



## 1. Identificación da programación

### Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15015767	Politécnico de Santiago	Santiago de Compostela	2018/2019

### Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
ELE	Electricidade e electrónica	CSELE01	Sistemas electrotécnicos e automatizados	Ciclos formativos de grao superior	Réxime xeral-ordinario

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

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0521	Técnicas e procesos en instalacións domóticas e automáticas	2018/2019	7	213	213
MP0521_13	Instalacións automáticas industriais	2018/2019	7	20	20
MP0521_23	Técnicas e procesos en instalacións automáticas industriais baseadas en tecnoloxía con cables	2018/2019	7	60	60
MP0521_33	Técnicas e procesos en instalacións automáticas industriais baseadas en tecnoloxía programada	2018/2019	7	133	133

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

### Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	JOSÉ MANUEL CASTRO IGLESIAS
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión equipo directivo



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

Esta programación realízase para o Módulo Profesional: MP0521 - Técnicas e Procesos nas Instalacións Domóticas e Automáticas, impartido no 1º curso do ciclo formativo de grao superior de Sistemas Electrotécnicos e Automatizados da familia profesional de Electricidade e Electrónica.

Partindo da LOE, publícanse os seguintes documentos, os cales se toman como referencia á hora de elaborar o presente documento:

- Real Decreto 1127/2010, do 10 de setembro, polo que se establece o Título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos e Automatizados e se fixan os seus ensinos mínimos.

- Decreto 138/2011, do 9 de Xuño, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior en Sistemas Electrotécnicos e Automatizados na Comunidade Autónoma de Galicia.

### COMPETENCIA XERAL.

A competencia xeral deste título consiste en desenvolver proxectos e en xestionar e supervisar a montaxe e o mantemento de instalacións electrotécnicas no ámbito do regulamento electrotécnico para baixa tensión (REBT). Tamén consiste en supervisar o mantemento de instalacións de infraestruturas comúns de telecomunicacións, a partir da documentación técnica, especificacións, normativa e procedementos establecidos, asegurando o funcionamento, a calidade, a seguridade, e a conservación ambiental.

A continuación das competencias profesionais, xerais e sociais incluídas no currículo do ciclo, cítanse aquelas que o MP0521 contribúe a acadar.

### COMPETENCIAS PROFESIONAIS, PERSOAIS E SOCIAIS.

- b) Calcular as características técnicas de equipamentos, elementos e instalacións, consonte a normativa e os requisitos da clientela.
- d) Configurar instalacións e sistemas de acordo coas especificacións e as prescricións regulamentarias.
- e) Xestionar a subministración e o almacenamento dos materiais e dos equipamentos, definindo a loxística e controlando as existencias.
- f) Planificar a montaxe e probas de instalacións e sistemas, a partir da documentación técnica ou das características da obra.
- g) Realizar o lanzamento da montaxe das instalacións partindo do programa de montaxe e do plan xeral da obra.
- h) Supervisar os procesos de montaxe das instalacións, verificando a súa adecuación ás condicións de obra e controlando o seu avance para cumprir os obxectivos da empresa.
- i) Planificar o mantemento a partir da normativa, as condicións da instalación e as recomendacións dos fabricantes.
- j) Supervisar os procesos de mantemento das instalacións controlando os tempos e a calidade dos resultados.
- k) Pór en servizo as instalacións, supervisando o cumprimento dos requisitos e asegurando as condicións de calidade e seguridade.

A continuación dos obxectivos xerais incluídos no currículo do ciclo, cítanse aqueles que o MP0521 contribúe a acadar.

### OBXECTIVOS XERAIS:

- b) Analizar sistemas electrotécnicos, con aplicación de leis e teoremas para calcular as súas características.
- h) Identificar as fases e as actividades do desenvolvemento da obra, consultando a documentación e especificando os recursos necesarios, para planificar a montaxe e as probas.
- i) Facer a traza da instalación, tendo en conta planos, esquemas e as posibles condicións da instalación, para realizar o lanzamento.
- j) Identificar os recursos humanos e materiais, dando resposta ás necesidades da montaxe, para realizar o lanzamento.



- k) Executar procesos de montaxe de instalacións, sistemas e os seus elementos, aplicando técnicas e interpretando planos e esquemas, para supervisar a montaxe.
- l) Verificar os aspectos técnicos e regulamentarios, controlando a calidade das intervencións e o seu avance, para supervisar os procesos de montaxe.
- n) Diagnosticar disfuncións ou avarías en instalacións e equipamentos verificando os síntomas detectados, para supervisar o mantemento.
- ñ) Aplicar técnicas de mantemento en sistemas e instalacións, utilizando os instrumentos e as ferramentas apropiados, para executar os procesos de mantemento.
- o) Executar probas de funcionamento e seguridade, axustando equipamentos e elementos, para pór en servizo as instalacións.

O currículo cita as ocupacións principais que desenvolven os titulados neste ciclo, das cales destacamos unha por ser a que máis relación garda con este módulo profesional:

- Técnico/a de supervisión, verificación e control de equipamentos e instalacións electrotécnicas e automatizadas.

Por último, mencionar que no sector produtivo da zona destacan:

- FINSA, adicada á transformación da madeira.

- CASTROSÚA, adicada á construción de carrocerías.

Ambas son empresas que contan con liñas automatizadas de produción, as cales se basan en equipamentos e sistemas que se tratan neste módulo profesional.

**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 (%)
1	Instalacións Industriais Automatizadas.	Panorámica sobre as tecnoloxías de automatización. Compoñentes das instalacións. Técnicas de deseño.	20	5
2	Automatismos eléctricos cableados.	Estrutura, compoñentes e organización. Deseño e simulación.	16	5
3	Arranque e regulación da velocidade de motores eléctricos.	Elementos de control do arranque e regulación da velocidade.	16	5
4	Montaxe e proba de automatismos cableados.	UD de posta en práctica dos coñecementos das UD anteriores.	28	15
5	Automatismos programables.	Bloques funcionais do PLC. Conexiónado de sensores e actuadores.	12	5
6	Programación de PLC.	Linguaxes: KOP, FUP, GRAFCET, AWL. Aplicación a problemas de control.	25	10
7	Montaxe e proba de automatismos programables.	UD de traslación e ampliación das actividades da UD4.	28	20
8	Regulación de procesos con PLC.	Procesos contínuos e discretos. Regulación: lazo aberto, lazo pechado; todo/nada; PID.	15	8
9	Supervisión e control de procesos.	Terminais HMI, sistemas SCADA. Supervisión remota.	18	7
10	Implementación dun sistema de control regulado e supervisado mediante PLC.	Posta en marcha dun sistema de regulación con supervisión con PLC e en base a especificacións de deseño.	35	20



