

**1. Identificación da programación**
**Centro educativo**

Código	Centro	Concello	Ano académico
15006754	Ferrolterra	Ferrol	2023/2024

**Ciclo formativo**

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
IMA	Instalación e mantemento	CSIMA03	Mecatrónica industrial	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
MP0937	Sistemas eléctricos e electrónicos	2023/2024	5	213	213
MP0937_12	Equipamento eléctrico industrial	2023/2024	5	60	60
MP0937_22	Configuración, montaxe e mantemento de sistemas de automatización industrial	2023/2024	5	153	153

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

**Profesorado responsable**

Profesorado asignado ao módulo	RICARDO ARMADA CAINZOS
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión equipo directivo

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

A norma reguladora do currículo é o Decreto 109/2013, do 4 de xullo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en mecatrónica industrial. En particular, este proxecto de FP dual lévase a cabo coa empresa NAVANTIA, no que se combinarán os procesos de ensino e aprendizaxe na empresa e no centro formativo.

**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	Formación en Empresa	Formación curricular que se adquirirá na empresa.	10	5
2	Principios de Electricidade e Electrónica	Coñecementos básicos de electricidade, ferramentas utilizadas, materiais utilizados, cálculos, métodos básicos de instalación, circuitos eléctricos básicos.	6	5
3	Máquinas Eléctricas Corriente continua e alterna	Principios teóricos e prácticos de funcionamento de motores e transformadores	14	5
4	Elementos en instalacións Eléctricas automatizadas	Elementos de natureza eléctrica-electrónica en máquinas, nun equipamento industrial ou nunha liña automatizada, describindo a función que realizan e a súa relación co resto de elementos.	30	25
5	Formación en empresa.	Formación curricular que se adquirirá na empresa.	85	10
6	Electrónica dixital	Álgebra de Boole e resolución de sistemas de ecuacións Lóxicas.	4	5
7	Introducción á automatización	Automatismos de natureza electrotécnica a nivel de máquina ou instalación automatizada	2	5
8	Automatismos industriais cableados	Configuración de automatismos de natureza electrotécnica a nivel de máquina ou instalación automatizada	20	5
9	O autómata programable	Estrutura do autómata programable, expansión do autómata programable e memoria do autómata programable	1	5
10	Programación de autómatas programables	Programación automatismos a nivel instalación automatizada	41	30

#### 4. Por cada unidade didáctica

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

N.º	Título da UD	Duración
1	Formación en Empresa	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os elementos de natureza eléctrica-electrónica nunha máquina, nun equipamento industrial ou nunha liña automatizada, describindo a función que realizan e a súa relación co resto de elementos.	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 Identifícase a estrutura e os compoñentes que configuran as instalacións de subministración de enerxía eléctrica nunha máquina ou liña automatizada.
CA1.2 Identifícanse os tipos e as características dos PLC e dos PC industriais.
CA1.3 Identifícanse os actuadores de natureza eléctrica presentes nas máquinas ou liñas automatizadas.
CA1.4 Relaciónanse os sensores e os transdutores da máquina co resto de elementos.
CA1.5 Identifícanse os dispositivos e a estrutura dos buses de comunicacións nunha máquina ou liña automatizada.
CA1.6 Identifícanse as características dos motores de corrente continua e alterna, así como dos transformadores.
CA1.7 Relaciónanse os parámetros dos motores de corrente alterna e continua (monofásicos e trifásicos) e transformadores co seu funcionamento en servizo e baleiro.
CA1.8 Recoñécense os sistemas convencionais e electrónicos de arranque, variación de velocidade e freada de motores asíncronos de corrente alterna.
CA1.9 Identifícanse os sistemas de corrección do factor de potencia e a súa influencia nas instalacións.
CA1.10 Elaboráronse esbozos dos sistemas de control e regulación electrónica de motores asíncronos de corrente alterna.
CA1.11 Identifícanse as magnitudes para controlar nos sistemas de regulación de velocidade de motores asíncronos de corrente alterna.
CA1.12 Calculáronse parámetros e magnitudes fundamentais das instalacións.
CA1.13 Caracterízanse os elementos de protección empregados nas instalacións eléctricas.

##### 4.1.e) Contidos

Contidos
Elementos de aparellos eléctricos.
Sistemas convencionais e electrónicos de arranque, variación de velocidade e freada.
Sistemas de corrección do factor de potencia.
Magnitudes para controlar nos sistemas de regulación de velocidade.
Cálculo de parámetros e magnitudes fundamentais das instalacións.

**Contidos**

Elementos de protección contra contactos directos e indirectos, sobreintensidades e sobretensións.

Actuadores de natureza eléctrica.

Sensores e transdutores.

Sistemas eléctrico-electrónicos de protección e seguridade.

PLC e PC industriais.

Compoñentes e buses de comunicación industriais.

Características dos motores de corrente continua e alterna.

Características dos transformadores.

Parámetros dos motores de corrente alterna e continua (monofásicos e trifásicos) e transformadores. Funcionamento en servizo e baleiro.

