

## DISPOSICIONS

### DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT

#### **DECRET 55/2014, de 22 d'abril, pel qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau superior de programació de la producció en fabricació mecànica.**

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.

La Llei 12/2009, de 10 de juliol, d'educació, disposa, a l'article 62.8, que correspon al Govern establir el currículum corresponent a les diferents titulacions que integren l'oferta de formació professional.

La Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació, fixa, a l'article 6, que les administracions educatives han d'establir el currículum dels diversos ensenyaments, del qual han de formar part els aspectes bàsics.

El Reial decret 1147/2011, de 29 de juliol, ha regulat l'ordenació general de la formació professional del sistema educatiu, i el Decret 284/2011, d'1 de març, ha establert l'ordenació general de la formació professional inicial.

El Reial decret 1687/2007, de 14 de desembre, ha establert el títol de tècnic o tècnica superior en programació de la producció en fabricació mecànica 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'aquest Decret és establir el currículum del cicle formatiu de grau superior de programació de la producció en fabricació mecànica, que condueix a l'obtenció del títol corresponent de tècnic o tècnica superior.

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 aquest Decret 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.

Aquest Decret 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 d'acord amb el dictamen del Consell Escolar de Catalunya.

En virtut d'això, a proposta de la consellera d'Ensenyament, d'acord amb el dictamen de la Comissió Jurídica Assessora, i amb la deliberació prèvia del Govern,

Decreto:

Article 1

Objecte

Aquest Decret estableix el currículum del cicle formatiu de grau superior de programació de la producció en fabricació mecànica que permet obtenir el títol de tècnic o tècnica superior regulat pel Reial decret 1687/2007, de 14 de desembre.

## Article 2

### Identificació del títol i perfil professional

1. Els elements d'identificació del títol s'estableixen a l'apartat 1 de l'annex d'aquest Decret.
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'indiquen a l'apartat 3 de l'annex.
4. El camp professional del títol s'especifica 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 que poden incorporar la llengua anglesa.

2. En el mòdul professional de projecte 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 projecte.

## 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 del professorat es regulen a l'apartat 8 de l'annex.

## Article 7

### Accés

1. Tenen preferència per accedir a aquest cicle, en centres públics o en centres privats que el tinguin concertat, els alumnes que hagin cursat la modalitat de batxillerat de ciències i tecnologia.
2. El títol de tècnic o tècnica superior en programació de la producció en fabricació mecànica permet l'accés directe per cursar qualsevol altre cicle formatiu de grau superior, en les condicions d'admissió que s'estableixin.
3. El títol de tècnic o tècnica superior en programació de la producció en fabricació mecànica permet l'accés directe als ensenyaments conduents als títols universitaris de grau en les condicions que s'estableixin.

## Article 8

### 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 9

### 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 10

### Crèdits europeus (ECTS)

A l'efecte de facilitar les convalidacions que s'estableixin entre aquest títol i els ensenyaments universitaris de grau, s'han assignat 120 crèdits ECTS al títol, distribuïts entre els mòduls professionals regulats pel currículum.

## Article 11

### 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 requereixen 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 1687/2007, de 14 de desembre, pel qual s'estableix el títol de tècnic o tècnica superior en programació de la producció en fabricació mecànica i es fixen els seus ensenyaments mínims, els elements inclosos en aquest Decret no constitueixen una regulació de l'exercici de cap professió titulada.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

## 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 15 del Reial decret 1687/2007, de 14 de desembre.

### 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.

## Disposició derogatòria

Es deroga el Decret 144/1997, de 13 de maig, pel qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau superior de producció per mecanització.

## Disposicions finals

### Primera

La consellera d'Ensenyament pot desplegar el currículum, tant en la modalitat d'educació presencial com en la d'educació a distància, el pot adequar a les característiques dels alumnes amb necessitats educatives especials i pot autoritzar la reorganització de les unitats formatives, tot respectant els mòduls professionals establerts.

### Segona

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, 22 d'abril de 2014

Artur Mas i Gavarró

President de la Generalitat de Catalunya

Irene Rigau i Oliver

Consellera d'Ensenyament

## Annex

CVE-DOGC-A-14112075-2014

## 1. Identificació del títol

- 1.1 Denominació: programació de la producció en fabricació mecànica
- 1.2 Nivell: formació professional de grau superior
- 1.3 Durada: 2.000 hores
- 1.4 Família professional: fabricació mecànica
- 1.5 Referent europeu: CINE-5b (Classificació internacional normalitzada de l'educació)

## 2. Perfil professional

El perfil professional del títol de tècnic o tècnica superior en programació de la producció en fabricació mecànica 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 planificar, programar i controlar la fabricació per mecanització i muntatge de béns d'equip, partint de la documentació del procés i les especificacions dels productes que s'han de fabricar, assegurant la qualitat de la gestió i dels productes, així com la supervisió dels sistemes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.

