

## ORDRE

ENS/ /201X de de, per la qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau mitjà de manteniment electromecànic.

L'Estatut d'autonomia de Catalunya determina, a l'article 131.3.c, que correspon a la Generalitat, en matèria d'ensenyament no universitari, la competència compartida per a l'establiment dels plans d'estudi, incloent-hi l'ordenació curricular.

D'acord amb l'article 6 bis. 4 de la Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació, els objectius, les competències, els continguts i els criteris d'avaluació del currículum bàsic requereixen el 55 per cent dels horaris escolars.

Segons s'estableix a l'article 53 de la Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació, en concordança amb l'article 62.8, en el marc dels aspectes que garanteixen l'assoliment de les competències bàsiques, la validesa dels títols i la formació comuna regulats per les lleis, el Govern de la Generalitat aprovà el Decret 284/2011, d'1 de març, d'ordenació general de la formació professional inicial.

Establerta l'ordenació general, la disposició final quarta de la Llei 10/2015, del 19 de juny, de formació i qualificació professionals habilita el conseller competent perquè estableixi, per mitjà d'una ordre, el currículum dels títols de formació professional.

El Reial decret 1147/2011, de 29 de juliol, ha regulat l'ordenació general de la formació professional del sistema educatiu, i el Reial decret 1589/2011, de 4 de novembre, ha establert el títol de tècnic en manteniment electromecànic i n'ha fixat els ensenyaments mínims.

Mitjançant el Decret 28/2010, de 2 de març, s'han regulat el Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya i el Catàleg modular integrat de formació professional.

El currículum dels cicles formatius s'estableix a partir de les necessitats de qualificació professional detectades a Catalunya, la seva pertinença al sistema integrat de qualificacions i formació professional i la seva possibilitat d'adequació a les necessitats específiques de l'àmbit socioeconòmic dels centres.

L'objecte d'aquesta Ordre és establir el currículum del cicle formatiu de grau mitjà de manteniment electromecànic, que condueix a l'obtenció del títol corresponent de tècnic.

L'autonomia pedagògica i organitzativa dels centres i el treball en equip dels professors permeten desenvolupar actuacions flexibles i possibiliten concrecions particulars del currículum en cada centre educatiu. El currículum establert en aquesta Ordre ha de ser desplegat en les programacions elaborades per l'equip docent, les quals han de potenciar les capacitats clau dels alumnes i l'adquisició de les competències professionals, personals i socials establertes en el perfil professional, tenint en compte, d'altra banda, la necessitat d'integració dels continguts del cicle formatiu.

Aquesta Ordre s'ha tramitat segons el que disposen l'article 59 i següents de la Llei 26/2010, del 3 d'agost, de règim jurídic i de procediment de les administracions públiques de Catalunya i amb el dictamen previ del Consell Escolar de Catalunya.

En virtut d'això, a proposta del director general de Formació Professional Inicial i Ensenyaments de Règim Especial, d'acord amb/vist el dictamen de la Comissió Jurídica Assessora,

Ordeno:

### Article 1

#### Objecte

S'estableix el currículum del cicle formatiu de grau mitjà de manteniment electromecànic, que permet obtenir el títol de tècnic regulat pel Reial decret 1589/2011, de 4 de novembre.

### Article 2

Identificació del títol i perfil professional

1. Els elements d'identificació del títol s'estableixen a l'apartat 1 de l'annex.
2. El perfil professional del títol s'indica a l'apartat 2 de l'annex.
3. La relació de les qualificacions i unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya que són el referent del perfil professional d'aquest títol i la relació amb les qualificacions i unitats de competència del Catàleg nacional de qualificacions professionals, s'especifiquen a l'apartat 3 de l'annex.
4. El camp professional del títol s'indica a l'apartat 4 de l'annex.

### Article 3

#### Currículum

1. Els objectius generals del cicle formatiu s'estableixen a l'apartat 5.1 de l'annex.
2. Aquest cicle formatiu s'estructura en els mòduls professionals i les unitats formatives que s'indiquen a l'apartat 5.2 de l'annex.
3. La descripció de les unitats formatives de cada mòdul es fixa a l'apartat 5.3 de l'annex. Aquests elements de descripció són: els resultats d'aprenentatge, els criteris d'avaluació i els continguts de procediments, conceptes i actituds.  
En aquest apartat s'estableix també la durada de cada mòdul professional i de les unitats formatives corresponents i, si escau, les hores de lliure disposició del mòdul de què disposa el centre. Aquestes hores les utilitza el centre per completar el currículum i adequar-lo a les necessitats específiques del sector i/o àmbit socioeconòmic del centre.
4. Els elements de referència per a l'avaluació de cada unitat formativa són els resultats d'aprenentatge i els criteris d'avaluació.

### Article 4

#### Incorporació de la llengua anglesa en el cicle formatiu

1. Amb la finalitat d'incorporar i normalitzar l'ús de la llengua anglesa en situacions professionals habituals i en la presa de decisions en l'àmbit laboral, en aquest cicle formatiu s'han de dissenyar activitats d'ensenyament i aprenentatge que incorporin la utilització de la llengua anglesa, almenys en un dels mòduls.  
A l'apartat 6 de l'annex es determinen els resultats d'aprenentatge, els criteris d'avaluació i la relació de mòduls susceptibles d'incorporar la llengua anglesa.
2. En el mòdul professional de síntesi també s'ha d'utilitzar la llengua anglesa, com a mínim, en alguna d'aquestes fases: en l'elaboració de documentació escrita, en l'exposició oral o bé en el desenvolupament d'algunes activitats. Tot això sens perjudici del que estableix el mateix mòdul professional de síntesi.

### Article 5

#### Espais

Els espais requerits per al desenvolupament del currículum d'aquest cicle formatiu s'estableixen a l'apartat 7 de l'annex.

### Article 6

#### Professorat

Els requisits de professorat es regulen a l'apartat 8 de l'annex.

### Article 7

#### Convalidacions

Les convalidacions de mòduls professionals i crèdits dels títols de formació professional establerts a l'empara de la Llei orgànica 1/1990, de 3 d'octubre, d'ordenació general del sistema educatiu, amb els mòduls professionals o unitats formatives dels títols de formació professional regulats a l'empara de la Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació, s'estableixen a l'apartat 9 de l'annex.

### Article 8

#### Correspondències

1. La correspondència de les unitats de competència amb els mòduls professionals que integren el currículum d'aquest cicle formatiu per a la seva convalidació es regula a l'apartat 10.1 de l'annex.
2. La correspondència dels mòduls professionals que conformen el currículum d'aquest cicle formatiu amb les unitats de competència per a la seva acreditació es fixa a l'apartat 10.2 de l'annex.

## Article 9

### Vinculació amb capacitats professionals

La formació establerta en el currículum del mòdul professional de formació i orientació laboral capacita per dur a terme responsabilitats professionals equivalents a les que precisen les activitats de nivell bàsic en prevenció de riscos laborals, establertes en el Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció.

### Disposició addicional

D'acord amb el Reial decret 1589/2011, de 4 de novembre, pel qual s'estableix el títol de tècnic en manteniment electromecànic i es fixen els seus ensenyaments mínims, els elements inclosos en aquesta Ordre no constitueixen una regulació de l'exercici de cap professió titulada.

### Disposicions transitòries

#### Primera

La convalidació de mòduls professionals del títol de formació professional que s'extingeix amb els mòduls professionals de la nova ordenació que s'estableix s'ha de dur a terme d'acord amb l'article 14 del Reial decret 1589/2011, de 4 de novembre.

#### Segona

Els ensenyaments que s'extingeixen es poden completar d'acord amb l'Ordre EDU/362/2009, de 17 de juliol, del procediment per completar els ensenyaments de formació professional que s'extingeixen, de la Llei orgànica 1/1990, de 3 d'octubre, d'ordenació general del sistema educatiu.

### Disposicions finals

#### Primera

A l'entrada en vigor d'aquesta Ordre es deixarà d'aplicar el currículum del cicle formatiu de grau mitjà d'instal·lació i manteniment electromecànic de maquinària i conducció de línies establert pel Decret 197/1997, de 30 de juliol, sense perjudici d'allò que preveuen les disposicions transitòries.

#### Segona

El Departament d'Ensenyament ha de dur a terme les accions necessàries per al desplegament del currículum, tant en la modalitat d'educació presencial com en la d'educació a distància, l'adequació a les característiques dels alumnes amb necessitats educatives especials i l'autorització de la reorganització de les unitats formatives, tot respectant els mòduls professionals establerts.

#### Tercera

La direcció general competent pot adequar el currículum a les característiques dels alumnes amb necessitats educatives especials i pot autoritzar la reorganització de les unitats formatives, tot respectant els mòduls professionals establerts, en el cas de persones individuals i de centres educatius concrets, respectivament.

Barcelona, de de 201

Meritxell Ruiz i Isern

Consellera d'Ensenyament

## 1. Identificació del títol

1.1 Denominació: manteniment electromecànic

1.2 Nivell: formació professional de grau mitjà

1.3 Durada: 2.000 hores

1.4 Família professional: instal·lació i manteniment

1.5 Referent europeu: CINE-3 b (Classificació internacional normalitzada de l'educació)

## 2. Perfil professional

El perfil professional del títol de tècnic en manteniment electromecànic queda determinat per la competència general, les competències professionals, personals i socials i les capacitats clau que s'han d'adquirir, i per la relació de qualificacions del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya incloses en el títol.

### 2.1 Competència general

La competència general d'aquest títol consisteix a muntar i mantenir maquinària i equip industrial i línies automatitzades de producció d'acord amb els reglaments i normes establertes, seguint els protocols de qualitat, de seguretat i de prevenció de riscos laborals i respecte ambiental.

### 2.2 Competències professionals, personals i socials

Les competències professionals, personals i socials d'aquest títol es relacionen a continuació:

- a) Obtenir les dades necessàries a partir de la documentació tècnica per realitzar les operacions associades al muntatge i manteniment de les instal·lacions.
- b) Elaborar el pressupost de muntatge o de manteniment de les instal·lacions.
- c) Aprovisionar els recursos i mitjans necessaris per escometre l'execució del muntatge o del manteniment de les instal·lacions.
- d) Proposar modificacions de les instal·lacions d'acord amb la documentació tècnica per garantir la viabilitat del muntatge, resolent els problemes de la seva competència i informant d'altres contingències.
- e) Muntar els sistemes mecànics, hidràulics, pneumàtics i altres elements auxiliars associats a les instal·lacions electromecàniques.
- f) Muntar sistemes elèctrics i de regulació i control associats a les instal·lacions electromecàniques, en condicions de qualitat i seguretat.
- g) Fabricar i/o unir components mecànics per al manteniment i muntatge de les instal·lacions electromecàniques.
- h) Realitzar les proves i verificacions, tant funcionals com reglamentàries, de les instal·lacions per comprovar i ajustar-ne el funcionament.
- i) Diagnosticar les disfuncions dels equips i elements de les instal·lacions, utilitzant els mitjans apropiats i aplicant procediments establerts amb la seguretat requerida.
- j) Reparar, mantenir i substituir equips i elements en les instal·lacions per assegurar o restablir les condicions de funcionament.
- k) Posar en marxa la instal·lació, realitzant les proves de seguretat i de funcionament de les màquines, automatismes i dispositius de seguretat, després del muntatge o manteniment d'una instal·lació.
- l) Emplenar la documentació tècnica i administrativa associada als processos de muntatge i de manteniment de les instal·lacions.
- m) Adaptar-se a les noves situacions laborals originades per canvis tecnològics i organitzatius en els processos productius, actualitzant els seus coneixements, utilitzant els recursos existents per a l'aprenentatge al llarg de la vida i les tecnologies de la informació i la comunicació.
- n) Actuar amb responsabilitat i autonomia en l'àmbit de la seva competència, organitzant i desenvolupant el treball assignat cooperant o treballant en equip amb altres professionals en l'entorn de treball.
- o) Resoldre de forma responsable les incidències relatives a la seva activitat, identificant les causes que les provoquen, dins l'àmbit de la seva competència i autonomia.
- p) Comunicar-se eficaçment, respectant l'autonomia i la competència de les diferents persones que intervenen en l'àmbit del seu treball.
- q) Aplicar els protocols i les mesures preventives de riscos laborals i protecció ambiental durant el procés productiu, per evitar danys en les persones i en l'entorn laboral i ambiental.
- r) Aplicar procediments de qualitat, d'accessibilitat universal i de "disseny per a tothom" en les activitats professionals incloses en els processos de producció o prestació de serveis.
- s) Realitzar la gestió bàsica per a la creació i funcionament d'una petita empresa i tenir iniciativa en la

seva activitat professional.

t) Exercir els seus drets i complir amb les obligacions derivades de la seva activitat professional, d'acord amb el que estableix la legislació

u) Interpretar en llengua anglesa documents tècnics senzills i les comunicacions bàsiques en els circuits d'una empresa del sector del manteniment electromecànic.

### 2.3 Capacitats clau

Són les capacitats transversals que afecten diferents llocs de treball i que són transferibles a noves situacions de treball. Entre aquestes capacitats destaquen les d'autonomia, d'innovació, d'organització del treball, de responsabilitat, de relació interpersonal, de treball en equip i de resolució de problemes.

2.4 L'equip docent ha de potenciar l'adquisició de les competències professionals, personals i socials i de les capacitats clau a partir de les activitats programades per desplegar el currículum d'aquest cicle formatiu.

3. Relació entre les qualificacions i unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya (CQPC) incloses en el títol i les del Catàleg nacional de qualificacions professionals (CNQP).

Qualificació completa: muntatge i manteniment de sistemes d'automatització industrial

Unitats de competència:

UC\_2-1978-11\_2: muntar sistemes d'automatització industrial

Es relaciona amb:

UC1978\_2: muntar sistemes d'automatització industrial

UC\_2-1979-11\_2: mantenir sistemes d'automatització industrial

Es relaciona amb:

UC1979\_2: mantenir sistemes d'automatització industrial

Qualificació completa: manteniment i muntatge mecànic d'equip industrial

Unitats de competència:

UC\_2-0116-11\_2: muntar i mantenir maquinària i equip mecànic

Es relaciona amb:

UC0116\_2: muntar i mantenir maquinària i equip mecànic

UC\_2-0117-11\_2: mantenir sistemes mecànics hidràulics i pneumàtics de línies de producció automatitzades

Es relaciona amb:

UC0117\_2: mantenir sistemes mecànics hidràulics i pneumàtics de línies de producció automatitzades

Qualificació completa: muntatge i posada en marxa de béns d'equip i de maquinària industrial

Unitats de competència:

UC\_2-1263-11\_2: muntar, reparar i posar en marxa sistemes mecànics

Es relaciona amb:

UC1263\_2: muntar, reparar i posar en marxa sistemes mecànics

UC\_2-1264-11\_2: muntar, reparar i posar en marxa sistemes pneumàtics, hidràulics, elèctrics i electrònics de béns d'equip i maquinària industrial

Es relaciona amb:

UC1264\_2: muntar, reparar i posar en marxa sistemes pneumàtics, hidràulics, elèctrics i electrònics de béns d'equip i maquinària industrial

UC\_2-1265-11\_2: realitzar operacions de mecanització i unió en processos de muntatge de béns d'equip i maquinària industrial

Es relaciona amb:

UC1265\_2: realitzar operacions de mecanització i unió en processos de muntatge de béns d'equip i maquinària industrial

## 4. Camp professional

### 4.1 L'àmbit professional i de treball

Aquest professional exercirà l'activitat en empreses, majoritàriament privades, dedicades al muntatge i al manteniment o instal·lacions de maquinària, equip industrial i línies automatitzades bé per compte propi o aliè.

### 4.2 Les principals ocupacions i llocs de treball són:

- a) Mecànic de manteniment.
- b) Muntador industrial.
- c) Muntador d'equips elèctrics.
- d) Muntador d'equips electrònics.
- e) Mantenidor de línia automatitzada.
- f) Muntador de béns d'equip.
- g) Muntador d'automatismes pneumàtics i hidràulics.
- h) Instal·lador electricista industrial.
- i) Electricista de manteniment i reparació d'equips de control, mesura i precisió.

## 5. Currículum

### 5.1 Objectius generals del cicle formatiu

Els objectius generals d'aquest cicle formatiu són els següents:

- a) Identificar la informació rellevant, interpretant plànols, esquemes i fitxes tècniques per obtenir les dades necessàries.
- b) Valorar materials i mà d'obra, consultant catàlegs, tarifes de fabricant i taxes horàries per elaborar pressupostos.
- c) Seleccionar eines i equips, utilitzant esquemes de muntatge i instruccions de manteniment per aprovisionar els recursos.
- d) Documentar els problemes identificats de la seva competència, realitzant els plànols o croquis necessaris per proposar modificacions de les instal·lacions.
- e) Identificar els components hidràulics, pneumàtics i elements auxiliars d'una instal·lació electromecànica, interpretant la documentació tècnica per muntar els sistemes mecànics.
- f) Fixar i connectar els components hidràulics, pneumàtics i elements auxiliars d'una instal·lació electromecànica, manejant eines i aplicant tècniques de muntatge per muntar els sistemes mecànics.
- g) Identificar els components elèctrics i de regulació i control, interpretant la documentació tècnica per muntar sistemes elèctrics.
- h) Acoblar i connectar els components elèctrics i de regulació i control, utilitzant les eines i la instrumentació adequades per muntar sistemes elèctrics.
- i) Seleccionar màquines i eines, interpretant plànols i fulls de procés per fabricar i unir components mecànics.
- j) Aplicar tècniques de mecanització i unió, operant màquines i eines per fabricar i unir components mecànics.
- k) Seleccionar equips i aparells de mesura, relacionant els paràmetres a mesurar amb els equips i aparells per fer proves i verificacions.
- l) Aplicar tècniques de mesura i verificació tenint en compte els paràmetres a mesurar i valorant els resultats obtinguts per realitzar proves i verificacions.
- m) Identificar i localitzar la causa de la disfunció, relacionant-la amb els efectes produïts per diagnosticar disfuncions.
- n) Determinar el procediment operatiu a dur a terme, interpretant els manuals d'instruccions dels equips o manuals de procediments per reparar i mantenir.
- o) Analitzar el funcionament de les instal·lacions, identificant-ne els blocs i funcions per diagnosticar disfuncions.
- p) Aplicar tècniques de reparació, manteniment i substitució d'elements, utilitzant els estris, eines i interpretant la documentació tècnica per reparar i mantenir.
- q) Ajustar els elements de regulació, control i seguretat de la instal·lació, usant els estris, eines i equips de mesura adequats i tenint en compte els paràmetres de referència per posar en marxa la instal·lació.
- r) Verificar el funcionament de l'equip, màquina o instal·lació, aplicant el procediment operatiu per posar en marxa la instal·lació.
- s) Analitzar i utilitzar els recursos existents per a l'aprenentatge al llarg de la vida i les tecnologies de la informació i la comunicació per aprendre i actualitzar els seus coneixements, reconeixent les possibilitats

de millora professional i personal, per adaptar-se a diferents situacions professionals i laborals.

t) Desenvolupar treballs en equip i valorar-ne l'organització, participant amb tolerància i respecte, i prendre decisions col·lectives o individuals per actuar amb responsabilitat i autonomia.

u) Adoptar i valorar solucions creatives davant de problemes i contingències que es presenten en el desenvolupament dels processos de treball, per resoldre de forma responsable les incidències de la seva activitat.

v) Aplicar tècniques de comunicació, adaptant-se als continguts que es van a transmetre, a la seva finalitat i a les característiques dels receptors, per assegurar l'eficàcia del procés.

w) Analitzar els riscos ambientals i laborals associats a l'activitat professional, relacionant-los amb les causes que els produeixen, per tal de fonamentar les mesures preventives que s'adoptaran, i aplicar els protocols corresponents per evitar danys en un mateix, en les altres persones, en l'entorn i en el medi ambient.

x) Analitzar i aplicar les tècniques necessàries per donar resposta a l'accessibilitat universal i al "disseny per a tothom".

y) Aplicar i analitzar les tècniques necessàries per millorar els procediments de qualitat del treball en el procés d'aprenentatge i del sector productiu de referència.

z) Utilitzar procediments relacionats amb la cultura emprenedora, empresarial i d'iniciativa professional, per realitzar la gestió bàsica d'una petita empresa o emprendre una feina.

aa) Reconèixer els seus drets i deures com a agent actiu en la societat, tenint en compte el marc legal que regula les condicions socials i laborals, per participar com a ciutadà democràtic.

ab) Reconèixer i seleccionar el vocabulari tècnic bàsic i les expressions més habituals en llengua anglesa per interpretar documentació tècnica senzilla i comunicar-se en situacions quotidianes a l'empresa.

