

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

Código	Centro	Concello	Ano académico
27012036	Gregorio Fernández	Sarria	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 xeral-ordinario

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

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0936	Sistemas hidráulicos e pneumáticos	2023/2024	6	105	126
MP0936_12	Sistemas pneumáticos	2023/2024	6	60	72
MP0936_22	Sistemas hidráulicos	2023/2024	6	45	54

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

**Profesorado responsable**

Profesorado asignado ao módulo	LUIS LÓPEZ FERNÁNDEZ
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

### Competencia xeral.

A competencia xeral do título de técnico superior en mecatrónica industrial consiste en configurar e optimizar sistemas mecatrónicos industriais, así como planificar, supervisar e/ou executar a súa montaxe e o seu mantemento, seguindo os protocolos de calidade, de seguridade e de prevención de riscos laborais, e de respecto ambiental.

### Competencias profesionais, persoais e sociais.

As competencias profesionais, persoais e sociais do título de técnico superior en mecatrónica industrial son as que se relacionan:

- a) Obter os datos necesarios para programar a montaxe e o mantemento dos sistemas mecatrónicos.
- b) Configurar sistemas mecatrónicos industriais, seleccionando os equipamentos e os elementos que os compoñen.
- c) Planificar a montaxe e o mantemento de sistemas mecatrónicos industriais (maquinaria, equipamento industrial, liñas automatizadas de produción, etc.), definindo os recursos, os tempos necesarios e os sistemas de control.
- d) Supervisar e/ou executar os procesos de montaxe e mantemento de sistemas mecatrónicos industriais, controlando os tempos e a calidade dos resultados.
- e) Supervisar os parámetros de funcionamento de sistemas mecatrónicos industriais, utilizando instrumentos de medida e control, e aplicacións informáticas de propósito específico.
- f) Diagnosticar e localizar avarías e disfuncións que se produzan en sistemas mecatrónicos industriais, aplicando técnicas operativas e procedementos específicos, para organizar a súa reparación.
- g) Elaborar os procedementos de aprovisionamento e recepción de repostos e consumibles, a partir da documentación técnica, para o mantemento de maquinaria, equipamento industrial e liñas automatizadas de produción.
- h) Establecer os niveis de repostos mínimos para o mantemento de maquinaria, equipamento industrial e liñas automatizadas de produción.
- i) Pór a punto os equipamentos, despois da reparación ou a montaxe da instalación, efectuando as probas de seguridade e funcionamento, as modificacións e os axustes necesarios, a partir da documentación técnica, asegurando a fiabilidade e a eficiencia enerxética do sistema.
- j) Programar os sistemas automáticos, comprobando os parámetros de funcionamento e a seguridade da instalación, seguindo os procedementos establecidos en cada caso.
- k) Supervisar ou executar a posta en marcha das instalacións, axustando os parámetros e realizando as probas e as verificacións necesarias, tanto funcionais como regulamentarias.
- l) Elaborar a documentación técnica e administrativa para cumprir a regulamentación, os procesos de montaxe e o plan de mantemento das instalacións.
- m) Elaborar planos e esquemas coas ferramentas informáticas de deseño, para actualizar a documentación e reflectir as modificacións realizadas.
- n) Organizar, supervisar e aplicar os protocolos de seguridade e de calidade nas intervencións que se realizan nos procesos de montaxe e mantemento das instalacións.
- ñ) Adaptarse ás novas situacións laborais, mantendo actualizados os coñecementos científicos, técnicos e tecnolóxicos relativos ao seu ámbito profesional, xestionando a súa formación e os recursos existentes na aprendizaxe ao longo da vida, e utilizando as tecnoloxías da información e da comunicación.
- o) Resolver situacións, problemas ou continxencias con iniciativa e autonomía no ámbito da súa competencia, con creatividade, innovación e espírito de mellora no traballo persoal e no dos membros do equipo.
- p) Organizar e coordinar equipos de traballo con responsabilidade, supervisando o seu desenvolvemento, mantendo relacións fluídas, asumindo o liderado e achegando solucións aos conflitos grupais que se presenten.
- q) Comunicarse con iguais, superiores, clientela e persoas baixo a súa responsabilidade, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitindo a información ou os coñecementos adecuados, e respectando a autonomía e a competencia das persoas que interveñen no ámbito do seu traballo.
- r) Xerar ámbitos seguros no desenvolvemento do seu traballo e o do seu equipo, supervisando e aplicando os procedementos de prevención de riscos laborais e ambientais, de acordo co establecido pola normativa e os obxectivos da empresa.
- s) Supervisar e aplicar procedementos de xestión de calidade e de accesibilidade e deseño universais nas actividades profesionais incluídas nos

procesos de produción ou prestación de servizos.

t) Realizar a xestión básica para a creación e o funcionamento dunha pequena empresa e ter iniciativa na súa actividade profesional, con sentido da responsabilidade social.

u) Exercer os seus dereitos e cumprir as obrigas derivadas da súa actividade profesional, de acordo co establecido na lexislación, participando activamente na vida económica, social e cultural.

Contorno profesional.

1. As persoas que obteñan o título de técnico superior en mecatrónica industrial han exercer a súa actividade en empresas, maioritariamente privadas, dedicadas ao desenvolvemento de proxectos, á xestión e supervisión da montaxe e do mantemento de sistemas mecatrónicos ou instalacións de maquinaria, equipamento industrial e liñas automatizadas, por conta propia ou allea.

