

## 1. Identificación da programación

### Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
36017430	Ricardo Mella	Vigo	2022/2023

### Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
ELE	Electricidade e electrónica	CSELE04	Mantemento electrónico	Ciclos formativos de grao superior	Réxime de adultos

### Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (\*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP1055	Mantemento de equipamentos de electrónica industrial	2022/2023	6	160	192

(\*) No caso de que o módulo profesional estea organizado en unidades formativas de menor duración

### Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	JOSÉ BARCIELA CARBALLIDO
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector



## 2. Concreción do currículo en relación coa súa adecuación ás características do ámbito produtivo

Para o desenvolvemento curricular do presente Módulo profesional Mantemento de Equipamentos de Electrónica Industrial tomo como referencia, por un lado, o sistema produtivo no que o futuro técnico debe enxerise profesionalmente e, por outro, o ambiente educativo no que o alumno debe desenvolver os contidos das diferentes unidades didácticas do módulo que lle permitan cualificarse para unha integración profesional. Manter e reparar equipamentos e sistemas electrónicos, profesionais, industriais e de consumo, así como planificar e organizar os procesos de mantemento, aplicando os plans de prevención de riscos laborais e ambientais, criterios de calidade e a normativa vixente.

### Competencia xeral

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de reparación, mantemento e actualización dos elementos e equipamentos electrónicos utiliza dos na regulación de potencia e control, e automatización dos procesos industriais.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Identificación de compoñentes electrónicos empregados na regulación e control de potencia.
- Recoñecemento de equipamentos utilizados en automatización industrial.
- Localización e diagnóstico de avarías nos equipamentos de automatización industrial.
- Reparación de equipamentos e sistemas electrónicos de aplicación industrial.
- Posta en marcha de equipamentos electrónicos de potencia e control, comunicacións industriais e automatismos integrados de tipo industrial.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Diagnóstico de avarías nos equipamentos e sistemas electrónicos industriais.
- Reparación de equipamentos electrónicos de potencia e control, automatismos e comunicacións industriais.
- Posta en marcha de equipamentos electrónicos de potencia e control, automatismos e comunicacións industriais.
- Mantemento en estado de funcionamento óptimo de equipamentos e sistemas industriais, equipamentos electrónicos de potencia e control, automatismos e comunicacións industriais.
- A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais e), f), h), i), l), m), n), fi), o), p) e v) do ciclo formativo, e as competencias c), d), e), f), h), i), j), k), l) e p).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Recoñecemento dos bloques e equipamentos dos sistemas de control de potencia.
- Recoñecemento dos bloques e elementos dos sistemas lóxicos programables.
- Recoñecemento dos bloques e elementos das redes de comunicación industrial e buses.
- Recoñecemento dos robots e manipuladores industriais.
- Detección de avarías e disfuncións en equipamentos industriais, identificando as causas.
- Reparación de equipamentos de potencia e control industrial.
- Reparación de autómatas programables e robots industriais.
- Reparación equipamentos de redes de comunicacións industriais.
- Posta en servizo de equipamentos e sistemas industriais.



## Curriculo Profesional

Este currículo adapta a nova titulación ao campo profesional e de traballo da realidade socioeconómica galega e ás necesidades de cualificación do sector produtivo canto a especialización e polivalencia, e posibilita unha inserción laboral inmediata e una proxección profesional futura. Para estes efectos, determínase a identificación do título, o seu perfil profesional, o contorno profesional, a perspectiva do título no sector ou nos sectores, as ensinanzas do ciclo formativo, a correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención, así como os parámetros do contexto formativo para cada módulo profesional no que se refire a espazos, equipamentos, titulacións e especialidades do profesorado, e as súas equivalencias para efectos de docencia.

O currículo desenvólvese tendo en conta o perfil profesional do título a través dos obxectivos xerais que o alumnado debe alcanzar ao finalizar o ciclo formativo e os obxectivos propios de cada módulo profesional, expresados a través dunha serie de resultados de aprendizaxe, entendidos como as competencias que deben adquirir os alumnos e as alumnas nun contexto de aprendizaxe, que lles han permitir conseguir os logros profesionais necesarios para desenvolver as súas funcións con éxito no mundo laboral.

Asociado a cada resultado de aprendizaxe establécense unha serie de contidos de tipo conceptual, procedemental e actitudinal redactados de xeito integrado, que han proporcionar o soporte de información e destreza precisos para lograr as competencias profesionais, persoais e sociais propias do perfil do título.

Neste sentido, a inclusión do módulo de formación en centros de traballo posibilita que o alumnado complete a formación adquirida no centro educativo mediante a realización dun conxunto de actividades de produción e/ou de servizos en situacións reais de traballo no contorno produtivo do centro, de acordo coas esixencias derivadas do Sistema Nacional de Cualificacións e Formación Profesional. O módulo de proxecto que se inclúe neste ciclo formativo permitirá integrar de forma global os aspectos máis salientables das competencias profesionais, persoais e sociais características do título que se abordaron no resto dos módulos profesionais, con aspectos relativos ao exercicio profesional e á xestión empresarial.

A formación relativa á prevención de riscos laborais dentro do módulo de formación e orientación laboral aumenta a empregabilidade do alumnado que supere estas ensinanzas e facilita a súa incorporación ao mundo do traballo, ao capacitalo para levar a cabo responsabilidades profesionais equivalentes ás que precisan as actividades de nivel básico en prevención de riscos laborais.

## Resultados de aprendizaxe e criterio de avaliación

RA1. Identifica o funcionamento de equipamentos e elementos de electrónica industrial, distinguindo a estrutura e as características técnicas.

CA1.1. Distingúíronse as características técnicas de vareadores e servoaccionamentos de motores.

CA1.2. Descríbonse características técnicas dos elementos motores e actuadores(motores, servomotores, etc.).

CA1.3. Identificouse a función dos controladores lóxicos programables (PLC) e os seus elementos asociados (etapas de entrada e condicionamento de sinal, control saída,etc.).

CA1.4. Identificáronse os tipos de redes industriais, os seus procesos de comunicación e os seus protocolos.

CA1.5. Clasificáronse os tipos de robots e manipuladores industriais.

CA1.6. Identificouse a función de elementos electromecánicos, os dispositivos e circuitos de protección, os elementos auxiliares e os conectadores, entre outros, asociados aos equipamentos industriais.

RA2. Determina os bloques e equipamentos de sistemas de control de potencia, analizando as características dos seus compoñentes e realizando medidas.

CA2.1. Identificouse a función dos módulos dos sistemas de potencia (transformadores, rectificadores, talladores, convertedores cc/ca, etc.).

CA2.2. Distingúíronse as características dos principais compoñentes activos utilizados en sistemas industriais (tiristores, TGBT, triacs).

CA2.3. Medíronse os parámetros fundamentais dos dispositivos electrónicos de potencia (forma de onda, tensións, factor de potencia).

CA2.4. Identificáronse os bloques que compoñen a estrutura dos equipamentos industriais (módulo de regulación, módulo entradas e saídas,



mando e potencia, etc.).

CA2.5. Diferenciáronse as características técnicas dos arranques de motores e o seu control de velocidade.

CA2.6. Medíronse valores fundamentais de motores controlados por distintos equipamentos industriais de potencia.

CA2.7. Medíronse os sinais dos sensores e transdutores (dínamo tacométrica, encoders absolutos e relativos, etc.).

CA2.8. Valoráronse as condicións de traballo destes equipamentos (temperatura, humidade, compatibilidade electromagnética).

RA3. Caracteriza os bloques funcionais dos sistemas lóxicos programables, interpretando as características técnicas e medindo parámetros básicos do sistema.

CA3.1. Identificáronse os bloques internos dun PLC (CPU, memorias, EEPROM, bus interno, bus do rack, etc.).

CA3.2. Distinguiuse o funcionamento da fonte de alimentación conmutada.

CA3.3. Identificáronse as características técnicas dos módulos analóxicos (E/S, módulos de bus de comunicación, de saída de pulsos, de control PTD, etc.).

CA3.4. Medíronse os sinais de entradas e saídas analóxicas e dixitais.

CA3.5. Medíronse sinais no bus de comunicacións.

CA3.6. Contrastáronse os tipos de linguaxes de programación utilizadas en PLC.

CA3.7. Identificáronse os sistemas de carga de programas (consolas de programación, saídas en serie, etc.).

RA4. Identifica os bloques e elementos de equipamentos de redes de comunicacións industriais, identificando as características e comprobando o seu funcionamento.

CA4.1. Distinguiuse a estrutura dun sistema de comunicación industrial (niveis funcionais e operativos, integración, campos de aplicación, etc.).

CA4.2. Clasificáronse equipamentos de interconexión de redes industriais (enrutadores, repetidores, etc.).

CA4.3. Identificáronse as técnicas de transmisión de datos (analóxica, dixital, síncrona, asíncrona, etc.).

CA4.4. Descríbóronse os sistemas de comunicación industrial sen fíos.

CA4.5. Comprobáronse as características dos buses de campo (FTP, profibus, ethernet, etc.).