## 5.2 Relació dels mòduls professionals i unitats formatives

### Mòdul professional 1: tècniques de fabricació

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: interpretació gràfica. 33 hores

UF 2: materials. 18 hores

UF 3: metrologia. 18 hores

UF 4: mecanització manual. 40 hores

UF 5: mecanització amb màquina eina. 56 hores

### Mòdul professional 2: tècniques d'unió i muntatge

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: procediments de muntatge i unió. 20 hores

UF 2: conformació i unions no soldades. 29 hores

UF 3: soldadura. 50 hores

### Mòdul professional 3: electricitat i automatismes elèctrics

Durada: 231 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: mesures en els circuits de corrent continu. 66 hores

UF 2: mesures en els circuits de corrent altern. 66 hores

UF 3: instal·lacions electrotècniques. 33 hores

UF 4: quadres elèctrics. 66 hores

### Mòdul professional 4: automatismes pneumàtics i hidràulics

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: automatismes pneumàtics. 66 hores

UF 2: automatismes hidràulics. 33 hores

UF 3: programació d'automatismes pneumàtics i hidràulics. 66 hores

Mòdul professional 5: muntatge i manteniment mecànic

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: elements de màquines. 33 hores

UF 2: muntatge i posada en marxa de màquines. 66 hores

UF 3: manteniment mecànic. 66 hores

Mòdul professional 6: muntatge i manteniment electricoelectrònic

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: màquines elèctriques. 33 hores

UF 2: muntatge i manteniment de màquines elèctriques. 66 hores

UF 3: sistemes automàtics per màquines elèctriques. 66 hores

Mòdul professional 7: muntatge i manteniment de línies automatitzades

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: organització del manteniment industrial. 33 hores

UF 2: processos auxiliars de producció. 33 hores

UF 3: sistemes mecatrònics. 99 hores

UF 4: manteniment correctiu en sistemes mecatrònics. 33 hores

Mòdul professional 8: formació i orientació laboral

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: incorporació al treball. 66 hores

UF 2: prevenció de riscos laborals. 33 hores

Mòdul professional 9: empresa i iniciativa emprenedora

Durada: 66 hores.

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: empresa i iniciativa emprenedora. 66 hores

Mòdul professional 10: anglès tècnic

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: anglès tècnic. 99 hores

Mòdul professional 11: síntesi

Durada: 66 hores.

Hores de lliure disposició en el mòdul: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: síntesi. 66 hores

Mòdul professional 12: formació en centres de treball

Durada: 350 hores.

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

### 5.3 Descripció dels mòduls professionals i de les unitats formatives

Mòdul professional 1: tècniques de fabricació

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores  
Unitats formatives que el componen:  
UF 1: interpretació gràfica. 33 hores  
UF 2: materials. 18 hores  
UF 3: metrologia. 18 hores  
UF 4: mecanització manual. 40 hores  
UF 5: mecanització amb màquina eina. 56 hores

UF 1: interpretació gràfica  
Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Determina la forma i dimensions dels productes que es fabricaran, interpretant-ne la simbologia i associant-la amb la seva representació en els plànols de fabricació.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Reconeix els diferents sistemes de representació gràfica.
- 1.2 Identifica els diferents formats de plànols emprats en fabricació mecànica.
- 1.3 Comprèn el significat de les línies representades en el plànol (arestes, eixos, auxiliars, entre d'altres).
- 1.4 Dedueix la forma de l'objecte representat en les vistes o sistemes de representació gràfica.
- 1.5 Identifica els talls i seccions representats en els plànols.
- 1.6 Reconeix les diferents vistes, seccions i detalls dels plànols, determinant la informació que contenen.
- 1.7 Caracteritza les formes normalitzades de l'objecte representat (rosques, soldadures, entalladures i d'altres).

2. Identifica toleràncies de formes i dimensions i altres característiques dels productes que es volen fabricar, analitzant i interpretant la informació tècnica continguda en els plànols de fabricació.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Reconeix els elements normalitzats que formaran part del conjunt.
- 2.2 Determina les dimensions i toleràncies (geomètriques, dimensionals i superficials) de fabricació dels objectes representats.
- 2.3 Identifica els materials de l'objecte representat.
- 2.4 Identifica els tractaments tèrmics i superficials de l'objecte representat.
- 2.5 Determina els elements d'unió.
- 2.6 Valora la influència de les dades determinades en la qualitat del producte acabat.

3. Realitza croquis d'utilitatges i eines per executar els processos, definint les solucions constructives en cada cas.

Criteris d'avaluació

- 3.1 Selecciona el sistema de representació gràfica més adequat per representar la solució constructiva.
- 3.2 Prepara els instruments de representació i suports necessaris.
- 3.3 Realitza el croquis de la solució constructiva de l'utilatge o l'eina segons les normes de representació gràfica.
- 3.4 Representa en el croquis la forma, les dimensions (cotes, toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials), els tractaments, els elements normalitzats i els materials.
- 3.5 Realitza un croquis complet de manera que permeti el desenvolupament i construcció de l'utilatge.
- 3.6 Proposa possibles millores dels estris i eines disponibles.

Continguts

1. Determinació de formes i dimensions representades en plànols de fabricació:
  - 1.1 Interpretació de plànols de fabricació.
  - 1.2 Normes de dibuix industrial.
  - 1.3 Plànols de conjunt i especejament.
  - 1.4 Sistemes de representació gràfica.
  - 1.5 Procediment per a l'obtenció de vistes.
  - 1.6 Procediment per a l'obtenció de talls i seccions.

- 2. Identificació de toleràncies de dimensions i formes:
  - 2.1 Interpretació dels símbols utilitzats en plànols de fabricació.
  - 2.2 Acotació: normes d'acotació.
  - 2.3 Representació de toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials.
    - 2.3.1 Sistema ISO de toleràncies i ajustos.
    - 2.3.2 Sistemes d'ajust.
    - 2.3.3 Toleràncies geomètriques, de forma, de posició.
    - 2.3.4 Qualitat superficial.
    - 2.3.5 Paràmetres característics de la rugositat.
  - 2.4 Representació d'elements d'unió.
  - 2.5 Representació de tractaments tèrmics, termoquímics, electroquímics.
  - 2.6 Representació de formes normalitzades (xavetes, rosques, guies, soldadures i d'altres).

### 3. Realització de croquis d'utilitatges i d'eines:

- 3.1 Tècniques de croquisació a mà alçada.
- 3.2 Obtenció de vistes a partir de models i maquetes.
- 3.3 Croquisació a mà alçada de solucions constructives d'eines i d'utilitatges per a processos de fabricació.

UF 2: materials

Durada: 18 hores

### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

- 1. Selecciona el material de mecanització, reconeixent les propietats dels materials i relacionant-les amb les especificacions tècniques de la peça que es construirà.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Determina les dimensions del material en brut, tenint en compte les característiques dels processos de mecanització.
- 1.2 Relaciona les característiques de maquinabilitat amb els valors que les determinen.
- 1.3 Valora les condicions més favorables de mecanització dels materials.
- 1.4 Obté la referència comercial del material seleccionat.
- 1.5 Relaciona cada material amb les seves aplicacions tecnològiques.
- 1.6 Determina els riscos inherents a la manipulació de materials i evacuació de residus.
- 1.7 Observa una actitud ordenada i metòdica en la realització de les activitats.
- 1.8 Reconeix els tipus d'acers per la seva designació numèrica i simbòlica.
- 1.9 Realitza assajos microscòpics i de duresa.
- 1.10 Relaciona els tractaments tèrmics i termoquímics, amb les característiques que aporten als metalls.
- 1.11 Efectua tractaments d'acord amb la naturalesa del material i a les exigències del treball que realitzaran.

#### Continguts

- 1. Selecció de materials de mecanització:
  - 1.1 Identificació de materials en brut per mecanitzar.
  - 1.2 Materials: metàl·lics, polimèrics i ceràmics.
  - 1.3 Tractaments tèrmics i termoquímics. Fonament. Procés d'execució.
  - 1.4 Propietats mecàniques dels materials.
  - 1.5 Formes comercials dels materials. Catalogació i normalització.
  - 1.6 Característiques dels materials.
  - 1.7 Materials i les seves condicions de mecanització.
  - 1.8 Riscos en la mecanització i manipulació de certs materials: explosió, toxicitat i contaminació ambiental, entre d'altres.
  - 1.9 Influència ambiental del tipus de material seleccionat.

UF 3: metrologia

Durada: 33 hores

## Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Controla dimensions, geometries i superfícies de productes, comparant les mesures amb les especificacions del producte.

### Criteris d'avaluació

1.1 Identifica els instruments de mesura, indicant la magnitud que controlen, el seu camp d'aplicació i precisió.

1.2 Selecciona l'instrument de mesurament o de verificació en funció de la comprovació que es pretén realitzar.

1.3 Munta les peces que cal verificar segons el procediment establert.

1.4 Identifica els tipus d'errors que influeixen en una mesura.

1.5 Aplica tècniques i procediments de mesurament de paràmetres dimensionals, geomètrics i superficials.

1.6 Registra les mesures obtingudes a les fitxes de presa de dades o al gràfic de control.

1.7 Identifica els valors de referència i les seves toleràncies.

### Continguts

1. Verificació dimensional:

1.1 Processos de mesura, comparació i verificació.

1.2 Mesurament dimensional geomètric.

1.3 Mesurament dimensional superficial.

1.4 Instruments de mesura i verificació. Característiques, ús i conservació.

## UF 4: mecanització manual

Durada: 40 hores

## Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Aplica tècniques de mecanització manual, relacionant els procediments amb el producte que s'obtindrà.

### Criteris d'avaluació

1.1 Prepara els materials, útils, eines de tall i mitjans auxiliars per executar els processos de fabricació mecànica.

1.2 Elegeix els equips i eines d'acord amb les característiques del material i exigències requerides.

1.3 Aplica la tècnica operativa (roscatge i tall, entre d'altres) per executar el procés.

1.4 Comprova les característiques de les peces mecanitzades.

1.5 Identifica les deficiències causades per les eines, les condicions de tall i el material.

1.6 Interpreta els croquis i els plànols per executar la peça.

1.7 Segueix la seqüència correcta en les operacions de mecanització, d'acord amb el procés que cal realitzar.

1.8 Obté les dimensions i forma estipulada a la peça, aplicant tècniques de llimada i tall, entre d'altres.

1.9 Aplica tècniques d'ajust per obtenir la qualitat superficial exigida al croquis.

1.10 Verifica que les mesures finals de la peça són dins de la tolerància estipulada.

1.11 Aplica les mesures de seguretat exigides en l'ús dels estris i eines de mecanització manual.

2. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips per prevenir-los, en les operacions de mecanització manual.

### Criteris d'avaluació

2.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diferents materials, eines, útils, màquines i mitjans de transport.

2.2 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines i equips.

2.3 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, passos d'emergència, entre d'altres) de les màquines i els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària, entre d'altres) que s'han d'utilitzar en les diferents operacions del procés de fabricació.

- 2.4 Relaciona la manipulació de materials, eines, màquines i equips amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- 2.5 Determina els elements de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les diferents operacions del procés de fabricació.
- 2.6 Aplica la normativa de seguretat, utilitzant els sistemes de seguretat i de protecció personal.
- 2.7 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 2.8 Justifica la importància de les mesures de protecció, referents a la seva pròpia persona, la col·lectivitat i el medi ambient.
- 2.9 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

### Continguts

1. Aplicació de tècniques de mecanització manual:
  - 1.1 Característiques i tipus d'eines.
    - 1.1.1 Eines utilitzades en la mecanització.
    - 1.1.2 Tècniques operatives.
    - 1.1.3 Normes d'ús i conservació de les eines de mecanització manual.
  - 1.2 Operacions de mecanització manual.
    - 1.2.1 Seqüència d'operacions.
    - 1.2.2 Càlcul dels paràmetres.
    - 1.2.3 Actitud ordenada i metòdica en la realització de tasques.
  - 1.3 Identificació dels estris i les eines més aplicats al taller:
    - 1.3.1 Tipus d'estrís i eines més utilitzats. Identificació, aplicacions i característiques.
    - 1.3.2 Normes d'ús i conservació.
  - 1.4 Operacions de mecanització manual: llimada, cisellada, perforació, mandrinatge, roscatge, reblada, punxonament i aixamframent.
2. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:
  - 2.1 Identificació de riscos.
  - 2.2 Prevenció de riscos laborals en les operacions de mecanització manual.
  - 2.3 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines emprades per a la mecanització manual.
  - 2.4 Equips de protecció individual.
  - 2.5 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
  - 2.6 Compliment de la normativa de protecció ambiental.

UF 5: mecanització amb màquina eina

Durada: 56 hores

### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Opera màquines eina d'arrencament de ferritja, relacionant-ne el funcionament amb les condicions del procés i les característiques del producte acabat.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Selecciona màquines i equips adequats al procés de mecanització.
- 1.2 Determina fases i operacions necessàries per a la fabricació del producte.
- 1.3 Elegeix eines i paràmetres de tall apropiats per a la mecanització que cal realitzar.
- 1.4 Efectua operacions de mecanització segons el procediment establert en el procés.
- 1.5 Comprova les característiques de les peces mecanitzades.
- 1.6 Obté la peça amb la qualitat requerida.
- 1.7 Analitza les diferències entre el procés definit i el realitzat.
- 1.8 Discrimina si les deficiències són degudes a les eines, a les condicions i els paràmetres de tall, les màquines o el material.
- 1.9 Corregeix les desviacions del procés, actuant sobre la màquina o l'eina.

2. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips per prevenir-los, en operacions de mecanització amb màquines eina.

#### Criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diferents materials, eines, útils, màquines i mitjans de transport.
- 2.2 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines i equips.
- 2.3 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, passos d'emergència, entre d'altres) de les màquines i els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària, entre d'altres) que s'han d'utilitzar en les diferents operacions del procés de fabricació.
- 2.4 Relaciona la manipulació de materials, eines, màquines i equips amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- 2.5 Determina els elements de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les diferents operacions del procés de fabricació.
- 2.6 Aplica la normativa de seguretat, utilitzant els sistemes de seguretat i de protecció personal.
- 2.7 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 2.8 Justifica la importància de les mesures de protecció, referent a la seva pròpia persona, la col·lectivitat i el medi ambient.
- 2.9 Valora l'ordre i neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

## Continguts

### 1. Mecanització amb màquines eina:

- 1.1 Relació entre les operacions de mecanització per arrencament de ferritja i les màquines emprades.
- 1.2 Funcionament de les màquines eina per arrencament de ferritja.
- 1.3 Riscos en el maneig de màquines i equips per a la mecanització per arrencament de ferritja.
- 1.4 Operacions de mecanització.
  - 1.4.1 El fenomen de la formació de ferritja en materials metàl·lics.
  - 1.4.2 Tècniques operatives d'arrencament de ferritja: tornejat, perforació, serradura i fresatge.
  - 1.4.3 Ús d'estris de verificació i control.
  - 1.4.4 Correcció de les desviacions.
- 1.5 Preparació de les màquines i dels equips utilitzats.
- 1.6 Actitud ordenada i metòdica en la realització de tasques.

### 2. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:

- 2.1 Identificació de riscos.
- 2.2 Prevenció de riscos laborals en les operacions de mecanització per arrencament de ferritja amb màquina eina.
- 2.3 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines emprades per a la mecanització per arrencament de ferritja amb màquina eina.
- 2.4 Equips de protecció individual.
- 2.5 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
- 2.6 Compliment de la normativa de protecció ambiental.

## Mòdul professional 2: tècniques d'unió i muntatge

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: procediments de muntatge i unió. 20 hores

UF 2: conformació i unions no soldades. 29 hores

UF 3: soldadura. 50 hores

UF 1: procediments de muntatge i unió

Durada: 20 hores

## Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Determina el procés que se seguirà en les operacions de muntatge i unió, analitzant la documentació tècnica.

## Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica la simbologia i les especificacions tècniques contingudes en els plànols.
  - 1.1 Identifica les diferents vistes, seccions, talls i detalls.
  - 1.2 Identifica el traçat, materials i dimensions.

- 1.3 Defineix les formes constructives.
- 1.4 Determina el material de partida i el seu dimensionament.
- 1.5 Defineix les fases i les operacions del procés.
- 1.6 Analitza les màquines i els mitjans de treball per a cada operació.
- 1.7 Respecta els criteris de qualitat, seguretat i respecte al medi ambient.
- 1.8 Té en compte els temps previstos per al procés.
- 1.9 Elabora la informació corresponent al procés de treball que se seguirà.

2. Identifica els materials emprats en els processos de muntatge i unió, reconeixent la influència que exerceixen les seves propietats.

#### Criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica els materials emprats en el muntatge.
- 2.2 Diferencia les característiques i propietats dels materials.
- 2.3 Relaciona els diferents tractaments tèrmics, amb les propietats dels materials.
- 2.4 Identifica els problemes de corrosió i oxidació dels materials.
- 2.5 Descriu els procediments i tècniques que s'utilitzen per protegir de la corrosió i oxidació.
- 2.6 Respecta els criteris de seguretat i medi ambient requerits.
- 2.7 Realitza els treballs amb ordre i neteja.

#### Continguts

1. Determinació de processos en operacions de muntatge i unió:

- 1.1 Materials. Propietats.
- 1.2 Simbologia.
- 1.3 Vistes, talls i seccions.
- 1.4 Formes constructives de components.
- 1.5 Procediments de traçat: fases i processos.
- 1.6 Maquinària i eines de treball.
- 1.7 Processos de muntatge i unió.
- 1.8 Fulls de procés. Estructura i organització de la informació.
- 1.9 Interpretació de la documentació tècnica i dels catàlegs.

2. Identificació de materials:

- 2.1 Propietats dels materials metàl·lics.
- 2.2 Propietats i classificació de materials plàstics i plàstics reforçats.
- 2.3 Instal·lacions exteriors: corrosió i oxidació.
- 2.4 Identificació i tractament de tècniques de protecció dels materials.
- 2.5 Tractament dels materials.

UF 2: conformació i unions no soldades

Durada: 29 hores

#### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Conformar xapes, tubs i perfils, analitzant les geometries i dimensions específiques i aplicant les tècniques corresponents.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica l'utilatge emprat en el marcatge de xapes, perfils i tubs.
- 1.2 Relaciona els diferents equips de tall i de deformació amb els materials, els acabats i les formes desitjades.
- 1.3 Identifica els equips necessaris segons les característiques del material i les exigències requerides.
- 1.4 Calcula les toleràncies necessàries per al plegament.
- 1.5 Efectua les operacions de traçat i marcatge de forma precisa.
- 1.6 Efectua talls de xapa.
- 1.7 Efectua operacions de plegament de tubs, xapes i perfils.
- 1.8 Respecta les normes de prevenció de riscos laborals i protecció del medi ambient.
- 1.9 Respecta els temps previstos per al procés.
- 1.10 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

2. Realitza unions no soldades, analitzant les característiques de cada unió i aplicant les tècniques adequades a cada tipus d'unió.

#### Criteris d'avaluació

2.1 Identifica els diferents tipus d'unions no soldades i els materials que cal unir.

2.2 Determina la seqüència d'operacions que es realitzaran.

2.3 Selecciona les eines en funció del material i el procés que es realitzarà.

2.4 Maneja les eines.

2.5 Prepara les zones que s'uniran.

2.6 Efectua operacions de roscatge, cargolada, unió de pestanya (*engatillat*), operacions d'enganxada i reblada.

2.7 S'han aplicat les normes de seguretat i prevenció de riscos laborals.

2.8 S'han respectat les normes d'ús i qualitat durant el procés.

2.9 S'han respectat els temps previstos per al procés.

2.10 S'ha operat amb autonomia en les activitats proposades.

#### Continguts

1. Equips i eines de conformació:

1.1 Equips de tall i conformació.

1.2 Càlcul de toleràncies per a plegament.

1.3 Instruments de mesurament i comparació.

1.4 Utilitatge per a marcatge.

1.5 Eines de tall de xapa.

1.6 Eines de corbament i plegament de xapes.

1.7 Operacions de traçat i conformació.

1.8 Tall i plegament.

1.9 Eines i equips de tall, corbament de tubs.

1.10 Prevenció de riscos laborals.

2. Execució d'unions no soldades:

2.1 Unions no soldades i tipus de materials.

2.2 Seqüència d'operacions.

2.3 Elecció i maneig d'eines.

2.4 Preparació de les zones d'unió.

2.5 Aplicació de mesures de seguretat.

2.6 Respecte a les normes d'ús i qualitat en el procés.

2.7 Condicions d'aplicació d'adhesius.

#### UF 3: soldadura

Durada: 50 hores

#### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Prepara la zona d'unió per al muntatge d'elements fixos, analitzant el tipus de soldadura i els procediments establerts al full de processos.

#### Criteris d'avaluació

1.1 Efectua la neteja de les zones d'unió, eliminant els residus existents.

1.2 Perfila les zones d'unió i prepara les vores en funció de la unió que es realitzarà.

1.3 Aplica les massilles i aprests antioxidants a la zona d'unió.

1.4 Prepara els reforços per a les unions segons especificacions tècniques de la documentació.

1.5 Col·loca les peces que cal soldar, respectant les folgances, reglatges i simetries especificades en la documentació.

1.6 Comprova l'alineació de les peces a soldar amb les peces adjacents.

2. Prepara equips de soldadura tova, oxiacetilènica i elèctrica per al muntatge d'elements fixos, identificant els paràmetres, gasos i combustibles que s'han de regular i la seva relació amb les característiques de la unió que s'obindrà.

### criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica la simbologia utilitzada en els processos de soldadura i la corresponent als equips de soldadura utilitzats en la fabricació mecànica.
  - 2.2 Selecciona l'equip de soldadura i els materials d'aportació d'acord amb el material base dels elements que s'uniran.
  - 2.3 Efectua l'ajust de paràmetres dels equips i la seva posada en servei, tenint en compte les peces que s'uniran i els materials d'aportació.
  - 2.4 Regula els gasos tenint en compte els materials sobre els quals es projectaran.
  - 2.5 Aplica la temperatura de preescalfament, considerant les característiques dels materials i les seves especificacions tècniques.
  - 2.6 Realitza el punteig dels materials tenint en compte les seves característiques físiques.
  - 2.7 Munta la peça sobre suports que garanteixen un suport i subjecció correcta, i evitant deformacions posteriors.
3. Opera amb equips de soldadura tova, oxiacetilènica i elèctrica, de forma manual i semiautomàtica, relacionant-ne el funcionament amb les condicions del procés i les característiques del producte que s'obindrà.

### criteris d'avaluació

- 3.1 Solda peces mitjançant soldadura tova mantenint la separació entre les peces i preescalfant la zona a la temperatura adequada.
  - 3.2 Solda peces mitjançant soldadura elèctrica amb elèctrode recobert, mantenint la longitud de l'arc, posició i velocitat d'avanç adequada.
  - 3.3 Realitza la unió de peces mitjançant soldadura oxiacetilènica, ajustant la barreja de gasos a les pressions adequades per fondre les vores.
  - 3.4 Solda peces mitjançant soldadura MIG/MAG, mantenint la posició de la pistola i la velocitat d'alimentació adequada al tipus de treball que cal realitzar.
  - 3.5 Solda peces mitjançant soldadura per punts, aplicant la intensitat i el tipus d'elèctrodes en funció de la naturalesa i gruixos de les peces que cal unir.
  - 3.6 Verifica que les soldadures efectuades compleixen els requisits quant a penetració, porositat, homogeneïtat i resistència.
4. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, quant al maneig de màquines i equips de soldadura, identificant els riscos associats i les mesures i equips per prevenir-los.

### criteris d'avaluació

- 4.1 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines de soldadura i projecció.
- 4.2 Identifica els elements de seguretat de les màquines de soldar i els equips de protecció personal (calçat, protecció ocular i indumentària, entre d'altres) que s'han d'ocupar en les operacions de soldadura.
- 4.3 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerits.
- 4.4 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la prevenció i execució de les operacions de soldadura i projecció.
- 4.5 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 4.6 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

### Continguts

1. Preparació d'equips de soldadura tova, oxiacetilènica i elèctrica:
  - 1.1 Representació simbòlica dels diferents tipus de soldadura.
  - 1.2 Posada al punt dels equips per als processos de soldadura.
  - 1.3 Ajust de paràmetres dels equips en funció del material base.
  - 1.4 Gasos i materials d'aportament i projecció.
  - 1.5 Càlcul de temperatures de preescalfament.
  - 1.6 Prevenció de riscos laborals en les operacions de soldadura.
2. Preparació de la zona d'unió:
  - 2.1 Preparació de vores.

- 2.2 Aplicació d'anticorrosius.
- 2.3 Marcatge i muntatge de reforços.
- 2.4 Fixació de les peces que se soldaran.
- 2.5 Control de folgances i verificació de la recuperació de formes dimensionals i geomètriques.

### 3. Operacions amb equips de soldadura tova, oxiacetilènica i elèctrica:

- 3.1 Materials d'aportació en funció del material base.
- 3.2 Processos i tècniques de soldadura amb soldadura elèctrica amb elèctrode revestit.
- 3.3 Processos i tècniques de soldadura amb soldadura MIG/MAG.
- 3.4 Processos i tècniques de soldadura amb soldadura oxiacetilènica.
- 3.5 Característiques de les soldadures.
- 3.6 Defectes en els processos de soldadura.
- 3.7 Utilització dels equips de protecció individual.
- 3.8 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines de soldar.
- 3.9 Tractaments tèrmics i eliminació de tensions.

### 4. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:

- 4.1 Prevenció de riscos laborals en les operacions de soldadura i projecció.
- 4.2 Factors físics i químics de l'entorn de treball.
- 4.3 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines de soldadura i projecció.
- 4.4 Utilització dels equips de protecció individual.
- 4.5 Normativa de protecció ambiental.
- 4.6 Valoració de l'ordre i neteja en l'execució de les tasques.

### Mòdul professional 3: electricitat i automatismes elèctrics

Durada: 231 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: mesures en els circuits de corrent continu. 66 hores

UF 2: mesures en els circuits de corrent altern. 66 hores

UF 3: instal·lacions electrotècniques. 33 hores

UF 4: quadres elèctrics. 66 hores

UF 1: mesures en els circuits de corrent continu

Durada: 66 hores

### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Mesura i determina paràmetres de magnituds elèctriques en circuits elèctrics de corrent continu, comparant-los amb els càlculs efectuats.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica les característiques de conductors, aïllants i semiconductors, diferenciant-ne el comportament.
- 1.2 Identifica les principals magnituds elèctriques (tensió, intensitat i resistència) i s'han utilitzat correctament les seves unitats.
- 1.3 Resol problemes sobre la llei d'Ohm, comprovant-ne de forma pràctica els resultats.
- 1.4 Realitza càlculs de potència i energia.
- 1.5 Comprova de forma pràctica els resultats a partir dels càlculs.
- 1.6 Realitza i interpreta esquemes de circuits elèctrics, utilitzant simbologia normalitzada.
- 1.7 Realitza càlculs d'agrupacions sèrie i paral·lel de resistències.
- 1.8 Reconeix les propietats dels condensadors i la seva funció.
- 1.9 Realitza càlculs d'agrupacions de condensadors.
- 1.10 Identifica les característiques i formes de connexió d'aparells de mesura de tensió, intensitat, resistència i potència.
- 1.11 Realitza mesures de tensió, intensitat, resistència i potència, observant les normes de seguretat dels equips i de les persones.

### Continguts

1. Realització de mesures bàsiques en circuits elèctrics de corrent continu (CC):
  - 1.1 Aïllants, conductors i semiconductors.
  - 1.2 Circuit elèctric. Resistència elèctrica. Característiques.
  - 1.3 Llei d'Ohm en CC.
  - 1.4 Associació de resistències sèrie-paral·lel.
  - 1.5 Potència i energia.
  - 1.6 Mesures de tensió, intensitat, resistència i potència en CC.
  - 1.7 Condensadors.

UF 2: mesures en els circuits de corrent altern

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Mesura i determina paràmetres de magnituds elèctriques en circuits elèctrics de corrent altern monofàsic, comparant-les amb els càlculs efectuats i descrivint-ne els aspectes diferencials amb el corrent continu.

Criteris d'avaluació

- 1.2 Identifica les característiques d'un senyal sinusoidal.
- 1.2 Reconeix els valors característics del corrent altern (CA).
- 1.3 Verifica les relacions entre tensió, intensitat i potència en circuits sèrie RLC.
- 1.4 Calcula el factor de potència de circuits de CA.
- 1.5 Relaciona el factor de potència amb el consum d'energia elèctrica.
- 1.6 Realitza mesures de tensió, intensitat, potència i factor de potència.
- 1.7 Identifica com corregir el factor de potència d'una instal·lació.
- 1.8 Realitza càlculs de caigudes de tensió en línies monofàsiques de CA.

2. Mesura i determina paràmetres de magnituds elèctriques en un sistema trifàsic, comparant-les amb els càlculs efectuats.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Descriu els sistemes de generació i distribució a tres o quatre fils.
- 2.2 Identifica les diferents formes de connexió dels receptors trifàsics.
- 2.3 Reconeix la diferència entre receptors equilibrats i desequilibrats.
- 2.4 Realitza mesures de tensió, intensitat, potència i energia, segons el tipus de sistema trifàsic i del tipus de càrrega.
- 2.5 Realitza càlculs de millora del factor de potència en instal·lacions trifàsiques.

Continguts

1. Realització de mesures en circuits de corrent altern monofàsic:

- 1.1 Corrent altern monofàsic.
- 1.2 Valors característics del CA.
- 1.3 Comportament dels receptors elementals (resistències, bobina pura i condensador) en CA monofàsica.
- 1.4 Circuits RLC sèrie en CA monofàsica.
- 1.5 Potència i factor de potència en CA monofàsica.
- 1.6 Mesures de tensió, intensitat i potència en circuits de CA monofàsics.

2. Realització de mesures en circuits elèctrics trifàsics:

- 2.1 Circuit elèctric trifàsic.
- 2.2 Connexió de generadors i de receptors trifàsics.
- 2.3 Potència en sistemes trifàsics.
- 2.4 Mesures de tensions, intensitats, potències i energies en sistemes trifàsics.

UF 3: instal·lacions electrotècniques

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Identifica i determina els dispositius de protecció que s'han d'emprar, relacionant-los amb els riscos i efectes de l'electricitat.

#### Críteris d'avaluació

- 1.1 Maneja el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i la normativa d'aplicació en matèria de prevenció de riscos laborals.
- 1.2 Reconeix els inconvenients de l'efecte tèrmic de l'electricitat.
- 1.3 Identifica els riscos de xoc elèctric en les persones i els seus efectes fisiològics, així com els factors relacionats.
- 1.4 Identifica els riscos d'incendi per escalfament.
- 1.5 Reconeix els tipus d'accidents elèctrics.
- 1.6 Reconeix els riscos derivats de l'ús d'instal·lacions elèctriques.
- 1.7 Interpreta les regles per a la realització de treballs sense tensió.
- 1.8 Calcula la secció dels conductors d'una instal·lació, considerant les prescripcions reglamentàries.
- 1.9 Identifica les proteccions necessàries d'una instal·lació contra sobreintensitats i sobretensions.
- 1.10 Identifica els sistemes de protecció contra contactes directes i indirectes.

#### Continguts

1. Identificació d'elements de protecció:
  - 1.1 Seguretat en instal·lacions electrotècniques.
  - 1.2 Normativa sobre seguretat.
  - 1.3 Càlcul de la secció dels conductors d'una instal·lació, tenint en compte l'escalfament.
  - 1.4 Caiguda de tensió en línies elèctriques.
  - 1.5 Càlcul de la secció dels conductors d'una instal·lació, tenint en compte la caiguda de tensió.
  - 1.6 Risc elèctric.
  - 1.7 Proteccions en instal·lacions electrotècniques i màquines.

UF 4: quadres elèctrics

Durada: 66 hores

#### Resultats d'aprenentatge i críteris d'avaluació

1. Executa operacions de mecanització de quadres, aplicant tècniques de mesurament i marcatge utilitzant màquines i eines.

#### Críteris d'avaluació

- 1.1 Identifica la simbologia i les especificacions tècniques en els plànols.
- 1.2 Identifica materials (perfils, envelopants i quadres).
- 1.3 Defineix les fases i les operacions del procés.
- 1.4 Realitza un pla de mecanització i muntatge.
- 1.5 Relaciona eines, mitjans tècnics i de seguretat segons el requeriment de cada intervenció.
- 1.6 Selecciona els equips, eines, mitjans tècnics i de seguretat.
- 1.7 Realitza mesuraments amb la precisió exigida.
- 1.8 Executa operacions de distribució, traçat i marcatge.
- 1.9 Opera amb les eines i equips de treball característics.
- 1.10 Executa les operacions de mecanització en perfils, envelopants, quadres i canalitzacions.
- 1.11 Resol les contingències sorgides.
- 1.12 Té en compte els temps previstos per al procés.
- 1.13 Respecta els críteris de qualitat.

2. Munta quadres i sistemes elèctrics associats, interpretant documentació tècnica i verificant-ne el funcionament.

#### Críteris d'avaluació

- 2.1 Obté informació de croquis i esquemes de comandament i maniobra de quadres i sistemes elèctrics.
- 2.2 Utilitza programes informàtics de CAD (*computer aided design*) electrotècnic per representar esquemes de comandament i maniobra.
- 2.3 Aplica la normativa electrotècnica i convencionalismes d'automatismes.

- 2.4 Relaciona cada element amb la seva funció de conjunt.
- 2.5 Munta circuits de comandament i potència per a motors.
- 2.6 Realitza maniobres amb motors.
- 2.7 Opera amb autonomia en les activitats proposades.
- 2.8 Comprova el funcionament de la instal·lació.
- 2.9 Realitza mesures i verificacions per localitzar avaries.
- 2.10 Opera amb autonomia i destresa en la manipulació d'elements, equips i eines.

#### Continguts

##### 1. Operacions de mecanització en quadres elèctrics:

- 1.1 Organització del procés de mecanització de quadres elèctrics.
- 1.2 Mecanització de quadres i instal·lacions.
- 1.3 Simbologia normalitzada de representació de peces aplicades a la mecanització de quadres i canalitzacions.
- 1.4 Materials característics per a mecanització de quadres i canalitzacions.
- 1.5 Operacions de mecanització de quadres elèctrics.
- 1.6 Muntatge d'armaris, quadres elèctrics i canalitzacions.
  - 1.6.1 Interpretació d'esquemes.
  - 1.6.2 Distribució d'elements.
  - 1.6.3 Fixació d'elements.
- 1.7 Normativa i reglamentació.