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

N.º	Título da UD	Duración
2	Principios de Electricidade e Electrónica	6

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os elementos de natureza eléctrica-electrónica nunha máquina, nun equipamento industrial ou nunha liña automatizada, describindo a función que realizan e a súa relación co resto de elementos.	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 Identificouse a estrutura e os compoñentes que configuran as instalacións de subministración de enerxía eléctrica nunha máquina ou liña automatizada.
CA1.9 Identifícaronse os sistemas de corrección do factor de potencia e a súa influencia nas instalacións.
CA1.12 Calculáronse parámetros e magnitudes fundamentais das instalacións.
CA1.13 Caracterizáronse os elementos de protección empregados nas instalacións eléctricas.

**4.2.e) Contidos**

Contidos
Elementos de aparellos eléctricos.
Sistemas de corrección do factor de potencia.
Cálculo de parámetros e magnitudes fundamentais das instalacións.
Elementos de protección contra contactos directos e indirectos, sobreintensidades e sobretensións.
Sistemas eléctrico-electrónicos de protección e seguridade.

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

N.º	Título da UD	Duración
3	Máquinas Eléctricas Corriente continua e alterna	14

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os elementos de natureza eléctrica-electrónica nunha máquina, nun equipamento industrial ou nunha liña automatizada, describindo a función que realizan e a súa relación co resto de elementos.	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 Identificouse a estrutura e os compoñentes que configuran as instalacións de subministración de enerxía eléctrica nunha máquina ou liña automatizada.
CA1.3 Identificáronse os actuadores de natureza eléctrica presentes nas máquinas ou liñas automatizadas.
CA1.4 Relaciónáronse os sensores e os transdutores da máquina co resto de elementos.
CA1.5 Identificáronse os dispositivos e a estrutura dos buses de comunicacións nunha máquina ou liña automatizada.
CA1.6 Identificáronse as características dos motores de corrente continua e alterna, así como dos transformadores.
CA1.7 Relaciónáronse os parámetros dos motores de corrente alterna e continua (monofásicos e trifásicos) e transformadores co seu funcionamento en servizo e baleiro.
CA1.8 Recoñecéronse os sistemas convencionais e electrónicos de arranque, variación de velocidade e freada de motores asíncronos de corrente alterna.
CA1.10 Elaboráronse esbozos dos sistemas de control e regulación electrónica de motores asíncronos de corrente alterna.
CA1.11 Identificáronse as magnitudes para controlar nos sistemas de regulación de velocidade de motores asíncronos de corrente alterna.

**4.3.e) Contidos**

Contidos
Elementos de aparellos eléctricos.
Sistemas convencionais e electrónicos de arranque, variación de velocidade e freada.
Sistemas de corrección do factor de potencia.
Magnitudes para controlar nos sistemas de regulación de velocidade.
Actuadores de natureza eléctrica.
Sensores e transdutores.
Sistemas eléctrico-electrónicos de protección e seguridade.
PLC e PC industriais.
Compoñentes e buses de comunicación industriais.
Características dos motores de corrente continua e alterna.
Características dos transformadores.

**Contidos**

Parámetros dos motores de corrente alterna e continua (monofásicos e trifásicos) e transformadores. Funcionamento en servizo e baleiro.



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

N.º	Título da UD	Duración
4	Elementos en instalacións Eléctricas automatizadas	30

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os elementos de natureza eléctrica-electrónica nunha máquina, nun equipamento industrial ou nunha liña automatizada, describindo a función que realizan e a súa relación co resto de elementos.	NO

**4.4.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 estrutura e os compoñentes que configuran as instalacións de subministración de enerxía eléctrica nunha máquina ou liña automatizada.
CA1.2 Identifícanse os tipos e as características dos PLC e dos PC industriais.
CA1.3 Identifícanse os actuadores de natureza eléctrica presentes nas máquinas ou liñas automatizadas.
CA1.4 Relacionáronse os sensores e os transdutores da máquina co resto de elementos.
CA1.5 Identifícanse os dispositivos e a estrutura dos buses de comunicacións nunha máquina ou liña automatizada.
CA1.6 Identifícanse as características dos motores de corrente continua e alterna, así como dos transformadores.
CA1.7 Relacionáronse os parámetros dos motores de corrente alterna e continua (monofásicos e trifásicos) e transformadores co seu funcionamento en servizo e baleiro.
CA1.8 Recoñécense os sistemas convencionais e electrónicos de arranque, variación de velocidade e freada de motores asíncronos de corrente alterna.
CA1.10 Elaboráronse esbozos dos sistemas de control e regulación electrónica de motores asíncronos de corrente alterna.
CA1.11 Identifícanse as magnitudes para controlar nos sistemas de regulación de velocidade de motores asíncronos de corrente alterna.

**4.4.e) Contidos**

Contidos
0Sistemas convencionais e electrónicos de arranque, variación de velocidade e freada.  Sistemas de corrección do factor de potencia.  Magnitudes para controlar nos sistemas de regulación de velocidade.  Actuadores de natureza eléctrica.  Sensores e transdutores.  Sistemas eléctrico-electrónicos de protección e seguridade.  PLC e PC industriais.  Compoñentes e buses de comunicación industriais.  Características dos motores de corrente continua e alterna.  Características dos transformadores.