#### 4. Por cada unidade didáctica

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

N.º	Título da UD	Duración
1	Instalacións Industriais Automatizadas.	20

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza instalacións e dispositivos de automatización en industrias, para o que analiza a súa función e os campos de aplicación.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícanse os tipos de procesos industriais.
CA1.2 Identifícase a estrutura dunha instalación automática industrial.
CA1.3 Recoñécense aplicacións nos sistemas industriais.
CA1.4 Defínense os niveis de automatización industrial.
CA1.5 Identifícanse os sistemas para controlar procesos industriais de tipo discreto.
CA1.6 Identifícanse as tecnoloxías de automatización (con cables e programable) a nivel industrial.
CA1.7 Identifícanse as variables que cumpra controlar en procesos automáticos industriais.
CA1.8 Aplícase a álgebra de Boole e o Grafcet a procesos combinacionais e secuenciais, respectivamente.
CA1.9 Identifícanse sensores, actuadores e receptores tendo en conta o seu funcionamento, as súas características técnicas e a súa aplicación.
CA1.10 Clasifícanse e selecciónanse os elementos dunha instalación automatizada segundo a súa aplicación, o seu funcionamento e as súas características técnicas.
CA1.11 Recoñeceuse a simboloxía específica normalizada.
CA1.12 Identifícanse as manobras de arranque, variación de velocidade e freada de motores eléctricos.
CA1.13 Identifícase e clasifícase o equipamento dos sistemas electropneumáticos nunha automatización industrial.

##### 4.1.e) Contidos

Contidos
<p>Procesos industriais continuos e discretos. Control de procesos industriais discretos: sistemas combinacionais e sistemas secuenciais.</p> <p>0Proteccións de persoas e de instalacións automáticas a nivel industrial: contactos directos e indirectos, fugas a terra, sobreintensidades e sobretensións. Criterios de dimensionamento. Precaucións.</p> <p>Sensores: clasificación segundo a variable que haxa que detectar, segundo a tecnoloxía de funcionamento, segundo o tipo de sinal xenerado, etc. Criterios da selección.</p> <p>Preactuadores e actuadores: contactores, relés auxiliares, relés temporizados, electroválvulas, motores, etc.</p> <p>Automatización de manobras de arranque, variación de velocidade e freada de motores eléctricos. Características fundamentais dos arranques de motores. Características fundamentais dos sistemas de variación de velocidade e freada de motores. Precaucións e</p>



**Contidos**

Automatización con motores pneumáticos: aire comprimido, de émbolo, etc. Características básicas e criterios de aceptación en instalacións industriais.

Cilindros, actuadores e demais elementos dos sistemas electropneumáticos. Tipos e aplicacións.

Simbología específica normalizada.

Variables para controlar nun proceso industrial.

Niveis de automatización industrial.

Características das instalacións industriais.

Instalación de automatización industrial. Estrutura: cadro eléctrico, circuitos de control e de potencia, etc.

Aplicación da álgebra de Boole e do Grafcet.

Tecnoloxías de automatización a nivel industrial: técnica con cables. Técnica programada (PLC e PC industriais).

Especificacións de deseño (manobra de receptores, operacións básicas, etc.).

Clasificación das automatizacións de tipo industrial: tipos e características. Aplicación.

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

N.º	Título da UD	Duración
2	Automatismos eléctricos cableados.	16

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Planifica as fases da montaxe de instalacións automáticas no ámbito industrial, baseadas en tecnoloxía con cables, tendo en conta o plan de montaxe e as especificacións dos elementos e sistemas.	NO
RA2 - Monta instalacións eléctricas automáticas de uso industrial, baseadas en tecnoloxía con cables, para o que interpreta planos e esquemas, e aplica técnicas específicas.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícase a normativa de aplicación.
CA1.2 Identifícanse as fases da montaxe tendo en conta o plan de montaxe.
CA1.4 Recoñécense as especificacións de montaxe de sistemas e elementos.
CA1.6 Temporalizáronse as fases da execución da montaxe.
CA2.1 Identifícanse equipamentos e elementos en esquemas de instalacións eléctricas automáticas de uso industrial baseadas en tecnoloxía con cables.
CA2.2 Recoñécense as características industriais dos sensores, preactuadores, actuadores, elementos de diálogo persoa-máquina e demais elementos da instalación.
CA2.3 Seleccionáronse os elementos da instalación (proteccións, sensores, preactuadores, actuadores e cableamentos, etc.).
CA2.4 Identifícanse os esquemas de mando e potencia de instalacións eléctricas automáticas de uso industrial, baseadas en tecnoloxía con cables.
CA2.7 Determináronse os elementos auxiliares da instalación (cadros, condutores, canalizacións, etc.), en función da instalación.
CA2.15 Montáronse, conectáronse e determináronse as secuencias de actuación dos automatismos electropneumáticos.

**4.2.e) Contidos**

Contidos
Especificacións da montaxe.
Características específicas dos elementos das instalacións industriais.
Ferramentas específicas para a montaxe de cadros eléctricos.
Sistemas informáticos de documentación aplicados á montaxe, a planificación e a verificación das instalacións automáticas no ámbito industrial.
Elementos auxiliares das instalacións automáticas de uso industrial baseadas en tecnoloxía con cables: cadros, condutores, sistemas de sinalización de elementos, conectadores e canalizacións, etc.
Documentación técnica de montaxe.
Esquemas de mando e potencia. Marcaxe de condutores, marcaxe de bornes e referencias cruzadas. Simbología.
Selección (segundo o contorno e a aplicación) e axuste dos elementos das instalacións automáticas tales como proteccións, sensores, preactuadores, actuadores, etc.
Dimensionamento das proteccións eléctricas en instalacións automáticas. Tipos de fusibles e magnetotérmicos. Diferencial aplicado á industria: características e precaucións. Relé de sobrintensidade térmico ou electrónico: clases e utilización. Outros tip



**Contidos**

Verificacións: probas visuais, de seguridade e funcionais. Probas con instrumentación (de continuidade, de illamento, de funcionamento das proteccións, etc.). Equipamentos específicos de medida e verificación.

Esquemas de representación pneumática e electropneumática.





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

N.º	Título da UD	Duración
3	Arranque e regulación da velocidade de motores eléctricos.	16

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Planifica as fases da montaxe de instalacións automáticas no ámbito industrial, baseadas en tecnoloxía con cables, tendo en conta o plan de montaxe e as especificacións dos elementos e sistemas.	NO
RA2 - Monta instalacións eléctricas automáticas de uso industrial, baseadas en tecnoloxía con cables, para o que interpreta planos e esquemas, e aplica técnicas específicas.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícase a normativa de aplicación.
CA1.2 Identifícanse as fases da montaxe tendo en conta o plan de montaxe.
CA1.5 Asígnáronse recursos a cada fase da montaxe.
CA2.3 Selecciónanse os elementos da instalación (proteccións, sensores, preactuadores, actuadores e cableamentos, etc.).
CA2.4 Identifícanse os esquemas de mando e potencia de instalacións eléctricas automáticas de uso industrial, baseadas en tecnoloxía con cables.
CA2.5 Dimensionáronse e montáronse os elementos de potencia: arrancadores electrónicos, variadores de velocidade, servoaccionamentos, etc.
CA2.6 Dimensionáronse as proteccións.