CA4.6. Identificáronse elementos de protección activos e pasivos dos buses industriais.

CA4.7. Medíronse parámetros dunha rede de comunicación (tempos de resposta, volume de datos, distancias, control de accesos, etc.).

RA5. Distingue sistemas integrados industriais (manipuladores e robots), verificando a interconexión dos seus elementos e tendo en conta as características técnicas.

CA5.1. Identificáronse tipos de manipuladores e robots, en función da topoloxía (graos de liberdade, tecnoloxía, etc.).

CA5.2. Descríbóronse as partes operativas da estrutura morfolóxica dun robot industrial.

CA5.3. Enumeráronse os bloques e elementos utilizados por robots e manipuladores (entradas e saídas, mando, proteccións, etc.).

CA5.4. Clasificáronse os sistemas utilizados na programación de manipuladores e robots.

CA5.5. Comprobouse o funcionamento dos elementos do equipamento (control de posición, servomecanismos, etc.).

CA5.6. Recoñecéronse as características de traballo dos sistemas robóticos (humidade, temperatura, etc.).

RA6. Detecta avarías e disfuncións en equipamentos industriais e identifica as causas, aplicando procedementos e técnicas de diagnóstico e localización.

CA6.1. Medíronse as tensións en motores de corrente continua (cc) e corrente alterna (ca).

CA6.2. Medíronse elementos de control de potencia (rectificadores, conversores, inversores, acondicionares, etc.).

CA6.3. Identificáronse os síntomas de avarías en equipamentos industriais (ruídos, distorsións, cableamento, análise de protocolos, etc.).



CA6.4. Identifícanse os valores de aceptación de sinais en equipamentos de comunicación industrial.

CA6.5. Identifícase a tipoloxía e as características das avarías que se producen nos equipamentos industriais (falta de alimentación, ausencia de sinais de control, graos de

liberdade, fluído hidráulico e pneumático, alarmas, etc.).

CA6.6. Empregáronse as ferramentas e os instrumentos de medida axeitados para cada tipo de avaría (voltímetro, frecuencímetro, medidor de buses, comprobador de redes.

CA6.7. Formalizouse o informe de avarías que recolla as actividades realizadas e os resultados obtidos.

RA7. Repara equipamentos industriais, realizando a posta en servizo e optimizando o seu funcionamento.

CA7.1. Planificouse a secuencia de desmontaxe e montaxe de elementos e compoñentes.

CA7.2. Substituíuse o elemento ou compoñente responsable da avaría, nas condicións de calidade e seguridade establecidas.

CA7.3. Instaláronse melloras físicas e lóxicas en equipamentos industriais.

CA7.4. Realizáronse as probas e os axustes necesarios tras a reparación, seguindo instrucións da documentación técnica.

CA7.5. Valorouse a optimización do equipamento.

CA7.6. Cumpriuse a normativa de aplicación (descargas eléctricas, radiacións, interferencias, residuos, etc.).

CA7.7. Documentouse a intervención (proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional, esquemas, etc.).

RA8. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación e no mantemento de equipamentos de electrónica industrial, identificando os riscos asociados

e as medidas de protección.

CA8.1. Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios para a reparación e manipulación de equipamentos electrónica industrial.

CA8.2. Respectáronse as normas de seguridade no manexo de ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de electrónica industrial.

CA8.3. Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de electrónica industrial.

CA8.4. Descríbense as medidas de seguridade e de protección persoal que cómpre adoptar na preparación e na execución das operacións de diagnóstico, manipulación, reparación e posta

en servizo de equipamentos de electrónica industrial.

CA8.5. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.

CA8.6. Identifícanse as posibles fontes de contaminación ambiental.

CA8.7. Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos

CA8.8. Aplicáronse técnicas ergonómicas nas operacións de reparación e posta en servizo de equipamentos de electrónica industrial.



XUNTA  
DE GALICIA

CONSELLERÍA DE CULTURA,  
EDUCACIÓN, FORMACIÓN  
PROFESIONAL E UNIVERSIDADES

ANEXO XIII  
MODELO DE PROGRAMACIÓN DE MÓDULOS  
PROFESIONAIS





**3. Relación de unidades didácticas que a integran, que contribuirán ao desenvolvemento do módulo profesional, xunto coa secuencia e o tempo asignado para o desenvolvemento de cada unha**

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)	Resultados de aprendizaxe							
					MP1055_00							
					RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	RA7	RA8
1	Identificación do funcionamento de equipamentos de electrónica industrial.	Distingúense as características técnicas de vareadores e servoaccionamentos de motores. Describíronse características técnicas dos elementos motores e actuadores (motores, servomotores, etc.). Identificouse a función dos controladores lóxicos programables (PLC) e os seus elementos asociados (etapas de entrada e condicionamento de sinal, control e saída, etc.). Identifícanse os tipos de redes industriais, os seus procesos de comunicación e os seus protocolos. Clasifícanse os tipos de robots e manipuladores industriais. Identificouse a función de elementos electromecánicos, os dispositivos e circuitos de protección, os elementos auxiliares e os conectadores, entre outros, asociados aos equipamentos industriais.	32	12	X							
2	Determinación dos bloques en equipamentos de potencia e control.	Identificouse a función dos módulos dos sistemas de potencia (transformadores, rectificadores, talladores, convertidores cc/ca, etc.). Distingúense as características dos principais compoñentes activos utilizados en sistemas industriais (tiristores, TGBT, triacs). Médironse os parámetros fundamentais dos dispositivos electrónicos de potencia (forma de onda, tensións, factor de potencia). Identifícanse os bloques que compoñen a estrutura dos equipamentos industriais (módulo de regulación, módulo entradas e saídas, mando e potencia, etc.). Diferenciáronse as características técnicas dos arranques de motores e o seu control de velocidade. Médironse valores fundamentais de motores controlados por distintos equipamentos industriais de potencia. Médironse os sinais dos sensores e transdutores (dínamo tacométrica, encoders absolutos e relativos, etc.). Valoráronse as condicións de traballo destes equipamentos (temperatura, humidade, compatibilidade electromagnética).	35	18		X						
3	Caracterización dos bloques funcionais dos sistemas lóxicos programables.	Identifícanse os bloques internos dun PLC (CPU, memorias, EEPROM, bus interno, bus do rack, etc.). Distingúese o funcionamento da fonte de alimentación conmutada. Identifícanse as características técnicas dos módulos analóxicos (E/S, módulos de bus de comunicación, de saída de pulsos, de control PTD, etc.). Médironse os sinais de entradas e saídas analóxicas e dixitais. Médironse sinais no bus de comunicacións. Contrastáronse os tipos de linguaxes de programación utilizadas en PLC. Identifícanse os sistemas de carga de programas (consolas de programación, saídas en serie, etc.).	35	18			X					
4	Identificación de bloques e elementos de equipamentos de redes de comunicación.	Distingúese a estrutura dun sistema de comunicación industrial (niveis funcionais e operativos, integración, campos de aplicación, etc.). Clasifícanse equipamentos de interconexión de redes industriais (enrutadores, repetidores, etc.). Identifícanse as técnicas de transmisión de datos (analóxica, dixital, síncrona, asíncrona, etc.). Describíronse os sistemas de comunicación industrial sen fíos. Comprobáronse as características dos buses de campo (FTP, profibus, ethernet, etc.). Identifícanse elementos de protección activos e pasivos dos buses industriais. Médironse parámetros dunha rede de comunicación (tempos de resposta, volume de datos, distancias, control de accesos, etc.).	25	10				X				
5	Distinción de sistemas integrados industriais.	Identifícanse tipos de manipuladores e robots, en función da topoloxía (graos de liberdade, tecnoloxía, etc.). Describíronse as partes operativas da estrutura morfolóxica dun robot industrial. Enumeráronse os bloques e elementos utilizados por robots e manipuladores (entradas e saídas, mando, proteccións, etc.). Clasifícanse os sistemas utilizados na programación de manipuladores e robots. Comprobouse o funcionamento dos elementos do equipamento (control de posición, servomecanismos, etc.). Recoñécronse as características de traballo dos sistemas robóticos (humidade, temperatura, etc.).	15	12					X			