**Contidos**

Parámetros dos motores de corrente alterna e continua (monofásicos e trifásicos) e transformadores. Funcionamento en servizo e baleiro.

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

N.º	Título da UD	Duración
5	Formación en empresa.	85

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Configura os automatismos de natureza electrotécnica a nivel de máquina ou instalación automatizada, adoptando a solución máis axeitada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas.	NO
RA2 - Monta instalacións de alimentación e automatismos electrotécnicos asociados, interpretando esquemas e aplicando técnicas de montaxe.	SI
RA3 - Diagnostica avarías e disfuncións en instalacións de alimentación e automatismos electrotécnicos asociados, e identifica as súas causas, en relación cos elementos responsables.	SI
RA4 - Mantén instalacións de alimentación e automatismos electrotécnicos asociados, substituindo elementos, verificando o funcionamento da instalación e aplicando estratexias asociadas ao mantemento predictivo, correctivo e preventivo.	SI
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, identificando os riscos asociados, así como as medidas e equipamentos para os previr.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.2 Identifícanse os tipos de procesos industriais.
CA1.3 Identifícase a estrutura dunha instalación automática industrial.
CA1.4 Recoñécense aplicacións automáticas nos sistemas industriais.
CA1.5 Defínense os niveis de automatización industrial.
CA1.6 Identifícanse os sistemas para controlar procesos industriais de tipo discreto.
CA1.7 Identifícanse as tecnoloxías de automatización (con cables e programable) a nivel industrial.
CA1.8 Propúxense solucións de configuración de automatismos eléctricos a nivel de máquina ou instalación automatizada.
CA1.11 Seleccionáronse os elementos de natureza eléctrica para realizar a función demandada.
CA1.12 Realizáronse planos e esquemas de principio dos automatismos eléctricos, utilizando ferramentas informáticas.
CA1.13 Utilizouse a simboloxía normalizada.
CA1.14 Elaboráronse diagramas funcionais.
CA1.15 Seleccionáronse en catálogos os elementos dos sistemas de mando e manobra.
CA2.1 Identifícanse os procedementos utilizados na montaxe e no mantemento das instalacións.
CA2.2 Seleccionáronse as ferramentas de acordo co tipo de intervención.
CA2.3 Elaborouse un plan de montaxe da instalación.
CA2.4 Realizáronse implantacións das instalacións.
CA2.5 Montáronse e conectáronse equipamentos e elementos das instalacións.

<b>Criterios de avaliación</b>
CA2.6 Identifícanse as variables físicas que haxa que regular ou controlar.
CA2.7 Verifícase o funcionamento da instalación.
CA2.8 Realízanse axustes.
CA2.9 Documentouse o proceso de montaxe.
CA3.1 Elaborouse un plan de intervención para o diagnóstico da avaría.
CA3.2 Identifícanse os síntomas da avaría ou disfunción.
CA3.3 Realízanse medidas nos circuitos.
CA3.4 Elaboráronse hipóteses das posibles causas da avaría ou disfunción.
CA3.5 Localízase o subsistema ou bloque responsable.
CA3.6 Identifícanse os elementos que producen as disfuncións ou avarías.
CA3.7 Documentouse o proceso de diagnose.
CA3.8 Traballouse en equipo.
CA4.1 Elaborouse un procedemento de intervención.
CA4.2 Reconstruíuse parte da instalación.
CA4.3 Substituíronse elementos das instalacións.
CA4.4 Aplicáronse técnicas de mantemento preventivo, correctivo e predictivo.
CA4.5 Realízanse axustes nas instalacións.
CA4.6 Púxose en funcionamento a instalación.
CA4.7 Tivéronse en conta os tempos de realización das operacións de mantemento.
CA4.8 Documentáronse as intervencións realizadas.
CA4.9 Traballouse en equipo.
CA5.1 Operouse tendo en conta as disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade do persoal fronte ao risco eléctrico.
CA5.2 Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.
CA5.3 Operouse con máquinas e ferramentas, respectando as normas de seguridade.
CA5.4 Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
CA5.5 Recoñécéronse os elementos de seguridade e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de montaxe e mantemento.
CA5.6 Identifícase o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.

Criterios de avaliación
CA5.7 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA5.8 Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
CA5.9 Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.10 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