#### 4.3.e) Contidos

Contidos
Especificacións da montaxe.
Características específicas dos elementos das instalacións industriais.
Ferramentas específicas para a montaxe de cadros eléctricos.
Sistemas informáticos de documentación aplicados á montaxe, a planificación e a verificación das instalacións automáticas no ámbito industrial.
Características de conexión, instalación, situación, montaxe e axustes de parámetros básicos de arrancadores electrónicos, variadores de velocidade e servoaccionamentos.
Selección (segundo o contorno e a aplicación) e axuste dos elementos das instalacións automáticas tales como proteccións, sensores, preactuadores, actuadores, etc.



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

N.º	Título da UD	Duración
4	Montaxe e proba de automatismos cableados.	28

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Planifica as fases da montaxe de instalacións automáticas no ámbito industrial, baseadas en tecnoloxía con cables, tendo en conta o plan de montaxe e as especificacións dos elementos e sistemas.	NO
RA2 - Monta instalacións eléctricas automáticas de uso industrial, baseadas en tecnoloxía con cables, para o que interpreta planos e esquemas, e aplica técnicas específicas.	NO
RA3 - Diagnostica avarías en instalacións automáticas a nivel industrial, baseadas en tecnoloxía con cables, para o que localiza a disfunción e identifica as súas causas, aplicando protocolos de actuación.	SI
RA4 - Realiza o mantemento predictivo, preventivo e correctivo de instalacións automáticas a nivel industrial, baseadas en tecnoloxía con cables, aplicando o plan de mantemento e a normativa relacionada.	SI
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, as medidas e os equipamentos para os previr.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.3 Seleccionáronse as ferramentas e os equipamentos propios deste tipo de instalacións.
CA1.7 Documentáronse as fases de montaxe.
CA1.8 Elaboráronse probas de verificación e comprobación.
CA2.8 Determinouse a localización dos elementos.
CA2.9 Conformáronse ou mecanizáronse elementos das instalacións.
CA2.10 Tendeuse e conectouse o cableamento.
CA2.11 Instaláronse os cadros eléctricos.
CA2.12 Montáronse e conectáronse equipamentos e elementos da instalación.
CA2.13 Verificouse o funcionamento das instalacións.
CA2.14 Elaborouse a documentación técnica da montaxe.
CA3.1 Identificáronse os puntos críticos dunha instalación automática industrial.
CA3.2 Propuxéronse posibles causas de avaría.
CA3.3 Definiuse un protocolo de actuación para a localización e a solución de avarías.
CA3.4 Realizáronse as medidas oportunas para localizar a avaría.
CA3.5 Propuxéronse axustes e outros puntos de mellora para que non volva producirse a avaría.
CA3.6 Elaborouse rexistros de avarías.
CA4.1 Identificáronse as operacións de mantemento.



Criterios de avaliación
CA4.2 Identifícanse as operacións de mantemento predictivo, preventivo e correctivo da instalación.
CA4.3 Planifícase o mantemento preventivo.
CA4.4 Elaborouse o procedemento de actuación para cada tipo de sistema.
CA4.5 Establecéronse os parámetros básicos que cumpra comprobar na instalación.
CA4.6 Determináronse os elementos máis usuais susceptibles de ser intervidos.
CA4.7 Substituíronse elementos das instalacións automáticas.
CA4.8 Programáronse e axustáronse elementos e equipamentos.
CA4.9 Elaboráronse documentos de rexistro das operacións de mantemento.
CA5.1 Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os utensilios, as máquinas e os medios de transporte.
CA5.2 Operouse con máquinas e ferramentas respectando as normas de seguridade.
CA5.3 Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
CA5.4 Recoñécéronse os elementos de seguridade (proteccións, alarmas e paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, etc.) que haxa que empregar nas operacións de montaxe e mantemen
CA5.5 Identifícase o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.
CA5.6 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA5.7 Identifícanse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
CA5.8 Clasifícanse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

**4.4.e) Contidos**

Contidos
Fases da montaxe específicas das instalacións automáticas no ámbito industrial. Procedementos específicos para montaxe de cadros, de instalacións e outros equipamentos.
Normativa de aplicación na montaxe de automatismos no ámbito industrial.
Organización da montaxe de cadros.
Recursos humanos e materiais.
Ferramentas específicas para a montaxe de cadros eléctricos.
Temporalización.
Montaxe e conexión de automatismos electropneumáticos. Secuencia de movementos.
Cadros eléctricos: tipos e características; criterios de montaxe e mecanizado.
Técnicas de montaxe, conexión e sinalización de automatismos con cables.



Contidos

Esquemas de representación pneumática e electropneumática.

Puntos críticos das instalacións.

Diagnóstico e localización de avarías.

Técnicas de axuste e reparación de avarías en sistemas automáticos: de elementos de protección, e demais elementos da instalación.

Rexistros de avarías. Histórico de avarías.

Normativa.

Operacións de mantemento predictivo, preventivo e correctivo nos sistemas automáticos industriais. Puntos críticos.

Mantemento de sistemas en instalacións automáticas industriais.

Procedementos de actuación no mantemento de instalacións automáticas: precaucións.

Software de visualización, control e verificación de parámetros: sistemas de telecontrol.

Parámetros básicos de comprobación nas instalacións automáticas industriais.

Normativa de prevención de riscos laborais relativa ao mantemento de instalacións automáticas industriais.

Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.

Normas de seguridade no emprego de máquinas e ferramentas.

Identificación das causas máis frecuentes de accidentes laborais nas instalacións.

Factores e situacións de risco.

Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.

Medios e equipamentos de protección individual e colectiva: características e criterios de utilización.

Normativa de xestión de residuos, de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

Orde e limpeza como elemento fundamental da seguridade no traballo.



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

N.º	Título da UD	Duración
5	Automatismos programables.	12

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Implementa sistemas automáticos industriais baseados en tecnoloxía programada, para o que elabora programas de control e configura os parámetros de funcionamento.	NO

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Identifícase a estrutura empregada nos sistemas industriais con autómatas programables e con PC industriais.
CA2.2 Realizáronse diagramas de bloques dos autómatas programables e dos PC industriais.
CA2.3 Seleccionáronse autómatas programables e PC industriais en función da súa aplicación.
CA2.4 Identifícanse as tecnoloxías empregadas nos sistemas programados baseados en PLC e en PC industriais.
CA2.8 Representáronse esquemas de conexión dun automatismo programable.
CA2.9 Recoñécéronse os elementos dun automatismo programable.