U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)	Resultados de aprendizaxe							
					MP1055_00							
					RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	RA7	RA8
6	Detección de avarías e disfuncións en equipamentos industriais.	Medíronse as tensións en motores de corrente continua (cc) e corrente alterna (ca). Medíronse elementos de control de potencia (rectificadores, convertidores, inversores, acondicionares, etc.). Identifícanse os síntomas de avarías en equipamentos industriais (ruidos, distorsións, cableamento, análise de protocolos, etc.). Identifícanse os valores de aceptación de sinais en equipamentos de comunicación industrial. Identifícase a tipoloxía e as características das avarías que se producen nos equipamentos industriais (falta de alimentación, ausencia de sinais de control, graos de liberdade, fluído hidráulico e pneumático, alarmas, etc.). Empregáronse as ferramentas e os instrumentos de medida axeitados para cada tipo de avaría (voltímetro, frecuencímetro, medidor de buses, comprobador de redes, etc.). Formalizouse o informe de avarías que recolla as actividades realizadas e os resultados obtidos.	15	12						X		
7	Reparación de equipamentos industriais.	Planificouse a secuencia de desmontaxe e montaxe de elementos e compoñentes. Substituíuse o elemento ou compoñente responsable da avaría, nas condicións de calidade e seguridade establecidas. Instaláronse melloras físicas e lóxicas en equipamentos industriais. Realizáronse as probas e os axustes necesarios tras a reparación, seguindo instrucións da documentación técnica. Valorouse a optimización do equipamento. Cumpriuse a normativa de aplicación (descargas eléctricas, radiacións, interferencias, residuos, etc.). Documentouse a intervención (proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional, esquemas, etc.).	25	10							X	
8	Cumprimento das normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación de equipamentos de electrónica industrial.	Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios para a reparación e manipulación de equipamentos de electrónica industrial. Respectáronse as normas de seguridade no manexo de ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de electrónica industrial. Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de electrónica industrial. Descríbense as medidas de seguridade e de protección persoal que cómpre adoptar na preparación e na execución das operacións de diagnóstico, manipulación, reparación e posta en servizo de equipamentos de electrónica industrial. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas. Identifícanse as posibles fontes de contaminación ambiental. Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos. Aplicáronse técnicas ergonómicas nas operacións de reparación e posta en servizo de equipamentos de electrónica industrial.	10	8								X
Total:			192									

#### 4. Por cada unidade didáctica

##### 4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Identificación do funcionamento de equipamentos de electrónica industrial.	32

##### 4.1.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica o funcionamento de equipamentos e elementos de electrónica industrial, distinguindo a súa estrutura e as súas características técnicas.	SI

##### 4.1.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.6 Identificar a función de elementos electromecánicos, os dispositivos e circuitos de protección, os elementos auxiliares e os conectadores, entre outros, asociados aos equipamentos industriais. 1.1 Describir as características técnicas dos elementos motores e actuadores (motores, servomotores, etc.). 1.2 Distinguir as características técnicas de variadores e servoaccionamentos de motores. 1.3 Identificar a función dos controladores lóxicos programables (PLC) e os seus elementos asociados (etapas de entrada e condicionamento de sinal, control e saída, etc.). 1.4 Identificar os tipos de redes industriais, os seus procesos de comunicación e os seus protocolos. 1.5 Clasificar os tipos de robots e manipuladores industriais.	1	Identificación do Funcionamento de Equipamentos de Electrónica Industrial.	32,0
<b>TOTAL</b>			<b>32</b>

##### 4.1.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA1.1 Distingúronse as características técnicas de variadores e servoaccionamentos de motores.	• PE.1 - Exercicios escritos sobre esquemas de bloques.	S	10
CA1.2 Descríbense características técnicas dos elementos motores e actuadores (motores, servomotores, etc.).	• PE.2 - Exercicio escrito.	S	6
CA1.3 Identifícase a función dos controladores lóxicos programables (PLC) e os seus elementos asociados (etapas de entrada e condicionamento de sinal, control e saída, etc.).	• LC.1 - Esquemas electrónicos dos manuais dos fabricantes.	S	22
CA1.4 Identifícanse os tipos de redes industriais, os seus procesos de comunicación e os seus protocolos.	• LC.2 - Manuais técnicos de fabricantes.	S	25
CA1.5 Clasifícanse os tipos de robots e manipuladores industriais.	• PE.3 - Exercicio escrito.	S	25
CA1.6 Identifícase a función de elementos electromecánicos, os dispositivos e circuitos de protección, os elementos auxiliares e os conectadores, entre outros, asociados aos equipamentos industriais.	• LC.3 - Manuais técnicos de fabricantes.	S	12
<b>TOTAL</b>			<b>100</b>

##### 4.1.e) Contidos

Contidos
----------

Contidos
Equipamentos industriais. Control de máquinas eléctricas. Variador de velocidade. Servoaccionamentos. Tipoloxía e características. Sistemas electrónicos de potencia. Equipamentos e cadros de control.
Compoñentes e elementos empregados na automatización. Motores e acoplamentos.
Sistemas de control programados. PLC. Estrutura externa. Sistema de alimentación. Módulos de entradas e saídas de sinais. Módulo lóxico.
Redes locais industriais. Tipos e aplicacións. Procesos de comunicación. Protocolos.
Robotización industrial. Robots e manipuladores industriais. Tipos e aplicacións.
Elementos auxiliares en equipamentos industriais. Fontes conmutadas industriais. Baterías e pilas. Interferencias. Filtros. Temporizadores. Sensores. Actuadores. Protección de dispositivos e circuito. Elementos de protección. Conectores industriais. Tipos. Dispositivos electromecánicos.

**4.1.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación**

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Identificación do Funcionamento de Equipamentos de Electrónica Industrial. - RA1. Identificarase o funcionamento de equipamentos e elementos de electrónica industrial, distinguindo a súa estrutura e as súas características técnicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar as características técnicas dos vareadores e servoaccionamentos dos motores. Explicar a función dos controladores lóxicos programables. Explicar a función dos elementos electromecánicos, os dispositivos e circuitos de protección, os elementos auxiliares, entre outros, asociados aos equipamentos industriais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar mediante probas escritas exercicios relacionados cos diferentes temas da unidade didáctica.</li> <li>Estudar as diferentes sentenzas do linguaxe específico de programación dos Logos e PLC's empregado nas prácticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coñecer as características técnicas dos actuadores (motores e servomotores).</li> <li>Coñecer as características técnicas dos variadores e servoaccionamentos de motores.</li> <li>Realizar prácticas de programación sobre os Logos e PLC's dispoñibles na aula.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pizarra,; Proxector: Manuais técnicos de fabricantes;Logos e PLC's;Software específico para programación de Logos e PLC's.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LC.1 - Esquemas electrónicos dos manuais dos fabricantes.</li> <li>LC.2 - Manuais técnicos de fabricantes.</li> <li>LC.3 - Manuais técnicos de fabricantes.</li> <li>PE.1 - Exercicios escritos sobre esquemas de bloques.</li> <li>PE.2 - Exercício escrito.</li> <li>PE.3 - Exercício escrito.</li> </ul>	32,0
<b>TOTAL</b>						<b>32,0</b>

#### 4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Determinación dos bloques en equipamentos de potencia e control.	35

#### 4.2.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Determina os bloques e equipamentos de sistemas de control de potencia, analizando as características dos seus compoñentes e realizando medidas.	SI

#### 4.2.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Analizar os convertedores Estáticos de Potencia 1.2 Clasificar os diferentes tipos de tiristores. 1.3 Describir o Diodo Shockley. Características. 1.4 Describir o SCR (Silicon Controlled Rectifier). Características. Métodos de disparo. Compoñentes de disparo. Aplicacións. 1.5 Variantes do SCR: LASCR; GTO; SIDAC; GCS; SCS; SBS; SUS; PUT; UJT; DIAC; TRIAC. Características. Aplicacións.	1	Dispositivos de conmutación de estado sólido: Tiristores e Triacs.	15,0
2.1 Diferenciar as características técnicas dos arranques de motores e o seu control de velocidade. 2.2 Identificar a función dos módulos dos sistemas de potencia. 2.3 Medir os parámetros fundamentais dos dispositivos electrónicos de potencia. 2.4 Identificar os bloques que compoñen os equipos de electrónica industrial. 2.5 Medir valores fundamentais de motores controlados por distintos equipamentos industriais de potencia. 2.6 Medir os sinais dos sensores e transdutores (dinamo tacométrica, encoders absolutos e relativos, etc.). 2.7 Valorar as condicións de traballo destes equipamentos (temperatura, humidade, compatibilidade electromagnética, etc.).	2	Diferenciar as características técnicas dos arranques de motores e o seu control de velocidade. Identificar a función dos módulos dos sistemas de potencia: Transformadores, Retificadores, Talladores, Convertedores CC/AC.	20,0
TOTAL			35

#### 4.2.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA2.1 Identifícase a función dos módulos dos sistemas de potencia (transformadores, rectificadores, talladores, convertedores cc/ca, etc.).	• PE.1 - exercicio escrito	S	10
CA2.2 Distingúense as características dos principais compoñentes activos utilizados en sistemas industriais (tiristores, IGBT, triacs, etc.).	• PE.2 - exercicio escrito	S	20
CA2.3 Médronse os parámetros fundamentais dos dispositivos electrónicos de potencia (forma de onda, tensións, factor de potencia, etc.).	• LC.1 - Instrumentación de medida	S	15
CA2.4 Identifícanse os bloques que compoñen a estrutura dos equipamentos industriais (módulo de regulación, módulo entradas e saídas, mando e potencia, etc.).	• LC.2 - esquema bloque manuais técnicos dos fabricante	S	15
CA2.5 Diferenciáronse as características técnicas dos arranques de motores e o seu control de velocidade.	• LC.3 - montaxe practico; simulación virtual mediante software específico	S	10

Cráterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA2.6 Medíronse valores fundamentais de motores controlados por distintos equipamentos industriais de potencia.	• LC.4 - Instrumentación de medida	S	10
CA2.7 Medíronse os sinais dos sensores e transdutores (dínamo tacométrica, encoders absolutos e relativos, etc.).	• LC.5 - Instrumentación de medida	S	10
CA2.8 Valoráronse as condicións de traballo destes equipamentos (temperatura, humidade, compatibilidade electromagnética, etc.).	• PE.3 - exercicio escrito	S	10
TOTAL			100

#### 4.2.e) Contidos

Contidos
Dispositivos electrónicos de potencia. Configuración dos sistemas electrónicos de potencia. Transformadores. Rectificadores. Talladores. Convertedores cc/ca.
Compoñentes electrónicos en sistemas industriais. Diodos. Transistores UJT. Osciladores de relaxación. MOSFET. Tiristores. Diacs. Triacs.
Medida de parámetros dos dispositivos de potencia. Instrumentos e procedementos de medida. Técnicas e medios utilizados.
Principios da regulación automática. Clasificación e características. Regulación manual e automática. Realimentación. Controis analóxicos e dixitais. Adquisición e tratamento de datos. Transdutores. Acondicionadores de sinal. Sistemas multilazo de control. Tipos e características.
Técnicas e regulación de velocidade de motores.
Parámetros fundamentais de equipamentos industriais de potencia. Parámetros no control de motores. Interferencias e harmónicos. Filtros.
Medida de sinais en sensores e transdutores. Dínamo tacométrica. Encoder absolutos e relativos.
Condicións de traballo de equipamentos industriais. Protección de dispositivos e circuitos. Arrefriamento e disipadores de calor. Relés de seguridade. Normativa. Regulamento electrotécnico de baixa tensión.

#### 4.2.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Dispositivos de conmutación de estado sólido: Tiristores e Triac's. - Analizaranse as características dos principais compoñentes activos utilizados en sistemas industriais (tiristores, TGBT, triacs).	<ul style="list-style-type: none"> <li>explicar as diferenzas entre un transistor bipolar e un tiristor. Explicar as características das diferentes familias de tiristores. Describir os diferentes métodos de disparo de tiristores e triac's. Explicar diferentes circuitos que permitan bloquear a condución de SCR's e TRIAC's.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coñecer o funcionamento dos diodos de catro capas.</li> <li>Estudar as características tensión-corrente dos diferentes tipos de tiristores.</li> <li>experimentar diferentes técnicas de disparo e corte de tiristores e triac's.</li> <li>Simular e interpretar, mediante software específico de simulación virtual, diferentes formas de disparo e corte de tiristores e triac's.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar as características tensión-corrente das diferentes familias de tiristores.</li> <li>Coñecer as características e comportamento dos diferentes tipos de tiristores.</li> <li>Montar na placa adestradora circuitos de control de potencia que utilicen tiristores e triac's.</li> <li>Interpretar os diferentes parámetros dos relés de estado sólido nos manuais técnicos dos fabricantes.</li> <li>Simular virtualmente o comportamento de tiristores e triac's según o ángulo de disparo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pizarra; Proxector; Software específico de simulación virtual; Placa adestradora; Instrumentos de medida e comprobación de dispositivos de estado sólido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LC.1 - Instrumentación de medida</li> <li>LC.4 - Instrumentación de medida</li> <li>PE.1 - exercicio escrito</li> <li>PE.2 - exercicio escrito</li> <li>PE.3 - exercicio escrito</li> </ul>	15,0

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Diferenciar as características técnicas dos arranques de motores e o seu control de velocidade. Identificar a función dos módulos dos sistemas de potencia: Transformadores, Retificadores, Talladores, Convertedores CC/AC. - Determinaranse os bloques e equipamentos de sistemas de control de potencia, analizando as características dos seus compoñentes e realizando medidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar as características dos transformadores: Devanados; núcleo; relación de transformación; rendimento. Explicar o concepto de retificación: Retificadores monofásicos de onda completa. Retificadores trifásicos. Convertedores CC-AC. Explicar as diferentes técnicas de arranque e regulación de motores de CC, CA monofásicos e trifásicos. Explicar as diferentes técnicas de refraxeración e sistemas de protección contra sobrecargas e corto circuito de sistemas de potencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cofecer o funcionamento dos circuitos retificadores e as súas características.</li> <li>Interpretar o funcionamento dos transformadores, as súas características en vacío e carga.</li> <li>Cofecer e experimentar as diferentes técnicas de arranque e regulación de velocidade de motores.</li> <li>Cofecer os diferentes sistemas de protección contra sobrecargas de sistemas de potencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Montar circuitos para arranque e regulación de velocidade de motores.</li> <li>Experimentar mediante variadores de frecuencia a regulación de velocidade de motores.</li> <li>Montar un circuito convertedor de CC a CA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pizarra; proxector; ordenador; Placa adestradora con entradas conmutadas con circuitos antirrebotes mecánicos con módulo protoboar e saídas de potencia con separación galvánica optoelectrónica. Software de simulación virtual. Módulos de reguladores de velocidade de motores. Motores de CC; CA monofásicos e trifásicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LC.1 - Instrumentación de medida</li> <li>LC.2 - esquema bloque manuais técnicos dos fabricante</li> <li>LC.3 - montaxe practico; simulación virtual mediante software específico</li> <li>LC.4 - Instrumentación de medida</li> <li>LC.5 - Instrumentación de medida</li> <li>PE.1 - exercicio escrito</li> <li>PE.2 - exercicio escrito</li> <li>PE.3 - exercicio escrito</li> </ul>	20,0
<b>TOTAL</b>						<b>35,0</b>

#### 4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Caracterización dos bloques funcionais dos sistemas lóxicos programables.	35

#### 4.3.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Caracteriza os bloques funcionais dos sistemas lóxicos programables, interpretando as súas características técnicas e medindo parámetros básicos do sistema.	SI

#### 4.3.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Interpretar a estrutura xeral do autómatas: Compacta; Semimodular; Modular; CPU; Memorias (ROM e RAM); Buses internos e externos. 1.2 Analizar os sistemas de E/S. 1.3 Coñecer os sistemas de alimentación conmutada en PLC's. 1.4 Coñecer o funcionamento e características dos sistemas secuenciais de control. 1.5 Coñecer as características dos sistemas de control programados. 1.6 Analizar o funcionamento e características dos autómatas programables: Funcións e características; Ciclo de funcionamento; Aplicacións do autómatas. 1.7 Coñecer os diferentes linguaxes de programación: Literal; de contactos; Grafcet, etc. 1.8 Analizar o funcionamento e características dos convertedores DA/AD.	1	Caracterización dos bloques funcionais dos sistemas lóxicos programables.	35,0
TOTAL			35

#### 4.3.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA3.1 Identifícanse os bloques internos dun PLC (CPU, memorias, EEPROM, bus interno, bus do rack, etc.).	• PE.1 - Exercicios escritos sobre esquemas de bloques.	S	20
CA3.2 Distinguíuse o funcionamento da fonte de alimentación conmutada.	• PE.2 - Exercicios escritos sobre esquemas de bloques.	S	10
CA3.3 Identifícanse as características técnicas dos módulos analóxicos (E/S, módulos de bus de comunicación, de saída de pulsos, de control PID, etc.).	• PE.3 - Exercicios escritos sobre esquemas de bloques.	S	10
CA3.4 Medíronse os sinais de entradas e saídas analóxicas e dixitais.	• LC.1 - Instrumentos medida: Multímetro; Sonda lóxica; Osciloscopio.	S	10
CA3.5 Medíronse sinais no bus de comunicacións.	• LC.2 - Instrumentos medida: Multímetro; Sonda lóxica; Osciloscopio.	S	10
CA3.6 Contrastáronse os tipos de linguaxes de programación utilizadas en PLC.	• PE.4 - Exercicios escritos	S	10
CA3.7 Identifícanse os sistemas de carga de programas (consolas de programación, saídas en serie, etc.).	• PE.5 - Exercicios escritos sobre esquemas de bloques	S	30
TOTAL			100

#### 4.3.e) Contidos

Contidos
<p>Estrutura xeral do autómatas. Compacta. Semimodular. Modular. CPU. Memorias (ROM e RAM). Buses internos e externos. Sistemas de E/S. Conversores AD/DA. Alimentación eléctrica. Sistemas secuenciais de control. Sistemas de control programados. Autómatas programables. Funcións e características. Ciclo de funcionamento. Aplicacións do autómatas. Simbología e Sistemas de alimentación conmutada en PLC: características e tipos.</p> <p>Módulos analóxicos de entrada. Módulos de saída. Características. Módulos de comunicación. Módulos de pulsos. Módulos auxiliares.</p> <p>Medidas dos sinais de entrada. Acoplamento directo. Optoacoplamento. Calidade e nivel dos sinais. Visualización. Ferramentas, equipamentos, instrumentos de medida e medios técnicos auxiliares.</p> <p>Procedementos de medida nas comunicacións do autómatas co seu contorno. Buses de comunicación.</p> <p>Tipos de linguaxes de programación: literal, de contactos, Ladder, Grafset, etc.</p> <p>Técnicas de carga de programas en autómatas programables. Consolas de programación. Portos de comunicacións: serie, ethernet, etc. Carga local e de forma remota.</p>