##### 2. Operacions de muntatge de quadres elèctrics i sistemes associats:

- 2.1 Interpretació de la documentació tècnica.
- 2.2 Simbologia normalitzada i convencionalismes de representació a les instal·lacions d'automatismes.
- 2.3 Interpretació i característiques d'esquemes elèctrics de les instal·lacions d'automatismes.
- 2.4 Caracterització dels elements dels automatismes elèctrics.
- 2.5 Sensors analògics i digitals i actuadors.
- 2.6 Control de potència: arrencada i maniobra de motors.
- 2.7 Proteccions contra curtcircuits i sobrecàrregues.
- 2.8 Muntatge de les instal·lacions d'automatismes. Circuits de força. Circuits de comandament.
- 2.9 Tipus de manteniments emprats en instal·lacions d'automatismes industrials.
- 2.10 Diagnòstic, localització i reparació d'avaries.

#### Mòdul professional 4: automatismes pneumàtics i hidràulics

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: automatismes pneumàtics. 66 hores

UF 2: automatismes hidràulics. 33 hores

UF 3: programació d'automatismes pneumàtics i hidràulics. 66 hores

UF 1: automatismes pneumàtics

Durada: 66 hores

#### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

- 1. Identifica els elements que componen els circuits pneumàtics i electropneumàtics, atenent-ne les característiques físiques i funcionals.

##### Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica l'estructura i components que configuren les instal·lacions de subministrament d'energia pneumàtica.
- 1.2 Identifica les característiques diferenciadores entre els automatismes pneumàtics i els electropneumàtics.
- 1.3 Reconeix, per la funció i tipologia, els diferents elements utilitzats en la realització d'automatismes pneumàtics i electropneumàtics.
- 1.4 Identifica les diferents àrees d'aplicació dels automatismes pneumàtics i electropneumàtics.
- 1.5 Reconeix la seqüència de funcionament d'un automataisme pneumàtic/electropneumàtic.

- 1.6 Obté informació dels esquemes pneumàtics i electropneumàtics.
- 1.7 Discrimina l'equip/circuit de comandament del circuit de força.
- 1.8 Identifica els elements que componen l'equip/circuit de comandament i el circuit de força.

2. Munta automatismes pneumàtics/electropneumàtics, interpretant-ne la documentació tècnica, aplicant tècniques de connexió i realitzant proves i ajusts funcionals.

#### Críteris d'avaluació

- 2.1 Realitza croquis per optimitzar la disposició dels elements.
- 2.2 Distribueix els elements al panell de simulació d'acord amb la situació a la màquina.
- 2.3 Efectua la interconnexió física dels elements.
- 2.4 Assegura una bona subjecció mecànica i/o una connexió elèctrica correcta.
- 2.5 Identifica les variables físiques que s'han de regular per realitzar el control de l'automatisme.
- 2.6 Selecciona els estris i eines adequats per realitzar ajusts i reglatges.
- 2.7 Regula les variables físiques que caracteritzen el funcionament de l'automatisme pneumàtic i/o electropneumàtic.
- 2.8 Ajusta els moviments i carreres als paràmetres establerts durant l'execució de les proves funcionals en buit i en càrrega.
- 2.9 Realitza ajusts i/o modificacions per a una funcionalitat adequada de l'automatisme pneumàtic.
- 2.10 Recull els resultats en el document corresponent.

3. Diagnostica l'estat d'elements de sistemes pneumàtics, aplicant tècniques de mesura i anàlisi.

#### Críteris d'avaluació

- 3.1 Identifica les toleràncies de fabricació aplicables.
- 3.2 Compara les mesures actuals d'un component pneumàtic desgastat amb les originals.
- 3.3 Quantifica la magnitud dels desgasts i erosions.
- 3.4 Identifica desgasts normals i anormals de peces usades.
- 3.5 Compara els paràmetres de les superfícies erosionades amb els de la peça original.
- 3.6 Relaciona els desgasts d'una peça amb les possibles causes que els originen.
- 3.7 Aporta solucions per evitar o minimitzar desgasts.

#### Continguts

1. Identificació d'equips i materials pneumàtics i electropneumàtics:

- 1.1 Producció, emmagatzemament, preparació i distribució de l'aire comprimit.
- 1.2 Vàlvules, actuadors i indicadors. Tipus, funcionament aplicació i manteniment.
- 1.3 Elements de control, comandament i regulació. Descripció i funcionament.
- 1.4 Dispositius de comandament i regulació: sensors i reguladors. Tipus i característiques.
- 1.5 Tecnologia del buit: elements i aplicacions.
- 1.6 Anàlisi de circuits electropneumàtics: elements de control: relès i contactors. Elements de protecció. Elements de mesura. Interpretació d'esquemes pneumàtics/electropneumàtics.

2. Muntatge de circuits pneumàtics i electropneumàtics:

- 2.1 Elaboració gràfica i croquis de posicionament de circuits.
- 2.2 Tècnica operativa de muntatge i connexió.
- 2.3 Normes de pràctica professional comunament acceptades en el sector.
- 2.4 Mesures en els sistemes automàtics. Instruments i procediments de mesurament de les variables que cal regular i controlar: tensions, potències, caudals, pressions i temperatures, entre d'altres

3. Diagnòstic d'elements pneumàtics:

- 3.1 Avaries. Naturalesa. Causes i classificació en els elements pneumàtics.
- 3.2 Diagnòstic d'avaries. Procediments. Mitjans.
- 3.3 Diagnòstic d'estat d'elements i peces.

UF 2: automatismes hidràulics

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i críteris d'avaluació

1. Identifica els elements que componen els circuits hidràulics i electrohidràulics, atenent-ne les característiques físiques i funcionals.

#### criteris d'avaluació

1.1 Identifica l'estructura i components que configuren les instal·lacions de subministrament d'energia hidràulica.

1.2 Identifica les característiques diferenciadores entre els automatismes hidràulics i electrohidràulics.

1.3 Reconeix per la seva funció i tipologia els diferents elements utilitzats en la realització d'automatismes hidràulics i electrohidràulics.

1.4 Identifica les diferents àrees d'aplicació dels automatismes hidràulics i electrohidràulics.

1.5 Reconeix correctament la seqüència de funcionament d'un automatisme hidràulic/electrohidràulic real o simulat.

1.6 Obté informació dels esquemes hidràulic i electrohidràulic.

1.7 Discrimina l'equip/circuit de comandament del circuit de força.

1.8 Identifica els elements que componen l'equip/circuit de comandament i el circuit de força.

2. Munta automatismes hidràulic/electrohidràulic, interpretant la documentació tècnica, aplicant tècniques de connexió i realitzant proves i ajusts funcionals.

#### criteris d'avaluació

2.1 Realitza croquis per optimitzar la disposició dels elements.

2.2 Distribueix els elements al panell de simulació d'acord amb la situació a la màquina.

2.3 Efectua la interconnexió física dels elements.

2.4 Assegura una bona subjecció mecànica i/o una connexió elèctrica correcta.

2.5 Identifica les variables físiques que s'han de regular per realitzar el control de l'automatisme.

2.6 Selecciona els estris i eines adequats per realitzar ajusts i reglatges.

2.7 Regula les variables físiques que caracteritzen el funcionament de l'automatisme hidràulic.

2.8 Ajusta els moviments i carreres als paràmetres establerts durant l'execució de les proves funcionals en buit i en càrrega.

2.9 Realitza ajusts i/o modificacions per a una funcionalitat adequada de l'automatisme hidràulic.

2.10 Recull els resultats en el document corresponent.

3. Diagnostica l'estat d'elements de sistemes hidràulics, aplicant tècniques de mesura i anàlisi.

#### criteris d'avaluació

3.1 Identifica les toleràncies de fabricació aplicables.

3.2 Compara les mesures actuals d'un component hidràulic/electrohidràulic desgastat amb les originals.

3.3 Quantifica la magnitud dels desgasts i erosions.

3.4 Identifica desgasts normals i anormals de peces usades.

3.5 Compara els paràmetres de les superfícies erosionades amb els de la peça original.

3.6 Relaciona els desgasts d'una peça amb les possibles causes que els originen.

3.7 Aporta solucions per evitar o minimitzar desgasts.

#### Continguts

1. Identificació d'equips i materials hidràulics i electrohidràulics:

1.1 Bombes, motors i cilindres hidràulics: característiques, aplicació i tipus.

1.2 Acumuladors hidràulics.

1.3 Vàlvules i servovàlvules. Tipus, funcionament, manteniment i aplicacions.

1.4 Dispositius de comandament i regulació: sensors i reguladors.

1.5 Anàlisi de circuits hidràulics: elements de control, comandament i regulació hidràulica. Contrapressions.

1.6 Anàlisi de circuits electrohidràulics: elements de control. Relès i contactors. Elements de protecció. Elements de mesurament. Interpretació d'esquemes hidràulics-electrohidràulics.

2. Muntatge de circuits hidràulics i electrohidràulics:

2.1 Elaboració gràfica i croquis de posicionament de circuits.

2.2 Tècnica operativa de la connexió.

2.3 Normes de pràctica professional comunament acceptades en el sector.

2.4 Mesures en els sistemes automàtics. Instruments i procediments de mesurament de les variables que cal regular i controlar: tensions, potències, caudals, pressions i temperatures, entre d'altres.

3. Diagnòstic d'elements hidràulics:

3.1 Avaries. Naturalesa. Causes i classificació en els elements hidràulics.

3.2 Diagnòstic d'avaries. Procediments. Mitjans.

3.3 Diagnòstic d'estat d'elements i peces.

UF 3: programació d'automatismes pneumàtics i hidràulics

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Escriu programes senzills per a autòmats programables, identificant les variables que cal controlar i donant resposta a les especificacions de funcionament.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica les variables que cal controlar.

1.2 Elabora el diagrama de seqüència del control automàtic d'una màquina o procés seqüencial.

1.3 Determina el nombre d'entrades, sortides i elements de programa que s'utilitzarà.

1.4 Realitza diagrames de seqüència (diagrames de flux i GRAFCET, entre d'altres).

1.5 Elabora el programa de control que compleixi les especificacions de funcionament prescrites.

1.6 Documenta el programa desenvolupat amb els comentaris corresponents.

2. Identifica els elements dels circuits d'automatismes de tecnologia pneumàtica/electropneumàtica, i hidràulica/electrohidràulica, cablats i programats, interpretant-ne la documentació tècnica i descrivint-ne les característiques.

Criteris d'avaluació

2.1 Identifica la simbologia i elements representats en els plànols de circuits d'automatismes.

2.2 Distingeix les diferents vistes, talls i detalls, entre altres, dels elements dels diferents circuits expressats en els plànols i/o especificacions del fabricant.

2.3 Relaciona el funcionament de cada subsistema amb el conjunt.

2.4 Interpreta les especificacions tècniques per a la determinació dels elements necessaris en cas de muntatge real.

2.5 Relaciona els símbols que apareixen en els plànols amb els elements reals del sistema d'una màquina.

2.6 Identifica les parts internes i externes de cada element (mitjançant l'ús de vistes, talls i detalls, entre d'altres), que apareix en els plànols i en les especificacions tècniques del fabricant.

3. Configura físicament, senzills automatismes cablats i/o programats per a control automàtic, elaborant croquis i esquemes per a la seva construcció.

Criteris d'avaluació

3.1 Proposa solucions cablades i/o programades que compleixin les especificacions dels automatismes.

3.2 Selecciona, a partir de catàlegs tecnicocomercials, els equips i materials que compleixin les especificacions tècniques i econòmiques establertes.

3.3 Realitza els càlculs mínims necessaris per configurar l'automatisme pneumàtic/hidràulic d'una petita màquina o procés seqüencial.

3.4 Documenta el procés que se seguirà en el muntatge i proves del sistema pneumàtic/hidràulic d'un petita màquina o procés seqüencial.

3.5 Efectua la interconnexió física dels elements pneumàtics/hidràulics.

3.6 Efectua el cablat i la connexió de l'autòmat (entrades, sortides i alimentació).

3.7 Verifica les subjeccions mecàniques i connexions elèctriques.

3.8 Aconsegueix l'adequada integració entre les parts lògica i física del sistema.

3.9 Realitza proves funcionals.

Continguts

1. Programació d'autòmats per al control de circuits pneumàtics i hidràulics:

- 1.1 Evolució dels sistemes cablats cap als sistemes programats.
- 1.2 Estructura i característiques dels autòmats programables.
- 1.3 Entrades i sortides: digitals, analògiques i especials. Aplicacions pràctiques.
- 1.4 Programació bàsica d'autòmats: llenguatges i procediments.
- 1.5 Resolució d'automatismes senzills mitjançant la utilització d'autòmats programables.

## 2. Identificació d'elements i característiques en plànols i esquemes:

- 2.1 Simbologia gràfica normalitzada dels sistemes pneumàtics/hidràulics cablats i/o programats.
- 2.2 Vistes, talls i seccions per determinar els elements del sistema.
- 2.3 Plànols de conjunt dels sistemes pneumàtics/hidràulics de màquines. Llista d'especejament.
- 2.4 Reglamentació i normativa electrotècnica aplicada.
- 2.5 Simbologia i representació d'esquemes elèctrics.

## 3. Configuració física d'automatismes senzills:

- 3.1 Operacions de muntatge, connexió i proves funcionals. Mitjans i procediments.
- 3.2 Regulació i posada en marxa del sistema.
- 3.3 Normativa de seguretat.

## Mòdul professional 5: muntatge i manteniment mecànic

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: elements de màquines. 33 hores

UF 2: muntatge i posada en marxa de màquines. 66 hores

UF 3: manteniment mecànic. 66 hores

UF 1: elements de màquines

Durada: 33 hores

## Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Determina els blocs funcionals de màquines i d'equips, interpretant plànols d'elements i conjunts de màquines i d'equips, diagrames de principi i esquemes de circuits.

### Criteris d'avaluació

- 1.1 Associa les representacions i símbols normalitzats emprats en la documentació tècnica analitzada amb els elements físics que representen.
- 1.2 Identifica les classes o categories dels elements presents.
- 1.3 Defineix les característiques geomètriques rellevants dels elements de cada bloc.
- 1.4 Determina la disposició espacial i la interrelació dels elements associats a un bloc.
- 1.5 Defineix correctament la funció de cada un dels elements reflectits en la documentació dins del bloc funcional a què pertanyen.
- 1.6 Relaciona les possibles formes de funcionament de la instal·lació amb el comportament de cada un dels blocs funcionals que la constitueixen.

### Continguts

#### 1. Determinació de blocs funcionals de màquines i equips:

- 1.1 Cadenes cinemàtiques. Definició. Baules.
- 1.2 Relacions de transmissió, parell, potència i rendiment.
- 1.3 Transmissió de moviments. Tipus i aplicacions.
- 1.4 Acobladors d'eixos de transmissió.
- 1.5 Superfícies de lliscament: guies, columnes, dolles i carros, entre d'altres. Tipus i aplicacions.
- 1.6 Anàlisi funcional de mecanismes.
- 1.7 Reductors.
- 1.8 Transformadors de moviment lineal a circular i viceversa.
- 1.9 Embragatges.
- 1.10 Trens d'engranatges.
- 1.11 Politges.
- 1.12 Caixes de canvi de velocitat.

1.13 Transmissions.

1.14 Valvuleria industrial. Tipus i aplicacions. Reparació i timbratge.

UF 2: muntatge i posada en marxa de màquines

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Realitza operacions de muntatge i desmuntatge d'elements mecànics i electromecànics de màquines, interpretant la documentació tècnica subministrada pel fabricant dels equips.

Criteris d'avaluació:

1.1 Defineix la seqüència de muntatge a partir de la documentació tècnica pertinent al supòsit en qüestió (plànols, procediments i especificacions).

1.2 Selecciona i organitza els estris, les eines i els equips necessaris.

1.3 Comprova les característiques dels elements que cal muntar.

1.4 Executa el muntatge/desmuntatge de l'element d'acord amb els procediments prescrits.

1.5 Verifica el resultat final del procés d'acord amb l'indicat en la documentació tècnica.

1.6 Empra els equips i instruments de mesura i de verificació adequats.

1.7 Ajusta els acoblaments, alineacions i moviments, entre altres segons especificacions.

1.8 Efectua els treballs de neteja i greixatge dels elements mecànics previs a la posada en funcionament de la màquina.

1.9 Du a terme la posada en marxa de la màquina d'acord amb les especificacions de funcionament.

1.10 Respecta les normes de seguretat i higiene i mediambientals aplicables.

1.11 Emplena la documentació relativa al treball realitzat.

2. Realitza operacions simples de reparació o modificació de l'estat funcional de la màquina, respectant les instruccions contingudes en els plànols de referència.

Criteris d'avaluació

2.1 Defineix la seqüència d'operacions a executar a partir de les característiques del treball plantejat.

2.2 Selecciona els equips, les eines, els estris i els instruments de mesura adequats.

2.3 Traça i marca correctament les peces que es mecanitzaran.

2.4 Ajusta adequadament els paràmetres d'operació de les màquines eina i dels equips de soldadura.

2.5 Realitza els processos de mecanització previstos d'acord amb les especificacions.

2.6 Prepara les peces que cal unir de manera que facilitin l'execució de la soldadura.

2.7 Efectua les unions soldades previstes.

2.8 Verifica l'absència de defectes que puguin comprometre el funcionament posterior de les peces fabricades.

2.9 Realitza la posada en marxa de la maquinària d'acord amb les especificacions.

2.10 Respecta les normes de seguretat i higiene i mediambientals.

2.11 Actualitza la documentació relativa a la màquina, reflectint els canvis efectuats.

3. Executa la instal·lació i l'acoblament de maquinària i equipament electromecànic, efectuant les proves de funcionament i verificant-ne l'operació posterior.

Criteris d'avaluació

3.1 Determina les diferents fases del procés d'instal·lació a partir de la documentació tècnica del projecte d'instal·lació o del fabricant.

3.2 Realitza el replanteig de la instal·lació de la maquinària o l'equip.

3.3 Efectua el moviment de la maquinària i dels equips, emprant els mitjans i procediments adequats.

3.4 Realitza l'alineació, l'anivellament i la fixació de la maquinària.

3.5 Efectua l'acoblament entre màquines.

3.6 Optimitza mètodes i temps emprats en el procés.

3.7 Efectua les proves de funcionament.

3.8 Respecta les normes de seguretat i higiene i mediambientals.

3.9 Actualitza la documentació relativa a la maquinària.

4. Aplica tècniques de manteniment que impliquin substitució d'elements mecànics i electromecànics de maquinària i de línies de producció automatitzades, seleccionant i aplicant els procediments que cal seguir.

#### criteris d'avaluació

- 4.1 Defineix les característiques de l'element que cal substituir a partir de la interpretació de la documentació tècnica de manteniment de la màquina.
- 4.2 Determina la seqüència d'accions que es realitzaran i procediments de muntatge/desmuntatge.
- 4.3 Selecciona les eines, mitjans i instruments de mesura necessaris.
- 4.4 Executa adequadament els processos de desmuntatge, verificació, si cal, substitució i muntatge dels elements objecte del treball.
- 4.5 Realitza els treballs de neteja, greixatge i ajusts previs necessaris per a la posada en funcionament de la màquina.
- 4.6 Efectua la posada en marxa de la màquina, garantint el restabliment de les condicions funcionals.
- 4.7 Respecta en tot moment les normes de seguretat i higiene i mediambientals.
- 4.8 Emplena adequadament la documentació relativa al treball realitzat (comunicats de treball i *check-list*, entre d'altres).