#### 4.5.e) Contidos

Contidos
Estrutura e configuración dos sistemas industriais baseados en autómatas programables e en PC industriais.
Tipos de sinal: dixitais e analóxicas. Convertedores de sinal. Interpretación de sinais: criterios de aceptación.
Códigos e sistemas de codificación.
Autómata programable e PC industrial: funcionamento, características, dimensionamento e criterios de selección. Módulos de E/S, analóxicos e específicos (módulos de comunicación, de redes industriais, de control de máquinas e posicionamento, etc.). Unidade
Esquemas de conexión de autómatas programables: tipos de conexión, bornes de conexións e conectores, etc.



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

N.º	Título da UD	Duración
6	Programación de PLC.	25

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Implementa sistemas automáticos industriais baseados en tecnoloxía programada, para o que elabora programas de control e configura os parámetros de funcionamento.	NO

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

Criterios de avaliación
CA2.5 Establecéronse as secuencias de funcionamento dun automatismo industrial programado.
CA2.6 Recoñecéronse os tipos de sinais, e os sistemas de numeración e de codificación da información.
CA2.7 Identificáronse funcións lóxicas aplicadas a automatismos industriais programados.
CA2.10 Elaboráronse diagramas funcionais e esquemas lóxicos.
CA2.11 Escribíronse programas de control.
CA2.12 Cargáronse programas e verificouse o seu funcionamento.

#### 4.6.e) Contidos

Contidos
Secuencia de procesos e diagrama de fluxos (Grafcet, etc.).
Funcións lóxicas aplicadas á programación de autómatas programables e de PC industriais: características xerais. Modelos de funcións lóxicas segundo os fabricantes.
Programación de autómatas programables e de PC industriais: linguaxes; programación estándar e específica.
Esquemas de conexión de autómatas programables: tipos de conexión, bornes de conexións e conectadores, etc.

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

N.º	Título da UD	Duración
7	Montaxe e proba de automatismos programables.	28

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Planifica as fases da montaxe de instalacións automáticas no ámbito industrial, baseadas en tecnoloxía programada, tendo en conta o plan de montaxe e as especificacións dos elementos e sistemas.	SI
RA2 - Implementa sistemas automáticos industriais baseados en tecnoloxía programada, para o que elabora programas de control e configura os parámetros de funcionamento.	NO
RA3 - Instala sistemas de automatización en vivendas, en edificios e industriais, baseados en tecnoloxía programada, para o que realiza operacións de montaxe, conexión e axuste.	SI
RA4 - Diagnostica avarías en instalacións automáticas a nivel industrial baseadas en tecnoloxía programada, para o que localiza a disfunción e identifica as súas causas, aplicando protocolos de actuación.	SI
RA5 - Realiza o mantemento predictivo, preventivo e correctivo de instalacións automáticas a nivel industrial baseadas en tecnoloxía programada, aplicando o plan de mantemento e a normativa relacionada.	SI
RA6 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, as medidas e os equipamentos para os previr.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícase a normativa de aplicación.
CA1.2 Identifícanse as fases da montaxe tendo en conta o plan de montaxe.
CA1.3 Selecciónanse as ferramentas e os equipamentos propios deste tipo de instalacións.
CA1.4 Recoñécense as especificacións de montaxe de sistemas e elementos.
CA1.5 Asígnanse recursos a cada fase da montaxe.
CA1.6 Temporalízanse as fases da execución da montaxe.
CA1.7 Documentáronse as fases de montaxe.
CA1.8 Elaboráronse probas de verificación e comprobación.
CA2.5 Establecéronse as secuencias de funcionamento dun automatismo industrial programado.
CA2.6 Recoñécense os tipos de sinais, e os sistemas de numeración e de codificación da información.
CA2.7 Identifícanse funcións lóxicas aplicadas a automatismos industriais programados.
CA2.8 Representáronse esquemas de conexión dun automatismo programable.
CA2.9 Recoñécense os elementos dun automatismo programable.
CA2.10 Elaboráronse diagramas funcionais e esquemas lóxicos.
CA2.11 Escribíronse programas de control.
CA2.12 Cargáronse programas e verificouse o seu funcionamento.



Criterios de avaliación
CA2.13 Empregáronse sistemas de supervisión.
CA3.1 Enumerouse o funcionamento e as características técnicas dos sistemas de automatización programada.
CA3.2 Identificáronse as tecnoloxías empregadas nos sistemas programados.
CA3.3 Establecéronse procedementos de montaxe específicos.
CA3.4 Seleccionáronse os equipamentos e os materiais.
CA3.5 Conectáronse elementos da instalación.
CA3.6 Configuráronse os elementos conectados.
CA3.7 Instaláronse os elementos de seguridade.
CA3.8 Combináronse aplicacións relativas aos contornos de automatización industrial programada.
CA3.9 Respectáronse as normas de seguridade e de compatibilidade electromagnética.
CA4.1 Identificáronse os puntos críticos dunha instalación automática industrial.
CA4.2 Propuxéronse posibles causas de avaría.
CA4.3 Definiuse un protocolo de actuación para a localización e a solución de avarías.
CA4.4 Realizáronse as medidas oportunas para localizar a avaría.
CA4.5 Propuxéronse axustes e outros puntos de mellora para que non volva producirse a avaría.
CA4.6 Elaborouse rexistros de avarías.
CA5.1 Identificáronse as operacións de mantemento predictivo, preventivo e correctivo da instalación.
CA5.2 Planificouse o mantemento preventivo.
CA5.3 Elaborouse o procedemento de actuación para cada tipo de sistema.
CA5.4 Establecéronse os parámetros básicos que cumpra comprobar na instalación.
CA5.5 Determináronse os elementos máis usuais susceptibles de ser intervidos.
CA5.6 Substituíronse elementos das instalacións automáticas.
CA5.7 Programáronse e axustáronse elementos e equipamentos.
CA5.8 Elaboráronse documentos de rexistro das operacións de mantemento.
CA6.1 Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os utensilios, as máquinas e os medios de transporte.
CA6.2 Operouse con máquinas e ferramentas respectando as normas de seguridade.
CA6.3 Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.