2. As ocupacións e os postos de traballo máis salientables son os seguintes:

Técnico/a en planificación e programación de procesos de mantemento de instalacións de maquinaria e equipamento industrial.

Xefe/a de equipo de montadores/oras de instalacións de maquinaria e equipamento industrial.

Xefe/a de equipo de mantedores/oras de instalacións de maquinaria e equipamento industrial.

**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	Fundamentos, identificación, características e funcións dos compoñentes pneumáticos	Identificación dos elementos dos sistemas automáticos secuenciais de tecnoloxía pneumática atendendo ás súas características físicas e funcionais.	20	18
2	Configuración de sistemas pneumáticos e electropneumáticos	Configuración dos sistemas automáticos de tecnoloxía pneumática adoptando a solución máis adecuada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas.	22	16
3	Elaboración, montaxe, regulación e axuste de automatismos pneumáticos e electropneumáticos	Montar automatismos pneumáticos interpretando a documentación técnica e realizando as probas e os axustes funcionais.	22	18
4	Diagnose do estado de elementos e corrección de avarías nos sistemas pneumáticos e electropneumáticos	Diagnosticar o estado de elementos de sistemas pneumáticos, aplicando técnicas de medida e análise.	8	5
5	Fundamentos, identificación, características e funcións dos compoñentes hidráulicos	Identificar os elementos que compoñen os sistemas automáticos secuenciais de tecnoloxía hidráulica atendendo ás súas características físicas e funcionais.	15	14
6	Configuración de sistemas hidráulicos e electrohidráulicos	Configurar os sistemas automáticos de tecnoloxía hidráulica adoptando a solución máis axeitada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas.	14	12
7	Elaboración, montaxe, regulación e axuste de automatismos hidráulicos e electrohidráulicos	Montar automatismos hidráulicos interpretando a documentación técnica e realizando as probas e os axustes funcionais.	20	14
8	Diagnose do estado de elementos e corrección de avarías nos sistemas hidráulicos e electrohidráulicos	Diagnosticar o estado de elementos de sistemas hidráulicos, e corrección das avarías, aplicando técnicas de medida e análise.	5	3

#### 4. Por cada unidade didáctica

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

N.º	Título da UD	Duración
1	Fundamentos, identificación, características e funcións dos compoñentes pneumáticos	20

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os elementos dos sistemas automáticos secuenciais de tecnoloxía pneumática ou electropneumática, atendendo ás súas características físicas e funcionais.	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 pneumática.
CA1.2 Relaciónanse as características dimensionais e funcionais cos requisitos dos actuadores que as compoñen.
CA1.3 Identifícanse as diferenzas entre os sistemas de control automáticos baseados en tecnoloxía pneumática e os que utilizan tecnoloxía híbrida electropneumática.
CA1.4 Obtívose información da documentación de sistemas de control automáticos, realizados con tecnoloxía pneumática ou electropneumática.
CA1.5 Identifícanse as seccións que compoñen a estrutura do sistema automático, recoñecendo a función e as características de cada unha.
CA1.6 Relaciónanse os símbolos que aparecen na documentación cos elementos reais do sistema.
CA1.7 Recoñeceuse a función, o tipo e as características de cada compoñente, equipamento ou dispositivo do sistema automático pneumático ou electropneumático.
CA1.8 Recoñeceuse a secuencia de funcionamento dun sistema automático pneumático ou electropneumático.
CA1.9 Calculáronse as magnitudes e os parámetros básicos dun sistema automático pneumático ou electropneumático.
CA1.10 Identifícanse as situacións de emerxencia que poidan presentarse no proceso automático pneumático ou electropneumático.
CA1.11 Realizáronse probas e medidas nos puntos notables dun sistema automático pneumático ou electropneumático.

##### 4.1.e) Contidos

Contidos
Produción, almacenamento, preparación e distribución do aire comprimido.
Uso de catálogos comerciais.
Uso de documentación técnica.
Válvulas: tipos, funcionamento, aplicación e mantemento.
Actuadores: tipos, funcionamento, aplicación e mantemento.
Indicadores: tipos, funcionamento e aplicación.
Secuenciadores.
Elementos de control.

**Contidos**

Dispositivos de mando e regulación: sensores e reguladores.

Análise de circuitos electropneumáticos: elementos de control (relés e contactores). Elementos de protección. Elementos de medida.

Interpretación de esquemas pneumáticos e electropneumáticos.

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

N.º	Título da UD	Duración
2	Configuración de sistemas pneumáticos e electropneumáticos	22

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Configura os sistemas automáticos de tecnoloxía pneumática ou electropneumática, adoptando a solución máis adecuada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas.	SI

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Propuxéronse posibles solucións de configuración de circuitos pneumáticos no contorno dunha máquina.
CA2.2 Adoptouse a solución máis adecuada, optimizando ciclos e cumprindo as condicións establecidas no funcionamento.
CA2.3 Seleccioneuse os elementos dun sistema pneumático e/ou electro-pneumático.
CA2.4 Aplicáronse procedementos de cálculo en función das necesidades de funcionamento establecidas.
CA2.5 Realizáronse planos e esquemas de principio de sistemas pneumáticos e/ou electropneumáticos.
CA2.6 Utilizouse a simboloxía normalizada, e medios convencionais e informáticos na realización de planos e esquemas.