#### 4.5.e) Contidos

Contidos
<p>Cálculo e selección de elementos en sistemas eléctrico-electrónicos.</p> <p>Simbología gráfica normalizada de sistemas eléctrico-electrónicos.</p> <p>Interpretación de planos, diagramas e esquemas de circuitos.</p> <p>Regulamentación e normativa aplicable.</p> <p>Procesos industriais continuos e discretos. Control de procesos industriais discretos: sistemas combinacionais e sistemas secuenciais.</p> <p>Variabes para controlar nun proceso industrial.</p> <p>Niveis de automatización industrial.</p> <p>Tecnoloxías de automatización a nivel industrial: técnica con cables e técnica programada (PLC e PC industriais).</p> <p>Características e parámetros dos compoñentes dos dispositivos electrónicos dos equipamentos de mando e manobra.</p> <p>Elaboración de diagramas funcionais.</p> <p>Elaboración de esquemas do sistema de mando, forza, arranque, etc. Programas informáticos de aplicación.</p> <p>Procedementos na montaxe e no mantemento das instalacións.</p> <p>Equipamentos específicos de medida e verificación.</p> <p>Realización de axustes.</p> <p>Operacións de montaxe e probas funcionais.</p> <p>Regulación e posta en marcha do sistema.</p> <p>Documentación do proceso de montaxe.</p> <p>Elaboración de plans de montaxe.</p> <p>Implantación de instalacións.</p> <p>Elaboración de plans de montaxe.</p> <p>Selección de ferramentas.</p> <p>Identificación das variables físicas para controlar.</p> <p>Técnicas de montaxe.</p> <p>Montaxe e conexión de equipamentos e elementos das instalacións.</p> <p>Verificacións: probas visuais e probas con instrumentación (de continuidade, de illamento, de funcionamento das proteccións, etc.).</p>

**Contidos**

Elaboración de plans de intervención para a diagnose.

Síntomas típicos da avaría ou disfunción.

Equipamentos e instrumentos de medida: tipoloxía. Realización de medidas nos circuítos.

Técnicas de localización de avarías e disfuncións.

Traballo en equipo.

Documentación do proceso de diagnose.

Elaboración de plans de mantemento.

Elaboración de procedementos de intervención.

Reconstrución de parte da instalación.

Técnicas de substitución de elementos das instalacións.

Técnicas de mantemento preventivo, correctivo e predictivo.

Axustes nas instalacións.

Posta a punto das instalacións.

Definición e axuste dos tempos de traballo.

Documentación do mantemento. Históricos de avarías.

Disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade do persoal fronte ao risco eléctrico.

Normativa de prevención de riscos laborais.

Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.

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

Normativa reguladora en xestión de residuos.

Normas de seguridade no emprego de máquinas e ferramentas.

Orde e limpeza como elemento fundamental da seguridade non traballo.

Fontes de contaminación ambiental.

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

N.º	Título da UD	Duración
6	Electrónica dixital	4

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Configura os automatismos de natureza electrotécnica a nivel de máquina ou instalación automatizada, adoptando a solución máis axeitada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas.	NO
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, identificando os riscos asociados, así como as medidas e equipamentos para os previr.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.10 Adoptouse a solución máis adecuada, cumprindo os requisitos de funcionamento e de custo esixidos.
CA1.11 Selecciónóronse os elementos de natureza eléctrica para realizar a función demandada.
CA1.13 Utilizouse a simboloxía normalizada.
CA1.14 Elaboráronse diagramas funcionais.
CA5.9 Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.10 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

**4.6.e) Contidos**

Contidos
Simboloxía gráfica normalizada de sistemas eléctrico-electrónicos.  Interpretación de planos, diagramas e esquemas de circuitos.  Procesos industriais continuos e discretos. Control de procesos industriais discretos: sistemas combinacionais e sistemas secuenciais.  Variables para controlar nun proceso industrial.  Niveis de automatización industrial.  Aplicación da Álgebra de Boole e do Grafset.  Elaboración de diagramas funcionais.  Elaboración de esquemas do sistema de mando, forza, arranque, etc. Programas informáticos de aplicación.

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

N.º	Título da UD	Duración
7	Introducción á automatización	2

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Configura os automatismos de natureza electrotécnica a nivel de máquina ou instalación automatizada, adoptando a solución máis axeitada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas.	NO
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, identificando os riscos asociados, así como as medidas e equipamentos para os previr.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.2 Identifícanse os tipos de procesos industriais.
CA1.3 Identifícase a estrutura dunha instalación automática industrial.
CA1.5 Defínense os niveis de automatización industrial.
CA1.6 Identifícanse os sistemas para controlar procesos industriais de tipo discreto.
CA1.7 Identifícanse as tecnoloxías de automatización (con cables e programable) a nivel industrial.
CA1.10 Adóptase a solución máis adecuada, cumprindo os requisitos de funcionamento e de custo esixidos.
CA1.11 Selecciónanse os elementos de natureza eléctrica para realizar a función demandada.
CA1.12 Realízanse planos e esquemas de principio dos automatismos eléctricos, utilizando ferramentas informáticas.
CA1.13 Utilízase a simboloxía normalizada.
CA1.14 Elaboráronse diagramas funcionais.
CA1.15 Selecciónanse en catálogos os elementos dos sistemas de mando e manobra.
CA5.9 Clasifícanse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.10 Valórase a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

**4.7.e) Contidos**

Contidos
Cálculo e selección de elementos en sistemas eléctrico-electrónicos.
0Cálculo de valores das magnitudes dos parámetros da instalación.
Selección de elementos dos sistemas de mando e forza. Catálogos comerciais.
Simboloxía gráfica normalizada de sistemas eléctrico-electrónicos.
Interpretación de planos, diagramas e esquemas de circuitos.



**Contidos**

Procesos industriais continuos e discretos. Control de procesos industriais discretos: sistemas combinacionais e sistemas secuenciais.

Variables para controlar nun proceso industrial.