Criterios de avaliación
CA6.4 Recoñecéronse os elementos de seguridade (proteccións, alarmas e paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, etc.) que haxa que empregar nas operacións de montaxe e mantemen
CA6.5 Identificouse o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.
CA6.6 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA6.7 Identificáronse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
CA6.8 Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA6.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

**4.7.e) Contidos**

Contidos
Fases da montaxe específicas das instalacións automáticas no ámbito industrial. Procedementos específicos para montaxe de cadros, de instalacións e outros equipamentos.
Normativa de aplicación na montaxe de automatismos no ámbito industrial.
Organización da montaxe de cadros.
Recursos humanos e materiais.
Especificacións da montaxe.
Características específicas dos elementos das instalacións industriais.
Ferramentas específicas para a montaxe de cadros eléctricos.
Sistemas informáticos de documentación aplicados á montaxe, a planificación e a verificación das instalacións automáticas no ámbito industrial.
Temporalización.
Secuencia de procesos e diagrama de fluxos (Grafcet, etc.).
Funcións lóxicas aplicadas á programación de autómatas programables e de PC industriais: características xerais. Modelos de funcións lóxicas segundo os fabricantes.
Esquemas lóxicos. Tipos e implementación en autómatas programables e de PC industriais.
Programación de autómatas programables e de PC industriais: linguaxes; programación estándar e específica.
Esquemas de conexión de autómatas programables: tipos de conexión, bornes de conexións e conectadores, etc.
Instalación de autómatas programables e de PC industriais. Precaucións.
Normas de seguridade e de compatibilidade electromagnética.
Axuste de elementos e sistemas, de programación e de módulos de E/S, etc.
Selección de equipamentos e materiais.
Instalación de aplicacións automatizadas baseadas en tecnoloxía programada.
Aplicacións e áreas de aplicación: domótica e inmótica, control de motores, de accesos, de iluminación, de seguridade e de climatización, etc. Comunicacións entre equipamentos. Tipos e implementación de tecnoloxías das instalacións domóticas e inmóticas.
Montaxe de sensores e receptores asociados a automatismos programables industriais.
Instalacións automatizadas con autómatas programables: procedementos de montaxe e supervisión.
Instalacións automatizadas con PC industriais: procedementos de montaxe e supervisión.



**Contidos**

Procesos e procedementos de conexión, axuste, programación, montaxe, supervisión e verificación de funcionamento do sistema.

Puntos críticos das instalacións.

Diagnóstico e localización de avarías.

Técnicas de axuste e reparación de avarías en sistemas automáticos: de elementos de protección, de elementos programables e de elementos de E/S.

Rexistros de avarías. Histórico de avarías.

Operacións de mantemento predictivo, preventivo e correctivo nos sistemas automáticos industriais. Puntos críticos.

Mantemento de sistemas en instalacións automáticas industriais.

Procedementos de actuación no mantemento de instalacións automáticas: precaucións.

Software de visualización, control e verificación de parámetros: sistemas de telecontrol.

Parámetros básicos de comprobación nas instalacións automáticas industriais.

Normativa de prevención de riscos laborais relativa ao mantemento de instalacións automáticas industriais.

Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.

Normas de seguridade no emprego de máquinas e ferramentas.

Identificación das causas máis frecuentes de accidentes laborais nas instalacións.

Factores e situacións de risco.

Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.

Medios e equipamentos de protección individual e colectiva: características e criterios de utilización.

Normativa de xestión de residuos, de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

Orde e limpeza como elemento fundamental da seguridade no traballo.



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

N.º	Título da UD	Duración
8	Regulación de procesos con PLC.	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Implementa sistemas automáticos industriais baseados en tecnoloxía programada, para o que elabora programas de control e configura os parámetros de funcionamento.	NO

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

Criterios de avaliación
CA2.5 Establecéronse as secuencias de funcionamento dun automatismo industrial programado.
CA2.6 Recoñecéronse os tipos de sinais, e os sistemas de numeración e de codificación da información.
CA2.7 Identificáronse funcións lóxicas aplicadas a automatismos industriais programados.
CA2.10 Elaboráronse diagramas funcionais e esquemas lóxicos.
CA2.11 Escribíronse programas de control.
CA2.12 Cargáronse programas e verificouse o seu funcionamento.

#### 4.8.e) Contidos

Contidos
Secuencia de procesos e diagrama de fluxos (Grafcet, etc.).
Funcións lóxicas aplicadas á programación de autómatas programables e de PC industriais: características xerais. Modelos de funcións lóxicas segundo os fabricantes.
Programación de autómatas programables e de PC industriais: linguaxes; programación estándar e específica.
Esquemas de conexión de autómatas programables: tipos de conexión, bornes de conexións e conectadores, etc.

**4.9.a) Identificación da unidade didáctica**

N.º	Título da UD	Duración
9	Supervisión e control de procesos.	18

**4.9.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan**

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Implementa sistemas automáticos industriais baseados en tecnoloxía programada, para o que elabora programas de control e configura os parámetros de funcionamento.	NO

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

Criterios de avaliación
CA2.5 Establecéronse as secuencias de funcionamento dun automatismo industrial programado.
CA2.6 Recoñecéronse os tipos de sinais, e os sistemas de numeración e de codificación da información.
CA2.7 Identificáronse funcións lóxicas aplicadas a automatismos industriais programados.
CA2.10 Elaboráronse diagramas funcionais e esquemas lóxicos.
CA2.11 Escribíronse programas de control.
CA2.12 Cargáronse programas e verificouse o seu funcionamento.
CA2.13 Empregáronse sistemas de supervisión.

**4.9.e) Contidos**

Contidos
0Sistema de supervisión. Sistema SCADA.
Secuencia de procesos e diagrama de fluxos (Grafcet, etc.).
Funcións lóxicas aplicadas á programación de autómatas programables e de PC industriais: características xerais. Modelos de funcións lóxicas segundo os fabricantes.
Programación de autómatas programables e de PC industriais: linguaxes; programación estándar e específica.
Esquemas de conexión de autómatas programables: tipos de conexión, bornes de conexións e conectadores, etc.

**4.10.a) Identificación da unidade didáctica**

N.º	Título da UD	Duración
10	Implementación dun sistema de control regulado e supervisado mediante PLC.	35

**4.10.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan**

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Planifica as fases da montaxe de instalacións automáticas no ámbito industrial, baseadas en tecnoloxía programada, tendo en conta o plan de montaxe e as especificacións dos elementos e sistemas.	NO
RA2 - Implementa sistemas automáticos industriais baseados en tecnoloxía programada, para o que elabora programas de control e configura os parámetros de funcionamento.	SI
RA3 - Instala sistemas de automatización en vivendas, en edificios e industriais, baseados en tecnoloxía programada, para o que realiza operacións de montaxe, conexión e axuste.	SI
RA4 - Diagnostica avarías en instalacións automáticas a nivel industrial baseadas en tecnoloxía programada, para o que localiza a disfunción e identifica as súas causas, aplicando protocolos de actuación.	SI
RA5 - Realiza o mantemento predictivo, preventivo e correctivo de instalacións automáticas a nivel industrial baseadas en tecnoloxía programada, aplicando o plan de mantemento e a normativa relacionada.	SI
RA6 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, as medidas e os equipamentos para os previr.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícase a normativa de aplicación.
CA1.2 Identifícanse as fases da montaxe tendo en conta o plan de montaxe.
CA1.4 Recoñécense as especificacións de montaxe de sistemas e elementos.
CA1.5 Asígnáronse recursos a cada fase da montaxe.
CA1.6 Temporalizáronse as fases da execución da montaxe.
CA1.7 Documentáronse as fases de montaxe.
CA1.8 Elaboráronse probas de verificación e comprobación.
CA2.1 Identifícase a estrutura empregada nos sistemas industriais con autómatas programables e con PC industriais.
CA2.2 Realizáronse diagramas de bloques dos autómatas programables e dos PC industriais.
CA2.3 Seleccionáronse autómatas programables e PC industriais en función da súa aplicación.
CA2.4 Identifícanse as tecnoloxías empregadas nos sistemas programados baseados en PLC e en PC industriais.
CA2.5 Establecéronse as secuencias de funcionamento dun automatismo industrial programado.
CA2.6 Recoñécense os tipos de sinais, e os sistemas de numeración e de codificación da información.
CA2.7 Identifícanse funcións lóxicas aplicadas a automatismos industriais programados.
CA2.8 Representáronse esquemas de conexión dun automatismo programable.
CA2.9 Recoñécense os elementos dun automatismo programable.



