entorno profesional y la prospectiva del título en el sector o sectores son los que se establecen en los artículos 2 a 8 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.

Artículo 3.—Objetivos generales.

1. Los objetivos generales del ciclo formativo serán los establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.
2. Asimismo constituyen objetivos generales de este ciclo formativo:
 - a) Conocer el sector industrial de Asturias.
 - b) Aplicar la lengua extranjera para el uso profesional.

Artículo 4.—Estructura y organización del ciclo formativo.

1. El presente ciclo formativo se desarrollará a lo largo de dos años académicos y, según se establece en el artículo 2 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, tendrá una duración de 2.000 horas.
2. Las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, cuya duración expresada en horas totales y adscripción al primer o segundo año académico son las que figuran en el anexo I, se organizan en los siguientes módulos profesionales:

- a) 0959 - Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos.
- b) 0960 - Sistemas secuenciales programables.
- c) 0961 - Sistemas de medida y regulación.
- d) 0962 - Sistemas de potencia.
- e) 0963 - Documentación técnica.
- f) 0964 - Informática industrial.
- g) 0965 - Sistemas programables avanzados.
- h) 0966 - Robótica industrial.
- i) 0967 - Comunicaciones industriales.
- j) 0968 - Integración de sistemas de automatización industrial.
- k) 0969 - Proyecto de automatización y robótica industrial.
- l) 0970 - Formación y orientación laboral.
- m) 0971 - Empresa e iniciativa emprendedora.
- n) 0972 - Formación en centros de trabajo.
- ñ) PA0003 - Lengua extranjera para uso profesional.

Artículo 5.—Currículo.

El currículo correspondiente a cada uno de los módulos profesionales es el que figura en el anexo II, respetando lo establecido en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 8.3 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

Artículo 6.—Profesorado.

La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de los cuerpos docentes y de las especialidades que se establecen en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.

Disposición adicional primera.—Oferta a distancia del ciclo formativo.

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse en la modalidad a distancia, siempre que se garantice que el alumnado pueda conseguir los resultados de aprendizaje previstos para dichos módulos profesionales, de acuerdo con lo dispuesto en el presente decreto. Para ello, la Consejería competente en materia educativa adoptará las medidas que estime necesarias y dictará las instrucciones precisas.

Disposición adicional segunda.—Atribución docente para el módulo profesional de Lengua extranjera para uso profesional en la familia profesional de Electricidad y Electrónica.

La impartición del módulo profesional de Lengua extranjera para uso profesional en la familia profesional de Electricidad y Electrónica corresponderá al profesorado siguiente, ordenado según la preferencia de atribución a los cuerpos y especialidades:

Prioridad	Cuerpo	Especialidades del profesorado	Requisitos complementarios
Primera	Profesorado de los cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria y Profesores de Enseñanza Secundaria. Profesorado del cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.	Las autorizadas para impartir docencia en el ciclo formativo.	Certificación que acredite un nivel de conocimiento de Inglés B2 (Marco común europeo de referencia para las lenguas).
Segunda	Profesorado de los cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria y Profesores de Enseñanza Secundaria.	Inglés.	Conocimiento de la familia profesional a través de actividades de formación y/o perfeccionamiento.
Tercera	Profesorado de los cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria y Profesores de Enseñanza Secundaria.	Inglés.	

Disposición adicional tercera.—Accesibilidad universal en las enseñanzas del currículo.

Con el objeto de facilitar la accesibilidad universal en el entorno donde se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, se tendrá en cuenta la adecuación de las instalaciones, instrumentos y recursos utilizados que permita la incorporación de las personas con discapacidad a las actividades programadas.



Disposición adicional cuarta.—Desarrollo del currículo.

El currículo del ciclo formativo regulado en el presente decreto se desarrollará en las programaciones docentes, 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, el diseño y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

Disposición adicional quinta.—Autorización para impartir las enseñanzas del ciclo formativo.

1. La Consejería competente en materia educativa determinará los centros docentes públicos de titularidad del Principado de Asturias que ofrecerán las enseñanzas del ciclo formativo cuyo currículo se establece en el presente decreto, previa verificación del cumplimiento de los requisitos mínimos de espacios y equipamientos y de la disponibilidad de profesorado suficiente y adecuado, conforme a lo establecido en los artículos 11 y 12 respectivamente del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.
2. Los centros docentes públicos de titularidad de otras administraciones públicas y los centros docentes de titularidad privada ubicados en el ámbito territorial del Principado de Asturias que cumplan los requisitos mínimos de espacios y equipamientos y dispongan de profesorado suficiente y adecuado, conforme a lo establecido en los artículos 11 y 12 respectivamente del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, podrán ser autorizados para impartir estas enseñanzas, previa solicitud ante la Consejería competente en materia educativa.

Disposición transitoria única.—Implantación de las enseñanzas del ciclo formativo.

1. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto-Ley 14/2012, de 20 de abril, el currículo correspondiente al ciclo formativo regulado en el presente decreto se implantará en el año académico 2014-2015. No obstante la Consejería competente en materia educativa podrá anticipar la implantación de este ciclo formativo siempre que lo considere necesario.
2. Durante el primer año académico se implantarán las enseñanzas de los módulos que se imparten en el primer curso, según figura en el anexo I, y dejarán de impartirse las enseñanzas de los módulos que se impartían en el primer curso del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior o Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos, cuyo currículo fue regulado mediante el Real Decreto 191/1996, de 9 de febrero.
3. Durante el segundo año académico se implantarán las enseñanzas de los módulos que se imparten en el segundo curso, según figura en el anexo I, y dejarán de impartirse las enseñanzas de los módulos que se impartían en el segundo curso del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos, cuyo currículo fue regulado mediante el Real Decreto 191/1996, de 9 de febrero.

Disposición final primera.—Habilitación normativa.

Se autoriza a la persona titular de la Consejería competente en materia educativa para dictar cuantas disposiciones sean precisas para la ejecución y desarrollo de lo establecido en el presente decreto.

Disposición final segunda.—Entrada en vigor.

El presente decreto entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el *Boletín Oficial del Principado de Asturias*.

Dado en Oviedo, a veintiocho de enero de dos mil catorce.—El Presidente del Principado de Asturias, Javier Fernández Fernández.—La Consejera de Educación, Cultura y Deporte, Ana González Rodríguez.—Cód. 2014-02106.

Anexo I

DURACIÓN DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS Y ADSCRIPCIÓN POR CURSOS

120	TÍTULO	Técnico Superior o Técnica Superior en Automatización y Robótica Industrial
	NORMA	Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre (BOE de 15/12/2011)
	NIVEL	Formación profesional de Grado Superior
	DURACIÓN TOTAL	2000 horas
	FAMILIA PROFESIONAL	Electricidad y Electrónica
	REFERENTE EUROPEO	CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación)
	CÓDIGO DEL CICLO	ELE303LOE
	DENOMINACIÓN DEL CICLO	Ciclo Formativo de Grado Superior de Automatización y Robótica Industrial

	MÓDULOS PROFESIONALES	Curso	ECTS	Horas 1.º	Horas 2.º
0959	Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos.	1	10	128	
0960	Sistemas secuenciales programables.	1	10	160	
0961	Sistemas de medida y regulación.	1	10	192	
0962	Sistemas de potencia.	1	12	192	
0963	Documentación técnica.	2	5		88
0964	Informática industrial.	1	5	128	
0965	Sistemas programables avanzados.	2	5		88
0966	Robótica industrial.	2	5		88
0967	Comunicaciones industriales.	2	11		130
0968	Integración de sistemas de automatización industrial.	2	11		148
0969	Proyecto de automatización y robótica industrial.	2	5		30
0970	Formación y orientación laboral.	1	5	96	
0971	Empresa e iniciativa emprendedora.	2	4		88
0972	Formación en centros de trabajo.	2	22		380
PA0003	Lengua extranjera para uso profesional	1	5	64	
N.º móds. 15	TOTAL DE HORAS POR CURSO:			960	1040
	TOTAL DE HORAS CICLO:			2000	

ECTS: Equivalencia en créditos. Sólo en ciclos formativos de grado superior

Anexo II

CURRÍCULO DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES

Módulo profesional: Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos - Código: 0959

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Reconoce dispositivos electromecánicos, neumáticos e hidráulicos, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado aplicaciones industriales con sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
- b) Se han caracterizado las instalaciones de distribución de la alimentación de sistemas automáticos de control eléctrico, neumático e hidráulico.
- c) Se ha reconocido los elementos de conexión necesarios en circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.



- d) Se han relacionado los dispositivos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos con su funcionalidad.
- e) Se han seleccionado los elementos en función de la aplicación requerida.
- f) Se han caracterizado los dispositivos según su aplicación.

2. Dibuja croquis y esquemas de sistemas de control eléctrico cableados, neumáticos e hidráulicos, solucionando aplicaciones de automatización y seleccionando los elementos que los componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la automatización.
- b) Se han seleccionado los componentes adecuados según las especificaciones técnicas.
- c) Se han dibujado los sistemas de distribución eléctrica, neumática e hidráulica empleados en la alimentación de los circuitos de control.
- d) Se han identificado los tipos de circuitos de los sistemas automáticos de control eléctrico cableado, neumático e hidráulico.
- e) Se ha desarrollado la secuencia de funcionamiento del sistema secuencial eléctrico cableado, neumático e hidráulico.
- f) Se han utilizado métodos sistemáticos para solucionar casos de aplicaciones de circuitos de automatismos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
- g) Se han dibujado croquis y esquemas de circuitos de control secuencial eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.

3. Monta circuitos de automatismos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, interpretando esquemas y facilitando el mantenimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los dispositivos con su funcionalidad, partiendo del esquema de un automatismo.
- b) Se han seleccionado los dispositivos de captación y actuación electromecánicos, neumáticos o hidráulicos según las especificaciones técnicas.
- c) Se han dimensionado los dispositivos de protección eléctrica.
- d) Se han montado circuitos secuenciales eléctricos cableados.
- e) Se han montado circuitos secuenciales neumáticos y electroneumáticos.
- f) Se han montado circuitos hidráulicos de control manual y electrohidráulicos de control secuencial.
- g) Se han desarrollado circuitos de seguridad técnica.
- h) Se han respetado las normas de seguridad.

4. Integra circuitos secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, seleccionando los elementos requeridos y dando solución a aplicaciones de automatización heterogéneas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas que requieren la integración de circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
- b) Se han identificado las aplicaciones de automatización que requieran la integración de circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
- c) Se han seleccionado los dispositivos por su funcionalidad para la integración de los diferentes tipos de circuitos.
- d) Se han montado circuitos secuenciales, integrando circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
- e) Se han respetado las normas de seguridad para la integración de diferentes tecnologías.

5. Verifica el funcionamiento de los sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, ajustando los dispositivos y aplicando las normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado el conexionado entre dispositivos.
- b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de protección.
- c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio y comprobación.
- d) Se ha verificado la secuencia de control.
- e) Se han ajustado los dispositivos eléctricos, neumáticos e hidráulicos y los sistemas de alimentación de fluidos.
- f) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante situaciones anómalas.
- g) Se han medido los parámetros característicos de la instalación.
- h) Se han respetado las normas de seguridad.

6. Repara averías en los sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, diagnosticando disfunciones y desarrollando la documentación requerida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los puntos susceptibles de avería.
- b) Se ha utilizado instrumentación de medida y comprobación.
- c) Se han diagnosticado las causas de la avería.
- d) Se ha localizado la avería.
- e) Se ha restablecido el funcionamiento del sistema.
- f) Se ha documentado la avería en un informe de incidencias del sistema.
- g) Se han respetado las normas de seguridad.

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos:

Reconocimiento de dispositivos electromecánicos, neumáticos e hidráulicos:

- Aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
- Producción y tratamiento de los fluidos neumáticos e hidráulicos.
- Distribución eléctrica. Circuitos de potencia y mando. Elementos de conexión necesarios en circuitos eléctricos cableados.
- Distribución neumática e hidráulica. Elementos de acondicionamiento, conducción y distribución de aire o aceite. Técnicas de conexión eléctrica, neumática e hidráulica. Elementos de conexión necesarios en circuitos neumáticos e hidráulicos.
- Dispositivos de los sistemas automáticos de control eléctrico cableado. Funcionalidad.
- Dispositivos de los sistemas automáticos de control neumáticos. Funcionalidad.
- Dispositivos de los sistemas automáticos de control hidráulicos. Funcionalidad.
- Selección y dimensionado de los dispositivos eléctricos, neumáticos e hidráulicos.

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

- Especificaciones técnicas de la automatización. Criterios de elección de componentes.
- Sistemas de alimentación eléctrica para los circuitos de control secuencial cableados.
- Tipos de circuitos de los sistemas automáticos de control eléctrico cableado, neumático e hidráulico.
- Simbología normalizada para circuitos eléctricos, neumáticos e hidráulicos.
- Representación de esquemas de potencia y mando para los circuitos de automatismos eléctricos.
- Representación de esquemas de circuitos de potencia y mando para los automatismos neumáticos e hidráulicos.
- Representación de secuencias de funcionamiento del sistema secuencial eléctrico cableado, neumático e hidráulico y diagramas funcionales.



- Diseño, representación e interpretación de circuitos de automatismos de control secuencial por métodos sistemáticos.