**4.2.e) Contidos**

Contidos
Simboloxía gráfica normalizada dos sistemas pneumáticos con cables.
Configuración de sistemas: deseño, cálculo e selección de elementos.
Interpretación e realización de planos, diagramas e esquemas de circuitos.
Planos de conxunto dos sistemas pneumáticos de máquinas. Lista de despezamento.
Regulamentación e normativa electrotécnica aplicada.
Simboloxía e representación de esquemas eléctricos.
Procesos pneumáticos ou electropneumáticos secuenciais. Características e métodos de resolución e de representación (diagramas espazo-fase, espazo-tempo, Grafcet, etc.).
Métodos secuenciais na realización de esquemas: paso a paso e cascada.
Representación e simulación de esquemas mediante programas informáticos.

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

N.º	Título da UD	Duración
3	Elaboración, montaxe, regulación e axuste de automatismos pneumáticos e electropneumáticos	22

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Monta automatismos pneumáticos ou electropneumáticos, interpretando a documentación técnica e realizando as probas e os axustes funcionais.	SI
RA4 - Realiza os axustes e reaxustes mecánicos e as medidas das magnitudes nos sistemas pneumáticos dunha máquina, interpretando os planos de conxunto e esquemas, e tendo en conta os datos de axuste e reaxuste establecidos.	SI

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

Criterios de avaliación
CA3.1 Realizáronse esbozos para optimizar a disposición dos elementos de acordo coa súa situación na máquina.
CA3.2 Distribuíronse os elementos de acordo cos esbozos.
CA3.3 Efectuouse a interconexión física dos elementos.
CA3.4 Asegurouse unha boa suxeición mecánica e/ou unha correcta conexión eléctrica.
CA3.5 Identificáronse as variables físicas que cumpra regular para realizar o control do funcionamento correcto do automatismo.
CA3.6 Seleccionáronse os utensilios e as ferramentas adecuadas á variable que cumpra regular e aos axustes e reaxustes que se vaian realizar.
CA3.7 Reguláronse as variables físicas que caracterizan o funcionamento do automatismo pneumático .
CA3.8 Axustáronse os movementos e as carreiras aos parámetros establecidos durante a execución das probas funcionais en baleiro e en carga.
CA3.9 Realizáronse axustes e/ou modificacións para unha axeitada funcionalidade do automatismo pneumático.
CA3.10 Documentáronse os resultados obtidos.
CA3.11 Identificáronse riscos laborais na montaxe de automatismos pneumáticos ou electropneumáticos.
CA4.1 Identificáronse os utensilios de verificación e as técnicas metrolóxicas.
CA4.2 Obtivéronse os datos para o axuste e reaxuste da documentación técnica da máquina.
CA4.3 Seleccionáronse os utensilios necesarios para realizar os axustes e reaxustes.
CA4.4 Utilizáronse os aparellos de medida adecuados ás variables que cumpra controlar e regular (presión, caudal, temperatura, etc.).
CA4.5 Axustáronse os movementos e as carreiras aos parámetros establecidos (axustar carreiras de cilindros, velocidades diferentes nun desprazamento ou secuencia de operacións a diferentes presións e velocidades, etc.).
CA4.6 Documentouse o proceso de regulación e axuste.

**4.3.e) Contidos**

Contidos
----------



**Contidos**

Elaboración gráfica e esbozo de posicionamento de circuitos.

Técnica operativa da conexión.

Normas de práctica profesional comunmente aceptadas no sector.

Configuración de circuitos de automatismos pneumáticos con cables.

Operacións de montaxe e probas funcionais. Medios e procedementos.

Regulación e posta en marcha do sistema.

Medidas nos sistemas automáticos. Instrumentos e procedementos de medición das variables que cumpra regular e controlar (tensións, potencias, caudais, presións, temperaturas, etc.).

Elaboración da documentación cos resultados obtidos.

Riscos laborais na montaxe de automatismos pneumáticos ou electropneumáticos

Utensilios de verificación e as técnicas metrolóxicas.

Uso de documentación técnica.

Métodos de axuste e reaxuste de xogos, carreiras, presións, velocidades, etc.

Aparellos de medida de presión, caudal, velocidades, etc.

Regulación de carreiras, velocidades, presións, caudais, etc.

Elaboración da documentación do proceso.

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

N.º	Título da UD	Duración
4	Diagnose do estado de elementos e corrección de avarías nos sistemas pneumáticos e electropneumáticos	8

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA5 - Diagnostica o estado de elementos de sistemas pneumáticos, aplicando técnicas de medida e análise.	SI
RA6 - Diagnostica e corrixe avarías no sistema pneumático, definindo e aplicando procedementos de corrección.	SI