Criterios de avaliación
CA2.10 Elaboráronse diagramas funcionais e esquemas lóxicos.
CA2.11 Escribíronse programas de control.
CA2.12 Cargáronse programas e verificouse o seu funcionamento.
CA2.13 Empregáronse sistemas de supervisión.
CA3.1 Enumerouse o funcionamento e as características técnicas dos sistemas de automatización programada.
CA3.2 Identificáronse as tecnoloxías empregadas nos sistemas programados.
CA3.3 Establecéronse procedementos de montaxe específicos.
CA3.4 Seleccionáronse os equipamentos e os materiais.
CA3.5 Conectáronse elementos da instalación.
CA3.6 Configuráronse os elementos conectados.
CA3.7 Instaláronse os elementos de seguridade.
CA3.8 Combináronse aplicacións relativas aos contornos de automatización industrial programada.
CA3.9 Respectáronse as normas de seguridade e de compatibilidade electromagnética.
CA4.1 Identificáronse os puntos críticos dunha instalación automática industrial.
CA4.2 Propuxéronse posibles causas de avaría.
CA4.3 Definiuse un protocolo de actuación para a localización e a solución de avarías.
CA4.4 Realizáronse as medidas oportunas para localizar a avaría.
CA4.5 Propuxéronse axustes e outros puntos de mellora para que non volva producirse a avaría.
CA4.6 Elaborouse rexistros de avarías.
CA5.1 Identificáronse as operacións de mantemento predictivo, preventivo e correctivo da instalación.
CA5.2 Planificouse o mantemento preventivo.
CA5.3 Elaborouse o procedemento de actuación para cada tipo de sistema.
CA5.4 Establecéronse os parámetros básicos que cumpra comprobar na instalación.
CA5.5 Determináronse os elementos máis usuais susceptibles de ser intervidos.
CA5.6 Substituíronse elementos das instalacións automáticas.
CA5.7 Programáronse e axustáronse elementos e equipamentos.
CA5.8 Elaboráronse documentos de rexistro das operacións de mantemento.



Criterios de avaliación
CA6.1 Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os utensilios, as máquinas e os medios de transporte.
CA6.2 Operouse con máquinas e ferramentas respectando as normas de seguridade.
CA6.3 Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
CA6.4 Recoñecéronse os elementos de seguridade (proteccións, alarmas e paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, etc.) que haxa que empregar nas operacións de montaxe e mantemen
CA6.5 Identifícouse o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.
CA6.6 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA6.7 Identifícanse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
CA6.8 Clasifícanse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA6.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

#### 4.10.e) Contidos

Contidos
Fases da montaxe específicas das instalacións automáticas no ámbito industrial. Procedementos específicos para montaxe de cadros, de instalacións e outros equipamentos.
Normativa de aplicación na montaxe de automatismos no ámbito industrial.
Organización da montaxe de cadros.
Recursos humanos e materiais.
Especificacións da montaxe.
Características específicas dos elementos das instalacións industriais.
Ferramentas específicas para a montaxe de cadros eléctricos.
Sistemas informáticos de documentación aplicados á montaxe, a planificación e a verificación das instalacións automáticas no ámbito industrial.
Temporalización.
Estrutura e configuración dos sistemas industriais baseados en autómatas programables e en PC industriais.
0Sistema de supervisión. Sistema SCADA.
Tipos de sinal: dixitais e analóxicas. Convertedores de sinal. Interpretación de sinais: criterios de aceptación.
Códigos e sistemas de codificación.
Secuencia de procesos e diagrama de fluxos (Grafcet, etc.).
Funcións lóxicas aplicadas á programación de autómatas programables e de PC industriais: características xerais. Modelos de funcións lóxicas segundo os fabricantes.
Esquemas lóxicos. Tipos e implementación en autómatas programables e de PC industriais.
Autómata programable e PC industrial: funcionamento, características, dimensionamento e criterios de selección. Módulos de E/S, analóxicos e específicos (módulos de comunicación, de redes industriais, de control de máquinas e posicionamento, etc.). Unidad
Programación de autómatas programables e de PC industriais: linguaxes; programación estándar e específica.
Esquemas de conexión de autómatas programables: tipos de conexión, bornes de conexións e conectadores, etc.



Contidos

Instalación de autómatas programables e de PC industriais. Precaucións.

Normas de seguridade e de compatibilidade electromagnética.

Axuste de elementos e sistemas, de programación e de módulos de E/S, etc.

Selección de equipamentos e materiais.

Instalación de aplicacións automatizadas baseadas en tecnoloxía programada.

Aplicacións e áreas de aplicación: domótica e inmótica, control de motores, de accesos, de iluminación, de seguridade e de climatización, etc. Comunicacións entre equipamentos. Tipos e implementación de tecnoloxías das instalacións domóticas e inmóticas.

Montaxe de sensores e receptores asociados a automatismos programables industriais.

Instalacións automatizadas con autómatas programables: procedementos de montaxe e supervisión.

Instalacións automatizadas con PC industriais: procedementos de montaxe e supervisión.

Procesos e procedementos de conexión, axuste, programación, montaxe, supervisión e verificación de funcionamento do sistema.

Puntos críticos das instalacións.

Diagnóstico e localización de avarías.

Técnicas de axuste e reparación de avarías en sistemas automáticos: de elementos de protección, de elementos programables e de elementos de E/S.

Rexistros de avarías. Histórico de avarías.

Operacións de mantemento predictivo, preventivo e correctivo nos sistemas automáticos industriais. Puntos críticos.

Mantemento de sistemas en instalacións automáticas industriais.

Procedementos de actuación no mantemento de instalacións automáticas: precaucións.

Software de visualización, control e verificación de parámetros: sistemas de telecontrol.

Parámetros básicos de comprobación nas instalacións automáticas industriais.

Normativa de prevención de riscos laborais relativa ao mantemento de instalacións automáticas industriais.

Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.

Normas de seguridade no emprego de máquinas e ferramentas.

Identificación das causas máis frecuentes de accidentes laborais nas instalacións.

Factores e situacións de risco.

Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.

Medios e equipamentos de protección individual e colectiva: características e criterios de utilización.