#### 4.3.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
<p>Caracterización dos bloques funcionais dos sistemas lóxicos programables. - Identificaranse os bloques internos dun PLC (CPU, memorias, EEPROM, bus interno, bus do rack, etc.). Distinguirase o funcionamento da fonte de alimentación conmutada. Identificaranse as características técnicas dos módulos analóxicos (E/S, módulos de bus de comunicación, de saída de pulsos, de control PTD, etc.). Mediranse os sinais de entradas e saídas analóxicas e dixitais. Mediranse sinais no bus de comunicacións. Contrataranse os tipos de linguaxes de programación utilizadas en PLC. Identificaranse os sistemas de carga de programas (consolas de programación, saídas en serie, etc.). Analizaranse as características dos conversores DA/AD.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar a arquitectura de un PLC. Describir os diferentes elementos que forman parte da estrutura dun PLC: Alimentación conmutada; Módulos de comunicación, etc. Describir os diferentes linguaxes de programación dos PLC's. Explicar os diferentes tipos de convertidores AD/DC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar a arquitectura dun autómatas programable.</li> <li>Coñecer os diferentes linguaxes empregados na programación de autómatas.</li> <li>Realizar programas de aplicación con autómatas programable.</li> <li>Montar na placa adestradora diferentes tipos de convertidores AD/DC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programar e deseñar diferentes sistemas automáticos con autómatas programables Simatic S7-200</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pizarra; proxección; instrumentos de medida; Autómatas programables Simatic S7-200; Convertidores AC/DC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LC.1 - Instrumentos medida: Multímetro; Sonda lóxica; Osciloscopio.</li> <li>LC.2 - Instrumentos medida: Multímetro; Sonda lóxica; Osciloscopio.</li> <li>PE.1 - Exercicios escritos sobre esquemas de bloques.</li> <li>PE.2 - Exercicios escritos sobre esquemas de bloques.</li> <li>PE.3 - Exercicios escritos sobre esquemas de bloques.</li> <li>PE.4 - Exercicios escritos</li> <li>PE.5 - Exercicios escritos sobre esquemas de bloques</li> </ul>	35,0
<b>TOTAL</b>						<b>35,0</b>

#### 4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Identificación de bloques e elementos de equipamentos de redes de comunicación.	25

#### 4.4.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Identifica os bloques e elementos de equipamentos de redes de comunicacións industriais, identificando as súas características e comprobando o seu funcionamento.	SI

#### 4.4.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Distinguir a estrutura dun sistema de comunicación industrial (niveis funcionais e operativos, integración, campos de aplicación, etc.). 1.2 Clasificar equipamentos de interconexión de redes industriais (enrutadores, repetidores, etc.). 1.3 Identificar as técnicas de transmisión de datos (analóxica, dixital, síncrona, asíncrona, etc.). 1.4 Describir os sistemas de comunicación industrial sen fíos. 1.5 Comprobar as características dos buses de campo (FTP, profibus, ethernet, etc.). 1.6 Identificar elementos de protección activos e pasivos dos buses industriais. 1.7 Medir parámetros dunha rede de comunicación (tempos de resposta, volume de datos, distancias, control de accesos, etc.).	1	Identificación de bloques e elementos de equipamentos de redes de comunicacións	25,0
TOTAL			25

#### 4.4.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA4.1 Distinguiuse a estrutura dun sistema de comunicación industrial (niveis funcionais e operativos, integración, campos de aplicación, etc.).	● PE.1 - Exercicios sobre esquemas de bloque dun sistema de comunicación industrial.	S	7
CA4.2 Clasificáronse equipamentos de interconexión de redes industriais (enrutadores, repetidores, etc.).	● PE.2 - Exercicios sobre esquemas de bloque dun sistema de comunicación industrial	S	8
CA4.3 Identificáronse as técnicas de transmisión de datos (analóxica, dixital, síncrona, asíncrona, etc.).	● PE.3 - Exercicios sobre esquemas de bloque dun sistema de comunicación industrial	S	15
CA4.4 Describíronse os sistemas de comunicación industrial sen fíos.	● PE.4 - Exercicios escritos	S	15
CA4.5 Comprobáronse as características dos buses de campo (FIP, profibus, ethernet, etc.).	● LC.1 - Placa adestradora. Software específico de simulación.	S	20
CA4.6 Identificáronse elementos de protección activos e pasivos dos buses industriais.	● LC.2 - Placa adestradora. Software específico de simulación.	S	10
CA4.7 Medíronse parámetros dunha rede de comunicación (tempos de resposta, volume de datos, distancias, control de accesos, etc.).	● LC.3 - Placa adestradora. Software específico de simulación. Instrumentos de medida.	S	25
TOTAL			100

#### 4.4.e) Contidos

Contidos
Comunicacións industriais. Redes locais industriais. Fundamentos. Arquitectura e tipoloxía.
Equipamentos industriais de transmisión: tipos e características. Enrutadores. Repetidores.
Transmisión de datos. Analóxica e dixital. Modalidades de transmisión. Tipoloxía e características. Serie e paralelo.
Redes industriais sen fíos.
Buses de campo. Fundamentos e características. Buses de comunicación industriais. Tipos: FIP, PROFIBUS, CAN, DeviceNet, COMPOBUS, CANopen, etc.
Elementos de protección activos e pasivos de buses industriais. Fiabilidade e seguridade en instalacións. Protección fronte axentes externos: humidade, temperatura, vibracións, etc.
Instrumentos de medida e control. Comprobador de redes LAN industriais. Parámetros de comunicación. Protocolos. Estándares de comunicación. De rede. Medidas de parámetros en redes de sistemas de supervisión e control. SCADA. Acceso remoto. Alarmas e eventos.

#### 4.4.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Identificación de bloques e elementos de equipamentos de redes de comunicacións - Distinguirase a estrutura dun sistema de comunicación industrial (niveis funcionais e operativos, integración, campos de aplicación, equipamentos de interconexión de redes industriais (enrutadores, repetidores, etc.). Describiranse os sistemas de comunicación industrial sen fíos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar a tipoloxía e arquitectura das redes de comunicación industrial, protocolos e estándares de comunicacións. Enrutadores. Repetidores. Buses de comunicación industriais: FTP; PROFIBUS; CAN; COMPOBUS; CANopen, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coñecer a tipoloxía e arquitectura das redes de comunicación industriais.</li> <li>Interpretar o funcionamento e características dos buses de comunicación industriais.</li> <li>Coñecer os elementos de protección pasiva e activa dos buses de comunicación industriais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medir parámetros en redes de sistemas de supervisión e control.</li> <li>Montar sistemas de alarmas de acceso remoto.</li> <li>Con instrumentos de medida e control comprobar redes LAN e sen fíos de comunicación entre periféricos industriais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instrumentación de medida para verificación de comunicacións entre periféricos industriais.</li> <li>Software de simulación de comunicación entre periféricos cos diferentes protocolos (LAN e sen fíos).</li> <li>Pizarra; Proxector.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LC.1 - Placa adestradora. Software específico de simulación.</li> <li>LC.2 - Placa adestradora. Software específico de simulación.</li> <li>LC.3 - Placa adestradora. Software específico de simulación. Instrumentos de medida.</li> <li>PE.1 - Exercicios sobre esquemas de bloque dun sistema de comunicación industrial.</li> <li>PE.2 - Exercicios sobre esquemas de bloque dun sistema de comunicación industrial</li> <li>PE.3 - Exercicios sobre esquemas de bloque dun sistema de comunicación industrial</li> <li>PE.4 - Exercicios escritos</li> </ul>	25,0
<b>TOTAL</b>						<b>25,0</b>

#### 4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Distinción de sistemas integrados industriais.	15

#### 4.5.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA5 - Distingue sistemas integrados industriais (manipuladores e robots), verificando a interconexión dos seus elementos e tendo en conta as súas características técnicas.	SI

#### 4.5.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Identificar tipos de manipuladores e robots, en función da topoloxía (graos de liberdade, tecnoloxía, etc.). 1.2 Describir as partes operativas da estrutura morfolóxica dun robot industrial. 1.3 Enumerar os bloques e elementos utilizados por robots e manipuladores (entradas e saídas, mando, proteccións, etc.). 1.4 Clasificar os sistemas utilizados na programación de manipuladores e robots. 1.5 Comprobar o funcionamento dos elementos do equipamento (control de posición, servomecanismos, etc.). 1.6 Recoñecer as características de traballo dos sistemas robóticos (humidade, temperatura, etc.).	1	Distinción de sistemas integrados industriais.	15,0
TOTAL			15