#### Continguts

##### 1. Transmissió de moviments:

- 1.1 Tècniques de muntatge dels elements de les transmissions: corretges, politges, cadenes, eixos estriats, engranatges, eixos de transmissió i acoblaments, entre d'altres.
- 1.2 Identificació d'eines manuals per al muntatge i desmuntatge.
- 1.3 Regulació dels elements de transmissió.

##### 2. Rodaments:

- 2.1 Tipus, característiques i aplicacions.
- 2.2 Selecció de rodaments en funció de les especificacions tècniques de l'equip o de la màquina.
- 2.3 Muntatge i desmuntatge de rodaments.
- 2.4 Verificació de la seva funcionalitat.

##### 3. Superfícies de lliscament: guies, columnes, dolles i carros, entre d'altres:

- 3.1 Procediments de muntatge, ajust i regulació.
- 3.2 Muntatge de guies, columnes i carros de desplaçament.
- 3.3 Ajust i reglatge de guies, carros i columnes.
- 3.4 Verificació del lliscament i posicionament.
- 3.5 Lubrificació.

##### 4. Juntes i brides:

- 4.1 Tipus, aplicacions.
- 4.2 Procediments de preparació i muntatge.
- 4.3 Verificació de funcionalitat.
- 4.4 Muntatge d'elements amb juntes i brides.
- 4.5 Realització de les proves de verificació d'unions amb juntes.

##### 5. Vàlvules industrials:

- 5.1 Seients.
- 5.2 Obturadors.
- 5.3 Timbratge.

##### 6. Realització d'operacions de reparació i modificació de l'estat funcional de maquinària:

- 6.1 Unions cargolades.
- 6.2 Unions reblades. Tipus, materials, característiques i aplicacions.
- 6.3 Soldadura.

##### 7. Execució de la instal·lació de maquinària:

- 7.1 Fonamentacions i ancoratges de màquines.
- 7.2 Muntatge de màquines i d'equips.
- 7.3 Ajust i reglatge de màquines.

7.4 Posada en marxa de màquines i equips.

7.5 Transport de màquines i equips industrial. Procediments i estris.

UF 3: manteniment mecànic

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Diagnostica les avaries o defectes de funcionament dels sistemes mecànics de maquinària, interpretant-ne els símptomes i relacionant-los amb les disfuncions.

Criteris d'avaluació

1.1 Determina el funcionament de cada un dels blocs funcionals de la màquina, emprant-ne la documentació tècnica.

1.2 Relaciona els símptomes de l'avaría o els defectes de funcionament de la màquina amb els blocs funcionals i els elements que la componen.

1.3 Formula hipòtesis coherents de les possibles causes de l'origen de l'avaría.

1.4 Defineix un procediment sistemàtic i raonat de recerca de la causa de l'avaría o disfunció d'acord amb l'arxiu històric d'errors de la màquina.

1.5 Determina les eines, els estris i els instruments de mesura i verificació necessaris per executar cada una de les etapes del procediment de recerca.

1.6 Executa amb eficàcia cada un dels passos prescrits en el procediment previst.

1.7 Executa operacions de desmuntatge, mesura i verificació tècnica, entre d'altres.

1.8 Identifica les causes de l'avaría o disfunció.

1.9 Localitza els elements responsables de l'avaría o disfunció.

1.10 Emplena adequadament la documentació.

2. Diagnostica l'estat d'elements i peces de màquines, utilitzant els instruments de mesura apropiats per a cada cas.

Criteris d'avaluació

2.1 Determina la manera de funcionament de l'element a partir de la documentació tècnica de la màquina.

2.2 Selecciona les eines, els estris i els instruments de mesura necessaris per a la seva inspecció.

2.3 Realitza adequadament el mesurament i la verificació dels elements, prenent com a referència les característiques reflectides en la documentació tècnica de la màquina.

2.4 Relaciona justament els defectes observats en els objectes d'estudi, desgasts i ruptures, amb el procés que els ha originat.

2.5 Proposa millores en el disseny de l'element o de la màquina que n'augmentin la fiabilitat.

2.6 Respecta a tota hora les normes de seguretat i higiene aplicables en el supòsit pràctic.

2.7 Emplena la documentació relativa al treball realitzat.

2.8 Elabora croquis d'elements mecànics que cal substituir.

3. Du a terme operacions de manteniment preventiu i predictiu que no impliquin substitució d'elements mecànics i electromecànics de maquinària i de línies de producció automatitzades, seleccionant i aplicant els procediments que se seguiran.

Criteris d'avaluació

3.1 Defineix les activitats, elements i sistemes objecte d'operació a partir de la documentació tècnica de manteniment de la màquina (manual d'instruccions, plànols constructius, esquemes i programes de manteniment, entre d'altres).

3.2 Selecciona les eines, els mitjans i els instruments de mesura necessaris.

3.3 Executa d'acord amb els procediments previstos les operacions de manteniment indicades (neteja, greixatge, lubricació, ajusts d'elements, correcció de folgances, tibament de corretges i inspeccions visuals, entre d'altres).

3.4 Ajusta correctament els instruments de mesura, control i regulació.

3.5 Efectua les mesures de paràmetres clau per procedir a la valoració de l'estat de màquines i d'equips (sorolls, vibracions i temperatures, entre d'altres).

3.6 Respecta a tota hora les normes de seguretat i higiene i mediambientals.

### 3.7 Emplena la documentació relativa al treball realitzat.

#### Continguts

##### 1. Diagnòstic d'avaries:

1.1 Equips i aparells de mesura.

1.2 Verificació de funcionalitat de màquines i equips.

1.3 Procediments de diagnòstic i localització d'avaries en màquines, equips i línies automatitzades.

##### 2. Diagnòstic d'estat d'elements:

2.1 Mesurament i verificació de magnituds en els sistemes mecànics.

2.2 Verificació de funcionalitat de màquines i d'equips.

2.3 Procediments de diagnòstic i localització d'avaries en màquines, equips i línies automatitzades.

##### 3. Manteniment preventiu i predictiu:

3.1 Síntomes, causes i operacions de manteniment preventiu que han de ser realitzades en equips mecànics i màquines.

3.2 Documentació: fitxes, gammes o normes del manteniment.

3.3 Eines i equips auxiliars més significatius utilitzats en les operacions de manteniment preventiu (aparells per controlar temperatura, sorolls, vibracions, sensors de corrents, entre altres).

3.4 Operacions de neteja, greixatge, lubricació, ajusts dels elements d'unió i fixació, correcció de jocs, alineacions, tibatament de corrents de transmissió, observació dels estats superficials.

#### Mòdul professional 6: muntatge i manteniment electricoelectrònic

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: màquines elèctriques. 33 hores

UF 2: muntatge i manteniment de màquines elèctriques. 66 hores

UF 3: sistemes automàtics per màquines elèctriques. 66 hores

UF 1: màquines elèctriques

Durada: 33 hores

#### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Reconeix el funcionament de les màquines elèctriques, identificant-ne l'aplicació i determinant-ne les característiques.

##### Criteris d'avaluació

1.1 Identifica els tipus de màquines elèctriques.

1.2 Reconeix els elements mecànics i elèctrics de les màquines.

1.3 Relaciona cada element de la màquina amb la seva funció.

1.4 Calcula magnituds elèctriques i mecàniques.

1.5 Relaciona les màquines amb les seves aplicacions.

1.6 Identifica sistemes de posada en marxa dels motors elèctrics.

1.7 Determina paràmetres de variació de velocitat dels motors elèctrics.

#### Continguts

1. Reconeixement del funcionament de les màquines elèctriques:

1.1 Classificació de les màquines elèctriques.

1.2 Elements mecànics i elèctrics de les màquines.

1.3 Alternador elèctric. Característiques constructives i funcionals bàsiques

1.4 Transformador elèctric. Característiques constructives i funcionals bàsiques

1.5 Motors elèctrics. Característiques constructives i funcionals bàsiques.

1.6 Criteris de selecció de màquines elèctriques.

1.7 Esquemes de connexió de màquines.

1.8 Diagnòstic i reparació de transformadors.

1.9 Normes de seguretat utilitzades en el manteniment de transformadors.

### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Munta i manté màquines elèctriques rotatives, acoblant-ne els elements, realitzant-ne la connexió i verificant-ne el funcionament.

#### Criteris d'avaluació:

- 1.1 Classifica avaries característiques i els seus símptomes en màquines elèctriques.
- 1.2 Utilitza mitjans i equips per localitzar avaries.
- 1.3 Realitza mesures elèctriques per localitzar avaries.
- 1.4 Substitueix diferents components mecànics com ara escombretes i coixinets, entre d'altres.
- 1.5 Repara l'avaría.
- 1.6 Respecta els criteris de qualitat.

2. Identifica les característiques dels transformadors, realitzant-ne la connexió i verificant-ne el funcionament mitjançant càlculs.

#### Criteris d'avaluació

- 2.1 Realitza els càlculs per comprovar posteriorment amb mesuraments el funcionament correcte.
- 2.2 Classifica avaries característiques i els seus símptomes en petits transformadors monofàsics, trifàsics i autotransformadors.
- 2.3 Utilitza mitjans i equips de localització d'avaries.
- 2.4 Localitza l'avaría realitzant mesures elèctriques.
- 2.5 Repara l'avaría.
- 2.6 Respecta els criteris de qualitat.

3. Diagnòstica avaries en sistemes electricoelectrònics, utilitzant equips de mesura i relacionant les causes amb les disfuncions que les produeixen.

#### Criteris d'avaluació

- 3.1 Reconeix les avaries típiques en els sistemes electricoelectrònics.
- 3.2 Identifica les causes de les avaries típiques.
- 3.3 Maneja manuals i esquemes de sistemes i equips.
- 3.4 Maneja equips i aparells de mesura.
- 3.5 Aplica tècniques de detecció d'avaries.
- 3.6 Emplena els arxius històrics.
- 3.7 Valora econòmicament la intervenció.

### Continguts

1. Muntatge i manteniment de màquines elèctriques rotatives:

- 1.1 Tipus de màquines elèctriques rotatives.
- 1.2 Simbologia normalitzada i convencionalismes de representació en reparació de màquines elèctriques rotatives.
- 1.3 Plànols i esquemes elèctrics normalitzats.
- 1.4 Característiques funcionals, constructives i de muntatge.
- 1.5 Magnituds elèctriques i mecàniques.
- 1.6 Diagnòstic i reparació de màquines elèctriques rotatives. Avaries.
- 1.7 Elaboració de plans de manteniment i muntatge de màquines elèctriques rotatives.

2. Identificació de les característiques dels transformadors:

- 2.1 Generalitats, tipologia i constitució de transformadors. Característiques funcionals, constructives i de muntatge.
- 2.2 Valors característics.
- 2.3 Manteniment i reparació de transformadors.
- 2.4 Eines i equips.
- 2.5 Diagnòstic i reparació de transformadors. Avaries.
- 2.6 Normes de seguretat utilitzades en el manteniment de transformadors.

- 3. Diagnòstic d'avaries:
  - 3.1 Diagnòstic i localització d'avaries.
  - 3.2 Tècniques d'actuació. Equips i elements utilitzats.
  - 3.3 Registres d'avaries.
  - 3.4 Memòria tècnica.
  - 3.5 Valoració econòmica.
  - 3.6 Reglamentació vigent.
  - 3.7 Manual d'ús.

UF 3: sistemes automàtics per màquines elèctriques  
Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Munta i manté sistemes automàtics amb control programable, interpretant documentació tècnica i verificant-ne el funcionament.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica les entrades, sortides (analògiques i digitals) i la seva referència.
- 1.2 Connecta els equips i elements perifèrics del sistema.
- 1.3 Estableix la comunicació del programari amb el dispositiu programable.
- 1.4 Realitza circuits de control bàsics amb autòmats programables.
- 1.5 Realitza petits programes seqüencials de control a partir del GRAFCET.
- 1.6 Verifica el funcionament del sistema.
- 1.7 Localitza i soluciona disfuncions en circuits automàtics bàsics amb autòmats.
- 1.8 Aplica les normes de qualitat en les intervencions.

2. Munta i reconeix els dispositius de mesura per a màquines elèctriques, identificant-ne la funcionalitat i les característiques tècniques.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica la funcionalitat dels sistemes de mesura per a diferents aplicacions industrials.
- 2.2 Identifica els tipus de sensors i transductors utilitzats en els sistemes de mesura en funció de la magnitud que cal mesurar i les seves característiques de funcionament.
- 2.3 Identifica els circuits condicionadors de senyal que constitueixen els dispositius de mesura.
- 2.4 Munta sensors, transductors i condicionadors de senyal utilitzats en els sistemes de mesura en funció de la magnitud que cal mesurar i les seves característiques de funcionament.
- 2.5 Verifica sensors, transductors i condicionadors de senyal utilitzats en els sistemes de mesura en funció de la magnitud s'ha de mesurar i les seves característiques de funcionament.

3. Ajusta sistemes d'arrencada, configurant els equips de regulació i control de motors elèctrics.

Criteris d'avaluació

- 3.1 Identifica els diferents sistemes utilitzats per a l'arrencada i el control de màquines elèctriques.
- 3.2 Realitza el control de motors mitjançant arrencadors i convertidors de freqüència.
- 3.3 Respecta les mesures de seguretat en la connexió de sistemes d'arrencada.
- 3.4 Connecta correctament el motor al sistema d'arrencada i regulació.
- 3.5 Localitza i repara avaries en sistemes d'arrencada de motors elèctrics.
- 3.6 Utilitza correctament els aparells de mesura per localitzar avaries.

4. Munta i manté quadres elèctrics per a maquinària i equip industrial a partir de la documentació tècnica, detectant i reparant avaries.

Criteris d'avaluació

- 4.1 Munta tots els dispositius en el quadre de control segons les especificacions.
- 4.2 Realitza la connexió completa del quadre de control de la màquina o equip industrial.
- 4.3 Programa l'autòmat programable per complir amb les condicions de funcionament.

- 4.4 Connecta tots els components de camp externs al quadre de control (botoneres, detectors i motors, entre d'altres).
- 4.5 Verifica el funcionament correcte del quadre de control.
- 4.6 Identifica la secció o part com a causa possible de l'avaria.
- 4.7 Detecta i repara les avaries produïdes a qualsevol dels components o cablatge del quadre de control.

### Continguts

#### 1. Muntatge i manteniment de sistemes automàtics amb control programable:

- 1.1 Estructura i característiques dels autòmats programables.
- 1.2 Classificació dels dispositius programables.
- 1.3 Funcionament dels dispositius programables.
- 1.4 Programació i interpretació de programes seqüencials. Estructura d'un programa. Instruccions bàsiques.
- 1.5 Muntatge i connexió d'autòmats programables.
- 1.6 Diagnòstic, localització d'avaries.

#### 2. Reconeixement i muntatge de dispositius de mesura:

- 2.1 Relació d'aplicacions industrials amb sistemes de mesura.
- 2.2 Dispositius de mesura: sensors (analògics i digitals).
- 2.3 Connexió de sensors per captar senyals digitals i/o analògics en entorns automatitzats i de control de moviment.

#### 3. Ajust de sistemes d'arrencada:

- 3.1 Sistemes d'arrencada de motors elèctrics.
- 3.2 Regulació i control de generadors de CC rotatius.
- 3.3 Arrencada i control de motors de CC.
- 3.4 Variació de la velocitat de màquines elèctriques de CC.
- 3.5 Regulació i control de motors de CA.
- 3.6 Normes de seguretat utilitzades en instal·lacions de màquines elèctriques rotatives.

#### 4. Muntatge i manteniment de quadres elèctrics:

- 4.1 Proteccions contra curtcircuits i sobrecàrregues.
- 4.2 Interpretació d'esquemes.
- 4.3 Ubicació dels elements en el quadre.
- 4.4 Connexió d'arrencadors i variadors de velocitat electrònics.
- 4.5 Muntatge d'instal·lacions electrotècniques automatitzades.
- 4.6 Diagnosi d'avaries.
- 4.7 Proves funcionals de seguretat.

### Mòdul professional 7: muntatge i manteniment de línies automatitzades

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: organització del manteniment industrial. 33 hores

UF 2: processos auxiliars de producció. 33 hores

UF 3: sistemes mecatrònics. 99 hores

UF 4: manteniment correctiu en sistemes mecatrònics. 33 hores

UF 1: organització del manteniment industrial

Durada: 33 hores

### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Elabora procediments escrits de manteniment preventiu de maquinària, determinant les operacions que cal realitzar i la seva freqüència.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica els avantatges del manteniment preventiu i/o programat respecte del correctiu.
- 1.2 Selecciona la documentació tècnica necessària per realitzar el manteniment.

- 1.3 Identifica en la documentació tècnica, els components que han de ser mantinguts.
- 1.4 Identifica les activitats de manteniment preventiu, sistemàtic i predictiu, que s'han de realitzar.
- 1.5 Selecciona els mitjans i materials per realitzar les intervencions programades de manteniment.
- 1.6 Determina el material que s'ha de tenir en estoc per fer el manteniment.
- 1.7 Determina els tipus d'intervenció (d'ús i de nivell, entre d'altres) i la seva temporalització, els quals es definiran en el pla de manteniment preventiu.
- 1.8 Elabora la fitxa de manteniment preventiu.
- 1.9 Desenvolupa les gammes de manteniment.

2. Actua d'acord amb procediments i normes de qualitat associades a les competències del perfil professional, relacionant-les amb els sistemes i models de qualitat.

#### Críteris d'avaluació

- 2.1 Explica les característiques dels sistemes i models de qualitat que afecten el procés tecnològic d'aquest perfil professional.
- 2.2 Descriu les activitats que cal realitzar per mantenir els sistemes o models de qualitat, en manteniment de maquinària i línies automatitzades.
- 2.3 Valora la influència de les normes de qualitat en el conjunt del procés.
- 2.4 Identifica les normes i procediments afins al procés de fabricació o control.
- 2.5 Emplena els documents associats al procés.