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

Criterios de avaliación
CA5.1 Identifícanse as tolerancias de fabricación aplicables.
CA5.2 Identifícanse desgastes normais e anormais de pezas usadas mediante a análise e a comparación dos parámetros das superficies erosionadas cos da peza orixinal.
CA5.3 Relacionáronse os desgastes dunha peza coas súas posibles causas, e achegáronse as solucións adecuadas para evitar ou reducir eses desgastes.
CA5.4 Identifícanse as zonas erosionadas en fotografías e/ou pezas reais danadas por diferentes causas (camisas de cilindros, émbolos de válvulas, etc.).
CA5.5 Analizáronse as roturas en fotografías e/ou pezas reais danadas por diferentes causas (camisas de cilindros, émbolos de válvulas, etc.).
CA5.6 Determináronse as posibles causas da deterioración ou rotura (falta de engraxamento, mala calidade do aire, etc.) en fotografías e/ou pezas reais danadas.
CA5.7 Comparáronse as medidas actuais dunha peza danada coas orixinais que se reflicten nos planos.
CA5.8 Cuantificouse a magnitude dos desgastes e das erosións.
CA5.9 Monitorizáronse magnitudes en sistemas automáticos, determinando o estado dos elementos.
CA6.1 Identifícase a aplicación e os procedementos de utilización dos equipamentos para o diagnóstico das avarías.
CA6.2 Identifícase a natureza da avarías de tipo pneumático (no contorno das máquinas), en relación coas causas.
CA6.3 Identifícanse os sistemas, os bloques funcionais e os elementos que compoñen unha máquina en servizo ou un sistema pneumático, na súa documentación técnica.
CA6.4 Determináronse os puntos importantes de inspección (verificación de potencias, temperatura, presións, fugas, limpeza, filtros, xeración de ruidos, etc.).
CA6.5 Establecéronse os rangos ou as marxes de seguridade de temperatura, presión, impulsos de choque, vibracións, etc., a partir dos cales unha alarma debe actuar, partindo dos valores iniciais da máquina real e das instrucións de fábrica.
CA6.6 Identifícanse os síntomas dunha avaría nunha máquina en servizo, caracterizándoa polos efectos que produce.
CA6.7 Realizáronse as hipóteses das causas dunha avaría nunha máquina en servizo, relacionándoa cos síntomas que presente o sistema.
CA6.8 Determináronse os equipamentos e os utensilios necesarios para resolver unha avaría nunha máquina en servizo.
CA6.9 Localizáronse os elementos responsables dunha avaría previamente diagnosticada no sistema pneumático.
CA6.10 Arranxáronse as avarías ou disfuncións no sistema pneumático, restablecendo as súas condicións funcionais.

**4.4.e) Contidos**

Contidos
Vistas, cortes e seccións para a determinación de elementos do sistema.
Axustes e tolerancias de fabricación aplicables.
Desgastes normais e anormais en elementos pneumáticos.
Causas típicas dos desgastes: rozamentos, desaliniamentos, falta de lubricación, etc.
Análise dos tipos de roturas de materiais: fatiga, tracción, torsión, etc.
Métodos de medición de características dimensionais, xeométricas e de acabado superficial.
Monitorización de magnitudes en sistemas de automatismos pneumáticos ou electropneumáticos
Avarías: natureza; causas e clasificación nos elementos pneumáticos.
Diagnóstico de avarías: procedementos e medios.
Diagnóstico de estado de elementos e pezas.
Máquinas, equipamentos, utensilios, ferramentas e medios empregados no mantemento.
Uso de documentación técnica: instrucións de fábrica.

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

N.º	Título da UD	Duración
5	Fundamentos, identificación, características e funcións dos compoñentes hidráulicos	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os elementos que compoñen os sistemas automáticos secuenciais de tecnoloxía hidráulica ou electrohidráulica, atendendo ás súas características físicas e funcionais.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícanse os fluídos hidráulicos utilizados en sistemas hidráulicos.
CA1.2 Identifícase a estrutura e os compoñentes que configuran as instalacións de subministración de enerxía hidráulica.
CA1.3 Relaciónanse as súas características dimensionais e funcionais cos requisitos dos actuadores.
CA1.4 Identifícanse as diferenzas entre os sistemas de control automáticos baseados en tecnoloxía hidráulica e os que utilizan tecnoloxía híbrida electrohidráulica.
CA1.5 Obtívose información da documentación de sistemas de control automáticos realizados con tecnoloxía hidráulica ou electrohidráulica.
CA1.6 Recoñécense as prestacións, o funcionamento xeral e as características do sistema.
CA1.7 Relaciónanse os símbolos que aparecen na documentación cos elementos reais do sistema.
CA1.8 Recoñeceuse a función, o tipo e as características de cada compoñente, equipamento ou dispositivo do sistema automático hidráulico ou electrohidráulico.
CA1.9 Describiuse a secuencia de funcionamento dun sistema automático hidráulico ou electrohidráulico.
CA1.10 Calculáronse as magnitudes e os parámetros básicos dun sistema automático hidráulico ou electrohidráulico.
CA1.11 Identifícanse as situacións de emerxencia que poden presentarse no proceso automático hidráulico ou electrohidráulico.
CA1.12 Realizáronse as probas e medidas nos puntos notables dun sistema automático hidráulico ou electrohidráulico real ou simulado.

**4.5.e) Contidos**

Contidos
Fluídos hidráulicos.
0Análise de circuitos electrohidráulicos: elementos de control. Relés e contactores. Elementos de protección. Elementos de medida.
Interpretación de esquemas hidráulicos e electrohidráulicos.
Uso de catálogos comerciais.
Uso de documentación técnica.
Depósitos, filtros e refrixeradores.
Cilindros hidráulicos: características, aplicación e tipos.

**Contidos**

Bombas: características, aplicación e tipos.

Motores: características, aplicación e tipos.

Acumuladores hidráulicos.

Válvulas e servoválvulas: tipos, funcionamento, mantemento e aplicacións.

Dispositivos de mando e regulación: sensores e reguladores.

Análise de circuitos hidráulicos: elementos de control, mando e regulación hidráulica.

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

N.º	Título da UD	Duración
6	Configuración de sistemas hidráulicos e electrohidráulicos	14

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Configura os sistemas automáticos de tecnoloxía hidráulica ou electrohidráulica, adoptando a solución máis axeitada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas.	SI

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Propuxéronse posibles solucións de configuración de circuitos hidráulicos no contorno dunha máquina.
CA2.2 Adoptouse a solución máis adecuada, optimizando ciclos e cumprindo as condicións establecidas no funcionamento.
CA2.3 Seleccionáronse os elementos dun sistema hidráulico e/ou electrohidráulico.
CA2.4 Aplicáronse procedementos de cálculo en función das necesidades de funcionamento establecidas.
CA2.5 Realizáronse planos e esquemas de principio de sistemas hidráulicos e/ou electrohidráulicos.
CA2.6 Utilizouse a simboloxía normalizada e medios convencionais e informáticos na realización de planos e esquemas.