#### 4.5.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA5.1 Identifícanse tipos de manipuladores e robots, en función da topoloxía (graos de liberdade, tecnoloxía, etc.).	• PE.1 - Exercicios sobre esquemas de bloque da tipoloxía dun robot industrial.	S	15
CA5.2 Describíronse as partes operativas da estrutura morfolóxica dun robot industrial.	• PE.2 - Exercicios escritos	S	10
CA5.3 Enumeráronse os bloques e elementos utilizados por robots e manipuladores (entradas e saídas, mando, proteccións, etc.).	• PE.3 - Exercicios sobre esquemas de bloque da tipoloxía dun robot industrial.	S	10
CA5.4 Clasifícanse os sistemas utilizados na programación de manipuladores e robots.	• PE.4 - Exercicios escritos	S	10
CA5.5 Comprobase o funcionamento dos elementos do equipamento (control de posición, servomecanismos, etc.).	• LC.1 - Simulación sobre a maqueta prototipo.	S	40
CA5.6 Recoñécéronse as características de traballo dos sistemas robóticos (humidade, temperatura, etc.).	• LC.2 - Simulación sobre a maqueta prototipo.	S	15
TOTAL			100

#### 4.5.e) Contidos

Contidos
Tipos de manipuladores e robots. Manipuladores. Tipos e características. Graos de liberdade. Sistemas CAD-CAMCAE. Automatización de procesos industriais. Máquinas ferramentas automatizadas. Robots industriais. Morfoloxía dun robot industrial: tipos e características. Comunicación entre robots e o seu contorno.



Contidos
<p>Bloques e elementos utilizados por robots e manipuladores. Sensores, actuadores e sistemas de control para robots e manipuladores. Graos de control. Posición. Cinemático. Dinámico. Adaptativo.</p> <p>Sistemas de programación de manipuladores e robots: tipos e características. Clasificación. Accesos por consola. Programación remota.</p> <p>Técnicas de comprobación do funcionamento de elementos e dispositivos. Servomecanismos. Encoders. Control de posición.</p> <p>Características de traballo dos sistemas robóticos. Protección activa e pasiva.</p>

**4.5.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación**

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Distinción de sistemas integrados industriais. - Identificaranse os diferentes tipos de manipuladores e robots, en función da topoloxía (graos de liberdade, tecnoloxía, etc.). Comprobaranse o funcionamento dos elementos do equipamento (control de posición, servomecanismos, etc.). Recoñeceranse as características de traballo dos sistemas robóticos (humidade, temperatura, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar e describir a topoloxía e partes operativas da estrutura morfolóxica dun robot industrial. Describir as sentencias e sintaxe dun linguaxe de programación dun robot industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enumerar os bloques e elementos utilizados por robots industriais (entradas, saídas, mando, protección).</li> <li>Identificar tipos de manipuladores e robots en función da topoloxía (graos de liberdade, tecnoloxía, etc.).</li> <li>Cóñecer algún linguaxe de programación de manipuladores e robots industriais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programar e experimentar o funcionamento dun prototipo de robot industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software específico para programación de manipuladores e robots industriais.</li> <li>Maquetas prototipo de manipuladores e robots industriais.</li> <li>Programador Universal; Pizarra; Proxector.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LC.1 - Simulación sobre a maqueta prototipo.</li> <li>LC.2 - Simulación sobre a maqueta prototipo.</li> <li>PE.1 - Exercicios sobre esquemas de bloque da tipoloxía dun robot industrial.</li> <li>PE.2 - Exercicios escritos</li> <li>PE.3 - Exercicios sobre esquemas de bloque da tipoloxía dun robot industrial.</li> <li>PE.4 - Exercicios escritos</li> </ul>	15,0
TOTAL						15,0

#### 4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Detección de avarías e disfuncións en equipamentos industriais.	15

#### 4.6.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA6 - Detecta avarías e disfuncións en equipamentos industriais e identifica as causas, aplicando procedementos e técnicas de diagnóstico e localización.	SI

#### 4.6.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Medir as tensións en motores de corrente continua (cc) e corrente alterna (ca). 1.2 Medir elementos de control de potencia (rectificadores, conversores, inversores, acondicionares, etc.). 1.3 Identificar os síntomas de avarías en equipamentos industriais (ruidos, distorsións, cableamento, análise de protocolos, etc.). 1.4 Identificar os valores de aceptación de sinais en equipamentos de comunicación industrial. 1.5 Identificar a tipoloxía e as características das avarías que se producen nos equipamentos industriais (falta de alimentación, ausencia de sinais de control, graos de liberdade, fluído hidráulico e pneumático, alarmas, etc.). 1.6 Empregar as ferramentas e os instrumentos de medida axeitados para cada tipo de avaría (voltímetro, frecuencímetro, medidor de buses, comprobador de redes, etc.). 1.7 Formalizar o informe de avarías que recolla as actividades realizadas e os resultados obtidos.	1	Detección de avarías e disfuncións en equipamentos industriais.	15,0
TOTAL			15

#### 4.6.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA6.1 Medíronse as tensións en motores de corrente continua (cc) e corrente alterna (ca).	• LC.1 - Placa adestradora. Software de simulación virtual.	S	20
CA6.2 Medíronse elementos de control de potencia (rectificadores, conversores, inversores, acondicionares, etc.).	• LC.2 - Placa adestradora. Software de simulación virtual.	S	20
CA6.3 Identifícanse os síntomas de avarías en equipamentos industriais (ruidos, distorsións, cableamento, análise de protocolos, etc.).	• LC.3 - Placa adestradora. Software de simulación virtual.	S	10
CA6.4 Identifícanse os valores de aceptación de sinais en equipamentos de comunicación industrial.	• LC.4 - Placa adestradora. Software de simulación virtual.	S	5
CA6.5 Identifícase a tipoloxía e as características das avarías que se producen nos equipamentos industriais (falta de alimentación, ausencia de sinais de control, graos de liberdade, fluído hidráulico e pneumático, alarmas, etc.).	• LC.5 - Placa adestradora. Software de simulación virtual.	S	15
CA6.6 Empregáronse as ferramentas e os instrumentos de medida axeitados para cada tipo de avaría (voltímetro, frecuencímetro, medidor de buses, comprobador de redes, etc.).	• LC.6 - Placa adestradora. Software de simulación virtual.	S	25
CA6.7 Formalizouse o informe de avarías que recolla as actividades realizadas e os resultados obtidos.	• PE.1 - Plantillas específicas de control de mantemento	S	5
TOTAL			100

#### 4.6.e) Contidos

Contidos
<p>Avarías típicas en sistemas de potencia e control industriais. Etapas de transformación, rectificación, filtraxe e regulación. Sistemas inversores.</p> <p>Avarías típicas en equipamentos industriais e redes locais de comunicación industrial. Buses de campo. Protocolos de comunicación. Liñas de transmisión. Software. Transmisión de datos. Medios e equipamentos.</p> <p>Avarías típicas en automatismos industriais. Redes de autómatas. Transdutores. Conversores. Robots e microrobots. Análise das disfuncións. Diagnose de avarías de tipo físico e/ou lóxico.</p> <p>Criterios de comprobación do conxestión de elementos nos equipamentos industriais. Equipamentos de visualización e medidas de parámetros. Sensores e actuadores. Motores. Conectores. Liñas de transmisión. Analizador IGBT. Software de medida e visualización.</p> <p>Técnicas de localización de avarías. Equipamentos e ferramentas. Inspección visual. Esquemas para a localización de avarías. Estatísticas de avarías. Técnicas de contrastes de medidas.</p> <p>Ferramentas software para a elaboración de informes. Documentos de rexistro de intervencións.</p>

**4.6.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación**

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
<p>Detección de avarías e disfuncións en equipamentos industriais. - Mediránse as tensións en motores de corrente continua (cc) e corrente alterna (ca). Identificaránse os síntomas de avarías en equipamentos industriais (ruidos, distorsións, cableamento, análise de protocolos, etc.). Identificaránse a tipoloxía e as características das avarías que se producen nos equipamentos industriais (falta de alimentación, ausencia de sinais de control, graos de liberdade, fluído hidráulico e pneumático, alarmas, etc.). Empregaránse as ferramentas e os instrumentos de medida axeitados para cada tipo de avaría (voltímetro, frecuencímetro, medidor de buses, comprobador de redes, etc.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar o manexo dos instrumentos de medida para a localización de avarías e identificación das causas que as provocaron. Explicar o funcionamento da ferramenta informática para detectar e simular avarías en sistemas de potencia e control industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cofecer os diferentes elementos de control de potencia (rectificadores, conversores, inversores, acondicionares, etc.).</li> <li>Cofecer a tipoloxía e as características das avarías que se producen nos equipamentos industriais (falta de alimentación, ausencia de sinais de control, graos de liberdade, fluído hidráulico e pneumático, alarmas, etc.).</li> <li>Cofecer as ferramentas e os instrumentos de medida axeitados para cada tipo de avaría (voltímetro, frecuencímetro, medidor de buses, comprobador de redes, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Localizar e reparar avarías típicas en sistemas de potencia e control industrial.</li> <li>Localizar e reparar avarías en equipamentos industriais e redes locais de comunicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software específico de localización de avarías de sistemas de potencia e control industrial.</li> <li>Instrumentos de medida axeitados para cada tipo de avaría dos sistemas de control e potencia.</li> <li>Pizarra; Proxector; Software específico de programación de autómatas programables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LC.1 - Placa adestradora. Software de simulación virtual.</li> <li>LC.2 - Placa adestradora. Software de simulación virtual.</li> <li>LC.3 - Placa adestradora. Software de simulación virtual.</li> <li>LC.4 - Placa adestradora. Software de simulación virtual.</li> <li>LC.5 - Placa adestradora. Software de simulación virtual.</li> <li>LC.6 - Placa adestradora. Software de simulación virtual.</li> <li>PE.1 - Plantillas específicas de control de mantemento</li> </ul>	15,0
<b>TOTAL</b>						<b>15,0</b>