#### Continguts

1. Elaboració de procediments de manteniment de maquinària:
  - 1.1 Manteniment: funció, objectius i tipus.
  - 1.2 Organització de la gestió del manteniment a la producció.
  - 1.3 Magatzem i material de manteniment.
  - 1.4 Intervencions en el manteniment. Tipus i temporalització, entre d'altres.
  - 1.5 Documentació de les intervencions. Fitxes, gammes o normes.
  - 1.6 Gestió del manteniment assistit per ordinador.
  - 1.7 Automanteniment (TPM).
2. Qualitat en el manteniment:
  - 2.1 Intervenció en els sistemes i models de gestió de la qualitat
  - 2.2 Complementació dels registres de qualitat.
  - 2.3 Conceptes fonamentals dels sistemes de qualitat.
  - 2.4 Normes aplicables al procés inherent a aquesta figura professional.
  - 2.5 Control de calibratge d'equips i elements de mesura.
  - 2.6 Iniciativa personal per aportar idees i acordar procediments.

UF 2: processos auxiliars de producció

Durada: 33 hores

#### Resultats d'aprenentatge i críteris d'avaluació

1. Caracteritza els processos auxiliars de producció/fabricació, identificant i descrivint les tècniques i mitjans automàtics per realitzar-los.

#### Críteris d'avaluació

- 1.1 Identifica les tècniques de manipulació, transport i emmagatzemament, entre d'altres, utilitzades en processos de fabricació/producció tipus.
- 1.2 Identifica els mitjans utilitzats per automatitzar l'alimentació de màquines (robots i manipuladors, entre d'altres).
- 1.3 Diferencia els elements estructurals, cadenes cinemàtiques, elements de control, actuadors (motors) i captadors d'informació.
- 1.4 Elabora el llistat de mitjans necessaris.
- 1.5 Elabora el diagrama de flux de fabricació d'un procés productiu.
- 1.6 Contempla les fases de selecció de materials, alimentació de màquines, mecanització, emmagatzematge, entre d'altres.

## Continguts

### 1. Caracterització dels processos auxiliars de producció/fabricació:

- 1.1 Processos de producció tipus.
- 1.2 Diagrames de flux de fabricació.
- 1.3 Mitjans i equips.
- 1.4 Sistemes de manipulació (manipuladors i robots): tipologia, característiques i aplicacions.
- 1.5 Sistema d'emmagatzematge: tipologia, característiques i aplicacions.
- 1.6 Sistemes de transport: tipologia, característiques i aplicacions.
- 1.7 Seguretat

## UF 3: sistemes mecatrònics

Durada: 99 hores

### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Integra un PLC (controlador lògic programable) en el muntatge d'una màquina, equip o línia de producció automatitzada per controlar-la; connectant-lo, adaptant i/o elaborant senzills programes, i comprovant-ne i mantenint-ne el funcionament.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Obté informació de diagrames funcionals, de seqüència i de temps, entre d'altres.
- 1.2 Obté informació dels esquemes de sistemes automàtics.
- 1.3 Estableix la seqüència de moviments de sistemes automàtics de manipulació.
- 1.4 Elabora senzills programes de control.
- 1.5 Verifica el funcionament d'un sistema automàtic controlat per un programa de PLC.
- 1.6 Regula i verifica les magnituds de les variables que afecten un sistema automàtic manipulat i controlat per PLC.
- 1.7 Munta i connecta els elements i les xarxes dels sistemes mecànics, elèctrics, pneumàtics i/o hidràulics i de control.
- 1.8 Verifica el funcionament correcte en la posada en marxa d'un senzill sistema de manipulació/producció muntat, connectat i programat per l'alumnat.
- 1.9 Identifica símptomes de les avaries.
- 1.10 Localitza l'element (maquinari o programari) responsable de l'avaria.
- 1.11 Restitueix el funcionament del sistema, màquina o equip.

2. Integra un manipulador i/o un robot en el muntatge global d'una màquina, equip o línia de producció automatitzada controlada per PLC, instal·lant-lo, muntant connexions i realitzant senzills programes per al seu funcionament.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Obté informació del programa, esquemes i llistes de materials.
- 1.2 Identifica els dispositius i components que configuren els sistemes automàtics manipulats i/o robotitzats.
- 1.3 Relaciona els símbols que apareixen en la documentació amb els elements dels sistemes.
- 1.4 Munta els elements i xarxes dels sistemes mecànics, elèctrics, pneumàtics i/o hidràulics i de control del manipulador/robot.
- 1.5 Connecta els elements i xarxes dels sistemes mecànics, elèctrics, pneumàtics i/o hidràulics i de control del manipulador/robot.
- 1.6 Elabora programes senzills de control del manipulador i/o robot.

3. Integra les comunicacions industrials al muntatge global d'una màquina, equip o línia de producció automatitzada controlada per PLC, instal·lant i connectant-ne els components físics.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica el cablatge del sistema susceptible de ser substituït per busos de camp.
- 1.2 Selecciona el/els bus/és de camp que s'integrarà en el muntatge.
- 1.3 Realitza la connexió d'un bus industrial que substitueix entrades-sortides dels PLC en un sistema automàtic de manipulació simulat, per perifèria descentralitzada.

1.4 Realitza la connexió d'un bus industrial per comunicar a nivell de cèl·lula els autòmats programables i PC.

1.5 Connecta sensors i actuadors d'un sistema automàtic mitjançant busos.

#### Continguts

1. Integració d'autòmats programables:

1.1 L'autòmat programable com a element de control en els sistemes automàtics.

1.2 Estructura funcional d'un autòmat.

1.3 Constitució. Funcions. Característiques.

1.4 Entrades i sortides: digitals, analògiques i especials.

1.5 Tècniques descriptives de sistemes automàtics. GRAFCET.

1.6 Programació d'autòmats: llenguatge literal, de contactes, entre d'altres.

1.7 Manteniment.

2. Integració de manipuladors i robots:

2.1 Tipologia i característiques. Camps d'aplicació.

2.2 Simbologia.

2.3 Cinemàtica i dinàmica de robots.

3. Integració de les comunicacions industrials:

3.1 Comunicacions industrials: elements de la comunicació, xarxes de comunicació, comunicacions industrials i normalització.

3.2 El control integral dels processos. Fonaments de la programació integrada per ordinador (CIM). Piràmide d'automatització.

3.3 Xarxes industrials i busos de camp més estesos en el mercat europeu (AS-i, Profibus, Ethernet Industrial i PROFINet, entre d'altres). Configuracions físiques.

UF 4: manteniment correctiu en sistemes mecatrònics

Durada: 33 hores

#### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Diagnostica i corregeix avaries en els sistemes de producció automàtics simulats, identificant la naturalesa de l'avaría i realitzant les intervencions correctives per eliminar-ne la disfunció i restablir-ne el funcionament.

#### Criteris d'avaluació

1.1 Identifica la tipologia i les característiques de les avaries tipus.

1.2 Defineix el procediment general que cal utilitzar per al diagnòstic i localització d'avaries en els sistemes o subsistemes integrants.

1.3 Defineix el procediment d'intervenció (del conjunt i per sistema) per determinar la causa o causes que produeixen l'avaría.

1.4 Identifica els símptomes de les avaries d'un sistema automatitzat que integrin el PLC com a element essencial de control.

1.5 Enuncia hipòtesis de les causes que poden produir les avaries detectades.

1.6 Relaciona les avaries amb els símptomes que presenten el sistema o sistemes implicats.

1.7 Localitza l'element responsable (maquinari o programari) de l'avaría.

1.8 Corregeix la disfunció i/o modifica el programa en el temps adequat.

#### Continguts

1. Diagnòstic d'avaries en sistemes mecatrònics:

1.1 Avaries tipus en els sistemes mecatrònics.

1.2 Processos de diagnòstic i localització d'avaries. Sistemes monitoritzats.

1.3 Processos de reparació d'avaries i correcció de disfuncions.

1.4 Equips i mitjans utilitzats.

1.5 Valoració de resultats.

1.6 Arxiu històric d'avaries.

Mòdul professional 8: formació i orientació laboral

Durada: 99 hores  
Hores de lliure disposició: no se n'assignen  
Unitats formatives que el componen:  
UF 1: incorporació al treball. 66 hores  
UF 2: prevenció de riscos laborals. 33 hores

UF 1: incorporació al treball  
Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Selecciona oportunitats d'ocupació, identificant-ne les diferents possibilitats d'inserció i les alternatives d'aprenentatge al llarg de la vida.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Valora la importància de la formació permanent com a factor clau per a l'ocupabilitat i l'adaptació a les exigències del procés productiu.
  - 1.2 Identifica els itineraris formatius i professionals relacionats amb el perfil professional del tècnic o tècnica en manteniment electromecànic.
  - 1.3 Determina les aptituds i actituds requerides per a l'activitat professional relacionada amb el perfil del títol.
  - 1.4 Identifica els principals jaciments d'ocupació i d'inserció laboral per al tècnic o la tècnica en manteniment electromecànic.
  - 1.5 Determina les tècniques utilitzades en el procés de recerca d'ocupació.
  - 1.6 Preveu les alternatives d'autoocupació als sectors professionals relacionats amb el títol.
  - 1.7 Realitza la valoració de la personalitat, aspiracions, actituds i formació pròpies per prendre decisions.
2. Aplica les estratègies del treball en equip valorant-ne l'eficàcia i eficiència per assolir els objectius de l'organització.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Valora els avantatges del treball en equip en situacions de treball relacionades amb el perfil de tècnic o tècnica en manteniment electromecànic.
  - 2.2 Identifica els equips de treball que es poden constituir en una situació real de treball.
  - 2.3 Determina les característiques de l'equip de treball eficaç davant els equips ineficaços.
  - 2.4 Valora positivament l'existència necessària de diversitat de rols i opinions assumits pels membres d'un equip.
  - 2.5 Reconeix la possible existència de conflicte entre els membres d'un grup com un aspecte característic de les organitzacions.
  - 2.6 Identifica els tipus de conflictes i les seves fonts.
  - 2.7 Determina procediments per resoldre conflictes.
  - 2.8 Resol els conflictes presentats en un equip.
  - 2.9 Aplica habilitats comunicatives en el treball en equip.
3. Exerceix els drets i compleix les obligacions que es deriven de les relacions laborals, reconeixent-les en els diferents contractes de treball.

Criteris d'avaluació

- 3.1 Identifica les característiques que defineixen els nous entorns d'organització del treball.
- 3.2 Identifica els conceptes bàsics del dret del treball.
- 3.3 Distingeix els principals organismes que intervenen en la relació laboral.
- 3.4 Determina els drets i deures derivats de la relació laboral.
- 3.5 Analitza el contracte de treball i les principals modalitats de contractació aplicables al sector del manteniment electromecànic.
- 3.6 Identifica les mesures de foment de la contractació per a determinats col·lectius.
- 3.7 Valora les mesures de foment del treball.
- 3.8 Identifica el temps de treball i les mesures per conciliar la vida laboral i familiar.
- 3.9 Identifica les causes i efectes de la modificació, suspensió i extinció de la relació laboral.

- 3.10 Analitza el rebut de salaris i hi identifica els principals elements que l'integren.
- 3.11 Analitza les diferents mesures de conflicte col·lectiu i els procediments de solució de conflictes.
- 3.12 Determina els elements de la negociació a l'àmbit laboral.
- 3.13 Interpreta els elements bàsics d'un conveni col·lectiu aplicable a un sector professional relacionat amb el títol de tècnic o tècnica en manteniment electromecànic i la seva incidència en les condicions de treball.

4. Determina l'acció protectora del sistema de la Seguretat Social davant les diferents contingències cobertes, identificant-ne les diferents classes de prestacions.

#### criteris d'avaluació

- 4.1 Valora el paper de la Seguretat Social com a pilar essencial per a la millora de la qualitat de vida dels ciutadans.
- 4.2 Enumera les diverses contingències que cobreix el sistema de la Seguretat Social.
- 4.3 Identifica els règims existents en el sistema de la Seguretat Social aplicable al sector del manteniment electromecànic.
- 4.4 Identifica les obligacions d'empresari i treballador dins del sistema de la Seguretat Social.
- 4.5 Identifica les bases de cotització d'un treballador i les quotes corresponents a treballador i empresari.
- 4.6 Classifica les prestacions del sistema de la Seguretat Social.
- 4.7 Identifica els requisits de les prestacions.
- 4.8 Determina possibles situacions legals d'atur.
- 4.9 Reconeix la informació i els serveis de la plataforma de la Seguretat Social.

#### Continguts

##### 1. Recerca activa d'ocupació:

- 1.1 Valoració de la importància de la formació permanent per a la trajectòria laboral i professional del tècnic o tècnica en manteniment electromecànic.
- 1.2 Anàlisi dels interessos, aptituds i motivacions personals per a la carrera professional.
- 1.3 Les capacitats clau del tècnic o tècnica en manteniment electromecànic.
- 1.4 El sistema de qualificacions professionals. Les competències i les qualificacions professionals del títol i de la família professional d'instal·lació i manteniment.
- 1.5 Identificació d'itineraris formatius relacionats amb el títol. Titulacions i estudis en el sector del manteniment electromecànic.
- 1.6 Definició i anàlisi del sector professional del manteniment electromecànic.
- 1.7 Jaciments d'ocupació en el sector del manteniment electromecànic.
- 1.8 Procés de recerca d'ocupació en empreses del sector.
- 1.9 Oportunitats d'aprenentatge i ocupació a Europa.
- 1.10 Tècniques i instruments de recerca d'ocupació.
- 1.11 El procés de presa de decisions.
- 1.12 Ofertes formatives adreçades a grups amb dificultats d'integració laboral.
- 1.13 Igualtat d'oportunitats entre homes i dones.
- 1.14 Valoració de l'autoocupació com a alternativa per a la inserció laboral.
- 1.15 Valoració dels coneixements i les competències obtingudes mitjançant la formació continguda en el títol.

##### 2. Gestió del conflicte i equips de treball:

- 2.1 Valoració dels avantatges i inconvenients del treball d'equip per a l'eficàcia de l'organització.
- 2.2 Equips al sector del manteniment electromecànic segons les funcions que exerceixen.
- 2.3 Formes de participació en l'equip de treball.
- 2.4 Conflicte: característiques, fonts i etapes.
- 2.5 Mètodes per resoldre o suprimir el conflicte.
- 2.6 Aplicació d'habilitats comunicatives en el treball en equip.

##### 3. Contractació:

- 3.1 Avantatges i inconvenients de les noves formes d'organització: flexibilitat, beneficis socials, entre d'altres.
- 3.2 El dret del treball: concepte i fonts.
- 3.3 Anàlisi de la relació laboral individual.
- 3.4 Drets i deures que es deriven de la relació laboral i la seva aplicació.

- 3.5 Determinació dels elements del contracte de treball, de les principals modalitats de contractació que s'apliquen en el sector del manteniment electromecànic i de les mesures de foment del treball.
- 3.6 Les condicions de treball: temps de treball, conciliació laboral i familiar.
- 3.7 Interpretació del rebut del salari.
- 3.8 Modificació, suspensió i extinció del contracte de treball.
- 3.9 Organismes laborals. Sistemes d'assessorament dels treballadors respecte als seus drets i deures.
- 3.10 Representació dels treballadors.
- 3.11 El conveni col·lectiu com a fruit de la negociació col·lectiva.
- 3.12 Anàlisi del conveni o convenis aplicables al treball del tècnic o tècnica en manteniment electromecànic.

#### 4. Seguretat Social, ocupació i desocupació:

- 4.1 Estructura del sistema de la Seguretat Social.
- 4.2 Determinació de les principals obligacions d'empresaris i treballadors en matèria de Seguretat Social: afiliació, altes, baixes i cotització.
- 4.3 Requisits de les prestacions.
- 4.4 Situacions protegides en la protecció per desocupació.
- 4.5 Identificació de la informació i els serveis de la plataforma de la Seguretat Social.

#### UF 2: prevenció de riscos laborals

Durada: 33 hores

#### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Avalua els riscos derivats de l'activitat professional, analitzant les condicions de treball i els factors de risc presents en l'entorn laboral.

##### Criteris d'avaluació

- 1.1 Valora la importància de la cultura preventiva en tots els àmbits i activitats de l'empresa.
- 1.2 Relaciona les condicions laborals amb la salut del treballador o treballadora.
- 1.3 Classifica els factors de risc en l'activitat i els danys que se'n poden derivar.
- 1.4 Identifica les situacions de risc més habituals en els entorns de treball del tècnic o tècnica en manteniment electromecànic.
- 1.5 Determina l'avaluació de riscos en l'empresa.
- 1.6 Determina les condicions de treball amb significació per a la prevenció en els entorns de treball relacionats amb el perfil professional del tècnic o tècnica en manteniment electromecànic.
- 1.7 Classifica i descriu els tipus de danys professionals, amb especial referència a accidents de treball i malalties professionals, relacionats amb el perfil professional del tècnic o tècnica en manteniment electromecànic.

2. Participa en l'elaboració d'un pla de prevenció de riscos en una petita empresa, identificant les responsabilitats de tots els agents implicats.

##### Criteris d'avaluació

- 2.1 Determina els principals drets i deures en matèria de prevenció de riscos laborals.
- 2.2 Classifica les diferents formes de gestió de la prevenció a l'empresa, en funció dels diferents criteris establerts en la normativa sobre prevenció de riscos laborals.
- 2.3 Determina les formes de representació dels treballadors en l'empresa en matèria de prevenció de riscos.
- 2.4 Identifica els organismes públics relacionats amb la prevenció de riscos laborals.
- 2.5 Valora la importància de l'existència d'un pla preventiu en l'empresa, que inclogui la seqüenciació d'actuacions que cal realitzar en cas d'emergència.
- 2.6 Defineix el contingut del pla de prevenció en un centre de treball relacionat amb el sector professional del tècnic o tècnica en manteniment electromecànic.
- 2.7 Proposa millores en el pla d'emergència i evacuació de l'empresa.

3. Aplica mesures de prevenció i protecció individual i col·lectiva, analitzant les situacions de risc en l'entorn laboral del tècnic o tècnica en manteniment electromecànic.

## Criteris d'avaluació

- 3.1 Determina les tècniques de prevenció i de protecció individual i col·lectiva que s'han d'aplicar per evitar els danys en el seu origen i minimitzar-ne les conseqüències en cas que siguin inevitables.
- 3.2 Analitza el significat i l'abast dels diferents tipus de senyalització de seguretat.
- 3.3 Analitza els protocols d'actuació en cas d'emergència.
- 3.4 Identifica les tècniques de classificació de ferits en cas d'emergència en què hi hagi víctimes de gravetat diversa.
- 3.5 Identifica els procediments d'atenció sanitària immediata.
- 3.6 Identifica la composició i l'ús de la farmaciola de l'empresa.
- 3.7 Determina els requisits i les condicions per a la vigilància de la salut del treballador o treballadora i la seva importància com a mesura de prevenció.