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

- Técnicas de montaje y puesta en envolvente de circuitos de automatismo eléctricos cableados, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos.
- Dispositivos de protección eléctrica contra cortocircuitos, sobrecargas, sobretensiones, subtensiones, y contactos indirectos. Características y criterios de elección.
- Captación de señales en circuitos de control eléctrico cableados, neumáticos e hidráulicos. Dispositivos de captación, características y criterios de elección.
- Aplicación de los dispositivos de actuación en circuitos de control eléctrico, neumáticos e hidráulicos. Dispositivos de actuación, características y criterios de elección.
- Aplicación de circuitos secuenciales cableados de control eléctrico para la puesta en marcha y control de máquinas eléctricas.
- Circuitos secuenciales de control neumático.
- Circuitos hidráulicos de accionamiento manual.
- Criterios de montaje, aplicando normas de seguridad, en los circuitos secuenciales eléctricos, neumáticos e hidráulicos.
- Aplicación de circuitos de seguridad técnica.
- Niveles de seguridad técnica.
- Reglamentación y normativa.

Integración de circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos:

- Válvulas para la conversión de señales de circuito de diferentes tecnologías.
- Circuitos secuenciales de control electroneumático.
- Circuitos secuenciales de control electrohidráulico.
- Circuitos secuenciales hidráulicos de pilotaje neumático.
- Pilotaje neumático y electroneumático de dispositivos de vacío.
- Aplicaciones de automatización que requieran la integración de circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
- Criterios de montaje, aplicando normas de seguridad, en los circuitos secuenciales eléctricos, electroneumáticos y electrohidráulicos.

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

- Técnicas de verificación de la secuencia de control. Conexiones y funcionamiento de circuitos y elementos.
- Técnicas de ajuste de los componentes de los sistemas secuenciales.
- Técnicas básicas de medida y comprobación eléctrica.
- Técnicas de medida y comprobación en sistemas neumáticos e hidráulicos.
- Protocolos de actuación para la puesta en servicio y comprobación de los sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
- Aplicación de la reglamentación vigente. REBT y otros.

Reparación de averías en los sistemas secuenciales eléctricos cableados:

- Diagnóstico y localización de averías. Utilización de instrumentación de medida y comprobación.
- Informe de incidencias. Historial de comprobaciones. Registro de averías. Relación de elementos sustituidos.
- Reglamentación vigente. REBT y otros.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas automáticos eléctricos, neumáticos e hidráulicos.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. Identificación de riesgos, niveles de peligrosidad y causas más frecuentes de accidentes.
- Equipos de protección individual: características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.

- Contaminación del entorno ambiental. Orden y la limpieza de instalaciones y equipos.
- Residuos generados. Normativa reguladora en gestión de residuos.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar proyectos de sistemas digitales cableados, de aplicación en sistemas de control secuencial eléctricos, neumáticos e hidráulicos.

El desarrollo de este tipo de proyectos incluye aspectos como:

- La identificación de los elementos de conexión y los dispositivos eléctricos, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos.
- El desarrollo e interpretación de esquemas de conexión.
- La conexión y montaje de dispositivos.
- El establecimiento de las secuencias de control.
- La integración de diferentes tecnologías utilizadas en el desarrollo de sistemas de control secuencial.
- El montaje y la configuración de circuitos de automatismos.
- La verificación de la puesta en servicio.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La selección de equipos eléctricos, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos, para la automatización.
- Desarrollo de esquemas y secuencias de control en sistemas de automatismos cableados.
- Desarrollo de circuitos secuenciales eléctricos, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos.
- La verificación del funcionamiento de los circuitos de automatismos y de los sistemas asociados.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), f), g), m), n) y q) del ciclo formativo, y las competencias b), c), f), g), h), j), l), m), n) y ñ) del título.

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

- La identificación de equipos eléctricos, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos y su funcionamiento.
- La elaboración e interpretación de esquemas de conexión.
- La elaboración de secuencias de control.
- La aplicación de diferentes tecnologías digitales cableadas para dar solución a tareas de automatización industrial.
- El montaje de circuitos de automatismos eléctricos neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos.
- La localización de averías.
- La verificación del funcionamiento.

Módulo profesional: Sistemas secuenciales programables - Código: 0960

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Reconoce dispositivos programables, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.
Criterios de evaluación:
 - a) Se han reconocido aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales programables.
 - b) Se ha identificado la función de los dispositivos secuenciales dentro de un sistema secuencial.
 - c) Se ha identificado el funcionamiento de los dispositivos programables.
 - d) Se han clasificado los dispositivos programables, atendiendo a diferentes criterios.
 - e) Se han relacionado los componentes de los dispositivos programables con su funcionalidad.
 - f) Se han determinado las características técnicas de los dispositivos programables.



2. Configura sistemas secuenciales programables, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.
Criterios de evaluación:
 - a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la automatización.
 - b) Se han seleccionado los componentes adecuados según las especificaciones técnicas.
 - c) Se ha representado el croquis del sistema automático.
 - d) Se han dibujado los esquemas de conexión de la instalación.
 - e) Se ha empleado simbología normalizada.
 - f) Se han conectado los componentes del sistema de control secuencial.
 - g) Se han respetado las normas de seguridad.

3. Reconoce las secuencias de control de los sistemas secuenciales programados, interpretando los requerimientos y estableciendo los procedimientos de programación necesarios.
Criterios de evaluación:
 - a) Se han determinado los requerimientos técnicos y funcionales.
 - b) Se ha establecido la secuencia de control.
 - c) Se han identificado las fases de programación.
 - d) Se han reconocido los distintos entornos de programación.
 - e) Se han evaluado los puntos críticos de la programación.
 - f) Se ha elaborado un plan detallado para la programación.

4. Programa sistemas secuenciales, partiendo de la secuencia de control y utilizando técnicas estructuradas.
Criterios de evaluación:
 - a) Se han relacionado sistemas de numeración y sistemas de codificación de la información.
 - b) Se han identificado funciones lógicas.
 - c) Se han empleado diferentes lenguajes de programación.
 - d) Se han programado PLC de diferentes fabricantes.
 - e) Se han identificado los diferentes bloques o unidades de organización de programa.
 - f) Se ha realizado el programa, facilitando futuras modificaciones.
 - g) Se ha comprobado que el funcionamiento del programa coincide con la secuencia de control establecida.

5. Verifica el funcionamiento del sistema secuencial programado, ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.
Criterios de evaluación:
 - a) Se han comprobado las conexiones entre dispositivos.
 - b) Se ha verificado la secuencia de control.
 - c) Se ha monitorizado el programa y el estado de las variables desde la unidad de programación.
 - d) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía.
 - e) Se han medido los parámetros característicos de la instalación.
 - f) Se han respetado las normas de seguridad.

6. Repara averías en sistemas secuenciales programados, diagnosticando disfunciones y desarrollando la documentación requerida.
Criterios de evaluación:
 - a) Se han reconocido puntos susceptibles de avería.
 - b) Se ha identificado la causa de la avería a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento de la automatización.
 - c) Se han seleccionado los elementos que hay que sustituir, atendiendo a su compatibilidad y funcionalidad dentro del sistema.
 - d) Se ha restablecido el funcionamiento.
 - e) Se han elaborado registros de avería.
 - f) Se ha redactado el manual de uso.

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.
Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos:

Reconocimiento de dispositivos programables:

- Aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales programables.
- Funcionalidad de los dispositivos de un sistema secuencial programable.
- Funcionamiento de los dispositivos programables.
- Clasificación de los dispositivos programables. Criterios de clasificación.
- Componentes de los dispositivos programables. Clasificación, tipología y funcionalidad.
- Características técnicas de los dispositivos programables.

Configuración de sistemas secuenciales programables:

- Especificaciones técnicas de la instalación.
- Criterios de selección y dimensionado de los dispositivos programables.
- Criterios de selección de componentes.
- Normas generales y técnicas de croquizado.
- Esquemas de conexionado. Simbología normalizada.
- Técnicas de montaje y conexionado.
- Reglamentación vigente.

Reconocimiento de las secuencias de control:

- Interpretación de requerimientos. Características técnicas y funcionales.
- Secuencia de control y diagrama de flujos.
- Fases de programación.
- Entornos de programación.
- Técnicas de localización de puntos críticos.
- Planificación para la programación.

Programación de sistemas secuenciales:

- Sistemas de numeración y conversión entre sistemas.
- Sistemas de codificación.
- Funciones lógicas aplicadas a la programación de autómatas.
- Programación de PLC.
- Lenguajes de programación de PLC.
- Bloques o unidades de organización del programa.
- Comprobación del funcionamiento del programa. Simuladores.
- Documentación técnica y comercial de fábrica.

- Reglamentación vigente.

Verificación del funcionamiento del sistema secuencial:

- Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento.
- Monitorización de programas.
- Instrumentos de medida. Técnicas de medida.
- Reglamentación vigente.

Reparación de averías:

- Diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas.
- Técnicas de actuación.
- Compatibilidad de equipos sustituidos. Registros de averías.
- Manual de uso.
- Reglamentación vigente.

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. Identificación de riesgos, niveles de peligrosidad y causas más frecuentes de accidentes.
- Equipos de protección individual: características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Contaminación del entorno ambiental. Orden y la limpieza de instalaciones y equipos.
- Residuos generados. Normativa reguladora en gestión de residuos.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para programar sistemas de control digitales, para procesos secuenciales programados de automatización industrial.

El desarrollo de este tipo de sistemas secuenciales programados incluye aspectos como:

- Identificar el funcionamiento de equipos programables.
- Desarrollar croquis y esquemas de conexión.
- Conexionar y montar los dispositivos.
- Establecer las secuencias de control.
- Programar los equipos.
- Verificar la puesta en servicio.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La selección de equipos programables para la automatización.
- La modificación y/o adaptación de programas de control.
- El desarrollo de programas de control.
- La verificación del funcionamiento de la automatización y de los sistemas asociados.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), m), o), p) y q) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), f), g), l), m) y n) del título.

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

- La identificación de equipos programables y de su funcionamiento.
- La configuración, selección y conexionado de sistemas secuenciales programables.
- El reconocimiento de las secuencias de control.
- El uso de diferentes lenguajes de programación.
- La programación de equipos de diferentes fabricantes.
- La verificación del funcionamiento.



- La localización de averías.

Módulo profesional: Sistemas de medida y regulación - Código: 0961

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Reconoce los dispositivos de medida y regulación, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos de sensores y transductores utilizados en los sistemas de medida en función de la magnitud que hay que medir y sus características de funcionamiento.
- b) Se han identificado los circuitos acondicionadores de señal que constituyen los dispositivos de medida.
- c) Se han establecido las especificaciones técnicas del sistema de medida.
- d) Se ha identificado la funcionalidad de los sistemas de medida para diferentes aplicaciones industriales.
- e) Se ha analizado la idoneidad de la regulación para diferentes aplicaciones industriales.
- f) Se han reconocido los bloques que constituyen un lazo de regulación.
- g) Se han determinado las variables que definen un sistema de regulación.
- h) Se han identificado los dispositivos de regulación utilizados a nivel industrial en función de la aplicación requerida.
- i) Se ha determinado la estabilidad del sistema de control, aplicando diversos criterios de estabilidad.
- j) Se han establecido algoritmos para la determinación de los controladores del sistema de control.

2. Monta y desarrolla sistemas de medida y regulación, identificando las variables del proceso, estableciendo los requisitos de funcionamiento y seleccionando los sistemas de medida y regulación adecuados conforme a los requerimientos del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las variables del proceso que se van a controlar.
- b) Se han establecido las especificaciones técnicas de sistema de control.
- c) Se han seleccionado los dispositivos de medida y regulación en función de la aplicación requerida.
- d) Se han propuesto estrategias de control sencillas para el proceso planteado.
- e) Se ha montado el sistema de medida y regulación, implementando dispositivos.
- f) Se han calibrado y ajustado los dispositivos de medida.
- g) Se han establecido parámetros para los controladores de los sistemas de control.
- h) Se ha analizado la estabilidad del sistema de control, aplicando diversos criterios y utilizando sistemas de adquisición de datos.
- i) Se ha verificado la repuesta del sistema ante diferentes entradas y posibles perturbaciones, utilizando sistemas de adquisición de datos.

3. Verifica el funcionamiento de los sistemas de medida y regulación, aplicando la normativa de seguridad a cada caso concreto.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado el conexionado entre dispositivos.
- b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de protección.
- c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio y comprobación.
- d) Se ha verificado la secuencia de control.
- e) Se han reajustado los dispositivos que conforman el sistema de medida y regulación.
- f) Se ha verificado la respuesta del sistema ante situaciones anómalas.

4. Diagnostica averías en los sistemas de medida y regulación, identificando la naturaleza de la avería y aplicando los procedimientos y técnicas más adecuadas para cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los puntos susceptibles de avería.
- b) Se ha utilizado instrumentación de medida y comprobación.
- c) Se han diagnosticado las causas de la avería.
- d) Se ha localizado la avería.