Niveis de automatización industrial.

Aplicación da Álgebra de Boole e do Grafcet.

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

Características e parámetros dos compoñentes dos dispositivos electrónicos dos equipamentos de mando e manobra.

Elaboración de diagramas funcionais.

Elaboración de esquemas do sistema de mando, forza, arranque, etc. Programas informáticos de aplicación.

Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.

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

Orde e limpeza como elemento fundamental da seguridade non traballo.

Fontes de contaminación ambiental.

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

N.º	Título da UD	Duración
8	Automatismos industriais cableados	20

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Configura os automatismos de natureza electrotécnica a nivel de máquina ou instalación automatizada, adoptando a solución máis axeitada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas.	NO
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, identificando os riscos asociados, así como as medidas e equipamentos para os previr.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Definíronse as características funcionais dos automatismos eléctricos que se vaian empregar nas partes da máquina ou liña automatizada.
CA1.2 Identifícanse os tipos de procesos industriais.
CA1.3 Identifícase a estrutura dunha instalación automática industrial.
CA1.5 Definíronse os niveis de automatización industrial.
CA1.6 Identifícanse os sistemas para controlar procesos industriais de tipo discreto.
CA1.7 Identifícanse as tecnoloxías de automatización (con cables e programable) a nivel industrial.
CA1.8 Propuxéronse solucións de configuración de automatismos eléctricos a nivel de máquina ou instalación automatizada.
CA1.9 Calculáronse os valores das magnitudes dos parámetros da instalación.
CA1.10 Adoptouse a solución máis adecuada, cumprindo os requisitos de funcionamento e de custo esixidos.
CA1.11 Seleccionáronse os elementos de natureza eléctrica para realizar a función demandada.
CA1.12 Realizáronse planos e esquemas de principio dos automatismos eléctricos, utilizando ferramentas informáticas.
CA1.13 Utilizouse a simboloxía normalizada.
CA1.14 Elaboráronse diagramas funcionais.
CA1.15 Seleccionáronse en catálogos os elementos dos sistemas de mando e manobra.
CA5.9 Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.10 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

**4.8.e) Contidos**

Contidos
Cálculo e selección de elementos en sistemas eléctrico-electrónicos.
0Cálculo de valores das magnitudes dos parámetros da instalación.

**Contidos**

Selección de elementos dos sistemas de mando e forza. Catálogos comerciais.

Simboloxía gráfica normalizada de sistemas eléctrico-electrónicos.

Interpretación de planos, diagramas e esquemas de circuitos.

Procesos industriais continuos e discretos. Control de procesos industriais discretos: sistemas combinaciónais e sistemas secuenciais.

Variables para controlar nun proceso industrial.

Niveis de automatización industrial.

Aplicación da Álgebra de Boole e do Grafcet.

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

Características e parámetros dos compoñentes dos dispositivos electrónicos dos equipamentos de mando e manobra.

Elaboración de diagramas funcionais.

Elaboración de esquemas do sistema de mando, forza, arranque, etc. Programas informáticos de aplicación.

Disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade do persoal fronte ao risco eléctrico.

Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.

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

Orde e limpeza como elemento fundamental da seguridade non traballo.

Fontes de contaminación ambiental.

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

N.º	Título da UD	Duración
9	O autómatas programable	1

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Configura os automatismos de natureza electrotécnica a nivel de máquina ou instalación automatizada, adoptando a solución máis axeitada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas.	NO
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, identificando os riscos asociados, así como as medidas e equipamentos para os previr.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.7 Identifícanse as tecnoloxías de automatización (con cables e programable) a nivel industrial.
CA1.8 Propúxéronse solucións de configuración de automatismos eléctricos a nivel de máquina ou instalación automatizada.
CA1.9 Calculáronse os valores das magnitudes dos parámetros da instalación.
CA1.10 Adoptouse a solución máis adecuada, cumprindo os requisitos de funcionamento e de custo esixidos.
CA1.11 Seleccionáronse os elementos de natureza eléctrica para realizar a función demandada.
CA1.12 Realizáronse planos e esquemas de principio dos automatismos eléctricos, utilizando ferramentas informáticas.
CA1.13 Utilizouse a simboloxía normalizada.
CA1.14 Elaboráronse diagramas funcionais.
CA1.15 Seleccionáronse en catálogos os elementos dos sistemas de mando e manobra.
CA5.9 Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.10 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

**4.9.e) Contidos**

Contidos
Cálculo e selección de elementos en sistemas eléctrico-electrónicos.
OCálculo de valores das magnitudes dos parámetros da instalación.
Selección de elementos dos sistemas de mando e forza. Catálogos comerciais.
Simboloxía gráfica normalizada de sistemas eléctrico-electrónicos.
Interpretación de planos, diagramas e esquemas de circuitos.
Procesos industriais continuos e discretos. Control de procesos industriais discretos: sistemas combinacionais e sistemas secuenciais.
Variables para controlar nun proceso industrial.
Niveis de automatización industrial.

**Contidos**

Aplicación da Álgebra de Boole e do Grafset.

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

Características e parámetros dos compoñentes dos dispositivos electrónicos dos equipamentos de mando e manobra.