## Continguts

### 1. Avaluació de riscos professionals:

- 1.1 L'avaluació de riscos en l'empresa com a element bàsic de l'activitat preventiva.
- 1.2 Importància de la cultura preventiva en totes les fases de l'activitat professional.
- 1.3 Efectes de les condicions de treball sobre la salut. L'accident de treball, la malaltia professional i les malalties inespecífiques.
- 1.4 Risc professional. Anàlisi i classificació de factors de risc.
- 1.5 Anàlisi de riscos relatius a les condicions de seguretat.
- 1.6 Anàlisi de riscos relatius a les condicions ambientals.
- 1.7 Anàlisi de riscos relatius a les condicions ergonòmiques i psicosocials.
- 1.8 Riscos genèrics en el sector del manteniment electromecànic.
- 1.9 Danys per a la salut ocasionats pels riscos.
- 1.10 Determinació dels possibles danys a la salut dels treballadors que poden derivar-se de les situacions de risc detectades en el sector del manteniment electromecànic.

### 2. Planificació de la prevenció de riscos en l'empresa:

- 2.1 Determinació dels drets i deures en matèria de prevenció de riscos laborals.
- 2.2 Sistema de gestió de la prevenció de riscos a l'empresa.
- 2.3 Organismes públics relacionats amb la prevenció de riscos laborals.
- 2.4 Pla de la prevenció de riscos a l'empresa. Estructura. Accions preventives. Mesures específiques.
- 2.5 Identificació de les responsabilitats en matèria de prevenció de riscos laborals.
- 2.6 Determinació de la representació dels treballadors en matèria preventiva.
- 2.7 Plans d'emergència i d'evacuació en entorns de treball.

### 3. Aplicació de mesures de prevenció i protecció en l'empresa:

- 3.1 Determinació de les mesures de prevenció i protecció individual i col·lectiva.
- 3.2 Interpretació de la senyalització de seguretat.
- 3.3 Consignes d'actuació davant d'una situació d'emergència.
- 3.4 Protocols d'actuació davant d'una situació d'emergència.
- 3.5 Identificació dels procediments d'atenció sanitària immediata.
- 3.6 Primeres actuacions en emergències amb ferits.

## Mòdul professional 9: empresa i iniciativa emprenedora

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: empresa i iniciativa emprenedora. 66 hores

UF 1: empresa i iniciativa emprenedora

Durada: 66 hores

## Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Reconeix les capacitats associades a la iniciativa emprenedora, analitzant els requeriments derivats dels llocs de treball i de les activitats empresarials.

## Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica el concepte d'innovació i la seva relació amb el progrés de la societat i l'augment en el benestar dels individus.
- 1.2 Analitza el concepte de cultura emprenedora i la seva importància com a font de creació d'ocupació i augment de benestar social.
- 1.3 Identifica la importància que la iniciativa individual, la creativitat, la formació i la col·laboració tenen en l'èxit de l'activitat emprenedora.
- 1.4 Analitza la capacitat d'iniciativa en el treball d'una persona ocupada en una empresa relacionada amb el sector del manteniment electromecànic.
- 1.5 Identifica les actuacions d'un empresari que s'iniciï en el sector del manteniment electromecànic en el desenvolupament de l'activitat emprenedora.
- 1.6 Analitza el concepte de risc com a element inevitable de tota activitat emprenedora.
- 1.7 Identifica els requisits i les actituds de la figura de l'empresari necessaris per desenvolupar l'activitat empresarial.
- 1.8 Relaciona l'estratègia empresarial amb els objectius de l'empresa.
- 1.9 Defineix una determinada idea de negoci del sector que ha de servir de punt de partida per elaborar un pla d'empresa i que ha de facilitar unes bones pràctiques empresarials.

2. Defineix l'oportunitat de creació d'una microempresa, valorant-ne l'impacte sobre l'entorn d'actuació i incorporant-hi valors ètics.

#### criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica les funcions de producció o prestació de serveis, financeres, socials, comercials i administratives d'una empresa.
- 2.2 Interpreta el paper que té l'empresa en el sistema econòmic local.
- 2.3 Especifica les característiques dels principals components de l'entorn general que envolta una microempresa del sector del manteniment electromecànic.
- 2.4 Analitza la influència de les relacions d'empreses del sector del manteniment electromecànic amb els principals integrants de l'entorn específic.
- 2.5 Analitza els components de la cultura empresarial i imatge corporativa amb els objectius de l'empresa.
- 2.6 Analitza el fenomen de la responsabilitat social de les empreses i la seva importància com a element de l'estratègia empresarial.
- 2.7 Determina els costos i els beneficis socials en empreses responsables, que conformen el balanç social de l'empresa.
- 2.8 Identifica pràctiques que incorporen valors ètics i socials en empreses del sector del manteniment electromecànic.
- 2.9 Determina la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa relacionada amb el manteniment electromecànic.
- 2.10 Identifica els canals de suport i els recursos que l'Administració pública facilita a l'emprenedor o l'emprenedora.

3. Realitza activitats per a la constitució i posada en marxa d'una microempresa dedicada al manteniment electromecànic, seleccionant-ne la forma jurídica i identificant-ne les obligacions legals associades.

#### criteris d'avaluació

- 3.1 Analitza les formes jurídiques i organitzatives d'empresa més habituals.
- 3.2 Especifica el grau de responsabilitat legal dels propietaris de l'empresa, en funció de la forma jurídica escollida.
- 3.3 Diferencia el tractament fiscal establert per a les diferents formes jurídiques de l'empresa.
- 3.4 Analitza els tràmits exigits per la legislació vigent per constituir una empresa.
- 3.5 Cerca els ajuts per crear empreses relacionades amb el manteniment electromecànic, disponibles a Catalunya i a la localitat de referència.
- 3.6 Inclou en el pla d'empresa tots els aspectes relatius a l'elecció de la forma jurídica, estudi de viabilitat econòmica i financera, tràmits administratius, ajuts i subvencions.
- 3.7 Identifica les vies d'assessorament i gestió administrativa externs existents a l'hora de posar en funcionament una microempresa.
- 3.8 Valora la importància de la imatge corporativa de l'empresa i l'organització de la comunicació.

4. Realitza activitats de gestió administrativa i financera d'una microempresa dedicada al manteniment electromecànic, identificant-ne les obligacions comptables i fiscals principals i emplenant-ne la documentació.

4.1 Analitza els conceptes bàsics de la comptabilitat i les tècniques de registre de la informació comptable.

4.2 Defineix les obligacions fiscals d'una microempresa relacionada amb el sector del manteniment electromecànic.

4.3 Diferencia els tipus d'impostos en el calendari fiscal.

4.4 Identifica la documentació bàsica de caràcter comercial i comptable per a una microempresa del sector del manteniment electromecànic, i els circuits que la documentació esmentada segueix dins l'empresa.

4.5 Identifica els principals instruments de finançament bancari.

4.6 Situa la documentació comptable i de finançament en el pla d'empresa.

## Continguts

### 1. Iniciativa emprenedora:

1.1 Innovació i desenvolupament econòmic. Característiques principals de la innovació en l'activitat del sector del manteniment electromecànic (materials, tecnologia, organització de la producció).

1.2 Factors clau dels emprenedors: iniciativa, creativitat, formació.

1.3 L'actuació dels emprenedors com a empleats d'una empresa relacionada amb el manteniment electromecànic.

1.4 L'actuació dels emprenedors com a empresaris d'una empresa relacionada amb el sector del manteniment electromecànic.

1.5 L'empresari. Actituds i requisits per exercir l'activitat empresarial.

1.6 Objectius personals *versus* objectius empresarials.

1.7 El pla d'empresa i la idea de negoci en l'àmbit del manteniment electromecànic.

1.8 Les bones pràctiques empresarials.

### 2. L'empresa i el seu entorn:

2.1 Funcions bàsiques de l'empresa: de producció o prestació de serveis, financeres, socials, comercials i administratives.

2.2 L'empresa com a sistema: recursos, objectius i mètodes de gestió.

2.3 Components del macroentorn: factors politicolegals, econòmics, socioculturals, demogràfics i/o ambientals i tecnològics.

2.4 Anàlisi del macroentorn d'una microempresa del sector del manteniment electromecànic.

2.5 Components del microentorn: els clients, els proveïdors, els competidors, els productes o serveis substituïts i la societat.

2.6 Anàlisi del microentorn d'una microempresa del sector del manteniment electromecànic.

2.7 Elements de la cultura empresarial i valors ètics dins l'empresa. Imatge corporativa.

2.8 Relacions d'una microempresa del sector del manteniment electromecànic amb els agents socials.

2.9 La responsabilitat social de l'empresa.

2.10 Determinació de costos i beneficis socials de l'empresa responsable.

2.11 Determinació de la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa relacionada amb el manteniment electromecànic.

2.12 Generació d'idees de negoci.

2.13 Recerca i tractament d'informació en els processos de creació d'una microempresa relacionada amb el manteniment electromecànic. Ajuts i subvencions.

2.14 Instruments de suport de l'Administració pública a l'emprenedor o l'emprenedora.

### 3. Creació i posada en funcionament de l'empresa:

3.1 Tipus d'empresa més comuns del sector del manteniment electromecànic.

3.2 Organització de l'empresa: estructura interna. Organització de la comunicació a l'empresa.

3.3 Elecció de la forma jurídica i la seva incidència en la responsabilitat dels propietaris.

3.4 La fiscalitat segons els tipus d'activitat i de forma jurídica.

3.5 Tràmits administratius per a la constitució d'una empresa dedicada al manteniment electromecànic.

3.6 Imatge corporativa de l'empresa: funcions i relació amb els objectius empresarials.

3.7 Pla d'empresa: elecció de la forma jurídica, estudi de viabilitat econòmica i financera, tràmits administratius i gestió d'ajuts i subvencions d'una microempresa relacionada amb el manteniment electromecànic.

3.8 Organització i responsabilitat en l'establiment del pla d'empresa.

4. Gestió empresarial:

4.1 Elements bàsics de la comptabilitat.

4.2 Comptes anuals exigibles a una microempresa del sector del manteniment electromecànic.

4.3 Obligacions fiscals de les empreses: requisits i presentació de documents.

4.4 Les formes de finançament d'una empresa.

4.5 Tècniques bàsiques de gestió administrativa d'una empresa relacionada amb el manteniment electromecànic.

4.6 Documentació bàsica comercial i comptable, i connexió entre elles.

Mòdul professional 10: anglès tècnic

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: anglès tècnic. 99 hores

UF 1: anglès tècnic

Durada: 99 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Reconeix informació professional i quotidiana relacionada amb el sector del manteniment electromecànic continguda en discursos orals emesos en llengua estàndard, analitzant el contingut global del missatge i relacionant-lo amb els recursos lingüístics corresponents.

Criteris d'avaluació

1.1 Situa el missatge en el seu context.

1.2 Identifica la idea principal del missatge.

1.3 Reconeix la finalitat del missatge directe, telefònic o d'un altre mitjà auditiu.

1.4 Extreu informació específica en missatges relacionats amb aspectes usuals de la vida professional i quotidiana del sector del manteniment electromecànic.

1.5 Fa la seqüència dels elements constituents del missatge.

1.6 Identifica les idees principals d'un discurs sobre temes coneguts de l'àmbit del manteniment electromecànic, transmesos pels mitjans de comunicació i emesos en llengua estàndard i articulats amb claredat.

1.7 Reconeix les instruccions orals i segueix les indicacions.

1.8 Pren consciència de la importància de comprendre globalment un missatge, sense entendre'n tots els elements.

2. Interpreta informació professional continguda en textos escrits senzills relacionats amb el sector del manteniment electromecànic analitzant-ne de manera comprensiva els continguts.

Criteris d'avaluació

2.1 Llegeix de manera comprensiva textos clars en llengua estàndard de l'àmbit del manteniment electromecànic.

2.2 Interpreta el contingut global del missatge.

2.3 Relaciona el text amb l'àmbit del sector professional a què es refereix.

2.4 Identifica la terminologia tècnica utilitzada.

2.5 Interpreta manuals tècnics, revistes tècniques, etc. emprats en el sector del manteniment electromecànic.

2.6 Tradueix textos de l'àmbit del manteniment electromecànic en llengua estàndard i usa material de suport quan cal.

2.7 Interpreta el missatge rebut per mitjans diversos: correu postal, fax, correu electrònic, entre d'altres.

2.8 Selecciona materials de consulta i diccionaris tècnics, i utilitza suports de traducció tècnics i les eines de traducció assistida o automatitzada de textos.

3. Emet missatges orals clars i ben estructurats habituals en les empreses del sector del manteniment electromecànic, participant com a agent actiu en converses professionals.

#### Criteris d'avaluació

- 3.1 Identifica i aplica els registres, directes, formals i/o informals, emprats en l'emissió del missatge.
- 3.2 Comunica utilitzant fórmules, nexes d'unió i estratègies d'interacció.
- 3.3 Utilitza normes de protocol en presentacions.
- 3.4 Descriu fets breus i imprevistos relacionats amb el desenvolupament de la seva activitat diària.
- 3.5 Fa servir correctament la terminologia tècnica relacionada amb el sector del manteniment electromecànic i usada habitualment en el desenvolupament de la seva professió.
- 3.6 Expressa sentiments, idees o opinions.
- 3.7 Enumera les activitats bàsiques de la tasca professional.
- 3.8 Descriu un procés de treball de la seva competència i en fa la seqüència corresponent.
- 3.9 Justifica l'acceptació o la no-acceptació de propostes realitzades.
- 3.10 Argumenta l'elecció d'una determinada opció o procediment de treball triat.
- 3.11 Sol·licita la reformulació del discurs o una part quan cal.
- 3.12 Aplica fórmules d'interacció adients en situacions professionals estàndard.

4. Elabora textos senzills en llengua estàndard habituals en el sector del manteniment electromecànic utilitzant els registres adequats a cada situació.

#### Criteris d'avaluació

- 4.1 Redacta textos breus relacionats amb aspectes quotidians i/o professionals habituals al sector del manteniment electromecànic.
- 4.2 Organitza la informació de manera coherent i cohesionada.
- 4.3 Redacta resums de textos relacionats amb el sector professional.
- 4.4 Emplena documentació específica de l'àmbit professional.
- 4.5 Aplica les fórmules establertes i el vocabulari específic en emplenar documents de l'àmbit professional.
- 4.6 Resumeix, amb els recursos lingüístics propis, les idees principals d'informacions donades.
- 4.7 Aplica les fórmules tècniques i/o de cortesia pròpies del document que s'ha d'elaborar.

5. Aplica actituds i comportaments professionals en situacions de comunicació, seguint les convencions internacionals.

#### Criteris d'avaluació

- 5.1 Defineix els trets més significatius dels costums i usos del sector del manteniment electromecànic en l'ús de la llengua estrangera.
- 5.2 Descriu els protocols i les normes de relació social propis del país.
- 5.3 Identifica els valors i les creences propis de la comunitat on es parla la llengua estrangera.
- 5.4 Identifica els aspectes socioprofessionals propis del sector en qualsevol tipus de text i/o conversa.
- 5.5 Aplica els protocols i les normes de relació social propis del país on es parla la llengua estrangera.

#### Continguts

1. Comprensió de missatges orals:

- 1.1 Reconeixement de missatges professionals del sector i quotidians. Missatges directes, telefònics, enregistrats.
- 1.2 Terminologia específica del sector del manteniment electromecànic.
- 1.3 Idees principals i secundàries.
- 1.4 Diferents accents de la llengua oral.

2. Interpretació de missatges escrits:

- 2.1 Comprensió de missatges, textos, manuals tècnics, articles bàsics professionals i quotidians.
- 2.2 Suports convencionals: correu postal, fax, burofax, entre d'altres, i suports telemàtics: correu electrònic, telefonia mòbil, agenda electrònica, etc.
- 2.3 Terminologia específica de l'àmbit professional del manteniment electromecànic. Idea principal i idees secundàries.

### 3. Producció de missatges orals:

- 3.1 Registres emprats en l'emissió de missatges orals. Terminologia específica del sector del manteniment electromecànic.
- 3.2 Manteniment i seguiment del discurs oral: suport, demostració de la comprensió, petició d'aclariments i altres.
- 3.3 Sons i fonemes vocàlics i consonàntics. Combinacions i agrupacions.
- 3.4 Entonació com a recurs de cohesió del text oral.
- 3.5 Marcadors lingüístics de relacions socials, normes de cortesia i diferències de registre.

### 4. Emissió de textos escrits:

- 4.1 Compleció de documents professionals bàsics del sector i de la vida quotidiana.
- 4.2 Elaboració de textos senzills professionals del sector i quotidians.
- 4.3 Adequació del text al context comunicatiu.
- 4.4 Registre.
- 4.5 Selecció lèxica, selecció d'estructures sintàctiques, selecció de contingut rellevant.
- 4.6 Ús dels signes de puntuació.
- 4.7 Coherència en el desenvolupament del text.

### 5. Coneixement de l'entorn sociocultural i professional:

- 5.1 Identificació i interpretació dels elements culturals més significatius dels països de llengua anglesa.
- 5.2 Valoració de les normes socioculturals i protocol·làries en les relacions internacionals.
- 5.3 Ús dels recursos formals i funcionals en situacions que requereixen un comportament socioprofessional per tal de projectar una bona imatge de l'empresa.
- 5.4 Reconeixement de la llengua anglesa per aprofundir en coneixements que resultin d'interès al llarg de la vida personal i professional.

#### Mòdul professional 11: síntesi

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: síntesi. 66 hores

#### UF 1: síntesi

Durada: 66 hores

#### Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Concreta el muntatge o manteniment de la màquina, equip o instal·lació de producció, analitzant les seves condicions i característiques tècniques.

##### Criteris d'avaluació

- 1.1 Interpreta la documentació i les especificacions tècniques de la màquina, equip o instal·lació.
- 1.2 Determina els equips, materials i eines a utilitzar.
- 1.3 Elabora els plànols i esquemes.
- 1.4 Relaciona les instal·lacions d'acord amb la normativa vigent.
- 1.5 Identifica les especificacions de qualitat de la instal·lació.
- 1.6 Determina el programari informàtic a utilitzar en cada cas.

2. Organitza la realització del muntatge o manteniment, determinant el procés, les fases i les actuacions necessàries.

##### Criteris d'avaluació

- 2.1 Determina les fases, el temps necessari per al desenvolupament de cada fase i els mitjans necessaris per realitzar la intervenció.
- 2.2 Recull i ordena les dades tècniques de les intervencions a realitzar.
- 2.3 Recopila les instruccions de muntatge i normativa que cal aplicar.
- 2.4 Recull de fabricants i/o distribuïdors, la informació tècnica i comercial necessària per al muntatge dels equips.
- 2.5 Determina les mesures de seguretat i protecció personal que s'han d'adoptar en la intervenció.