**4.6.e) Contidos**

Contidos
Simboloxía gráfica normalizada dos sistemas hidráulicos con cables.
Configuración de sistemas: deseño, cálculo e selección de elementos.
Interpretación e realización de planos, diagramas e esquemas de circuitos.
Planos de conxunto dos sistemas hidráulicos de máquinas. Lista de despezamento.
Procesos hidráulicos ou electrohidráulicos secuenciais: características e métodos de resolución e de representación (diagramas espazo-fase, espazo-tempo, Grafcet, etc.).
Representación e simulación de esquemas mediante programas informáticos.

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

N.º	Título da UD	Duración
7	Elaboración, montaxe, regulación e axuste de automatismos hidráulicos e electrohidráulicos	20

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Monta automatismos hidráulicos ou electrohidráulicos, interpretando a documentación técnica e realizando as probas e os axustes funcionais.	SI
RA4 - Realiza os axustes e reaxustes mecánicos e as medidas das magnitudes nos sistemas hidráulicos dunha máquina, interpretando os planos de conxunto e esquemas, e tendo en conta os datos de axuste e reaxuste establecidos.	SI

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

Criterios de avaliación
CA3.1 Realizáronse esbozos para optimizar a disposición dos elementos de acordo coa súa situación na máquina.
CA3.2 Distribuíronse os elementos de acordo cos esbozos.
CA3.3 Efectuouse a interconexión física dos elementos.
CA3.4 Asegurouse unha boa suxeición mecánica e/ou unha correcta conexión eléctrica.
CA3.5 Identifícanse as variables físicas que cumpra regular para realizar o control do funcionamento correcto do automatismo.
CA3.6 Seleccionáronse as ferramentas e os utensilios adecuados á variable que cumpra regular e aos axustes e reaxustes que se vaian realizar.
CA3.7 Reguláronse as variables físicas que caracterizan o funcionamento do automatismo hidráulico.
CA3.8 Axustáronse os movementos e as carreiras aos parámetros establecidos durante a execución das probas funcionais en baleiro e en carga.
CA3.9 Realizáronse axustes e/ou modificacións para unha axeitada funcionalidade do automatismo hidráulico.
CA3.10 Documentáronse os resultados obtidos.
CA3.11 Identifícanse riscos laborais na montaxe de automatismos hidráulicos ou electrohidráulicos.
CA4.1 Identifícanse os utensilios de verificación e as técnicas metrolóxicas.
CA4.2 Obtivéronse os datos para o axuste e reaxuste da documentación técnica da máquina.
CA4.3 Seleccionáronse os utensilios necesarios para realizar os axustes e reaxustes.
CA4.4 Utilizáronse os aparellos de medida adecuados ás variables que cympra controlar e regular (presión, caudal, temperatura, etc.).
CA4.5 Axustáronse os movementos e as carreiras aos parámetros establecidos (axustar carreiras de cilindros hidráulicos, velocidades diferentes nun desprazamento ou secuencia de operacións a diferentes presións e velocidades, etc.).
CA4.6 Documentouse o proceso de regulación e axuste.

**4.7.e) Contidos**

Contidos
----------

**Contidos**

Elaboración gráfica e esbozo de posicionamento de circuitos.

Técnica operativa da conexión.

Normas de práctica profesional comunmente aceptadas no sector.

Configuración de circuitos de automatismos hidráulicos con cables.

Operacións de montaxe e probas funcionais: medios e procedementos.

Regulación e posta en marcha do sistema.

Medidas nos sistemas automáticos. Instrumentos e procedementos de medición das variables que hai que regular e controlar (tensións, potencias, caudais, presións, temperaturas, etc.).

Elaboración da documentación cos resultados obtidos.

Riscos laborais na montaxe de automatismos hidráulicos ou electrohidráulicos.

Utensilios de verificación e as técnicas metrolóxicas.

Uso de documentación técnica.

Métodos de axuste e reaxuste de xogos, carreiras, presións, velocidades, etc.

Aparellos de medida de presión, caudal, temperatura, etc.

Elaboración da documentación do proceso.



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

N.º	Título da UD	Duración
8	Diagnose do estado de elementos e corrección de avarías nos sistemas hidráulicos e electrohidráulicos	5

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA5 - Diagnostica o estado de elementos de sistemas hidráulicos, aplicando técnicas de medida e análise.	SI
RA6 - Diagnostica e corrixe avarías no sistema hidráulico, definindo e aplicando procedementos de corrección.	SI