- e) Se ha restablecido el funcionamiento del sistema.
- f) Se ha documentado la avería en un informe de incidencias del sistema.
- g) Se ha configurado la memoria técnica.
- h) Se ha elaborado el presupuesto de la instalación.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos:

Reconocimiento de dispositivos de medida y regulación:

- Sistemas de medida.
- Sistemas de regulación. Variables que lo definen.
- Dispositivos de medida y regulación. Funcionalidad y características técnicas.
- Relación de aplicaciones industriales con sistemas de medida y regulación.
- Sistemas de control. Elementos de un bucle de control. Tipos.
- Transductores y sensores. Tipos y características.
- Tratamiento y acondicionadores de señales.
- Especificaciones de los sistemas de control. Estabilidad.

Montaje y desarrollo de sistemas de medida y regulación:

- Variables de los procesos de control.
- Estrategias básicas de control: realimentación.
- 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.
- Controladores. Sintonización de controladores.
- Parámetros y programación de elementos de control analógico y digital.
- Técnicas de regulación ante el envejecimiento del sistema.

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 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.

Diagnóstico de averías en los sistemas de medida y regulación:

- Técnicas de mantenimiento.
- Diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas. Plan de actuación ante disfunciones del sistema.
- Averías típicas en sistemas de medida y regulación.
- Equipos y aparatos de medida.
- Informe de incidencias. Memoria técnica. Presupuesto.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Riesgos laborales en la manipulación de materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- Seguridad y protección. Orden y limpieza.
- Contaminación ambiental. Fuentes de contaminación. Protección ambiental.
- 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.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar los sistemas dinámicos de control industrial, basándose para ello en el estudio de los sistemas de medida y regulación que los componen.

El desarrollo de este tipo de proyectos incluye aspectos como:

- La identificación de los elementos constitutivos de un sistema de control avanzado.
- El montaje y configuración de un sistema de control avanzado.
- La instalación de diferente software tanto del sistema como de diagnosis y protección.
- El desarrollo y elección de la estrategia de control más adecuada para cada proceso industrial.
- La verificación de la puesta en servicio y funcionamiento de equipos, instalaciones y programas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La selección de equipos que intervienen en un sistema de control dinámico.
- El montaje y configuración de equipos de medida y regulación.
- El desarrollo de sistemas de regulación industrial.
- La verificación del funcionamiento de los sistemas de control dinámico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), f), g), k), l), m), n), o), p) y q) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), f), h), j), k), l), m) y n) del título.

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

- La identificación de equipos.
- La elaboración de las estrategias de control sencillas.
- La aplicación de diferentes tecnologías de control para dar solución a problemas de automatización industrial.
- El montaje y configuración de un sistema de control dinámico.
- La localización de averías.
- La verificación del funcionamiento.

Módulo profesional: Sistemas de potencia - Código: 0962

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Determina los parámetros de sistemas eléctricos, realizando cálculos y medidas en circuitos de corriente alterna monofásica y trifásica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las características de la señal de corriente alterna senoidal.
- b) Se ha reconocido el comportamiento de los receptores frente a la corriente alterna.
- c) Se han determinado los parámetros de un circuito de corriente alterna.
- d) Se han caracterizado los sistemas de distribución a tres y cuatro hilos.
- e) Se han montado circuitos con receptores de corriente alterna.
- f) Se han realizado cálculos de los parámetros de un circuito de corriente alterna, contrastándolo con las medidas realizadas.
- g) Se han identificado los armónicos, sus efectos y las técnicas de filtrado.
- h) Se ha calculado la sección de los conductores eléctricos.
- i) Se han relacionado los dispositivos de protección eléctrica con su funcionalidad y sus parámetros característicos.
- j) Se han dimensionado las protecciones del circuito de corriente alterna.

2. Reconoce el funcionamiento de las máquinas eléctricas estáticas y dinámicas, identificando su aplicación y determinando sus características.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos de máquinas eléctricas.
- b) Se han reconocido los elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.
- c) Se ha relacionado cada elemento de la máquina con su función.
- d) Se han calculado las magnitudes eléctricas y mecánicas requeridas por la aplicación.
- e) Se han relacionado las máquinas con sus aplicaciones.
- f) Se han identificado los sistemas de puesta en marcha de los motores eléctricos.
- g) Se han determinado los parámetros de variación de velocidad de los motores eléctricos.

3. Determina las características de los accionamientos eléctricos y electrónicos de potencia, analizando su funcionamiento e identificando sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido el funcionamiento de los sistemas electrónicos de control de potencia.
- b) Se han relacionado los sistemas electrónicos de control de potencia con su aplicación.
- c) Se han determinado las características de los circuitos amplificadores y osciladores.
- d) Se han medido y visualizado señales de entrada y salida en circuitos electrónicos analógicos.
- e) Se han relacionado los accionamientos de las máquinas eléctricas con su funcionalidad.
- f) Se han determinado las características de los accionamientos eléctricos y electrónicos de potencia.

4. Instala motores eléctricos, realizando esquemas del automatismo y ajustando los accionamientos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la automatización.
- b) Se ha seleccionado el motor eléctrico según los requerimientos de la automatización.
- c) Se han dimensionado los accionamientos.
- d) Se han realizado esquemas de conexión.
- e) Se han conectado los accionamientos al motor.
- f) Se han ajustado los parámetros de los accionamientos.
- g) Se ha caracterizado el funcionamiento del motor según diferentes ajustes de sus accionamientos.
- h) Se han montado diferentes tipos de arranque de motores.
- i) Se han medido las perturbaciones en el arranque de motores.
- j) Se han respetado los parámetros de compatibilidad electromagnética.

5. Verifica el funcionamiento del sistema de potencia, identificando posibles averías y desarrollando la documentación requerida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han comprobado las conexiones entre dispositivos.
- b) Se ha verificado la secuencia de control.
- c) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía.
- d) Se han medido los parámetros característicos de la instalación.
- e) Se han reconocido puntos susceptibles de avería.
- f) Se ha identificado la causa de la avería.
- g) Se ha restablecido el funcionamiento.
- h) Se han elaborado registros de avería.

6. Mantiene máquinas eléctricas, sustituyendo elementos y realizando su ajuste.

Criterios de evaluación:

- a) Se han diferenciado tipos de mantenimiento.
- b) Se han identificado las operaciones de mantenimiento.
- c) Se ha planificado el mantenimiento preventivo y predictivo.
- d) Se ha elaborado el procedimiento de actuación.
- e) Se han comprobado los parámetros de la instalación.
- f) Se han determinado los elementos más usuales susceptibles de ser intervenidos.
- g) Se han sustituido elementos de las instalaciones automáticas.
- h) Se han ajustado accionamientos y máquinas eléctricas.
- i) Se ha aplicado la reglamentación.

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos:

Determinación de los parámetros característicos de los sistemas eléctricos:

- Corriente alterna. Magnitudes eléctricas en c.a. Tipos de corrientes alternas. Generación de c.a.
- Simbología eléctrica.
- Comportamiento de los receptores en corriente alterna.
- Parámetros de un circuito de corriente alterna.
- Distribución a tres y cuatro hilos.
- Conexión de receptores trifásicos.
- Medidas en circuitos de corriente alterna.
- Armónicos: causas y efectos.
- Cálculo de secciones.
- Protecciones eléctricas. Características de los elementos y criterios de elección.

Reconocimiento del funcionamiento de las máquinas eléctricas:

- Clasificación de las máquinas eléctricas.
- Elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.
- Magnitudes eléctricas y mecánicas de las máquinas eléctricas. Cálculo.
- Alternador eléctrico. Principio de funcionamiento. Generador y motor síncrono. Acoplamiento de alternadores en paralelo.
- Transformador eléctrico. Principio de funcionamiento. Constitución y tipos. Características eléctricas.
- Motores eléctricos asíncronos. Principio de funcionamiento. Constitución y tipos. Características eléctricas y mecánicas.
- 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.

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.
- Osciladores. Osciladores integrados.
- Rectificación monofásica y trifásica. Filtrado. Estabilización.
- Aparatos de medida. Técnicas de medida.
- Accionamientos eléctricos. Principio de funcionamiento, aplicaciones y características técnicas.
- Accionamientos electrónicos. Arrancador electrónico y variador de frecuencia.
- Instalación y conexionado de motores eléctricos:
- Especificaciones técnicas de la instalación.
- Criterios de selección de componentes.
- Esquemas de conexionado.
- Simbología normalizada.
- Técnicas de montaje y conexionado.
- Parámetros de ajuste de los accionamientos electrónicos.
- Arranque de motores eléctricos.
- Aparatos de medida. Técnicas de medida. Medida de las perturbaciones en el arranque de motores.
- Compatibilidad electromagnética.
- Reglamentación vigente.

Verificación y puesta en marcha del sistema de potencia:

- Técnicas de verificación. Conexiones y verificación de secuencias de control.
- Instrumentos de medida.
- Diagnóstico y localización de averías, causas. Protocolos y pruebas.
- Técnicas de actuación.
- Registros de averías. Fichas y registros.
- Reglamentación vigente.

Mantenimiento de máquinas eléctricas:

- Tipos de mantenimiento.
- Operaciones de mantenimiento en las máquinas eléctricas. Mantenimiento preventivo.
- Plan de mantenimiento de máquinas eléctricas. Estructura, informes, temporización, entre otros.

- Procedimientos de actuación en el mantenimiento de máquinas eléctricas.
- Ajuste de parámetros en elementos y sistemas.

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. Identificación de riesgos, niveles de peligrosidad y causas más frecuentes de accidentes.
- Equipos de protección individual: características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Contaminación del entorno ambiental. Orden y la limpieza de instalaciones y equipos.
- Residuos generados. Normativa reguladora en gestión de residuos.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para gestionar y supervisar el montaje y mantenimiento de las máquinas eléctricas presentes en las automatizaciones industriales.

El desarrollo de este tipo de proyectos incluye aspectos como:

- Describir el funcionamiento de los circuitos eléctricos.
- Identificar el funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- Desarrollar los esquemas de conexión de las máquinas eléctricas.
- Verificar el montaje de motores eléctricos.
- Ajustar los accionamientos de los motores eléctricos.
- Verificar la puesta en servicio.
- Aplicar el plan de mantenimiento de máquinas eléctricas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La selección de las máquinas eléctricas y de sus equipos.
- El desarrollo de esquemas de conexión.
- El ajuste y parametrización de los accionamientos.
- La supervisión del montaje de motores eléctricos.
- La verificación del funcionamiento de la automatización y de los sistemas asociados.
- La ejecución del plan de mantenimiento de las máquinas eléctricas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), f), g), h), l), m), n), o), p), q) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), f), g), h), k), l), m), n) del título.

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

- El cálculo de los parámetros característicos de los circuitos eléctricos.
- La identificación del funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- La elaboración esquemas de conexión.
- El montaje e instalación de motores eléctricos.
- El ajuste y parametrización de los accionamientos.
- La localización de averías.
- La verificación del funcionamiento.
- El desarrollo y aplicación del plan de mantenimiento.

Módulo profesional: Documentación técnica - Código: 0963

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Identifica la documentación técnico-administrativa de las instalaciones, interpretando proyectos y reconociendo la información de cada documento.
Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los documentos que componen un proyecto.
- b) Se ha identificado la función de cada documento.
- c) Se ha relacionado el proyecto del sistema automático con el proyecto general.
- d) Se han determinado los informes necesarios para la elaboración de cada documento.
- e) Se han reconocido las gestiones de tramitación legal de un proyecto.
- f) Se ha simulado el proceso de tramitación administrativa previo a la puesta en servicio.
- g) Se han identificado los datos requeridos por el modelo oficial de certificado de instalación.
- h) Se ha distinguido la normativa de aplicación.

2. Representa instalaciones automáticas, elaborando croquis a mano alzada plantas, alzados y detalles

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos elementos y espacios, sus características constructivas, su utilidad para la realización de las instalaciones y el uso al que se destinan.
- b) Se han seleccionado las vistas y cortes que más lo representan.
- c) Se ha utilizado un soporte adecuado.
- d) Se ha interpretado la función del esquema de la instalación. Se ha utilizado la simbología normalizada.
- e) Se han definido las proporciones adecuadamente.
- f) Se ha acotado de forma clara.
- g) Se han tenido en cuenta las normas de representación gráfica.
- h) Se han definido los croquis con la calidad gráfica suficiente para su comprensión.
- i) Se ha trabajado con pulcritud y limpieza.

3. Elabora documentación gráfica de proyectos de instalaciones automáticas, dibujando planos mediante programas de diseño asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el proceso de trabajo y la interfaz de usuario del programa de diseño asistido por ordenador.
- b) Se han identificado los croquis suministrados para la definición de los planos del proyecto de la instalación.
- c) Se han distribuido los dibujos, leyendas, rotulación e información complementaria en los planos.
- d) Se ha seleccionado la escala y el formato apropiado.
- e) Se han dibujado planos de planta, alzado, cortes, secciones y detalles de proyectos de instalaciones automáticas, de acuerdo con los croquis suministrados y la normativa específica.
- f) Se ha comprobado la correspondencia entre vistas y cortes.
- g) Se ha acotado de forma clara y de acuerdo con las normas.
- h) Se han incorporado la simbología, datos de tipos y características de los elementos, y las leyendas correspondientes.

4. Confecciona presupuestos de instalaciones y sistemas automáticos considerando el listado de materiales, los baremos y los precios unitarios.

Criterios de evaluación.