#### 4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Reparación de equipamentos industriais.	25

#### 4.7.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA7 - Repara equipamentos industriais, realizando a posta en servizo e optimizando o seu funcionamento.	SI

#### 4.7.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Planificar a secuencia de desmontaxe e montaxe de elementos e compoñentes. 1.2 Substituír o elemento ou compoñente responsable da avaría, nas condicións de calidade e seguridade establecidas. 1.3 Realizar as probas e os axustes necesarios tras a reparación, seguindo instrucións da documentación técnica. 1.4 Instalar melloras físicas e lóxicas en equipamentos industriais. 1.5 Cumprir a normativa de aplicación (descargas eléctricas, radiacións, interferencias, residuos, etc.). 1.6 Documentar a intervención (proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional, esquemas, etc.).	1	Reparación de equipamentos industriais	25,0
TOTAL			25

#### 4.7.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA7.1 Planifícase a secuencia de desmontaxe e montaxe de elementos e compoñentes.	● PE.1 - Diagrama de secuencias de operacións de mantemento electrónico.	S	10
CA7.2 Substitúese o elemento ou compoñente responsable da avaría, nas condicións de calidade e seguridade establecidas.	● LC.1 - Realizar os traballos de substitución do elemento avariado sobre a placa de circuíto impreso	S	30
CA7.3 Instaláronse melloras físicas e lóxicas en equipamentos industriais.	● LC.2 - introducir as melleras na placa do sistema repado.	S	10
CA7.4 Realizáronse as probas e os axustes necesarios tras a reparación, seguindo instrucións da documentación técnica.	● LC.3 - Cos instrumentos de medida, realizar os axustes necesario na placa impresa do sistema repado.	S	25
CA7.5 Valorouse a optimización do equipamento.	● PE.2 - Describir no anexo do manual de mantemento as melloras introducidas.	S	5
CA7.6 Cumpríuse a normativa de aplicación (descargas eléctricas, radiacións, interferencias, residuos, etc.).	● PE.3 - Describir no anexo do manual de mantemento as normativas aplicadas na reparación e posta a punto do sistema repado.	S	10
CA7.7 Documentouse a intervención (proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional, esquemas, etc.).	● PE.4 - Describir nunha memoria o proceso de mantemento seguido, medios empregados, esquema electrónico do sistema.	S	10
TOTAL			100

#### 4.7.e) Contidos

Contidos
<p>Procedementos e secuencia de desmontaxe e montaxe das partes mecánicas. Diagramas e esquemas eléctricos de conexión. Planos mecánicos. Tipoloxía de avarías en sistemas industriais. Sistemas secuenciais. PLC. Equipamentos de comunicación industrial. Robots e manipuladores.</p> <p>Substitución de módulos e compoñentes. Interfaces. Visualizadores. Memorias.</p> <p>Actualización de circuitos e elementos físicos e/ou lóxicos. Programas de control. Optimización da funcionalidade. Reprogramación de autómatas. Verificación da secuenciación de instrucións. Actualización de software e tarxetas de comunicación. Protocolos actuais.</p> <p>Técnicas de axuste de módulos e elementos industriais. Reprogramación de PLC. Linguaxes. Ladder. Grafcet. Manuais técnicos. Follas de características. Databooks.</p> <p>Metodoloxía para a verificación e a comprobación de funcionalidades dos sistemas industriais. Visualización de sinais. Velocidades de transmisión.</p> <p>Normativa e regulamentación específica. Regulamento electrotécnico de BT e instrucións complementarias. Normas de regulamentación electrotécnica (UNE, CEI e CENELEC). Normativa sobre seguridade eléctrica.</p> <p>Ferramentas de software para a elaboración do histórico de avarías. Documentos de rexistro de intervencións.</p>

#### 4.7.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
<p>Reparación de equipamentos industriais - Planificarase a secuencia de desmontaxe e montaxe de elementos e compoñentes. Substituirase o elemento ou compoñente responsable da avaría, nas condicións de calidade e seguridade establecidas. Realizaranse as probas e os axustes necesarios tras a reparación, seguindo instrucións da documentación técnica. Cumpriranse as normativas de aplicación (descargas eléctricas, radiacións, interferencias, residuos, etc.). Documentarase a intervención (proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional, esquemas, etc.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar mediante un diagrama de secuencias as diferentes actividades para localizar e realizar a substitución de elementos e compoñentes avariados e volver a montar o sistema una vez substituídos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detectar e cambiar o elemento ou compoñente responsable da avaría, nas condicións de calidade e seguridade establecidas.</li> <li>Realizar as probas e os axustes necesarios tras a reparación, seguindo instrucións da documentación técnica.</li> <li>Cofecer a normativa de aplicación (descargas eléctricas, radiacións, interferencias, residuos, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema electrónico reparado coas melloras e axustes pertinentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estación soldadura-desoldadura. Instrumentación de medida; Proxector; Pizarra; Software electrónico de programación de dispositivos lóxicos microprogramables. Software electrónico localizador de avarías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LC.1 - Realizar os traballos de substitución do elemento avariado sobre a placa de circuito impreso</li> <li>LC.2 - introducir as melleras na placa do sistema reparado.</li> <li>LC.3 - Cos instrumentos de medida, realizar os axustes necesario na placa impresa do sistema reparado.</li> <li>PE.1 - Diagrama de secuencias de operacións de mantemento electrónico.</li> <li>PE.2 - Describir no anexo do manual de mantemento as melloras introducidas.</li> <li>PE.3 - Describir no anexo do manual de mantemento as normativas aplicadas na reparación e posta a punto do sistema reparado.</li> <li>PE.4 - Describir nunha memoria o proceso de mantemento seguido, medios empregados, esquema electrónico do sistema.</li> </ul>	25,0
TOTAL						25,0

#### 4.8.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
8	Cumprimento das normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación de equipamentos de electrónica industrial.	10

#### 4.8.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA8 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación e no mantemento de equipamentos de electrónica industrial, identificando os riscos asociados e as medidas de protección.	SI

#### 4.8.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Identificar os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios para a reparación e manipulación de equipamentos electrónica industrial. 1.2 Respectar as normas de seguridade no manexo de ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de electrónica industrial. 1.3 Identificar as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de electrónica industrial. 1.4 Describir as medidas de seguridade e de protección persoal que cómpre adoptar na preparación e na execución das operacións de diagnóstico, manipulación, reparación e posta en servizo de equipamentos de electrónica industrial. 1.5 Relacionar a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas. 1.6 Aplicar técnicas ergonómicas nas operacións de reparación e posta en servizo de equipamentos de electrónica industrial.	1	Cumprimento das normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación de equipamentos de electrónica industrial.	10,0
TOTAL			10

#### 4.8.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA8.1 Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios para a reparación e manipulación de equipamentos electrónica industrial.	• PE.1 - Exercicio escrito	S	10
CA8.2 Respectáronse as normas de seguridade no manexo de ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de electrónica industrial.	• LC.1 - Desoldadura e soldadura de compoñentes nas placas de circuito impreso.	S	15
CA8.3 Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de electrónica industrial.	• PE.2 - Exercicio escrito	S	10
CA8.4 Describíronse as medidas de seguridade e de protección persoal que cómpre adoptar na preparación e na execución das operacións de diagnóstico, manipulación, reparación e posta en servizo de equipamentos de electrónica industrial.	• PE.3 - Exercicio escrito	S	10
CA8.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.	• PE.4 - Exercicio escrito	S	10
CA8.6 Identifícanse as posibles fontes de contaminación ambiental.	• LC.2 - Manexo e reciclaxe de compoñentes avariados.	S	20
CA8.7 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.	• TO.1 - manter limpo e ordenado as ferramentas no posto de prácticas	S	10
CA8.8 Aplicáronse técnicas ergonómicas nas operacións de reparación e posta en servizo de equipamentos de electrónica industrial.	• LC.3 - Realización de traballos de mantemento de sistemas electrónicos industriais.	S	15
TOTAL			100