Normativa de xestión de residuos, de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

Orde e limpeza como elemento fundamental da seguridade no traballo.





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

Segundo o Artigo 26 punto 1 da Orde do 12 de xullo de 2011, a cualificación dos módulos profesionais será numérica, entre 1 e 10, sen decimais, agás no de formación en centros de traballo (FCT) que se cualificará como «apto/apta», ou «non apto/non apta».

De cada avaliación darase unha cualificación de 1 a 10 que englobará as puntuacións obtidas na avaliación dos contidos, procedementos e técnicas desenvoltas.

No caso da NOTA FINAL, calcularase :

$$\text{Nota Final} = 0'3 \cdot \text{Nota 1ª Ava} + 0'35 \cdot \text{Nota 2ª Ava} + 0'35 \cdot \text{Nota 3ª Ava}$$

Para aplicar a expresión anterior, cada alumno/a debe ter unha nota numérica igual ou maior que 5 en cada avaliación.

1ª AVALIACIÓN :

Na 1ª Avaliación está previsto abarcar as UD 1, 2,3 e 4.

$$\text{Nota 1AV} = (0'25 \times \text{Nota Proba escrita 1}) + (0,25 \times \text{Nota Proba escrita 2}) + (0'5 \times \text{Nota actividades prácticas de montaxes e medidas})$$

As notas numéricas mínimas para aplicar a expresión anterior é un 5 en cada unha das 3 partes. En caso de non ter o mínimo de 5 en algunha parte, a nota de avaliación será como máximo de 4.

A nota das actividades prácticas de montaxe , inclúe a observación da calidade da realización da montaxe, a superación das probas de funcionamento, a realización de medidas, a calidade e corrección do documento de memoria, a aplicación de pautas de traballo planificado e seguro, orde e limpeza, coidado do material. É necesario completar a realización de tódalas prácticas e a entrega das memorias correspondentes, para poder calcular a nota media de ditas prácticas , e o caso contrario implica que non sexa posible acadar mais de un 4 na nota da avaliación.

2ª AVALIACIÓN

Na 2ª Avaliación está previsto abarcar as UD 5, 6 e 7.

$$\text{Nota 2ª Ava} = (0,30 \times \text{Nota Proba escrita 2}) + (0'7 \times \text{Nota actividades prácticas de montaxe ou programación})$$

As notas numéricas mínimas para aplicar a expresión anterior é un 5 en cada parte. En caso de non ter o mínimo de 5 en algunha parte, a nota de avaliación será como máximo de 4.

A nota das actividades prácticas de montaxe ou programación , inclúe a observación da calidade da realización da montaxe, a superación das probas de funcionamento, a realización de medidas, a calidade e corrección do documento de memoria, a aplicación de pautas de traballo planificado e seguro, orde e limpeza, coidado do material. É necesario completar a realización de tódalas prácticas e a entrega das memorias correspondentes, para poder calcular a nota media de ditas prácticas, e o caso contrario implica que non sexa posible acadar mais de un 4 na nota da avaliación.

3ª AVALIACIÓN

Na 3ª Avaliación están previstas as UD 8, 9 e 10.

A nota da 3ª avaliación calcularáse en base a unha proba escrita, a realización das actividades prácticas de montaxe e programación e a realización dun proxecto de automatización que sintetizará a maior parte dos coñecementos adquiridos na materia e que requere de madurez, planificación e toma de decisións por parte do alumno.

A expresión a aplicar no cálculo da nota será:

$$\text{Nota 3ª Avaliación} = (0'3 \times \text{Nota Proba escrita}) + (0'3 \times \text{Nota actividades prácticas de montaxe ou programación}) + (0'4 \times \text{Nota Proxecto})$$

As notas numéricas mínimas para aplicar a expresión anterior é un 5 en cada parte. En caso de non ter o mínimo de 5 en algunha parte, a nota de avaliación será como máximo de 4.

A nota das actividades prácticas de montaxe ou programación , inclúe a observación da calidade da realización da montaxe, a superación das probas de funcionamento, a realización de medidas, a calidade e corrección do documento de memoria, a aplicación de pautas de traballo planificado e seguro, orde e limpeza, coidado do material. É necesario completar a realización de tódalas prácticas e a entrega das memorias correspondentes, para poder calcular a nota media de ditas prácticas, e o caso contrario implica que non sexa posible acadar mais de un 4 na nota da avaliación.



A nota do proxecto inclúe a valoración da memoria, o grao de consecución dos obxectivos marcados, a observación do traballo no taller, a planificación efectuada e o análise crítico das solucións adoptadas e obxectivos acadados.

MÍNIMOS EXIXIBLES:

- Instalación de automatización industrial. Estrutura: cadro eléctrico, circuítos de control e de potencia, etc.
- Aplicación da álgebra de Boole e do Grafcet.
- Tecnoloxías de automatización a nivel industrial: técnica con cables. Técnica programada (PLC e PC industriais).
- Especificacións de deseño (manobra de receptores, operacións básicas, etc.).
- Clasificación das automatizacións de tipo industrial: tipos e características. Aplicación.
- Protección de persoas e de instalacións automáticas a nivel industrial: contactos directos e indirectos, fugas a terra, sobreintensidades e sobretensións. Criterios de dimensionamento. Precaucións.
- Sensores: clasificación segundo a variable que haxa que detectar, segundo a tecnoloxía de funcionamento, segundo o tipo de sinal xenerado, etc. Criterios da selección.
- Preactuadores e actuadores: contactores, relés auxiliares, relés temporizados, electroválvulas, motores, etc.
- Automatización de manobras de arranque, variación de velocidade e freada de motores eléctricos. Características fundamentais dos arranques de motores. Características fundamentais dos sistemas de variación de velocidade e freada de motores.
- Esquemas de representación pneumática e electropneumática.
- Elementos auxiliares das instalacións automáticas de uso industrial baseadas en tecnoloxía con cables: cadros, condutores, sistemas de sinalización de elementos, conectadores e canalizacións, etc.
- Esquemas de mando e potencia. Marcaxe de condutores, marcaxe de bornes e referencias cruzadas. Simbología.
- Esquemas de representación pneumática e electropneumática.
- Especificacións da montaxe.
- Características específicas dos elementos das instalacións industriais.
- Ferramentas específicas para a montaxe de cadros eléctricos.
- Sistemas informáticos de documentación aplicados á montaxe, a planificación e a verificación das instalacións automáticas no ámbito industrial.
- Características de conexión, instalación, situación, montaxe e axustes de parámetros básicos de arrancadores electrónicos, variadores de velocidade e servoaccionamentos.
- Selección (segundo o contorno e a aplicación) e axuste dos elementos das instalacións automáticas tales como proteccións, sensores, preactuadores, actuadores, etc.
- Normativa de prevención de riscos laborais relativa ao mantemento de instalacións automáticas industriais.
- Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
- Normas de seguridade no emprego de máquinas e ferramentas.
- Identificación das causas máis frecuentes de accidentes laborais nas instalacións.
- Factores e situacións de risco.
- Secuencia de procesos e diagrama de fluxos (Grafcet, etc.).
- Funcións lóxicas aplicadas á programación de autómatas programables e de PC industriais: características xerais. Modelos de funcións lóxicas segundo os fabricantes.
- Esquemas lóxicos. Tipos e implementación en autómatas programables e de PC industriais.
- Programación de autómatas programables e de PC industriais: linguaxes; programación estándar e específica.
- Esquemas de conexión de autómatas programables: tipos de conexión, bornes de conexións e conectadores, etc.
- Instalación de autómatas programables e de PC industriais. Precaucións.
- Procedementos de actuación no mantemento de instalacións automáticas: precaucións.
- Software de visualización, control e verificación de parámetros: sistemas de telecontrol.
- Parámetros básicos de comprobación nas instalacións automáticas industriais.