Elaboración de diagramas funcionais.

Elaboración de esquemas do sistema de mando, forza, arranque, etc. Programas informáticos de aplicación.

Disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade do persoal fronte ao risco eléctrico.

Prevenção de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.

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

Orde e limpeza como elemento fundamental da seguridade non traballo.

Fontes de contaminación ambiental.

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

N.º	Título da UD	Duración
10	Programación de autómatas programables	41

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Configura os automatismos de natureza electrotécnica a nivel de máquina ou instalación automatizada, adoptando a solución máis axeitada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas.	NO
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, identificando os riscos asociados, así como as medidas e equipamentos para os previr.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.7 Identifícanse as tecnoloxías de automatización (con cables e programable) a nivel industrial.
CA1.8 Propúxéronse solucións de configuración de automatismos eléctricos a nivel de máquina ou instalación automatizada.
CA1.9 Calculáronse os valores das magnitudes dos parámetros da instalación.
CA1.10 Adoptouse a solución máis adecuada, cumprindo os requisitos de funcionamento e de custo esixidos.
CA1.11 Selecciónáronse os elementos de natureza eléctrica para realizar a función demandada.
CA1.12 Realizáronse planos e esquemas de principio dos automatismos eléctricos, utilizando ferramentas informáticas.
CA1.13 Utilizouse a simboloxía normalizada.
CA1.14 Elaboráronse diagramas funcionais.
CA1.15 Selecciónáronse en catálogos os elementos dos sistemas de mando e manobra.
CA5.9 Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.10 Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

**4.10.e) Contidos**

Contidos
Cálculo e selección de elementos en sistemas eléctrico-electrónicos.
0Cálculo de valores das magnitudes dos parámetros da instalación.
Selección de elementos dos sistemas de mando e forza. Catálogos comerciais.
Simboloxía gráfica normalizada de sistemas eléctrico-electrónicos.
Interpretación de planos, diagramas e esquemas de circuitos.
Variábeis para controlar nun proceso industrial.
Niveis de automatización industrial.
Aplicación da Álgebra de Boole e do Grafset.

**Contidos**

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

Características e parámetros dos compoñentes dos dispositivos electrónicos dos equipamentos de mando e manobra.

Elaboración de diagramas funcionais.

Elaboración de esquemas do sistema de mando, forza, arranque, etc. Programas informáticos de aplicación.

Disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade do persoal fronte ao risco eléctrico.

Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.

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

Orde e limpeza como elemento fundamental da seguridade non traballo.

Fontes de contaminación ambiental.

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

CA1.1 - Identificouse a estrutura e os compoñentes que configuran as instalacións de subministración de enerxía eléctrica nunha máquina ou liña automatizada.

CA1.2 - Identificáronse os tipos e as características dos PLC e dos PC industriais.

CA1.3 - Identificáronse os actuadores de natureza eléctrica presentes nas máquinas ou liñas automatizadas.

CA1.4 - Relacionáronse os sensores e os transdutores da máquina co resto de elementos.

CA1.5 - Identificáronse os dispositivos e a estrutura dos buses de comunicacións nunha máquina ou liña automatizada.

CA1.6 - Identificáronse as características dos motores de corrente continua e alterna, así como dos transformadores.

CA1.7 - Relacionáronse os parámetros dos motores de corrente alterna e continua (monofásicos e trifásicos) e transformadores co seu funcionamento en servizo e baleiro.

CA1.8 - Recoñecéronse os sistemas convencionais e electrónicos de arranque, variación de velocidade e freada de motores asíncronos de corrente alterna.

CA1.9 - Identificáronse os sistemas de corrección do factor de potencia e a súa influencia nas instalacións.

CA1.10 - Elaboráronse esbozos dos sistemas de control e regulación electrónica de motores asíncronos de corrente alterna.

CA1.11 - Identificáronse as magnitudes para controlar nos sistemas de regulación de velocidade de motores asíncronos de corrente alterna.

CA1.12 - Calculáronse parámetros e magnitudes fundamentais das instalacións.

CA1.13 - Caracterizáronse os elementos de protección empregados nas instalacións eléctricas.

CA1.2 - Identificáronse os tipos de procesos industriais.

CA1.3 - Identificouse a estrutura dunha instalación automática industrial.

CA1.4 - Recoñecéronse aplicacións automáticas nos sistemas industriais.

CA1.5 - Definíronse os niveis de automatización industrial.

CA1.6 - Identificáronse os sistemas para controlar procesos industriais de tipo discreto.

CA1.7 - Identificáronse as tecnoloxías de automatización (con cables e programable) a nivel industrial.

CA1.8 - Propuxéronse solucións de configuración de automatismos eléctricos a nivel de máquina ou instalación automatizada.

CA1.9 - Calculáronse os valores das magnitudes dos parámetros da instalación.

CA1.10 - Adoptouse a solución máis adecuada, cumprindo os requisitos de funcionamento e de custo esixidos.

CA1.11 - Seleccionáronse os elementos de natureza eléctrica para realizar a función demandada.

CA1.12 - Realizáronse planos e esquemas de principio dos automatismos eléctricos, utilizando ferramentas informáticas.