- a) Se han identificado las unidades de obra de las instalaciones o sistemas y los elementos que las componen.
- b) Se han realizado las mediciones de obra.
- c) Se han determinado los recursos para cada unidad de obra.
- d) Se han obtenido los precios unitarios a partir de catálogos de fabricantes.
- e) Se ha detallado el coste de cada unidad de obra.
- f) Se han realizado las valoraciones de cada capítulo del presupuesto.
- g) Se han utilizado aplicaciones informáticas para la elaboración de presupuestos.
- h) Se ha valorado el coste de mantenimiento predictivo y preventivo.

5. Elabora documentos del proyecto a partir de información técnica, utilizando aplicaciones informáticas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa de aplicación.
- b) Se ha interpretado la documentación técnica (planos, características técnicas, de montaje, y presupuestos, entre otros), para justificar la elección e instalación de los elementos.

- c) Se han definido los formatos para la elaboración de documentos.
- d) Se ha elaborado el anexo de cálculos.
- e) Se ha redactado el documento-memoria.
- f) Se ha elaborado el estudio básico de seguridad y salud.
- g) Se ha elaborado el pliego de condiciones.
- h) Se ha redactado el documento de garantía de calidad.

6. Elabora manuales y documentos anejos a los proyectos de instalaciones y sistemas, definiendo procedimientos de previsión, actuación y control.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las medidas de prevención de riesgos en el montaje o mantenimiento de las instalaciones y sistemas.
- b) Se han identificado las pautas de actuación en situaciones de emergencia.
- c) Se han definido los indicadores de calidad de la instalación o sistema.
- d) Se ha definido el informe de resultados y las acciones correctoras, atendiendo a los registros.
- e) Se ha comprobado la calibración de los instrumentos de verificación y medida.
- f) Se ha establecido el procedimiento de trazabilidad de materiales y residuos.
- g) Se ha determinado el almacenaje y tratamiento de los residuos generados en los procesos.
- h) Se ha elaborado el manual de servicio.
- i) Se ha elaborado el manual de mantenimiento.
- j) Se han manejado aplicaciones informáticas para la elaboración de documentos.

Contenidos:

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

- Anteproyecto o proyecto básico.
- Proyecto. Tipos de proyectos. Documentos del proyecto.
- Normativa. Tramitaciones y legalización. Documentos oficiales.

Representación de instalaciones eléctricas automatizadas:

- Normas generales de croquizado. Vistas y cortes. Acotación.
- Representación gráfica. Esquemas. Simbología.

Elaboración de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones automáticas:

- Manejo de programas de diseño asistido por ordenador.
- Documentación gráfica. Normas generales de representación e interpretación.
- Planos. Tipos y cometido.
- Gestión de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones automáticas.
- Tipos de documentos. Formatos. Escalas.

Confección de presupuestos de instalaciones y sistemas automáticas:

- Unidades de obra. Mediciones.
- Presupuestos.
- Mantenimiento predictivo y preventivo. Valoración.

Elaboración de documentos del proyecto:

- Formatos para la elaboración de documentos.
- Anexo de cálculos.
- Documento memoria.
- Documento garantía calidad.
- Estudio básico de seguridad y salud.



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. Plan de emergencia.
- 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.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de interpretación y desarrollo de proyectos de instalaciones automatizadas y se aplica a todos los tipos de instalaciones relacionados con el perfil profesional del título.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Reconocimiento de la documentación técnica de las instalaciones.
- Elaboración e interpretación de memorias técnicas y manuales para el montaje, puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones.
- Realización de croquis y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos.
- Elaboración de planos de instalaciones y sistemas automáticos.
- Preparación de presupuestos de montaje y mantenimiento.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Desarrollar e interpretar la documentación técnica y administrativa de los proyectos de instalaciones automatizadas.
- Reconocer las técnicas de elaboración y almacenamiento de planos y esquemas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), f), g), h), i), j) y q) del ciclo formativo, y las competencias a), f), g), h), i) y n) del título.

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

- Identificación de elementos, equipos y desarrollo de procesos de montaje, utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.
- Elaboración de presupuestos de unidades de obra y aprovisionamiento de materiales, utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.
- Preparación de los manuales de servicio y de mantenimiento de las instalaciones, utilizando la información técnica de los equipos.
- Utilización de programas de diseño asistido para el trazado de esquemas y la elaboración de planos.

Módulo profesional: Informática industrial - Código: 0964

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Monta los elementos de un sistema informático industrial, reconociendo sus componentes y configurando el sistema.
Criterios de evaluación: las normas de seguridad.
2. Instala el software del sistema informático, configurando y optimizando los parámetros de funcionamiento.

Criterios de evaluación:



- a) Se ha relacionado el software de sistemas operativos y controladores con su aplicación.
 - b) Se han interpretado las funciones que desempeña un sistema operativo y sus controladores.
 - c) Se ha optimizado la instalación del sistema operativo y controladores.
 - d) Se han empleado utilidades informáticas para mejorar el funcionamiento del sistema.
 - e) Se ha configurado el software instalado.
 - f) Se ha configurado el sistema para dar respuesta a las diferentes situaciones de emergencia.
3. Instala redes locales de ordenadores, configurando los parámetros y realizando las pruebas para la puesta en servicio del sistema, optimizando las características funcionales y de fiabilidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han indicado las características de la instalación eléctrica y las condiciones ambientales requeridas, especificando las condiciones estándar que debe reunir una sala donde se ubica un sistema informático.
 - b) Se han enumerado las distintas partes que configuran una instalación informática, indicando la función, relación y características de cada una de ellas.
 - c) Se han identificado las distintas configuraciones topológicas propias de las redes locales de ordenadores, indicando las características diferenciales y de aplicación de cada una de ellas.
 - d) Se han identificado los tipos de soporte de transmisión utilizados en las redes locales de comunicación, indicando las características y parámetros más representativos de los mismos.
 - e) Se ha identificado la función de cada uno de los hilos del cable utilizado en una red de área local, realizando latiguillos para la interconexión de los diferentes componentes de la red.
 - f) Se ha preparado la instalación de suministro de energía eléctrica y, en su caso, el sistema de alimentación ininterrumpida, comprobando la seguridad eléctrica y ambiental requerida.
 - g) Se ha realizado el conexionado físico de las tarjetas.
4. Programa equipos y sistemas industriales, utilizando lenguajes de alto nivel y aplicando las técnicas de la programación estructurada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las diferentes estructuras básicas de control utilizadas en la programación estructurada.
- b) Se han identificado los distintos sistemas de representación gráfica para los programas informáticos, indicando la simbología normalizada utilizada.
- c) Se han comparado las características diferenciales de un lenguaje de bajo nivel con otro de alto nivel.
- d) Se han realizado diagramas de flujo de aplicaciones, utilizando la simbología normalizada.
- e) Se han realizado y verificado algoritmos que resuelven aplicaciones, utilizando las estructuras básicas de control y modularizando al máximo posible la solución.
- f) Se han codificado programas de aplicación industrial en el lenguaje de alto nivel adecuado, utilizando las estructuras básicas para una programación estructurada.
- g) Se han utilizado técnicas de depuración para la verificación del correcto funcionamiento del programa.
- h) Se han creado librerías propias para la utilización de otras aplicaciones.
- i) Se han generado los ficheros ejecutables/instalables debidamente, para su ejecución en un sistema informático.

5. Configura páginas web, para su utilización en control industrial, utilizando el lenguaje de programación orientado.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los diferentes pasos que se deben realizar, de forma general, desde la generación de una aplicación web hasta la publicación en un equipo servidor.
 - b) Se ha identificado la estructura básica que debe tener la codificación de un programa para páginas web.
 - c) Se ha interpretado el código de un programa básico aplicado a páginas web.
 - d) Se han diseñado pequeñas aplicaciones de páginas web mediante programas informáticos adecuados, utilizando sus principales herramientas.
 - e) Se han utilizado programas clientes FTP para la transferencia de archivos creados en la generación de una página web, para su publicación y funcionamiento en un servidor.
6. Diagnostica averías en sistemas y programas informáticos, identificando la naturaleza de la avería y aplicando los procedimientos y técnicas más adecuadas para cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las tipologías y características de las averías de naturaleza física que se presentan en los sistemas informáticos.
- b) Se han utilizado los medios técnicos específicos necesarios para la localización de averías de naturaleza física en un sistema informático.
- c) Se han realizado hipótesis de la causa posible que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas (físicos y/o lógicos) que presenta el sistema.
- d) Se han identificado los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce.
- e) Se ha localizado el elemento (físico o lógico) responsable de la avería y se ha realizado la sustitución o modificación del elemento, configuración y/o programa.
- f) Se han realizado las comprobaciones, modificaciones y ajustes de los parámetros del sistema, según las especificaciones de la documentación técnica.

Contenidos:

Montaje y configuración de un sistema informático:

- Arquitectura física de un sistema informático.
- Componentes que integran un sistema informático. Características y funciones.
- Estructura, topología, configuraciones y características.
- Unidad central de proceso o procesador.
- Periféricos básicos.
- Puertos de comunicaciones, serie y paralelo.
- Perturbaciones que pueden afectar a un sistema informático en el ámbito industrial.
- Interpretación de la información técnica de fábrica.

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.
- Operaciones específicas con dispositivos de almacenamiento masivo.
- Componentes que integran un sistema operativo.
- Operaciones con directorios, archivos y discos.
- Programas de utilidades para ordenadores.
- Situaciones de emergencia que puedan presentarse en un equipo o sistema informático.

Instalación y configuración de redes locales de ordenadores:

- Instalación de salas informáticas. Condiciones eléctricas y medioambientales. Configuración de la instalación de suministro de energía eléctrica y del sistema de alimentación ininterrumpida. Seguridad.
- Equipos que intervienen en una red de área local de ordenadores. Equipos de distribución y de comunicaciones. Funciones, relaciones y características.
- Configuraciones topológicas de las redes locales. Características y aplicaciones.
- Tipos de soporte de transmisión. Características y parámetros.
- Cables para redes locales.
- El estándar Ethernet.
- Montaje, conexión y configuración de los equipos de la red local de ordenadores.

Programación de equipos y sistemas industriales:

- Programación estructurada. Estructuras de control.
- Representación gráfica de los algoritmos.
- Pseudocódigo.
- Lenguajes de programación. Tipología y características.
- Lenguajes de alto nivel. Características.
- Entidades que manejan los lenguajes de alto nivel.



- Verificación de funcionamiento de programas. Técnicas.
- Juego de instrucciones del lenguaje.
- Librerías y funciones básicas del entorno de desarrollo.
- Declaración y desarrollo de funciones de personas usuarias.

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.
- Estructura de los archivos que componen una página web.
- Diseño de páginas web mediante programas informáticos.
- Programas clientes FTP para publicar la página en un servidor web.

Diagnóstico de averías en sistemas y programas informáticos:

- Técnicas de verificación.
- Herramientas tipo hardware o software.
- Tipología y características de las averías en los sistemas informáticos. Diagnóstico y localización de averías. Programas informáticos de diagnóstico.
- Técnicas de actuación.
- Registros de averías.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar instalaciones de redes informáticas, realizando la configuración de los equipos y sistemas, y para desarrollar aplicaciones enfocadas al ámbito industrial, tanto de programas aplicados como de páginas web.

El desarrollo de este tipo de proyectos incluye aspectos como:

- El montaje y configuración de los equipos informáticos.
- La instalación de diferentes softwares tanto del sistema como de diagnosis y protección.
- La realización de pequeños programas en lenguaje estructurado de alto nivel.
- El diseño, construcción y publicación de una página web.
- La verificación de la puesta en servicio y funcionamiento de equipos, instalaciones y programas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje y configuración de equipos informáticos.
- La creación de pequeñas aplicaciones informáticas en programación estructurada y diseño de páginas web.
- La verificación del funcionamiento de la configuración de los equipos que intervienen en una red local de ordenadores.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), k), m), n), o), p) y q) del ciclo formativo, y las competencias b), c), d), h), l), m) y n) del título.

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

- El montaje y configuración de un equipo informático.
- La identificación de los componentes que intervienen en una red de área local y su funcionamiento.
- La utilización de diferente software para la configuración de un equipo informático.
- La utilización de diferentes lenguajes de programación según sea la aplicación del programa que se va a realizar.
- La localización de averías.
- La verificación del funcionamiento.

Módulo profesional: Sistemas programables avanzados - Código: 0965

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Reconoce los dispositivos programables que intervienen en el control de sistemas dinámicos, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido aplicaciones automáticas para la lectura y el control de señales dinámicas.
- b) Se ha identificado la estructura de sistema de control analógico programado.
- c) Se han relacionado los componentes de los dispositivos programables con su funcionalidad.
- d) Se han determinado las características técnicas de los dispositivos programables según el tipo de control que hay que realizar.
- e) Se ha seleccionado el dispositivo programable según la aplicación requerida.

2. Monta sistemas de regulación de magnitudes físicas para el control en lazo cerrado, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los componentes adecuados según las especificaciones técnicas.
- b) Se ha representado el croquis de la instalación automática.
- c) Se ha dibujado el esquema de conexión entre los componentes de la instalación.
- d) Se ha empleado simbología normalizada.
- e) Se han montado los componentes para la regulación y el control de diferentes variables físicas del proceso, implementando estrategias de control avanzado.
- f) Se han montado dispositivos para el control de calidad de la producción integrándolo dentro del sistema de control programable.
- g) Se han implementado sistemas embebidos como soluciones integrales de los sistemas de control.
- h) Se han implementado sistemas de mejora de la eficiencia energética.
- i) Se han respetado las normas de seguridad.
- j) Se han montado dispositivos para el control de la trazabilidad de la producción, integrándolos dentro del sistema de control programable.