- Normativa de aplicación na montaxe de automatismos no ámbito industrial.
- Organización da montaxe de cadros.
- Normativa de aplicación na montaxe de automatismos no ámbito industrial.
- Organización da montaxe de cadros.

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

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

No caso de que en algunha avaliación se obteña unha nota inferior ó 5, haberá que recuperar as partes de dita avaliación que impediron unha avaliación positiva. O período para realizar estas probas de recuperación será entre a data da 3ª avaliación e a avaliación final, establecidas no calendario escolar do centro.

Ditas probas serán de tipo proba escrita en caso de non haber superado algunha proba con ese carácter.

De estar pendente a subsanación de deficiencias na realización de prácticas ou nas memorias entregadas, o período para satisfacelas será o anteriormente sinalado.

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

Aqueles alumnos que acumulen un número de faltas superior ó 10% do total de sesións do MP perderán o dereito a avaliación continua, co cal, poderán asistir a clase, anque non ós exames.

Estes alumnos poderán presentarse a unha proba final que constará de varias partes ou sesións (1ª: exame teórico, 2ª: montaxe de automatismos cableados, 3ª programación de autómatas) na que terán que demostrar o seu dominio da materia. Para poder superar a materia, será preciso superar cada unha das partes anteriormente citadas cunha nota igual ou superior ó 5.

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

A avaliación do proceso de ensinanza é necesaria para poder detectar deficiencias, formulacións que non serven para acadar os obxectivos previstos, así como áreas susceptibles de mellora.

Así, poderá incorporarse á programación didáctica propostas de actualización que redunden na mellora da calidade do ensino.

A avaliación comprenderá:

¿ Seguimento mensual do cumprimento da programación didáctica, efectuados polo



propio docente no que reflectirá o grao de cumprimento das actividades previstas así como posibles desviacións da duración inicialmente asignada.

- Propostas de mellora produto da reflexión da propia práctica docente e da análise dos seguimentos periódicos da programación.

## 8. Medidas de atención á diversidade

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

A función da avaliación inicial é a de examinar o nivel inicial do alumnado e anticipar posibles dificultades de aprendizaxe. Levaráse a cabo nas primeiras semanas de clase.

O profesorado de 1º curso reuniráse para presentar as impresións recollidas o alumnado, que se reflectirán nunha acta.

A procedencia da información na que basear a a avaliación inicial pode ser:

- Documental:

-> Informes individualizados dispoñibles da etapa anterior.

-> Informes dos que dispoña o Departamento de Orientación.

-> Outros estudos de carácter regrado, ocupacional ou continuo.

- Observacional: Seguimento e evolución académica do alumnado nos primeiros días.

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

Para aqueles alumnos que non respondan globalmente ós obxectivos programados, estableceranse unha serie de medidas de reforzo para que acaden os mínimos esixibles.

As principais medidas ordinarias de reforzo educativo serán:

- Adecuación da estrutura organizativa do centro (horarios, agrupamentos, espazos) e da organización e xestión da aula ás características do alumnado.

- Metodoloxías baseadas no traballo cooperativo en grupos heteroxéneos, tutoría entre iguais, aprendizaxe por proxectos e outras que promovan a inclusión.

- Variación e gradación da dificultade das actividades de taller definindo tarefas fundamentais ou mínimas e complementarias ou avanzadas.

A LOE, no seu artigo 73, prevé medidas de flexibilización curricular, que consisten na alteración da temporalización establecida con carácter xeral. Estas medidas, de carácter extraordinario, faranse contando co diagnóstico e co seguimento do



Departamento de Orientación do Centro.

Os alumnos con maior susceptibilidade de requirir medidas de reforzo educativo son:

- Alumnos adultos, que volven ó sistema educativo moito tempo despois de ter concluído os seus estudos e teñen experiencia laboral, en algúns casos relacionada co ciclo. Este grupo pode presentar dificultades á hora de asimilar conceptos abstractos pero teñen un maior grao de madurez e compromiso.

- Alumnos que accederon ó ciclo a través dunha modalidade do Bacharelato distinta da tecnolóxica ou a través do ciclo medio.

Ademais, teremos en conta que podemos ter alumnos que cursaron estudos universitarios para os que é probable que precisemos elaborar actividades de ampliación de maior grao de complexidade.

Tamén se prestará especial atención a posibilidade de presenza de alumnado con TDAH diagnosticado, aplicando se é o caso o "Protocolo de consenso sobre TDAH na infancia e na adolescencia nos ámbitos educativo e sanitario" elaborado pola Consellería de Sanidade da Xunta de Galicia.

## 9. Aspectos transversais

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

Aínda que se trata dun módulo cuns contidos fundamentalmente técnicos, orientados a adquirir unhas capacidades terminais profesionais, se temos en conta as competencias e obxectivos que menciona o currículo, non podemos esquecer os valores cívicos. Os obxectivos da educación en valores son:

- Contribuír a desenvolver nos alumnos e alumnas capacidades necesarias para desenvolverse como cidadáns con plenos dereitos e deberes na sociedade.
- Posibilitar que os alumnos e a alumnas sexan capaces de adoptar actitudes e comportamentos baseados en valores racionais e libremente asumidos.
- Educar aos alumnos en certas actitudes, coas que adoptar posicións positivas de participación activa e responsable respecto aos problemas sociais.
- Favorecer a igualdade entre homes e mulleres, así como a integración de alumnado con discapacidade, a través de actividades interactivas e colaborativas.
- Fomentar o respecto mutuo, a igualdade de trato e a liberdade de pensamento.



Para finalizar, resaltar que a labor do profesorado, ademáis de formadora, tamén é a de educador.

### **9.b) Actividades complementarias e extraescolares**

A través do Departamento de Electricidade e Electrónica, do Departamento de Información e Orientación Profesional así como do Departamento de Relación cas Empresas organízanse visitas, charlas e ponencias de diversos temas que complementan a formación dos alumnos.