CA1.13 - Utilizouse a simboloxía normalizada.

CA1.14 - Elaboráronse diagramas funcionais.

CA1.15 - Seleccionáronse en catálogos os elementos dos sistemas de mando e manobra.

CA2.1 - Identificáronse os procedementos utilizados na montaxe e no mantemento das instalacións.

CA2.2 - Seleccionáronse as ferramentas de acordo co tipo de intervención.

CA2.3 - Elaborouse un plan de montaxe da instalación.

CA2.4 - Realizáronse implantacións das instalacións.

CA2.5 - Montáronse e conectáronse equipamentos e elementos das instalacións.

CA2.6 - Identificáronse as variables físicas que haxa que regular ou controlar.

CA2.7 - Verificouse o funcionamento da instalación.



- CA2.8 - Realizáronse axustes.
- CA2.9 - Documentouse o proceso de montaxe.
- CA3.1 - Elaborouse un plan de intervención para o diagnóstico da avaría.
- CA3.2 - Identificáronse os síntomas da avaría ou disfunción.
- CA3.3 - Realizáronse medidas nos circuítos.
- CA3.4 - Elaboráronse hipóteses das posibles causas da avaría ou disfunción.
- CA3.5 - Localizouse o subsistema ou bloque responsable.
- CA3.6 - Identificáronse os elementos que producen as disfuncións ou avarías.
- CA3.7 - Documentouse o proceso de diagnose.
- CA3.8 - Traballouse en equipo.
- CA4.1 - Elaborouse un procedemento de intervención.
- CA4.2 - Reconstruíuse parte da instalación.
- CA4.3 - Substituíronse elementos das instalacións.
- CA4.4 - Aplicáronse técnicas de mantemento preventivo, correctivo e predictivo.
- CA4.5 - Realizáronse axustes nas instalacións.
- CA4.6 - Púxose en funcionamento a instalación.
- CA4.7 - Tivéronse en conta os tempos de realización das operacións de mantemento.
- CA4.8 - Documentáronse as intervencións realizadas.
- CA4.9 - Traballouse en equipo.
- CA5.1 - Operouse tendo en conta as disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade do persoal fronte ao risco eléctrico.
- CA5.2 - Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.
- CA5.3 - Operouse con máquinas e ferramentas, respectando as normas de seguridade.
- CA5.4 - Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
- CA5.5 - Recoñecéronse os elementos de seguridade e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de montaxe e mantemento.
- CA5.6 - Identificouse o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.
- CA5.7 - Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
- CA5.8 - Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
- CA5.9 - Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
- CA5.10 - Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

Cualificación das avaliacións :

- 1- Contidos conceptuais: 60% (exame escrito)
- 2- Contidos procedementais: 40% (poderán ser avaliados con calquera dos seguintes procedementos: realización de prácticas, traballos, exame práctico, realización das prácticas, participación na resolución de exercicios e prácticas, tarefas na AV, etc.)

Para que a nota da avaliación sexa positiva cumpriranse simultaneamente os seguintes criterios:

- 1- O alumno deberá superar unha nota mínima dun 5 en cada un dos contidos.
- 2- O sistema de avaliación é continuo.

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

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

Ao Alumno/a que non alcance un positivo nas avaliacións da parte do módulo impartido no Centro Educativo, poderáselle exixir a realización de tarefas propostas para a recuperación de devandita materia no aula virtual. Así mesmo, será evaluado en Setembro mediante unha proba que poderá consistir en:

- A) Unha proba escrita sobre a materia impartida no Centro de Formación.
- b) Unha proba práctica sobre supostos prácticos de devandita materia.

Para alcanzar un positivo na avaliación de setembro o Alumno/a terá que obter un mínimo de un 5 en cada unha dos apartados anteriores:

Un 5 en tarefas realizadas na aula virtual

Un 5 na proba escrita sobre a materia impartida no Centro de Formación.

Un 5 na proba práctica sobre supostos prácticos de devandita materia.

O alumno que non supere na proba de SETEMBRO o módulo quedará fora do Proxecto dual e non poderá promocionar a segundo curso, segundo o Artigo 14 da Orde de 14 de Xuño de 2018

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

Será de aplicación o Artigo 14 apdo3 da Orde de 14 de xuño de 2018 pola que se autorizan proxectos experimentais de formación profesional dual. Non se recolle avaliación extraordinaria.

Dado que é unha FP Dual pola cal están percibindo unha remuneración económica non se considerou que o alumno teña perda de avaliación continua.

Así mesmo o alumno será excluído do proxecto de formación dual nos seguintes casos:

- a) Por faltas repetidas de asistencia ou puntualidade non xustificadas.
- b) por actitude incorrecta, atendendo o código disciplinario da empresa, ou por falta de aproveitamento.

Consideraranse faltas repetidas de asistencia máis de 3 días ( consecutivos ou non) sen xustificar no mesmo módulo.

No caso de que o alumno se ausente por horas e tendo en conta que cada día está composto por 6 horas lectivas, considerarase que un alumno con 18 faltas supera o límite permitido en este tipo de formación.