2.6 Determina el manteniment preventiu a realitzar.

2.7 Utilitza recursos bibliogràfics i informàtics en la recerca d' informació.

3. Realitza el muntatge o manteniment de la màquina, equip o instal·lació de producció, aplicant els coneixements adquirits al llarg del cicle i la normativa vigent en cada cas.

Criteris d'avaluació

3.1 Interpreta els plans de muntatge i organització del procediment de treball.

3.2 Fixa i uneix els equips.

3.3 Instal·la els equips i els elements.

3.4 Connexiona els sistemes elèctrics, electrònics i de regulació i control.

3.5 Utilitza els equips de seguretat i protecció.

3.6 Verifica el correcte funcionament de la màquina, equip o instal·lació.

3.7 Mostra iniciativa i autonomia.

4. Determina, si cal, la viabilitat tecnicoeconòmica, analitzant els recursos necessaris i les implicacions econòmiques per realitzar la intervenció.

Criteris d'avaluació

4.1 Determina el pressupost de la intervenció.

4.2 Analitza les possibles alternatives tècniques.

5. Documenta el muntatge o manteniment, integrant els coneixements aplicats en el desenvolupament del supòsit pràctic i/o la informació cercada.

Criteris d'avaluació

5.1 Elabora la documentació tècnica del projecte.

5.2 Presenta el document amb estructura, ordre, pulcritud i correcció gramatical.

5.3 Respecta el termini establert per a la presentació de la memòria.

Continguts

Els determina el centre educatiu.

Mòdul professional 12: formació en centres de treball

Durada: 350 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Identifica l'estructura, l'organització i les condicions de treball de l'empresa, centre o servei, relacionant-les amb les activitats que realitza.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica les característiques generals de l'empresa, centre o servei i l'organigrama i les funcions de cada àrea.

1.2 Identifica els procediments de treball en el desenvolupament de l'activitat.

1.3 Identifica les competències dels llocs de treball en el desenvolupament de l'activitat.

1.4 Identifica les característiques del mercat o entorn, tipus d'usuaris i proveïdors.

1.5 Identifica les activitats de responsabilitat social de l'empresa, centre o servei envers l'entorn.

1.6 Identifica el flux de serveis o els canals de comercialització més freqüents en aquesta activitat.

1.7 Relaciona avantatges i inconvenients de l'estructura de l'empresa, centre o servei, davant altres tipus d'organitzacions relacionades.

1.8 Identifica el conveni col·lectiu o el sistema de relacions laborals al qual s'acull l'empresa, centre o servei.

1.9 Identifica els incentius laborals, les activitats d'integració o de formació i les mesures de conciliació en relació amb l'activitat.

1.10 Valora les condicions de treball en el clima laboral de l'empresa, centre o servei.

1.11 Valora la importància de treballar en grup per aconseguir amb eficàcia els objectius establerts en l'activitat i resoldre els problemes que es plantegen.

2. Desenvolupa actituds ètiques i laborals pròpies de l'activitat professional d'acord amb les característiques del lloc de treball i els procediments establerts pel centre de treball.

#### criteris d'avaluació

- 2.1 Compleix l'horari establert.
- 2.2 Mostra una presentació personal adequada.
- 2.3 És responsable en l'execució de les tasques assignades.
- 2.4 S'adapta als canvis de les tasques assignades.
- 2.5 Manifesta iniciativa en la resolució de problemes.
- 2.6 Valora la importància de la seva activitat professional.
- 2.7 Manté organitzada la seva àrea de treball.
- 2.8 Té cura dels materials, equips o eines que utilitza en la seva activitat.
- 2.9 Manté una actitud clara de respecte vers el medi ambient.
- 2.10 Estableix una comunicació i relació eficaç amb el personal de l'empresa.
- 2.11 Es coordina amb els membres del seu equip de treball.

3. Realitza les activitats formatives de referència seguint protocols establerts pel centre de treball.

#### criteris d'avaluació

- 3.1 Executa les tasques segons els procediments establerts.
- 3.2 Identifica les característiques particulars dels mitjans de producció, equips i eines.
- 3.3 Aplica les normes de prevenció de riscos laborals en l'activitat professional.
- 3.4 Fa servir els equips de protecció individual segons els riscos de l'activitat professional i les normes establertes pel centre de treball.
- 3.5 Aplica les normes internes i externes vinculades a l'activitat.
- 3.6 Obté la informació i els mitjans necessaris per realitzar l'activitat assignada.
- 3.7 Interpreta i expressa la informació amb la terminologia o simbologia i els mitjans propis de l'activitat.
- 3.8 Detecta anomalies o desviacions en l'àmbit de l'activitat assignada, n'identifica les causes i hi proposa possibles solucions.

#### Activitats formatives de referència

1. Activitats formatives de referència relacionades amb la participació de la definició i configuració dels bens d'equip i la maquinària industrial.

- 1.1 Dibuix de plànols i esquemes.
- 1.2 Participació en el replanteig i dimensionat.
- 1.3 Elaboració del pressupost.
- 1.4 Interpretació i elaboració dels manuals tècnics.

2. Activitats formatives de referència relacionades amb el muntatge de bens d'equip i maquinària industrial.

- 2.1 Interpretació del pla de muntatge.
- 2.2 Preparació de la intervenció i selecció de les eines i equips.
- 2.3 Trasllat i fixació de màquines.
- 2.4 Construcció i muntatge d'útils i suports
- 2.5 Connexió dels elements mecànics.
- 2.6 Connexió dels elements elèctrics i automàtics.

3. Activitats formatives de referència relacionades amb la participació de la posada en marxa de les instal·lacions industrials.

- 3.1 Interpretació del pla de posada en marxa.
- 3.2 Preparació de la intervenció i selecció de les eines i equips.
- 3.3 Programa i regula els elements i equips de la instal·lació.
- 3.4 Verificació dels paràmetres de funcionament de la instal·lació.

4. Activitats formatives de referència relacionades amb el manteniment de les instal·lacions industrials i la maquinària industrial.

- 4.1 Interpretació i emplenat del pla de manteniment.
- 4.2 Preparació de la intervenció i selecció de les eines i equips.
- 4.3 Operacions de manteniment preventiu.
- 4.4 Síntomes, diagnosi i localització d'avaries.
- 4.5 Substitució de components.
- 4.6 Reparació de components.
- 4.7 Operacions de manteniment predictiu.

6. Incorporació de la llengua anglesa en el cicle formatiu

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Interpreta informació professional en llengua anglesa (manuals tècnics, instruccions, catàlegs de productes i/o serveis, articles tècnics, informes, normativa, entre d'altres), aplicant-la en les activitats professionals més habituals.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Aplica en situacions professionals la informació continguda en textos tècnics o normativa relacionats amb l'àmbit professional.
- 1.2 Identifica i selecciona amb agilitat els continguts rellevants de novetats, articles, notícies, informes i normativa, sobre diversos temes professionals.
- 1.3 Analitza detalladament les informacions específiques seleccionades.
- 1.4 Actua en conseqüència per donar resposta als missatges tècnics rebuts a través de suports convencionals (correu postal, fax) o telemàtics (correu electrònic, web).
- 1.5 Selecciona i extreu informació rellevant en llengua anglesa segons prescripcions establertes, per elaborar en llengua pròpia comparatives, informes breus o extractes.
- 1.6 Completa en llengua anglesa documentació i/o formularis del camp professional habituals.
- 1.7 Utilitza suports de traducció tècnics i les eines de traducció assistida o automatitzada de textos.

Aquest resultat d'aprenentatge s'ha d'aplicar en almenys un dels mòduls següents:

- Tècniques de fabricació.
- Tècniques d'unió i muntatge.
- Electricitat i automatismes elèctrics.
- Automatismes pneumàtics i hidràulics.
- Muntatge i manteniment mecànic.
- Muntatge i manteniment electricoelectrònic.
- Muntatge i manteniment de línies automatitzades.

7. Espais

Espai formatiu	Superfície m <sup>2</sup> (30 alumnes)	Superfície m <sup>2</sup> (20 alumnes)	Grau d'ús
Aula polivalent	45	30	10%
Aula de manteniment	200	130	40%
Laboratori de sistemes automàtics	120	80	30%
Aula tècnica de sistemes automàtics			
Aula tècnica d'instal·lacions electrotècniques	120	80	20%

8. Professorat

8.1 Professorat de centres educatius dependents del Departament d'Ensenyament

L'atribució docent dels mòduls professionals que constitueixen els ensenyaments d'aquest cicle formatiu correspon als professors del cos de catedràtics d'ensenyament secundari, del cos de professors

d'ensenyament secundari i del cos de professors tècnics de formació professional, segons escaigui, de les especialitats establertes a continuació.

Especialitats dels professors amb atribució docent en els mòduls professionals del cicle formatiu de manteniment electromecànic:

Mòdul professional	Especialitat dels professors	Cos
Tècniques de fabricació	Mecanització i manteniment de màquines	Professors tècnics de formació professional
Tècniques d'unió i muntatge	Mecanització i manteniment de màquines	Professors tècnics de formació professional
Electricitat i automatismes elèctrics	Sistemes electrotècnics automàtics	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Automatismes pneumàtics i hidràulics	Organització i projectes de fabricació mecànica	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Muntatge i manteniment mecànic	Mecanització i manteniment de màquines	Professors tècnics de formació professional
Muntatge i manteniment electricoelectrònic	Instal·lacions electrotècniques	Professors tècnics de formació professional
Muntatge i manteniment de línies automatitzades	Organització i projectes de fabricació mecànica**	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Formació i orientació laboral	Formació i orientació laboral	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Empresa i iniciativa emprenedora	Formació i orientació laboral	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Anglès tècnic	Organització i projectes de fabricació mecànica* Sistemes electrotècnics automàtics* Mecanització i manteniment de màquines* Instal·lacions electrotècniques* Anglès	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari Professors tècnics de formació professional

\*amb habilitació lingüística corresponent al nivell B2 del Marc comú europeu de referència.

\*\*amb caràcter excepcional el mòdul professional de Muntatge i manteniment de línies automatitzades, es podrà assignar també a l'especialitat del cos de professors d'ensenyament secundari de sistemes electrotècnics i automàtics.

Síntesi: s'assigna a totes les especialitats amb atribució docent en el cicle formatiu.

## 8.2 Titulacions equivalents a efectes de docència

Cos	Especialitat dels professors	Titulació
Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari	Formació i orientació laboral	Diplomat en ciències empresarials Diplomat en relacions laborals Diplomat en treball social Diplomat en educació social Diplomat en gestió i administració pública
	Organització i projectes de fabricació mecànica	Enginyer tècnic industrial, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic de mines, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic aeronàutic, especialitat

		en aeronaus, especialitat en equips i materials aeroespacials Enginyer tècnic en construccions civils Enginyer tècnic naval, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic agrícola, especialitat en explotacions agropecuàries, especialitat en indústries agràries alimentàries, especialitat en mecanització i construccions rurals Enginyer tècnic en obres públiques, especialitat en construccions civils. Diplomata en màquines navals
	Sistemes electrotècnics i automàtics	Diplomata en radioelectrònica naval Enginyer tècnic aeronàutic, especialitat en aeronavegació Enginyer tècnic en informàtica de sistemes Enginyer tècnic industrial, especialitat en electrònica industrial Enginyer tècnic de telecomunicació, en totes les especialitats
Professors tècnics de formació professional	Mecanització i manteniment de màquines	Tècnic superior en producció per mecanització i altres títols equivalents

### 8.3 Professorat de centres de titularitat privada o de titularitat pública diferent del Departament d'Ensenyament

Mòduls professionals	Titulació
Electricitat i automatismes elèctrics Automatismes pneumàtics i hidràulics Muntatge i manteniment de línies automatitzades Formació i orientació laboral Empresa i iniciativa emprenedora	Llicenciat, enginyer, arquitecte, o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents a efectes de docència
Tècniques de fabricació Tècniques d'unió i muntatge Muntatge i manteniment mecànic Muntatge i manteniment electricoelectrònic Anglès tècnic	Llicenciat, enginyer, arquitecte o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents Diplomata, enginyer tècnic, arquitecte tècnic o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents Tècnic Superior en producció per Mecanitzat i altres títols equivalents

Síntesi: s'assigna a tot el professorat amb atribució docent en el cicle formatiu.

## 9. Convalidacions

9.1 Convalidacions entre els crèdits i mòduls professionals del cicle formatiu d'instal·lació i manteniment electromecànic de maquinària i conducció de línies a l'empara de la LOGSE (Decret 197/1997, de 30 de juliol) i els mòduls professionals del currículum que s'estableixen en aquesta Ordre

CFGM (LOGSE)		CFGM (LOE)
Crèdits	Mòduls	Mòduls professionals
Representació gràfica i verificació d'elements mecànics Tècniques de mecanització i unió	Tècniques de mecanització per al manteniment i el muntatge	Tècniques de fabricació Tècniques d'unió i muntatge
Electrotècnia	Electrotècnia	Electricitat i automatismes elèctrics
Automatismes elèctrics	Automatismes elèctrics	Automatismes pneumàtics i hidràulics

pneumàtics i hidràulics	pneumàtics i hidràulics	
Muntatge i manteniment mecànic	Muntatge i manteniment mecànic	Muntatge i manteniment mecànic
Muntatge i manteniment elèctric	Muntatge i manteniment elèctric	Muntatge i manteniment electricoelectrònic
Conducció i manteniment de línies automatitzades	Conducció i manteniment de línies automatitzades	Muntatge i manteniment de línies automatitzades
Administració, gestió i comercialització en la petita empresa	Administració, gestió i comercialització en la petita empresa	Empresa i iniciativa emprenedora
Formació en centres de treball	Formació en centres de treball	Formació en centres de treball

9.2 Convalidacions entre els crèdits i mòduls professionals del cicle formatiu de manteniment ferroviari a l'empareda de la LOGSE (Decret 287/1998, de 3 de novembre) i els mòduls professionals del currículum que s'estableixen en aquesta Ordre

CFGM (LOGSE)		CFGM (LOE)
Crèdits	Mòduls	Mòduls professionals
Representació gràfica i verificació d'elements mecànics Tècniques de mecanització i unió	Tècniques de mecanització per al manteniment i el muntatge	Tècniques de fabricació Tècniques d'unió i muntatge
Electrotècnia	Electrotècnia	Electricitat i automatismes elèctrics
Automatismes elèctrics, pneumàtics i hidràulics	Automatismes elèctrics, pneumàtics i hidràulics	Automatismes pneumàtics i hidràulics
Muntatge i manteniment mecànic	Muntatge i manteniment mecànic	Muntatge i manteniment mecànic
Muntatge i manteniment elèctric	Muntatge i manteniment elèctric	Muntatge i manteniment electricoelectrònic

9.3 Convalidacions entre els crèdits i mòduls professionals del cicle formatiu de muntatge i manteniment d'instal·lacions de fred, climatització i producció de calor a l'empareda de la LOGSE (Decret 198/1997, de 30 de juliol) i els mòduls professionals del currículum que s'estableixen en aquesta Ordre

CFGM (LOGSE)		CFGM (LOE)
Crèdits	Mòduls	Mòduls professionals
Electrotècnia	Electrotècnia	Electricitat i automatismes elèctrics
Administració, gestió i comercialització en la petita empresa	Administració, gestió i comercialització en la petita empresa	Empresa i iniciativa emprenedora

#### 9.4 Altres convalidacions

Convalidacions entre els crèdits del CFGM instal·lació i manteniment electromecànic de maquinària i conducció de línies LOGSE i les unitats formatives del currículum que s'estableixen en aquesta Ordre.

Crèdits del CFGM instal·lació i manteniment electromecànic de maquinària i conducció de línies	Unitats formatives dels mòduls professionals del CFGM manteniment electromecànic
Formació i orientació laboral	Unitats formatives del mòdul de formació i orientació laboral: UF1: incorporació al treball
Síntesi	Unitats formatives del mòdul de síntesi: UF1: síntesi

### 9.5 Convalidació del mòdul professional d'anglès tècnic

El mòdul professional d'anglès tècnic d'aquest cicle formatiu es convalida amb el mòdul professional d'anglès tècnic de qualsevol cicle formatiu de grau mitjà.

### 10. Correspondències

10.1 Correspondència de les unitats de competència amb els mòduls professionals que formen part del currículum d'aquest cicle formatiu per a la convalidació

Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya	Mòduls professionals
UC_2-0116-11_2: muntar i mantenir maquinària i equip mecànic	Muntatge i manteniment mecànic
UC_2-0117-11_2: mantenir sistemes mecànics hidràulics i pneumàtics de línies de producció automatitzades	Automatismes pneumàtics i hidràulics
UC_2-1265-11_2: realitzar operacions de mecanització i unió en processos de muntatge de béns d'equip i maquinària industrial	Tècniques de fabricació Tècniques d'unió i muntatge
UC_2-1978-11_2: muntar sistemes d'automatització industrial UC_2-1979-11_2: mantenir sistemes d'automatització industrial	Electricitat i automatismes elèctrics Muntatge i manteniment electricoelectrònic
UC_2-1263-11_2: muntar, reparar i posar en marxa sistemes mecànics UC_2-1264-11_2: muntar, reparar i posar en marxa sistemes pneumàtics, hidràulics, elèctrics i electrònics de béns d'equip i maquinària industrial	Automatismes pneumàtics i hidràulics Muntatge i manteniment mecànic Muntatge i manteniment de línies automatitzades

10.2 Correspondència dels mòduls professionals que formen part del currículum d'aquest cicle formatiu amb les unitats de competència per a l'acreditació

Mòduls professionals	Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya
Muntatge i manteniment mecànic	UC_2-0116-11_2: muntar i mantenir maquinària i equip mecànic
Automatismes pneumàtics i hidràulics	UC_2-0117-11_2: mantenir sistemes mecànics hidràulics i pneumàtics de línies de producció automatitzades
Tècniques de fabricació Tècniques d'unió i muntatge	UC_2-1265-11_2: realitzar operacions de mecanització i unió en processos de muntatge de béns d'equip i maquinària industrial
Electricitat i automatismes elèctrics Muntatge i manteniment electricoelectrònic	UC_2-1978-11_2: muntar sistemes d'automatització industrial UC_2-1979-11_2: mantenir sistemes d'automatització industrial
Automatismes pneumàtics i hidràulics Muntatge i manteniment mecànic Muntatge i manteniment de línies automatitzades	UC_2-1263-11_2: muntar, reparar i posar en marxa sistemes mecànics UC_2-1264-11_2: muntar, reparar i posar en marxa sistemes pneumàtics, hidràulics, elèctrics i electrònics de béns d'equip i maquinària industrial