#### 4.8.e) Contidos

Contidos
<p>Normas de prevención de riscos.</p> <p>Normas de seguridade individual e ambiental na utilización de produtos químicos e compoñentes electrónicos.</p> <p>Normativa de seguridade na utilización de máquinas, utensilios e ferramentas de corte, soldadura e montaxe de equipamentos de electrónica industrial.</p> <p>Elementos de seguridade implícitos nas máquinas de corte, soldadura e montaxe de equipamentos de electrónica industrial.</p> <p>Elementos externos de seguridade: luvas metálicas, lentes, etc.</p> <p>Normas de seguridade nas operacións con adhesivos.</p> <p>Condições de seguridade do posto de traballo.</p> <p>Ergonomía na realización das operacións.</p> <p>Limpeza e conservación das máquinas e do posto de traballo.</p> <p>Tratamento de residuos no proceso de reparación e montaxe.</p>

#### 4.8.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
<p>Cumprimento das normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación de equipamentos de electrónica industrial. - Identificaranse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios para a reparación e manipulación de equipamentos electrónica industrial. Respetaranse as normas de seguridade no manexo de ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de electrónica industrial. Identificaranse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de electrónica industrial. Describiranse as medidas de seguridade e de protección persoal que cómpre adoptar na preparación e na execución das operacións de diagnóstico, manipulación, reparación e posta en servizo de equipamentos de electrónica industrial. Relacionarase a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas. Identificaranse as posibles fontes de contaminación ambiental. Valorarase a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos. Aplicaranse técnicas ergonómicas nas operacións de reparación e posta en servizo de equipamentos de electrónica industrial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar: A normativa de seguridade na utilización de máquinas, utensilios e ferramentas de corte, soldadura e montaxe de equipamentos de electrónica industrial; Normas de seguridade individual e ambiental na utilización de produtos químicos e componentes; Tratamento de residuos no proceso de reparación e montaxe; Limpeza e conservación das máquinas e do posto de traballo. Elementos de seguridade implícitos nas máquinas de corte, soldadura e montaxe de equipamentos de electrónica industrial. Ergonomía na realización das operacións.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saber describir as medidas de seguridade e de protección persoal que cómpre adoptar na preparación e na execución das operacións de diagnóstico, manipulación, reparación e posta en servizo de equipamentos de electrónica industrial</li> <li>Cofecer os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios para a reparación e manipulación de equipamentos electrónica industrial.</li> <li>Aplicar as normas de seguridade nas operacións con adhesivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter limpo e ordenado o posto de traballo.</li> <li>Limpar e conservar os instrumentos de medida e reparación no posto de traballo.</li> <li>Tratar adecuadamente os residuos no proceso de reparación e montaxe de sistemas de electrónica industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pizarra; Proxector; BEBT; Normativas de seguridade e hixiene na manipulación de materiais e residuos de electrónica industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LC.1 - Desoldadura e soldadura de compoñentes nas placas de circuito impreso.</li> <li>LC.2 - Manexo e reciclaxe de compoñentes avariados.</li> <li>LC.3 - Realización de traballos de mantemento de sistemas electrónicos industriais.</li> <li>PE.1 - Exercicio escrito</li> <li>PE.2 - Exercicio escrito</li> <li>PE.3 - Exercicio escrito</li> <li>PE.4 - Exercicio escrito</li> <li>TO.1 - manter limpo e ordenado as ferramentas no posto de prácticas</li> </ul>	10,0
<b>TOTAL</b>						<b>10,0</b>

## 5. Mínimos exigibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación

### PROCEDEMENTOS DE EVALUACIÓN.

Valorarase

- Os exames.
- Os traballos propostos, tanto escritos como prácticos.

### CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN.

- A nota final é unha media ponderada.
- Os exames (60%).
- Os traballos propostos e realizados na aula ou taller (40%).
- Para aprobar cada avaliación a nota media mínima é de 5 puntos sobre 10.
- E necesario aprobar as 3 avaliacións para aprobar o módulo

## 6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

### 6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Todas as probas escritas ou traballos que non acaden un 4 sobre 10 deberan de ser repetidas ou recuperadas. Os que obteñan un 4 ou mais poden optar a facer recuperación ou non. Si é repetida o resultado valorase de 0 a 5, si é recuperación (proba nova) valorase de 0 a 9. As probas, realizaranse, na medida do posible durante o trimestre correspondente a avaliación. Logo de cada avaliación, farase unha recuperación da proba non superada, si é so unha, pero si é mais de unha farase unha soa proba con toda a materia desa avaliación. Logo da 3ª avaliación e ata o exame final farase a recuperación das avaliacións non superadas, aplicando os criterios anteriores. Para facer estas probas de recuperación será **CONDICIÓN INDISPENSABLE TER FEITOS E ENTREGADOS TODOS OS TRABALLOS** propostos.

Os alumnos que non logren superar algunha das partes suspensas, non teñen mais opción que ir con toda a materia do curso o exame final, xunto cos que perderon o dereito a avaliación continua.

### 6.b) Procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria para o alumnado con perda de dereito a avaliación continua

Aquel alumnado que acade un número de faltas de asistencia igual ou superior ao 10% da duración total do módulo perderá o dereito a ser avaliado en cada trimestre e terá que facer unha proba extraordinaria antes da avaliación final, para superar este módulo.

Nesta proba, o alumnado terá que demostrar que posúe os coñecementos mínimos esixibles de cada un dos bloques de contidos desta programación.

Esta proba constará de dúas partes:

- 1ª Parte: proba teórica que versará sobre os contidos das unidades do currículo do módulo
- 2ª Parte: proba práctica na que se levará a cabo como mínimo unha das prácticas realizadas polo alumnado.

## 7. Procedemento sobre o seguimento da programación e a avaliación da propia práctica docente

Comprobación dos obxectivos cumpridos da programación en cada avaliación e enquisa o alumnado ao final de curso.

## 8. Medidas de atención á diversidade

### 8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Realizarase un test ao inicio do curso para avaliar os coñecementos previos do alumno na materia

### 8.b) Medidas de reforzo educativo para o alumnado que non responda globalmente aos obxectivos programados

A lexislación vixente establece que se vai a proporcionar a igualdade de oportunidades e condicións para todos a través da dotación de recursos e distintas medidas para atender á diversidade de alumnos.

Contémpanse as seguintes estratexias de carácter ordinario que permitan atender á diversidade do alumnado:

Establecer secuencias de contidos que aseguren aprendizaxes básicas para todos e coñecementos de maior complexidade para algúns.

Deseñar actividades de ensino-aprendizaxe variadas e con diferente nivel de dificultade.

Desenvolver as actividades, programadas polos departamentos didácticos, para o alumnado con módulos pendentes.

Establecer agrupamentos que permitan contextos de aprendizaxe colaborativos.

Considerar diferentes tempos de realización das actividades en función dos diferentes ritmos de aprendizaxe.

Utilizar recursos e materiais diferenciados (gráficos, audiovisuais, manipulables...) para contemplar os distintos estilos de aprendizaxe dos alumnos.

Incluír actividades de reforzo para aqueles alumnos que non seguen o ritmo de aprendizaxe do grupo.

Propor actividades de ampliación para aqueles outros que van por diante na súa aprendizaxe.

## 9. Aspectos transversais

### 9.a) Programación da educación en valores

Reflexionar sobre os aspectos consumistas involucrados no consumo enerxético da sociedade e concienciación sobre a súa minimización e/ou reutilización, reflectido nos seguintes aspectos:

Minimización do consumo de enerxía eléctrica.

Minimización do consumo de papel e reciclaxe.

Xeración de lixo electrónico e reciclaxe.

### 9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Non se contempla neste momento ningunha saída, ao longo do curso poderase programar algunha que será entón incluída nesta programación

## 10. Outros apartados

### 10.1) COVID

Este curso 2020/2021 esta condicionado por unha circunstancia extraordinaria que é o virus COVID-19. Isto implica seguir unha serie de protocolos de seguridade. Unha das estratexias adoptadas para seguir estes protocolos e dividir os grupos en dous subgrupos A e B, posto que eran moitos para traballar todos xuntos na mesma aula ou taller. Esta circunstancia fai que os grupos vaian alternándose nos días. Para que poidan aproveitar os días que non teñen que estar no centro, o profesor utilizando a Aula virtual, propón unha serie de tarefas para facer na casa no seu horario de clase.

Todos os alumnos están rexistrados na aula virtual e teñen acceso a través de ordenador ou móbil a aula virtual e o correo electrónico, co que



poden estar en contacto co profesor.

Esta metodoloxía podería seguir sendo utilizada no caso de que temporalmente houbera que confinar a algún dos alumnos ou a todo o grupo.

Os alumnos poden sempre consultar co profesor utilizando o correo electrónico, telegram ou os foros e mensaxería da aula virtual.

O uso da videoconferencia está limitado pola calidade das conexións a internet, que para algúns dos alumnos non é boa ou estable.