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

Criterios de avaliación
CA5.1 Identifícanse as tolerancias de fabricación aplicables.
CA5.2 Identifícanse desgastes normais e anormais de pezas usadas mediante a análise e a comparación dos parámetros das superficies erosionadas cos da peza orixinal.
CA5.3 Relacionáronse os desgastes dunha peza coas súas posibles causas, e achegáronse as solucións adecuadas para evitar ou reducir eses desgastes.
CA5.4 Identifícanse as zonas erosionadas en fotografías e/ou pezas reais danadas por diferentes causas (corredeiras hidráulicas, etc.).
CA5.5 Analizáronse as roturas en fotografías e/ou pezas reais danadas por diferentes causas (corredeiras hidráulicas, etc.).
CA5.6 Determináronse as posibles causas da deterioración ou rotura (falta de engraxamento, alta temperatura, aceite sucio, etc.) en fotografías e/ou pezas reais danadas.
CA5.7 Comparáronse as medidas actuais dunha peza danada coas orixinais que se reflicten nos planos.
CA5.8 Cuantificouse a magnitude dos desgastes e das erosións.
CA5.9 Monitorizáronse magnitudes en sistemas automáticos, determinando o estado dos elementos.
CA6.1 Identificouse a aplicación e os procedementos de utilización dos equipamentos para o diagnóstico das avarías.
CA6.2 Identificouse a natureza da avarías de tipo hidráulico (no contorno das máquinas), en relación coas causas.
CA6.3 Identifícanse os sistemas, bloques funcionais e elementos que compoñen unha máquina en servizo ou un sistema hidráulico, na súa documentación técnica.
CA6.4 Determináronse os puntos importantes de inspección (verificación de potencias, temperatura, presións, fugas, limpeza, características químicas do fluído, filtros, xeración de ruidos, etc.).
CA6.5 Establecéronse os rangos ou as marxes de seguridade de temperatura, presión, impulsos de choque, vibracións, etc., a partir dos cales unha alarma debe actuar, partindo dos valores iniciais da máquina real e das instrucións de fábrica.
CA6.6 Identifícanse os síntomas dunha avaría nunha máquina en servizo, caracterizándoa polos efectos que produce.
CA6.7 Realizáronse as hipóteses das causas dunha avaría nunha máquina en servizo, en relación cos síntomas que presente o sistema.
CA6.8 Determináronse os equipamentos e os utensilios necesarios para resolver unha avaría nunha máquina en servizo.
CA6.9 Localizáronse os elementos responsables dunha avaría previamente diagnosticada no sistema hidráulico.
CA6.10 Arranxáronse as avarías ou disfuncións no sistema hidráulico, restablecendo as súas condicións funcionais.

**4.8.e) Contidos**

Contidos
Vistas, cortes e seccións para a determinación de elementos do sistema.
Axustes e tolerancias de fabricación aplicables.
Desgastes normais e anormais en elementos hidráulicos.
Causas típicas dos desgastes: rozamentos, desaliniamentos, falta de lubricación, altas temperaturas, aceites sucios, etc.
Análise dos tipos de roturas de materiais: fatiga, tracción, torsión, etc.
Métodos de medición de características dimensionais, xeométricas e de acabado superficial.
Monitorización de magnitudes en sistemas de hidráulicos ou electrohidráulicos.
Avarías: natureza, causas e clasificación nos elementos hidráulicos.
Diagnóstico de avarías: procedementos e medios.
Diagnóstico de estado de elementos e pezas.
Máquinas, equipamentos, utensilios, ferramentas e medios empregados no mantemento.
Uso de documentación técnica: instrucións de fábrica.

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

O proceso de avaliación será continuo e os mínimos esixidos son os que están establecidos en cada Unidade Didáctica, marcados con "SI", dentro de cada Criterio de Avaliación (CA), para poder alcanzar os Resultados de Aprendizaxe (RA), de cada unidade.

Unidade formativa 1: sistemas pneumáticos

RA1. Identifica os elementos dos sistemas automáticos secuenciais de tecnoloxía pneumática ou electropneumática, atendendo ás súas características físicas e funcionais.

RA2. Configura os sistemas automáticos de tecnoloxía pneumática ou electropneumática, adoptando a solución máis adecuada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas.

RA3. Monta automatismos pneumáticos ou electropneumáticos, interpretando a documentación técnica e realizando as probas e os axustes funcionais.

RA4. Realiza os axustes e reaxustes mecánicos e as medidas das magnitudes nos sistemas pneumáticos dunha máquina, interpretando os planos de conxunto e esquemas, e tendo en conta os datos de axuste e reaxuste establecidos.

RA5. Diagnostica o estado de elementos de sistemas pneumáticos, aplicando técnicas de medida e análise.

RA6. Diagnostica e corrixe avarías no sistema pneumático, definindo e aplicando procedementos de corrección.

Unidade formativa 2: sistemas hidráulicos

RA1. Identifica os elementos que compoñen os sistemas automáticos secuenciais de tecnoloxía hidráulica ou electrohidráulica, atendendo ás súas características físicas e funcionais.

RA2. Configura os sistemas automáticos de tecnoloxía hidráulica ou electrohidráulica, adoptando a solución máis axeitada e cumprindo as condicións de funcionamento establecidas.

RA3. Monta automatismos hidráulicos ou electrohidráulicos, interpretando a documentación técnica e realizando as probas e os axustes funcionais.

RA4. Realiza os axustes e reaxustes mecánicos e as medidas das magnitudes nos sistemas hidráulicos dunha máquina, interpretando os planos de conxunto e esquemas, e tendo en conta os datos de axuste e reaxuste establecidos.

RA5. Diagnostica o estado de elementos de sistemas hidráulicos, aplicando técnicas de medida e análise.

RA6. Diagnostica e corrixe avarías no sistema hidráulico, definindo e aplicando procedementos de corrección.

Nas unidades Didácticas da programación, cada CA ten establecido un peso dentro da unidade e especificado se é mínimo exigible ou non.

CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN:

- As cualificacións do alumnado levaranse cabo unha vez cada trimestre e nas datas que estableza xefatura de estudos.

- A cualificación da avaliación será un valor numérico sen decimais entre 1 e 10.