3. Programa controladores lógicos, identificando la tipología de los datos del proceso y utilizando técnicas avanzadas de programación y parametrización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los tipos de datos del controlador lógico programable con las señales que hay que tratar.
- b) Se han programado estructuras de control analógico en el PLC.
- c) Se han utilizado técnicas de programación para el almacenamiento de las señales del proceso en bloques de datos.
- d) Se ha realizado el escalado y desescalado de señales analógicas.
- e) Se han utilizado bloques de programación para el procesamiento de señales de entradas especiales de contaje rápido, medición de frecuencia y modulación por ancho de pulso.
- f) Se han direccionado las señales de módulos especiales de controladores lógicos programables.
- g) Se han tratado señales de error y de alarma.
- h) Se han respetado las normas de seguridad.
- i) Se ha optimizado el programa, teniendo en cuenta la facilidad para su mantenimiento.

4. Verifica el funcionamiento de los sistemas de control analógico programado, ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han comprobado las conexiones entre dispositivos.
- b) Se ha verificado la secuencia de control.
- c) Se ha monitorizado el programa y el estado de las variables desde la unidad de programación.
- d) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía.
- e) Se han medido parámetros característicos de la instalación.
- f) Se han respetado las normas de seguridad.

5. Repara averías en sistemas de control analógico programado, diagnosticando disfunciones y desarrollando la documentación requerida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido puntos susceptibles de avería.
- b) Se ha identificado la causa de la avería a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento de la automatización.
- c) Se han seleccionado los elementos que hay que sustituir, atendiendo a su compatibilidad y funcionalidad dentro del sistema.
- d) Se ha restablecido el funcionamiento.
- e) Se han elaborado registros de avería.
- f) Se ha configurado el manual de uso.

Contenidos:

Reconocimiento de los dispositivos programables que intervienen en el control de sistemas dinámicos:

- Aplicaciones automáticas para sistemas de control dinámicos.
- Dispositivos programables. Funcionalidad. Componentes. Características. Módulos digitales y analógicos.
- Criterios de selección, dimensionamiento e integración de los dispositivos programables para su uso en los sistemas de control dinámicos.

Montaje de sistemas de regulación de magnitudes en lazo cerrado:

- Funcionamiento de los dispositivos programables con señales analógicas.
- Representación gráfica de instalaciones automáticas. Croquis. Esquemas. Simbología normalizada.
- Montaje de estructuras de regulación de variables de proceso respetando las normas de seguridad.
- Estrategias de control avanzadas de los sistemas de control dinámicos.
- Aplicación de sistemas embebidos.
- Herramientas y dispositivos de visión artificial.
- Dispositivos para el control de la trazabilidad y la producción.

Programación avanzada de controladores lógicos:

- Tipos de datos en los autómatas programables.
- 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.
- Control de la trazabilidad.
- Programación atendiendo a técnicas de ahorro y eficiencia energética.
- Sistemas de protección.

Verificación del funcionamiento de los sistemas de control analógico programado:

- Monitorización de programas.
- Técnicas de verificación.
- Instrumentos de medida.

Reparación de averías en sistemas de control analógico programado:

- Diagnóstico y localización de averías. Averías típicas, causas.
- Plan de actuación ante disfunciones del sistema.
- Informe de incidencias.
- Técnicas de actuación. Selección de los elementos a sustituir.
- Registros de averías.
- Memoria técnica. Documentación de fabricantes.

- Valoración económica.
- Manual de uso.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar los sistemas dinámicos de control industrial.

El desarrollo de este tipo de proyecto, incluye aspectos como:

- La identificación de los elementos constitutivos de un sistema de control avanzado.
- El montaje y configuración de un sistema de control avanzado.
- La instalación de diferente software tanto del sistema como de diagnóstico y protección.
- El desarrollo y elección de la estrategia de control más adecuada para cada proceso industrial.
- La verificación de la puesta en servicio y del funcionamiento de equipos, instalaciones y programas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La selección de equipos que intervienen en un sistema de control dinámico.
- El montaje y configuración de equipos de medida y de regulación.
- El desarrollo de sistemas de regulación industrial.
- La verificación del funcionamiento de los sistemas de control dinámico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), f), g), h), k), l), m), n), o), p) y q) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), f), h), j), k), l), m) y n) del título.

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

- La identificación de equipos.
- La elaboración de las estrategias de control.
- La aplicación de diferentes tecnologías de control para dar solución a problemas de automatización industrial.
- El montaje y configuración de un sistema de control dinámico.
- La localización de averías.
- La verificación del funcionamiento.

Módulo profesional: Robótica industrial - Código: 0966

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificando los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado aplicaciones industriales en las que se justifica el uso de robots y de sistemas de control de movimiento.
- b) Se ha determinado la tipología y las características de los robots y manipuladores industriales.
- c) Se han relacionado los elementos eléctricos que conforman un sistema robotizado y de control de movimiento, con su aplicación.
- d) Se han reconocido los sistemas mecánicos utilizados en las articulaciones de robots y manipuladores industriales.
- e) Se han identificado los sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleohidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas.
- f) Se han identificado robots y manipuladores industriales en función de la aplicación requerida.

2. Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno.

- b) Se han realizado croquis y esquemas de sistemas robóticos y de control de movimiento mediante buses de comunicación industrial.
- c) Se ha utilizado simbología normalizada para la representación de los dispositivos.
- d) Se han representado los elementos de seguridad requeridos en el entorno de un robot.
- e) Se han conectado los componentes del sistema robótico y/o de control de movimiento.
- f) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad.

3. Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de datos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha planificado la trayectoria de movimiento de un robot.
- b) Se han identificado los diferentes tipos de señales que hay que procesar.
- c) Se ha establecido la secuencia de control mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo.
- d) Se han identificado las instrucciones de programación.
- e) Se han identificado los diferentes tipos de datos procesados en la programación.
- f) Se ha programado el robot o el sistema de control de movimiento.
- g) Se han empleado diferentes lenguajes de programación.
- h) Se ha elaborado el protocolo de puesta en marcha del sistema.

4. Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado el conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado y/o de control de movimiento.
- b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento.
- d) Se ha verificado la secuencia de funcionamiento.
- e) Se han calibrado los sensores internos para el posicionamiento de un robot y/o un sistema de control de ejes.
- f) Se ha comprobado la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas.
- g) Se ha monitorizado el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados.
- h) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.

5. Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los puntos susceptibles de avería.
- b) Se han utilizado instrumentación de medida y comprobación.
- c) Se han diagnosticado las causas de las averías.
- d) Se han localizado las averías.
- e) Se ha restablecido el funcionamiento del sistema.
- f) Se ha documentado la avería en un informe de incidencias del sistema.
- g) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.

Contenidos:

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).
- Tipología y características de los robots y manipuladores industriales.
- Análisis de sistemas de seguridad en entornos robotizados.
- Morfología de un robot. Elementos constitutivos. Grados de libertad.
- Sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleohidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas.
- Sistemas mecánicos: elementos mecánicos. Sistemas de transmisión. Transformación de movimiento.
- Útiles y herramientas del robot.

- Unidades de control de robots.
- Sistemas de control de movimiento.
- Unidades de programación.
- Sistemas teleoperados para el control de manipuladores y/o robots.
- Sistemas de guiado.
- Sistemas de navegación en aplicaciones móviles.

Configuración de instalaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento en su entorno:

- Elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno.
- Simbología normalizada. Eléctrica, neumática e hidráulica.
- Representación de esquemas en aplicaciones robotizadas. Esquemas neumáticos e hidráulicos aplicados al control de movimiento.
- 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.

Programación de robots y sistemas de control de movimiento:

- Posicionamiento de robots. Planificación de la trayectoria de movimiento. Operaciones lógicas aplicadas a la programación de robots.
- Lenguajes de programación de robots.
- Programación secuencial. Diagramas de flujo, gráficos secuenciales.
- Programación de sistemas de control de movimiento.
- Protocolos de puesta en marcha del sistema.

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

- Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento de los elementos que conforman un sistema robotizado y/o de control de movimiento.
- Dispositivos de seguridad.
- Protocolos de actuación para la puesta en servicio.
- Calibrado de sensores.
- Monitorización de programas.
- Instrumentos de medida. Técnicas de medida.
- Reglamentación vigente. Normas de seguridad.

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.
- Registros de averías.
- Reglamentación vigente.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar proyectos de control secuencial, de aplicación en sistemas de control de movimiento y/o robótica industrial.

El desarrollo de este tipo de proyectos incluye aspectos como:

- La identificación de los elementos eléctricos y mecánicos que forman los sistemas de control de movimiento (motion control) y robótica industrial.



- Identificación de los sistemas de sensorización y percepción en un entorno robotizado y/o de control de movimiento.
- El desarrollo e interpretación de esquemas de bloques y de conexión.
- La conexión y montaje de elementos de captación y actuación.
- El establecimiento de las secuencias de control.
- La configuración y programación de los equipos de control de movimiento y/o robots industriales.
- La verificación de la puesta en servicio.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La selección de equipos para el control de movimiento y/o robótica industrial.
- Desarrollo de esquemas del entorno en sistemas de control de movimiento y/o robótica industrial.
- Conexión de sensores y actuadores en entornos robotizados.
- El desarrollo de programas de control para robótica y/o el control de movimiento.
- La verificación del funcionamiento de la automatización y de los sistemas asociados.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), o) y q) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m) y n) del título.

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

- La identificación de equipos eléctricos, electrónicos y mecánicos en sistemas de control de movimiento (motion control) y su entorno.
- La elaboración e interpretación esquemas de bloques y de conexión.
- La conexión de sensores y actuadores.
- La elaboración de las secuencias de control.
- El uso de diferentes lenguajes de programación de robots y/o sistemas de control de movimiento en general.
- La localización de averías.
- La verificación del funcionamiento.
- Aplicación de las normas de seguridad en entornos de control de movimiento.

Módulo profesional: Comunicaciones industriales - Código: 0967

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Reconoce los sistemas de comunicación industrial y las normas físicas utilizadas, identificando los distintos elementos que los componen y relacionando su funcionamiento con las prestaciones del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la funcionalidad de los sistemas de comunicación industrial y sus posibilidades de integración e intercambio de datos.
- b) Se ha reconocido la estructura de un sistema de comunicación industrial.
- c) Se han identificado los niveles funcionales y operativos, relacionándolos con los campos de aplicación característicos.
- d) Se han reconocido las características que determinan los entornos industriales de control distribuido y entornos CIM (computer integrated manufacturing).
- e) Se ha utilizado el modelo de referencia OSI (open system interconnection) de ISO (international standard organization), describiendo la función de cada uno de sus niveles y la relación entre ellos.
- f) Se han determinado las técnicas de transmisión de datos en función de la tecnología empleada.
- g) Se han utilizado los parámetros de comunicación, identificando la función que realiza en la transmisión de datos serie.
- h) Se han estudiado las normas físicas utilizadas en redes de comunicación industrial identificando los interfaces y elementos de conexión.
- i) Se han reconocido las diferentes técnicas de control de flujo, de detección de errores y de acceso al medio en la transmisión de datos.



2. Elabora programas básicos de comunicación entre un ordenador y periféricos externos de aplicación industrial, utilizando interfaces y protocolos normalizados y aplicando técnicas estructuradas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los campos básicos que incluyen un protocolo de comunicación industrial.
- b) Se han identificado los interfaces para los diferentes tipos de comunicación industrial.
- c) Se ha configurado la comunicación entre un ordenador y un equipo industrial.
- d) Se han seleccionado los comandos del protocolo de comunicación que hay que utilizar para realizar un programa de comunicación, identificando el método para la detección y corrección de posibles errores que se puedan producir.
- e) Se ha elaborado el diagrama de flujo que responde al funcionamiento de un programa de comunicación industrial, utilizando simbología normalizada.
- f) Se ha codificado el programa de comunicación en un lenguaje de alto nivel.
- g) Se ha verificado la idoneidad del programa con el diagrama de flujo elaborado y con las especificaciones propuestas.
- h) Se ha documentado adecuadamente el programa, aplicando los procedimientos estandarizados con la suficiente precisión para asegurar su posterior mantenimiento.

3. Monta una red local de ordenadores, configurando los parámetros y realizando las pruebas para su puesta en servicio.

Criterios de evaluación:

- a) Se han verificado las características de la instalación eléctrica y las condiciones ambientales requeridas, especificando las condiciones estándar que debe reunir una sala donde se ubica un sistema informático.
- b) Se han enumerado las distintas partes que configuran una instalación informática, indicando función, relación y características de cada una de ellas.
- c) Se han identificado las distintas configuraciones topológicas propias de las redes locales de ordenadores, indicando las características diferenciales y de aplicación de cada una de ellas.
- d) Se han identificado los tipos de soporte de transmisión utilizados en las redes locales de comunicación, indicando las características y parámetros más representativos de los mismos.
- e) Se ha identificado la función de cada uno de los hilos del cable utilizado en una red de área local, realizando latiguillos para la interconexión de los diferentes componentes de la red.
- f) Se ha preparado la instalación de suministro de energía eléctrica y, en su caso, el sistema de alimentación ininterrumpida, comprobando la seguridad eléctrica y ambiental requerida.
- g) Se ha realizado el conexionado físico de las tarjetas, equipos y demás elementos necesarios para la ejecución de la red, siguiendo el procedimiento normalizado y/o documentado.
- h) Se ha realizado la carga y configuración del sistema operativo de la red, siguiendo el procedimiento normalizado e introduciendo los parámetros necesarios para adecuarla al tipo de aplicaciones que se van a utilizar.
- i) Se han configurado los recursos que se pueden compartir en una red local de ordenadores y los modos usuales de utilización de los mismos.