Para as faltas de puntualidade está xa recollido nas NOF que 3 faltas de puntualidade son 1 de asistencia.

Polo tanto o alumno que acada este número de faltas non pasa pola perda de Avaliación continua, xa que quedaría excluído do Ciclo Dual.

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

Salientar a importancia da propia avaliación deste documento para comprobar se realmente acada a súa finalidade. A tal fin, aplicaranse os seguintes criterios:

Adecuación dos contidos recollidos na programación para conseguir as aprendizaxes propostas e a súa adecuación as características do ámbito produtivo e as necesidades do alumnado.

Valoración do seguimento da programación na reunión de ciclo, que se celebrará cunha periodicidade mensual, onde se analizará o grado de cumprimento da programación no referente á temporalización, contidos impartidos e as actividades realizadas conforme ó programado inicialmente.

Trimestralmente pasaráselles os alumnos un cuestionario anónimo para avaliar a práctica docente .

Ao finalizar o mes de Setembro farase unha memoria final do desenvolvemento da programación, na que consten as posibles modificación para o seguinte curso.

Sistemática a empregar para darlle a coñecer ó alumnado a información relativa a programación :

O inicio do curso explicaráselle o alumnado:

Unidades didácticas: cos seu criterios de avaliación, contidos e temporalización, actividades a realizar en cada unha cos distintos instrumentos de avaliación, e o peso dos distintos CA na cualificación.

Farase especial fincapé aos criterios de cualificación e aos mínimos esixibles para acadar a avaliación positiva.

Normas de conduta, hixiene e deontoloxía profesional a manter no desenrolo das clases.

Respecto e trato de útiles e ferramentas.

O alumno terá acceso permanente a programación a través da AV.

## 8. Medidas de atención á diversidade

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

Na primeiras sesións, o profesor fará un estudo inicial das características e coñecementos do alumnado, ben mediante observación e diálogo espontáneo, ou ben mediante as respostas a un cuestionario o proba escrita. Será especialmente importante coñecer con estas ferramentas:

- Motivacións do alumno para estudar o ciclo.
- Estudos previos.
- Entorno social y familiar do alumno.
- Expectativas profesionais ao acabar o ciclo.

Cos resultados obtidos, teremos un punto de partida axeitado para comezar o proceso de ensino e aprendizaxe.

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

Medidas atención á diversidade:

Na medida do posible tratarase de detectar casos de alumnos/as que requiran unha atención especial referente ao seu proceso de aprendizaxe.

Unha vez detectadas esas dificultades, o alumno/a será obxecto dun seguimento especial nos diferentes aspectos a tratar da materia, propoñéndoselle actividades específicas de apoio.

Para ó alumnado con NEE procederase a solicitar a flexibilización modular, de acordo cos art 15 e 16 da Orde 16 Xullo 2011 de avaliación e acreditación das ensinanzas de FP

Medidas de reforzo educativo:

Para potenciar os conceptos e procedementos nos alumnos que por calquera causa teñan dificultades na consecución dos obxectivos. Os alumnos que se atopen en estas circunstancias realizarán:

Exercicios específicos para os alumnos que non acaden os obxectivos mínimos.

Exercicios de consolidación para os alumnos que acadando os contidos mínimos teñen certas dificultades nalgún concepto ou procedemento.

Medidas de ampliación para os alumnos que superen amplamente os obxectivos do módulo.

Exercicios especiais para os alumnos que demostren un dominio notable de conceptos e procedementos.

Exercicios de investigación de temas non tratados na aula. Estes exercicios variarán segundo a unidade didáctica de que se trate, procurando fomentar no alumno a creatividade.

## 9. Aspectos transversais

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

Tratarase de contribuír ao labor de concienciación sobre a importancia dunha axeitada convivencia escolar que permita unha mellor relación ensinanza-aprendizaxe.

Motivar ao alumnado para que comece a interiorización da cultura do diálogo e a mediación.

Fomentar o respecto entre todos os membros da comunidade e a integración de todo o alumnado no centro.

Fomentar a realización de actividades que potencien o respecto á diversidade.

Conseguir o desenvolvemento integral da persoa á marxe dos estereotipos e dos papeis en función do xénero, o rexeitamento de toda norma de discriminación e a garantía dunha orientación académica e profesional non condicionadas polas diferenzas sexuais.

Potenciar o respecto polo medio ambiente e o aforro de recursos.

Desempeño profesional respectuoso co medio, cumprindo coa normativa de seguridade e prevención de riscos laborais, e fortalecedor da calidade e da mellora continua da súa actividade e do espírito emprendedor.

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

Contarase coa colaboración de profesionais do sector que serán invitados a participar de forma activa na formación do alumnado, a través de charlas, conferencias, debates, etc., tratando temas e expoñendo casos que se relacionen directamente co temario do módulo. Os profesionais procederán de ámbitos empresariais da comarca.

Visitaranse empresas do sector en visitas organizadas, acompañadas polo profesorado do módulo.

Asistencia a feiras, congresos ou cursiños organizados pola Administración ou por distintas organizacións ou empresas privadas sobre temas que teñan relación directa co módulo.

Visitas a outras escolas e centros de formación.