- Para alcanzar unha avaliación positiva o alumnado deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5 en cada un dos apartados: conceptos, procedementos

Porcentaxes da cualificación:

CONTIDOS CONCEPTUAIS - 50%

- Superación das probas teóricas para alcanzar os coñecementos tecnolóxicos que permitan alcanzar os RA de cada unidade didáctica (descripcións, definicións, test, exercicios de cálculo, esquemas, etc.

- CONTIDOS PROCEDEMENTAIS - 50%

- Aplicación dos conceptos tecnolóxicos.

- Realización de exercicios de cálculo relacionados con cada unidade.
- Documentar as prácticas (descripción do proceso, materiais empregados, deseño dos esquemas a man alzada, arquivos dos softwares de simulación), a entrega desta documentación será feita dentro das datas establecidas, para poder ser valorada.
- Execución das practicas, nos ordenadores cos softwares de simulación e nos paneis didácticos, nas condicións establecidas, tanto de funcionalidade, seguridade e medio ambientais.

CONTIDOS ACTITUDINAIS, valoráranse mediante táboas de observación, algúns deles xa teñen un peso establecido nos criterios de avaliación (CA), dentro de cada Unidade Didáctica.

- Asistencia diaria, puntualidade (un 10% de faltas inxustificadas suporá a perda do dereito á avaliación continua)
- Respecto cara os compañeiros e profesores.
- Actitude e iniciativa polo traballo.
- Bo uso e aproveitamento de materiais, ferramentas, así como das instalacións.
- Integración e colaboración no traballo en equipo.
- Cumprimento da normativa interna R.R.I.
- Cumprimento do establecido no protocolo COVID 19.
- Cumprimento das normas de seguridade e medio ambientais.
- Utilización dos equipos de protección individual, etc.

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

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

Para aqueles alumnos que non alcancen unha cualificación positiva dentro de cada avaliación trimestral, proporánselles probas de recuperación trimestrais despois das datas de cada avaliación parcial, que versarán sobre os contidos e actividades que non superaron.

En canto os valores de cualificación, tanto para a parte teórica como a práctica será como máximo de 5 puntos, (xa que se trata de recuperacións) e fará media coas restantes cualificacións para obter a nota final do módulo.

Os alumnos/as que non recuperen no caso anterior, realizarán actividades de recuperación entre a 2ª avaliación (prévia a FCT) e a avaliación final de módulos do 2º curso. As actividades de recuperación, quedarán reflectidas nun informe individualizado, realizado despois da 2ª avaliación.

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

Para o alumnado con perda de dereito á avaliación continua, por razóns de faltas de asistencia inxustificadas, o 10% da duración total do módulo, non é posible utilizar os instrumentos de avaliación previstos inicialmente.

Terá dereito a realizar unha proba extraordinaria de avaliación, previa á FCT (nas datas fixadas pola Xefatura de Estudos), a cualificación desta proba quedará reflexada na avaliación parcial de módulos, deste xeito o alumnado que obteña unha cualificación positiva en todos os módulos poderá realizar a FCT en periodo ordinario.

Estas probas versarán sobre a totalidade dos contidos do módulo, e consistirán en:

#### PARTE A

- Realización dunha proba escrita con preguntas teóricas, exercicios e esquemas pneumáticos, electro-pneumáticos, hidráulicos, electro-hidráulicos, esta proba versará sobre a totalidade dos contidos do módulo.

**PARTE B**

- Demostración do manexo do software específico de simulación (realización de circuitos propostos).
- Realización de montaxes prácticos nos paneis didácticos.
- Para a realización da parte B é necesario ter superado a parte A, mesmo o profesor/a reservaráse o dereito de admitir o alumno/a a esta segunda parte, por motivos de  
seguridade, tanto para o propio alumno/a, profesor/a como para os compoñentes ou recursos que teña que empregar.
- Para obter unha avaliación positiva é imprescindible superar cada unha das partes con nota igual ou superior a cinco.
- Os criterios de avaliación e os criterios de cualificación serán os mesmos que se estableceron nos correspondentes apartados desta programación, igual que para o resto do alumnado.

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

Comprende a avaliación da propia programación que é susceptible de adaptacións sempre que as circunstancias o requiran e da actuación do profesor.

Implica por parte do profesor un proceso de reflexión para valorar, en función dos logros alcanzados, a idoneidade da súa programación e o seu sistema de ensinanza, co fin de introducir medidas de mellora no proceso.

Realizarase un seguimento periódico da programación, contrastando o previsto e o realizado, tendo en conta: número de períodos lectivos cumpridos, unidades didácticas impartidas e resultados das probas realizadas, analizando o pretendido e o conseguido e adoptando os axustes necesarios.

Complementarase coa coavaliación do profesor cos compañeiros do seminario.

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

**8. Medidas de atención á diversidade****8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial**

Ao comezo do curso, o equipo docente celebrará unha reunión de avaliación inicial, para coñecer as características e a formación previa de cada alumno/a. Nesta avaliación o titor/a dará toda a información dispoñible sobre as características xerais do grupo, tamén se analizará a situación do alumnado en canto a medios informáticos e de conexión, para o seguimento das clases vía telemática, no suposto de ter que empregar este medio.

Nesta avaliación non se establecerán notas de cualificación.

En base a toda esta información tomaranse os acordos pertinentes, especialmente aqueles que teñan que ver con aspectos de flexibilización modular na duración das ensinanzas e tamén da carencia de recursos informáticos.