4. Programa y configura los diferentes buses utilizados en el ámbito industrial, identificando los elementos que lo integran y relacionándolos con el resto de dispositivos que configuran un sistema automático.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los diferentes buses industriales actuales, relacionándolos con la pirámide de las comunicaciones.
- b) Se han configurado los equipos de una red industrial para la comunicación entre dispositivos.
- c) Se ha programado una red industrial para el intercambio de datos entre dispositivos.
- d) Se han configurado los componentes para su utilización en la interconexión de diferentes redes por cambio de protocolo o medio físico.
- e) Se han utilizado técnicas de control remoto para el envío o recepción de datos entre el proceso industrial y el personal de mantenimiento o de control.
- f) Se han utilizado diferentes medios físicos para la comunicación entre equipos y sistemas.
- g) Se han representado los sistemas de comunicación industrial mediante bloques funcionales.
- h) Se han seleccionado los equipos y elementos de la instalación a partir de documentación técnica de fábrica.

5. Configura los diferentes equipos de control y supervisión que intervienen en un sistema automático, programando los equipos e integrando las comunicaciones en una planta de producción.

Criterios de evaluación:



- Se han relacionado las funciones que ofrece un sistema de supervisión y control con aplicaciones industriales de automatización.
- Se han reconocido todas las herramientas de configuración, relacionándolas con la función que van a realizar dentro de la aplicación.
- Se han configurado avisos y alarmas, registrándolas en un archivo para un posterior tratamiento.
- Se han configurado y programado sistemas de control y supervisión de diferentes fabricantes.
- Se han integrado paneles de operador y ordenadores como dispositivos de control, supervisión y adquisición de datos en una red de comunicación industrial.
- Se ha configurado un sistema de control y supervisión para la presentación gráfica de datos.
- Se ha dado funcionalidad al sistema de control para trabajar con datos relativos al mantenimiento de la máquina o al proceso industrial.

6. Verifica el funcionamiento del sistema de comunicación industrial, ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han comprobado las conexiones entre dispositivos.
- b) Se han verificado los parámetros de configuración de cada equipo.
- c) Se ha verificado el funcionamiento del programa para que respete las especificaciones dadas.
- d) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía.
- e) Se han medido parámetros característicos de la instalación.
- f) Se han respetado las normas de seguridad.

7. Repara disfunciones en sistemas de comunicación industrial, observando el comportamiento del sistema y utilizando herramientas de diagnosis.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido puntos susceptibles de avería.
- b) Se ha identificado la tipología y las características de las averías de naturaleza física o lógica que se presentan en los sistemas de comunicación industrial.
- c) Se han identificado los síntomas de la avería, caracterizando los efectos que produce a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento del sistema y de los equipos.
- d) Se ha reparado la avería.
- e) Se ha restablecido el funcionamiento.
- f) Se han elaborado registros de avería.

Contenidos:

Reconocimiento de los sistemas de comunicaciones industriales:

- El proceso de comunicación. Elementos que intervienen. Funciones y características.
- Estructura de una red de comunicación industrial.
- Arquitectura.
- Normativa de las redes de comunicación industrial.
- Normalización de las comunicaciones. Modelo OSI.
- Modalidades de transmisión.
- Organización de mensajes de datos serie.
- Normalización de las comunicaciones serie.
- Técnicas de control de flujo.
- Técnicas de transmisión de datos.
- Características de las topologías de redes.
- Técnicas de control de errores.
- Métodos de acceso al medio.

Elaboración de programas básicos de comunicación:

- Protocolos de comunicaciones.
- Dispositivos de conversión.

- Estudio de un protocolo industrial.
- Elaboración de un programa en lenguaje de alto nivel para la comunicación entre un ordenador y un equipo industrial.

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. Función, relación y características.
- Tipos de soporte de transmisión.
- El estándar ethernet.
- Montaje, conexión y configuración de los equipos de la red local de ordenadores.

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.
- Buses de campo a nivel sensor-actuador. Descripción, configuración y programación de los dispositivos.
- Red de comunicación entre un controlador y periferia descentralizada. Características principales. Descripción, configuración y programación de los dispositivos.
- Red de comunicación para el intercambio de datos entre controladores. Descripción, configuración y programación de los dispositivos.
- Red de comunicación industrial (autómatas programables) con integración de red de oficinas (ordenadores). Descripción, configuración y programación de los dispositivos.
- Sistemas para el acceso a redes industriales desde el exterior.
- 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.

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.
- 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.

Verificación del funcionamiento del sistema de comunicación industrial:

- Técnicas de verificación.
- Monitorización de programas.
- Instrumentos de medida.
- Reglamentación vigente.

Reparación de disfunciones en sistemas de comunicación industrial:

- Averías típicas de naturaleza física o lógica en los sistemas de comunicación industrial.
- Diagnóstico y localización de averías.



- Técnicas de actuación.
- Registros de averías.
- Memoria técnica.
- Valoración económica.
- Manual de uso.
- Reglamentación vigente.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar proyectos de sistemas de comunicación y supervisión industrial para diferentes plantas de producción.

El desarrollo de este tipo de proyectos incluye aspectos como:

- La identificación y aplicación de cada uno de los buses de comunicación actual, dependiendo de su aplicación.
- La selección de los diferentes dispositivos necesarios para la integración de los equipos en una red de comunicación.
- La conexión, montaje y configuración de los equipos que intervienen en una red informática.
- La representación de croquis y esquemas en aplicaciones de comunicación industrial.
- La configuración de cada uno de los dispositivos que intervienen.
- La conexión y montaje de dispositivos.
- La programación de equipos.
- La verificación de la puesta en servicio.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La selección de equipos que intervienen en una red local informática.
- La selección de dispositivos para la modificación y/o adaptación de equipos, de forma que se puedan integrar en una red de comunicación industrial.
- La modificación y/o adaptación de programas de los dispositivos en red.
- El desarrollo de programas de control para el intercambio de datos entre los dispositivos en red.
- La verificación del funcionamiento de la red de comunicación así como de los sistemas asociados.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), j), k), l), m), n), o) y q) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), e), f), g), h), j), k), l) y m) del título.

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

- La identificación y configuración de los dispositivos y equipos integrantes en una red de comunicación industrial.
- La elaboración de croquis y esquemas de conexión.
- El diseño y elaboración de pequeños programas de comunicación entre un ordenador y un dispositivo industrial.
- La programación de sistemas de supervisión y control y su integración en una red industrial.
- La utilización de equipos de diferentes fabricantes para su integración en una misma red industrial.
- El intercambio de datos entre diferentes buses industriales.
- La localización de averías.
- La verificación del funcionamiento.

Módulo profesional: Integración de sistemas de automatización industrial - Código: 0968

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Planifica la instalación del sistema automático, identificando los requerimientos de la instalación y gestionando el aprovisionamiento de material.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las fases de instalación del sistema automático.
- b) Se han seleccionado herramientas y equipos asociados a cada fase de instalación.
- c) Se ha planificado la entrega de equipos y elementos.
- d) Se ha elaborado un protocolo de comprobación del material recibido.
- e) Se han evaluado los puntos críticos de la instalación.
- f) Se han determinado los recursos humanos de cada fase de montaje.
- g) Se ha elaborado un plan detallado de aprovisionamiento y montaje de la instalación automática.

2. Gestiona el montaje de instalaciones automáticas, siguiendo el plan de montaje y resolviendo contingencias.

Criterios de evaluación:

- a) Se han asignado los medios materiales y humanos según el plan de montaje.
- b) Se ha realizado el replanteo de la instalación según las especificaciones indicadas en los planos y esquemas.
- c) Se ha adecuado el plan de montaje a las características de la instalación.
- d) Se han aplicado técnicas de gestión de recursos para el montaje de la instalación.
- e) Se han determinado indicadores de control de montaje.
- f) Se han determinado las mediciones necesarias para la aceptación de la instalación automática
- g) Se han determinado los valores mínimos de aislamiento, rigidez dieléctrica, resistencia de tierra y corrientes de fuga aceptables para la aceptación de la instalación.
- h) Se han identificado los requerimientos mínimos para la puesta en marcha de la instalación.
- i) Se han realizado las medidas necesarias para el análisis de la red de suministro (detección de armónicos y perturbaciones).
- j) Se han determinado medidas de seguridad en la puesta en marcha de instalaciones automáticas.

3. Integra los elementos del sistema automático, interpretando la documentación técnica del proyecto y siguiendo los procedimientos y normas de seguridad en montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha montado el cuadro de distribución eléctrica.
- b) Se han instalado los sistemas de distribución eléctrica y de fluidos requeridos en el sistema automático.
- c) Se han conectado equipos sensores y de captación.
- d) Se han conectado los actuadores, manipuladores y dispositivos eléctricos de potencia.
- e) Se han acoplado mecánicamente los diferentes tipos de actuadores.
- f) Se han montado los robots industriales y sistemas de control de movimientos en aquellos casos que son necesarios.
- g) Se han montado los dispositivos de medida y regulación.
- h) Se han montado los elementos de supervisión y adquisición de datos.
- i) Se ha aplicado la reglamentación vigente y las normas de seguridad.

4. Ejecuta operaciones de ajuste, parametrización y programación de los dispositivos del sistema automático, a partir de las especificaciones técnicas del diseño y utilizando las herramientas software y hardware requeridas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las señales que tienen que procesar los controladores lógicos.
- b) Se han calibrado los dispositivos de medida según las especificaciones técnicas de funcionamiento del sistema automático.
- c) Se han elaborado los programas de los dispositivos de control lógico del sistema automático según las especificaciones técnicas demandadas.
- d) Se han establecido las secuencias de control para las soluciones robotizadas y de control de movimiento.
- e) Se han establecido parámetros para los dispositivos de regulación y control.
- f) Se ha elaborado la programación de los dispositivos de supervisión y adquisición de datos.
- g) Se han establecido parámetros y se ha ajustado la red de comunicación industrial.

5. Verifica el funcionamiento del sistema automático según las especificaciones técnicas del diseño, realizando el replanteo necesario y aplicando normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha verificado el funcionamiento del cuadro de distribución eléctrico.
- b) Se ha comprobado el funcionamiento de todos los dispositivos del sistema automático.

- c) Se ha verificado el funcionamiento de los programas de control, adquisición y supervisión diseñados conforme a los requerimientos del sistema automático.
 - d) Se ha comprobado la idoneidad de los parámetros establecidos para los dispositivos, realizando en su caso los ajustes necesarios para su optimización.
 - e) Se ha realizado una puesta en marcha de todo el sistema automático, verificando su funcionamiento y realizando los ajustes oportunos conforme a los requerimientos establecidos.
 - f) Se ha elaborado un informe técnico de las actividades desarrolladas de los resultados obtenidos y de las modificaciones realizadas.
 - g) Se han realizado las modificaciones oportunas en la documentación técnica en función de los resultados de las verificaciones de funcionamiento realizadas en el sistema automático y su correspondiente replanteo.
6. Localiza averías producidas en el sistema automático, utilizando la documentación técnica y estableciendo criterios de actuación conforme a protocolos previamente establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha cumplimentado la orden de reparación de la avería.
 - b) Se ha documentado el procedimiento que se va a seguir para la identificación de averías.
 - c) Se ha seguido el procedimiento establecido para la localización de averías.
 - d) Se ha valorado y justificado la toma de decisiones en la reparación o sustitución de dispositivos.
 - e) Se ha realizado el presupuesto de la reparación y/o sustitución de los dispositivos.
 - f) Se ha realizado la reparación siguiendo las normas y procedimientos de seguridad establecidos y utilizando los equipos de protección individual y colectivos requeridos.
 - g) Se ha estudiado la conveniencia de realizar modificaciones en el diseño o en la tecnología del sistema automático, a fin de evitar la avería.
 - h) Se ha cumplimentado el correspondiente informe técnico de la avería.
7. Planifica el mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios y locales, a partir de los requerimientos de la instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las partes de la instalación susceptibles de mantenimiento.
 - b) Se ha planificado el aprovisionamiento de cada una de las partes.
 - c) Se han determinado las tareas básicas de mantenimiento preventivo.
 - d) Se han determinado las tareas básicas del mantenimiento predictivo y correctivo.
 - e) Se ha programado el mantenimiento de la instalación.
 - f) Se han analizado las instrucciones de fábrica de los equipos y elementos que intervienen en la instalación.
 - g) Se han propuesto ajustes de los equipos y elementos para su buen funcionamiento.
 - h) Se han determinado las características técnicas y de aceptación para la sustitución de equipos o elementos.
 - i) Se ha elaborado un plan detallado de mantenimiento.
8. Gestiona el mantenimiento de instalaciones automáticas a partir del plan de mantenimiento y la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado todos los apartados del plan de montaje.
- b) Se ha adecuado el plan de mantenimiento a las características de la instalación.
- c) Se han aplicado técnicas de gestión de personal para el mantenimiento de instalaciones.
- d) Se han aplicado técnicas de gestión de materiales y elementos para el mantenimiento de instalaciones.
- e) Se han reconocido procedimientos para la gestión del mantenimiento.
- f) Se han determinado indicadores de control del mantenimiento.
- g) Se ha aplicado la reglamentación vigente y la de seguridad en el trabajo, durante el mantenimiento.

Contenidos:

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.

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.
- Técnicas de puesta en marcha.
- Reglamentación vigente.

Integración de elementos del sistema automático:

- Características de los cuadros eléctricos.
- Técnicas de instalación y montaje en sistemas eléctricos y con fluidos.
- 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.

Ejecución de operaciones de ajuste, parametrización y programación:

- Tipos de señales 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.
- Establecimiento de parámetros y ajuste de la red de comunicación industrial en un sistema automático integrado.

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.

Localización de averías en el sistema automático:

- Solicitud de intervención y orden de trabajo.
- Procedimientos para la identificación y reparación de averías en el sistema automático. Informes técnicos de averías y hojas de reparación.

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.
- Parámetros de ajuste para la mejora del mantenimiento.
- Recepción de materiales para el mantenimiento.

Gestión del mantenimiento de una instalación automática:

- Contenidos básicos de un plan de mantenimiento. Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.
- Procedimientos e indicadores de gestión para el mantenimiento.
- Reglamentación vigente.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional integra todos los conocimientos adquiridos en los diferentes módulos formativos cursados a lo largo del ciclo formativo y se aplica a todos los tipos de sistemas de automatización y robótica industrial relacionados con el perfil profesional del título.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La identificación de las características del montaje y mantenimiento de los sistemas automáticos.
- La selección de equipos, eligiendo la tecnología más adecuada.
- La elaboración e interpretación de documentación técnica propia de los sistemas de automatización y robótica industrial.
- El montaje de los equipos y elementos del sistema de automatización y robótica industrial.
- El ajuste, la parametrización y la programación de los dispositivos.
- Las verificaciones del funcionamiento de los sistemas automáticos.
- La localización de averías.
- El mantenimiento de equipos y elementos de los sistemas de automatización y robótica industrial.

En este módulo se debería desarrollar completamente un proyecto de automatización y robótica industrial en el que se incluya, al menos, la distribución eléctrica, las protecciones, los equipos y dispositivos de medida y regulación, los accionadores y el sistema de comunicación necesario, integrando las tecnologías disponibles más adecuadas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Desarrollar proyectos de sistemas de automatización industrial.
- Gestionar y supervisar el montaje y mantenimiento de los sistemas de automatización industrial.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), ñ), o), p), q) y v) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m) y n) del título.

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

- Identificación de las características de los sistemas automáticos, partiendo de especificaciones técnicas.
- Determinación de equipos y dispositivos, partiendo de documentación técnica y cálculos.
- Desarrollo de procesos de montaje, utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.
- Aplicación de lenguajes de programación normalizados.
- Desarrollo de programas de gestión y control de redes de comunicación.
- Montaje de instalaciones automáticas, resolviendo problemas potenciales de montaje y realizando el replanteo necesario, todo ello conforme a la documentación técnica.
- Diagnóstico y reparación de averías y disfunciones utilizando herramientas adecuadas.
- Realización de operaciones de mantenimiento según el plan establecido.
- Realización de la puesta en marcha y de las verificaciones oportunas de los equipos y dispositivos del sistema de automatización industrial.
- Elaboración de la documentación técnica y administrativa, utilizando herramientas ofimáticas y de diseño adecuadas.

Módulo profesional: Proyecto de automatización y robótica industrial - Código: 0969

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- b) Se han caracterizado las empresas tipo, indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.

- e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
 - f) Se han determinado las características específicas requeridas en el proyecto.
 - g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos, y sus condiciones de aplicación.
 - h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de las nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
 - i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.
2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.
 - b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
 - c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
 - d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir, identificando su alcance.
 - e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
 - f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
 - g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
 - h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
 - i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.
3. Planifica la ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de desarrollo.
 - b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
 - c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
 - d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
 - e) Se han identificado los riesgos inherentes a la ejecución, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
 - f) Se ha planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
 - g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la puesta en práctica.
 - h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la ejecución.
4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
 - b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
 - c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
 - d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
 - e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
 - f) Se ha establecido el procedimiento para la participación de personas usuarias o clientela en la evaluación y se han elaborado los documentos específicos.
 - g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

Contenidos:

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de recopilación de información, identificación de necesidades y estudio de viabilidad.



La función de diseño del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de definición del proyecto, planificación de la intervención y elaboración de la documentación.

La función de organización de la ejecución incluye las subfunciones de programación, previsión y coordinación de los recursos y de logística, tanto desde su origen como en su desarrollo.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en los subsectores de montaje y mantenimiento de sistemas automáticos y robóticos.

La formación del módulo se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo y las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La responsabilidad y la autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa personal.
- El uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

Módulo profesional: Formación y orientación laboral - Código: 0970

Unidad formativa: Relaciones laborales y búsqueda de empleo (50% carga lectiva del módulo)

Unidad formativa: Prevención de riesgos laborales (50% carga lectiva del módulo)

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de la unidad formativa de relaciones laborales y búsqueda de empleo:

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para mejorar la empleabilidad y lograr el acceso al empleo, la adaptación a las exigencias del proceso productivo y la estabilidad laboral.
- b) Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional.
- c) Se han determinado los conocimientos, las aptitudes y las actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y demandas de inserción laboral.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en un proceso de búsqueda activa de empleo, con especial atención al uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
- f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado una valoración de la personalidad, las aspiraciones, las actitudes y la formación propia para la toma de decisiones.
- h) Se ha valorado el empleo público como opción de inserción laboral.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización y la resolución de posibles conflictos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil profesional.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por las personas que forman parte de un equipo y la aplicación de técnicas de dinamización de equipos.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han reconocido las fases de una negociación y se han identificado los comportamientos-tipo.



h) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto aplicando técnicas de negociación eficaces.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos, profesionales y entidades que intervienen en las relaciones entre el empresariado y los trabajadores y las trabajadoras y desarrollan competencias en la materia.
- c) Se han determinado los elementos de la relación laboral y los derechos y obligaciones derivados de la misma.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se ha analizado la contratación a través de Empresas de Trabajo Temporal.
- f) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- h) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran y se ha realizado la liquidación en supuestos prácticos sencillos.
- i) Se han identificado las formas de representación legal de los trabajadores y de las trabajadoras y los procedimientos de negociación colectiva.
- j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- k) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un Convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título correspondiente.
- l) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo en el marco legal que regula el desempeño profesional del sector.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social, con especial atención al régimen general.
- d) Se han identificado las obligaciones del empresariado y los trabajadores y las trabajadoras dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de una persona trabajadora y las cuotas correspondientes a trabajadores y trabajadoras y al empresariado.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.
- i) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por incapacidad temporal en supuestos prácticos sencillos.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de la unidad formativa de prevención de riesgos laborales:

1. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud de las personas trabajadoras.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del título correspondiente.

- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales según los riesgos que los generan, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del título correspondiente.

2. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- c) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- d) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y las trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- e) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales y sus competencias.
- f) Se han identificado las responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- g) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
- h) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del título correspondiente.
- i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de un centro de trabajo.

3. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del título correspondiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación y la secuencia de medidas a adoptar en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas y de prioridad de intervención en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios y los protocolos que han de ser aplicados en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y se ha determinado la composición y usos del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y de la trabajadora y su importancia como medida de prevención.

Contenidos:

Contenidos de la unidad formativa de relaciones laborales y búsqueda de empleo:

Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del título correspondiente.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título correspondiente.
- Definición y análisis del sector profesional del título correspondiente: situación actual, evolución y perspectivas de futuro del sector.
- El mercado de trabajo en el sector en el Principado de Asturias. Análisis de la oferta y la demanda.
- El proceso de búsqueda activa de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. La red Eures.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo, con especial atención a la búsqueda de empleo en Internet.
- El proceso de toma de decisiones en la elección profesional y la búsqueda de empleo.
- El empleo público. La oferta pública de empleo estatal y autonómica.
- El autoempleo como fórmula de inserción laboral.
- El Servicio Público de Empleo del Principado de Asturias: el Observatorio de las Ocupaciones y el portal de empleo Trabajastur. Servicios para las personas demandantes de empleo y programas de fomento del empleo.

Equipos de trabajo y gestión del conflicto:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en los centros de trabajo según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo. Técnicas de dinamización de equipos de trabajo eficaces.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Fases y comportamientos-tipo en un proceso de negociación.
- Métodos y técnicas para la resolución o supresión de conflictos.

Relación laboral y contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo: origen y fuentes. Organismos e instituciones con competencias en la materia a nivel estatal y autonómico.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Las Empresas de Trabajo Temporal.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- La representación de los trabajadores y las trabajadoras y la negociación colectiva.
- Análisis de un Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del título correspondiente.
- Beneficios para los trabajadores y las trabajadoras en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

Seguridad Social, empleo y desempleo:

- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Régimenes del Sistema de la Seguridad Social. El régimen general.
- Determinación de las principales obligaciones del empresariado y las personas trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- Prestaciones de la seguridad Social, con especial referencia a la Incapacidad Temporal y al Desempleo.

Contenidos de la unidad formativa de prevención de riesgos laborales:

Seguridad y salud en el trabajo y evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- 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 psico-sociales.
- Riesgos específicos en los centros de trabajo.
- Determinación de los posibles daños a la salud de las personas trabajadoras que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Planificación y gestión de la prevención de riesgos en la empresa:

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes y representación de los trabajadores y las trabajadoras en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención e integración en la actividad de la empresa. Tipos de responsabilidad en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales a nivel estatal y autonómico. El Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales.
- Planificación y organización de la prevención en la empresa. Los Servicios de Prevención.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

- Elaboración de un plan de emergencia en una “pyme”.
- Las técnicas de prevención de riesgos laborales y la investigación de accidentes de trabajo. Recogida y análisis de documentación.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Señalización de seguridad.
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolos de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios: conceptos básicos y aplicación de técnicas.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores y las trabajadoras.
- Formación e información a los trabajadores y las trabajadoras.

Orientaciones pedagógicas:

Orientaciones pedagógicas de la unidad formativa de relaciones laborales y búsqueda de empleo:

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

- El manejo de diversas fuentes de información y de materiales en distinto soporte sobre el sector.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CV) y entrevistas de trabajo, y el entrenamiento en otras pruebas que se utilizan en procesos de selección.
- La realización de dinámicas de grupo que permitan aplicar técnicas de trabajo en equipo y de negociación y resolución de conflictos en el ámbito laboral.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores y a las trabajadoras del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los Convenios colectivos de aplicación y de otras referencias normativas aplicables al sector.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados con la relación laboral.

Orientaciones pedagógicas de la unidad formativa de prevención de riesgos laborales:

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

- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y del marco normativo vigente que le permita realizar la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo. Dicho análisis se concretará en la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.
- La evaluación de las condiciones de seguridad de talleres y espacios de trabajo y la propuesta de acciones preventivas, y la realización de simulacros de evacuación y aplicación de protocolos en situaciones de emergencia según la normativa vigente y el propio plan de emergencia del centro de trabajo.

Orientaciones pedagógicas comunes al módulo profesional:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales p), q), r), s), t), u), v), x), y) y z) del ciclo formativo, y las competencias p), q), r), s) y u) del título.

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

- El acercamiento al entorno laboral del sector, a través de visitas a centros de formación, a empresas pequeñas, medianas o grandes, y a centros de trabajo representativos del sector.
- La consulta a profesionales, agentes económicos y sociales y organismos y entidades con competencias en materia laboral y de empleo (Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales, Servicio Público de Empleo Autónomo, etc.), y su colaboración para participar en actividades organizadas por los centros de trabajo.
- El uso y la aplicación de las TIC para buscar y analizar información sobre siniestralidad laboral y otros aspectos de las relaciones laborales del sector, y la consulta de páginas Web de organismos oficiales y portales especializados de orientación y empleo para apoyar la toma de decisiones en un proceso de búsqueda activa de empleo.



- s— La asistencia a jornadas técnicas, ferias y otros eventos del sector, y la participación en proyectos de movilidad e intercambios de ámbito nacional, comunitario e internacional.
- La organización de exposiciones, jornadas técnicas, jornadas de puertas abiertas y otras iniciativas del centro de trabajo.

Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora - Código: 0971

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa relacionada con el sector de actividad relacionado con los estudios cursados.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector correspondiente.
- f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- g) Se ha analizado el concepto de empresario/a y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- h) Se ha descrito la estrategia empresarial, relacionándola con los objetivos de la empresa.
- i) Se ha definido una determinada idea de negocio, en el ámbito correspondiente, que sirva de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con la clientela, con las personas y empresas proveedoras y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme del sector.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada del sector correspondiente y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas del sector correspondiente, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme del sector.

3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.



- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con la el sector de referencia.
- f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una pyme.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una pyme, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa del sector.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio y cheques, entre otras) para una pyme del sector correspondiente y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
- g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

Contenidos:

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros).
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme relacionada con el sector de referencia.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito sectorial correspondiente.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general de una pyme del sector.
- Análisis del entorno específico de una pyme del sector.
- Relaciones de una pyme del sector con su entorno.
- Relaciones de una pyme del sector con el conjunto de la sociedad.

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.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme del sector.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de la viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una empresa del sector.



Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales w), x), y) y z) del ciclo formativo, y las competencias o), p), q), r), s), t) y u) del título.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector correspondiente.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con el sector de actividad correspondiente, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como justificación de su responsabilidad social.

Módulo profesional: Formación en centros de trabajo - Código: 0972

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con la producción y comercialización de los productos que obtiene.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: personas o empresas proveedoras, clientela, sistemas de producción y almacenaje, entre otros.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

- f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
 - g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
 - h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
 - i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
 - j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.
3. Determina las características de las instalaciones a partir de un anteproyecto o de condiciones dadas, aplicando la reglamentación y normativa correspondientes:
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha identificado la normativa de aplicación.
 - b) Se han elaborado los esquemas y croquis de las instalaciones.
 - c) Se han dimensionado los equipos y elementos que configuran las instalaciones.
 - d) Se han seleccionado equipos y accesorios homologados.
 - e) Se ha definido el proceso tecnológico para el montaje.
 - f) Se han dibujado los planos y esquemas de las instalaciones.
 - g) Se han dibujado los planos de montaje de las instalaciones, utilizando la simbología y escalas normalizadas.
4. Planifica el montaje de las instalaciones estableciendo etapas y distribuyendo los recursos, a partir de la documentación técnica del proyecto.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han identificado las etapas del proceso de montaje en las instalaciones.
 - b) Se han establecido las unidades de obra y los recursos humanos y materiales.
 - c) Se ha especificado los medios de trabajo, equipos, herramientas y útiles de medida y comprobación.
 - d) Se han desarrollado planes de aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento de los equipos y materiales.
 - e) Se ha valorado los costes de montaje a partir de unidades de obra.
 - f) Se han definido las especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas.
 - g) Se han elaborado manuales de instrucciones de servicio y de mantenimiento de las instalaciones.
 - h) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos.
5. Supervisa el montaje de las instalaciones, colaborando en su ejecución y respetando los protocolos de seguridad y calidad establecidos en la empresa.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
 - b) Se han seleccionado las herramientas y material necesario, interpretando el plan de montaje de la instalación.
 - c) Se ha comprobado que los equipos y accesorios instalados son los prescritos en el plan de montaje.
 - d) Se han supervisado técnicas y acabados de montaje relativos a anclajes, conexiones y mecanizado, entre otros.
 - e) Se ha comprobado el empleo de los elementos de protección individual definidos en el plan de seguridad.
 - f) Se han ejecutado las operaciones según los procedimientos del sistema de calidad.
 - g) Se ha actuado con criterios de respeto al medio ambiente.
6. Realiza la puesta en marcha o servicio de las instalaciones y equipos, supervisándola y colaborando en su ejecución, siguiendo los procedimientos establecidos.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha interpretado el plan de puesta en marcha de las instalaciones y equipos.
 - b) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.
 - c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
 - d) Se han programado, regulado y calibrado los elementos y equipos según sus características de funcionalidad.
 - e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación.



- f) Se han utilizado las herramientas de mano, informáticas e instrumentos para la puesta en marcha de manera adecuada.
- g) Se han cumplido las normas de seguridad, calidad y reglamentación vigente.
- h) Se ha cumplimentado la documentación técnico-administrativa requerida para la puesta en servicio.

7. Controla las intervenciones de mantenimiento de las instalaciones, colaborando en su ejecución, verificando el cumplimiento de los objetivos programados y optimizando los recursos disponibles.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el tipo de mantenimiento.
- b) Se han elaborado los procesos de intervención, interpretando los programas de mantenimiento.
- c) Se han comprobado las existencias en el almacén.
- d) Se han definido las tareas, tiempos y recursos necesarios.
- e) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.
- f) Se ha comprobado la funcionalidad, los consumos eléctricos y los parámetros de funcionamiento, entre otros.
- g) Se han ajustado y reprogramado elementos y equipos.
- h) Se ha actualizado la documentación técnica necesaria para garantizar la trazabilidad de las actuaciones.
- i) Se han realizado las operaciones de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas y con criterios de respeto al medio ambiente.
- j) Se han utilizado aplicaciones informáticas para la planificación del mantenimiento.

8. Supervisa la reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, colaborando en su ejecución y verificando la aplicación de técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han organizado las intervenciones a partir del plan de mantenimiento.
- b) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la funcionalidad de la instalación o equipo.
- c) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- d) Se ha localizado la avería de acuerdo con los procedimientos específicos para su diagnóstico y localización.
- e) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos necesarios para realizar el proceso de reparación.
- f) Se ha realizado el desmontaje siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.
- g) Se han sustituido o reparado los elementos averiados.
- h) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionalidad de la instalación.
- i) Se ha intervenido con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados.
- j) Se ha cumplimentado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

Módulo profesional: Lengua extranjera para uso profesional - Código: PA0003

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Comprende información global y específica en mensajes orales emitidos en lengua inglesa en situaciones comunicativas cara a cara o por medios técnicos sobre temas y actividades propias de su entorno profesional.

Criterios de evaluación:

- a) Comprende e interpreta la información oral transmitida en instrucciones, descripciones, explicaciones, opiniones y argumentaciones relacionadas con el sector.
- b) Identifica información específica y datos relevantes en mensajes audiovisuales relacionados con la actividad profesional.

2. Se expresa e interactúa oralmente en inglés en situaciones referidas a la actividad profesional.

Criterios de evaluación:



- a) Pide y da información sobre aspectos concretos relativos a actividades propias del sector, aplicando fórmulas establecidas y utilizando terminología profesional específica para lograr una mayor precisión y concreción.
 - b) Hace presentaciones y exposiciones sobre aspectos diversos del entorno profesional y defiende sus opiniones y las contrasta con opiniones ajenas.
3. Comprende información escrita en lengua inglesa, relativa tanto a aspectos técnicos, tecnológicos, científicos como a aspectos socio-profesionales, económicos y laborales característicos del sector.

Criterios de evaluación:

- a) Identifica datos y referencias fundamentales útiles para el desarrollo de la actividad profesional y la correcta interpretación de las relaciones personales y socio-profesionales.
 - b) Distingue y analiza críticamente las particularidades socio-culturales del sector profesional en diferentes países de lengua inglesa.
4. Escribe diversos tipos de textos en inglés con fines específicos dentro de la actividad profesional adecuados a la situación comunicativa, al propósito y a la persona interlocutora.

Criterios de evaluación:

- a) Redacta y cumplimenta documentos e informes propios del sector con una finalidad concreta.
 - b) Elabora textos escritos adecuados a un determinado propósito comunicativo sintetizando y valorando críticamente información procedente de varias fuentes.
 - c) Expresa por escrito ideas y opiniones propias o ajenas sobre temas relacionados con la actividad profesional.
5. Conoce y utiliza con autonomía las fuentes adecuadas de material de consulta para elaborar textos en lengua inglesa, orales y escritos, con una intención comunicativa concreta, presentándolos con corrección y precisión.

Criterio de evaluación:

- a) Selecciona con criterio y de forma autónoma la información de las fuentes disponibles (diccionarios, gramáticas, manuales, internet, etcétera) y la utiliza de forma adecuada en la aplicación de las normas gramaticales, del léxico específico de la actividad profesional, y de las convenciones de puntuación, estructuración y presentación de textos.
6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación como herramientas de aprendizaje autónomo y en el proceso de comunicación e interacción en lengua inglesa.

Criterio de evaluación:

- a) Emplea las tecnologías de la información y comunicación como soporte para la búsqueda y transmisión de información o elaboración de documentos, con criterios adecuados y de forma autónoma.
7. Valora positivamente la importancia de comunicarse en lengua inglesa y desarrolla progresivamente las estrategias de aprendizaje autónomo.

Criterios de evaluación:

- a) Utiliza la lengua inglesa como instrumento que facilita la inserción socio-laboral, el intercambio de información y el enriquecimiento personal, y que contribuye al aprendizaje a lo largo de la vida.
- b) Reconoce el propio estilo de aprendizaje y aplica con responsabilidad mecanismos de autoevaluación y de autocorrección.

Contenidos:

Uso oral y escrito de la lengua inglesa:

- Comprensión y producción de información oral, transmitida cara a cara o a través de medios técnicos, sobre asuntos relacionados con los intereses profesionales (presentación y descripción de material de trabajo, procedimientos y productos, análisis y prospección) y participación en situaciones de interacción con fines comunicativos concretos (solicitud o transmisión de información, entrevistas, debates, etcétera) haciendo uso del léxico profesional.
- Comprensión, redacción y formalización, en distintos soportes, de información escrita relacionada con la actividad profesional propia del sector (demanda o envío de información, materiales o recursos, instrucciones, presentaciones, descripciones, explicaciones, argumentaciones, informes, etcétera) seleccionando y aplicando la terminología específica.
- Planificación del proceso de elaboración de textos orales y escritos, utilizando mecanismos de organización, articulación y cohesión textual.
- Lectura autónoma de textos diversos en lengua inglesa, de cierta extensión, relacionados con los intereses académicos y profesionales.

Autonomía y estrategias de aprendizaje:

- Búsqueda de información específica en diversas fuentes (enciclopedias, catálogos, folletos, manuales, diccionarios, gramáticas, internet, etcétera) relacionada con la actividad profesional o con las características propias de la lengua inglesa para la elaboración de textos orales y escritos formalmente adecuados y ajustados al propósito comunicativo.
- Utilización de las tecnologías de la información y comunicación en la selección, generación, presentación y comunicación de documentación.
- Aplicación de estrategias para revisar, ampliar y consolidar el léxico y las estructuras lingüísticas de la lengua objeto de estudio.

Aspectos culturales y socio-profesionales:

- Análisis y valoración crítica de los referentes culturales y socio-profesionales más significativos de los países de habla inglesa y aplicación coherente de los mismos en el intercambio de información oral y escrita relacionada con la actividad profesional.
- Reflexión sobre aspectos socio-lingüísticos y su aplicación en diferentes situaciones de comunicación.
- Análisis del mercado laboral y elaboración de documentación específica en inglés para el acceso o la movilidad como profesional en el sector, como por ejemplo cartas de presentación, Curriculum Vitae (CV), tomando en consideración las directrices de la Unión Europea al respecto y utilizando las aplicaciones en línea para su cumplimentación.
- Valoración crítica de los estereotipos culturales y de género en el sector profesional y de las conductas implícita o explícitamente discriminatorias.
- Valoración de la importancia del idioma inglés para la formación a lo largo de la vida, como medio para acceder a conocimientos y establecer contactos en el ámbito de la actividad profesional y otros ámbitos de interés personal.

Orientaciones pedagógicas:

El presente módulo "Lengua extranjera para uso profesional" se centra en el uso técnico de la lengua inglesa y su finalidad es mejorar y especializar la competencia comunicativa del alumnado en el ámbito laboral y profesional. El proceso de enseñanza y aprendizaje se basará en una metodología activa en la que el alumnado utilizará la lengua inglesa en situaciones comunicativas, tanto orales como escritas, con una finalidad específica relacionada con sus necesidades e intereses profesionales. Sin duda las tareas comunicativas propuestas fomentarán la motivación del alumnado en la medida en que den una respuesta útil y adecuada a sus intereses para el acceso al mercado laboral y la movilidad dentro del sector profesional.

Se partirá de los conocimientos lingüísticos del alumnado que se consolidarán y ampliarán en la línea de la especialización del idioma, contando con la capacidad del alumnado para utilizar estrategias de aprendizaje y con su implicación y responsabilidad en el proceso de aprendizaje mediante el trabajo autónomo y la autoevaluación.

El alumnado llegará a la especialización en inglés mediante el reconocimiento y la posterior aplicación de la terminología propia de la actividad profesional, del léxico específico y de las fórmulas lingüísticas y frases clave más frecuentes a través de su participación en actividades de comunicación con una finalidad concreta en un proceso de aprendizaje relevante y significativo.

La utilización de documentos auténticos en lengua inglesa relacionados con la actividad profesional y de diverso material de consulta (enciclopedias, catálogos, folletos, manuales, diccionarios, gramáticas, internet, etcétera) facilitará el desarrollo de la competencia comunicativa del alumnado en lengua inglesa a la vez que descubre y se enfrenta a la exigencias del mercado laboral actual, dejándole la puerta abierta para nuevas introspecciones de carácter personal y que podrá rentabilizar en su aprendizaje a lo largo de la vida.

Debe insistirse también en la importancia de las tecnologías de la información y comunicación como herramienta, hoy en día imprescindible, de enseñanza y aprendizaje siempre y cuando se haga un uso consciente y crítico de las mismas, altamente rentable en el desarrollo de los procesos cognitivos de síntesis y argumentación.

Por último, hay que tener en cuenta la dimensión socio-cultural de la lengua objeto de estudio, analizando y contrastando los aspectos del sector profesional en el marco europeo, a través de la comprensión e interpretación de culturas ajenas y valorando críticamente los estereotipos culturales y sexistas así como conductas implícita o explícitamente discriminatorias.