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

Os alumnos/as que durante o transcurso do curso non cumpran coas expectativas marcadas polo profesor/a, este realizará unha atención máis individualizada co alumno/a, ou alumnos/as. Esta atención incluíra os seguintes apartados:

- Atención máis individualizada.
- Traballos máis prácticos e fáciles de adquirir polo alumno/a.

Traballo en equipo con aqueles alumnos/as mais avanzados/as.  
Estas accións nunca influirán nos contidos mínimos esixidos na programación.

## 9. Aspectos transversais

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

Os temas transversais non se tratarán como contidos separados, senón que se inclúen e se aplican dentro do desenrolo de todo o módulo. Plantexaranse actividades e situacións que se integren dentro dos contidos da área como por exemplo:

#### EDUCACIÓN AMBIENTAL:

- Respeto á natureza examinando os posibles impactos que un obxecto ou sistema técnico produce no entorno natural, social e cultural durante a súa construción, uso ou eliminación.
- Elección de materias primas axeitadas, o seu aproveitamento óptimo, reciclaxe, xeración de refugallo mínimo e recollida selectiva dos mesmos.
- Uso racional das enerxías.

#### EDUCACIÓN PARA A SAÚDE:

- Debido a situación actual xerada polo COVID-19, prestarase especial atención ás instrucións e recomendacións hixiénico-sanitarias, establecidas nos protocolos xerais da Consellería de Educación e en particular ó protocolo do Centro, elaborado polo equipo COVID
- Normas de seguridade e hixiene, criterios de utilización de materiais, ferramentas e máquinas.
- Riscos laborais e prevención dos mesmos (na realización das prácticas farase unha valoración de riscos e como evitalos).
- Ambiente de traballo agradable, condicións ambientais axeitadas, limpeza e orde.

#### EDUCACIÓN PARA A IGUALDADE:

- Evitarase o uso de linguaxe textos e ilustracións sexistas e inculcaranse valores que produzan un cambio en actitudes a partir da colaboración entre sexos nos grupos de traballo, evitando a desigualdade de xénero.
- Fomentarse o trato non discriminatorio, particularmente nas actividades desenvoltas no taller, evitando perpetuar a idea tradicional da existencia de roles de traballo e profesións exclusivamente masculino.
- Evitar reparto discriminatorio de tarefas e responsabilidades.
- Convivencia e relacións entre iguais (aproveitando que parte das actividades son feitas en grupo).

#### EDUCACIÓN PARA A PAZ:

- Buscarase favorecer a colaboración entre o alumnado, o respecto polas opinións, ideas, solucións e modos de traballos distintos ós propios.
- Debates sobre o uso pacífico de coñecementos e avances técnicos, no papel dos medios informativos e a publicidade.
- Práctica do respecto, tolerancia e cooperación.

#### EDUCACIÓN MORAL E CÍVICA:

- Convivencia e relacións entre iguais, buscando o respecto e colaboración (aproveitando que parte das actividades son feitas en grupo).
- Fomento de actitudes de respecto cara ás solucións adoptadas polos demais, fomento de actividades de traballo en equipo.
- Fomentar tamén a valoración e conservación dos equipos, materiais e instalacións do centro coas que se traballa (por exemplo mostrar facturas dos materiais que se empregan, así o alumnado pode apreciar e dar valor ao material que está utilizando).
- Analizar criticamente as consecuencias do desenrolo industrial sobre os valores morais, culturais, tempo libre e ocio.

## 9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Como actividades complementarias, sería interesante a organización de visitas ó Centro Educativo por parte de profesionais do sector para dar o alumnado exposicións e charlas sobre o mundo industrial.

Como actividades extraescolares:

As organizadas polo departamento, ou as que con carácter xeral programe o centro.

Poderanse realizar visitas a diferentes empresas afíns ó perfil do ciclo coa finalidade de ver funcionamento de maquinaria industrial, coñecer plans de mantemento etc.

Tamén visitas a feiras exposicións relacionadas co sector.

Dada a situación xerada polo COVID-19, estas actividades quedarán limitadas ao que dita situación poida permitir

## 10. Outros apartados

### 10.1) Formación vía telemática

Suposto de ter que empregar a formación vía telemática

De ter que usar esta vía por motivos derivados do COVID-19, tentarase impartir a parte dos contidos que teñan carácter teórico e supostos prácticos, empregando os programas de simulación que lles serán facilitados.

- Empregaranse os medios facilitados pola Consellería de Educación e o Centro Educativo, basicamente a aula virtual do centro e correo electrónico, tamén se poderá empregar a vía telefónica e vídeo conferencias (sempre que os medios o permitan).
- Este módulo é basicamente práctico, polo que precisa de presencialidade para a impartición da maioría dos seus contidos, trátase nunha boa parte da realización de prácticas en paneis didácticos con compoñentes pneumáticos, hidráulicos, eléctricos e electrónicos, ditas prácticas non se poderán levar a cabo por outros medios, o que suporía non alcanzar parte dos Resultados de Aprendizaxe establecidos no currículo.
- O alumnado terá que realizar os traballos, exercicios ou exames propostos dentro das datas propostas, e serán valorados segundo o criterio que se estableza en cada un deles; os entregados fóra de prazo non serán tidos en conta para a cualificación.
- Para aquel alumnado parcial que non poida asistir a clase por motivos derivados do COVID-19, enviaráselle a información e traballos que estea realizando o resto do grupo, polos medios mencionados anteriormente.
- Os criterios de avaliación e de cualificación serán os establecidos nos correspondentes apartados desta programación.