### 2.2 Competències professionals, personals i socials

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

- a) Determinar els processos de mecanització, interpretant la informació tècnica inclosa en els plànols, en les normes de fabricació i en els catàlegs.
- b) Elaborar els procediments de muntatge de béns d'equip, a partir de la interpretació de la informació tècnica inclosa en els plànols, en les normes de fabricació i en els catàlegs.
- c) Supervisar la programació i posada a punt de les màquines de control numèric, robots i manipuladors per a la mecanització, assegurant el compliment de les normatives de qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental.
- d) Programar la producció utilitzant tècniques i eines de gestió informatitzada, controlant el seu compliment i responnent a situacions imprevistes, per assolir els objectius establerts.
- e) Determinar l'aprovisionament necessari per garantir-ne el subministrament en el moment adequat, reaccionant davant de les contingències no previstes i resolent els conflictes sorgits en l'aprovisionament.
- f) Assegurar-se que els processos de fabricació s'ajusten als procediments establerts, supervisant-ne i controlant-ne el desenvolupament i resolent possibles contingències que es puguin presentar.
- g) Gestionar el manteniment dels recursos de la seva àrea, planificant, programant i verificant el seu compliment en funció de les càrregues de treball i la necessitat del manteniment.
- h) Mantenir els models de gestió i sistemes de qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental, supervisant i auditant el compliment de normes, processos i instruccions, i gestionant el registre documental.
- i) Organitzar, coordinar i potenciar el treball en equip dels membres del seu grup, en funció dels requeriments dels processos productius, motivant-los i exercint-hi una influència positiva.
- j) Potenciar la innovació, millora i adaptació dels membres de l'equip als canvis funcionals o tecnològics per augmentar-ne la competitivitat.
- k) Reconèixer les competències tècniques personals i socials del seu equip planificant les accions d'aprenentatge per adequar-les a les necessitats.
- l) Crear i gestionar una petita empresa, realitzant un estudi de viabilitat de productes, de planificació de la producció i de comercialització.
- m) Participar de manera activa en la vida econòmica, social i cultural amb una actitud crítica i de responsabilitat.

### 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, innovació, organització del treball, responsabilitat, relació interpersonal, treball en equip i 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: producció en mecanització, conformació i muntatge mecànic

Unitats de competència:

UC\_2-0591-11\_3: programar sistemes automatitzats en fabricació mecànica

Es relaciona amb:

UC0591\_3: programar sistemes automatitzats en fabricació mecànica.

UC\_2-0592-11\_3: supervisar la producció en fabricació mecànica

Es relaciona amb:

UC0592\_3: supervisar la producció en fabricació mecànica.

UC\_2-0593-11\_3: definir processos de mecanització en fabricació mecànica

Es relaciona amb:

UC0593\_3: definir processos de mecanització en fabricació mecànica.

UC\_2-0594-11\_3: definir processos de conformació en fabricació mecànica

Es relaciona amb:

UC0594\_3: definir processos de conformació en fabricació mecànica.

UC\_2-0595-11\_3: definir processos de muntatge en fabricació mecànica

Es relaciona amb:

UC0595\_3: definir processos de muntatge en fabricació mecànica.

UC\_2-0596-11\_3: programar el control numèric amb ordinador en màquines o sistemes de mecanització i conformació mecànica

Es relaciona amb:

UC0596\_3: programar el control numèric amb ordinador en màquines o sistemes de mecanització i conformació mecànica.

Qualificació completa: gestió de la producció en fabricació mecànica

Unitats de competència:

UC\_2-1267-11\_3: programar i controlar la producció en fabricació mecànica

Es relaciona amb:

UC1267\_3: programar i controlar la producció en fabricació mecànica.

UC\_2-1268-11\_3: aprovisionar els processos productius de fabricació mecànica

Es relaciona amb:

UC1268\_3: aprovisionar els processos productius de fabricació mecànica.

#### 4. Camp professional

##### 4.1 L'àmbit professional i de treball

Aquest professional exercirà l'activitat en indústries transformadores de metalls relacionades amb els subsectors de la construcció de maquinària i equip mecànic, del material i equip elèctric, electrònic i òptic i del material de transport, enquadrat en el sector industrial.

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

- a) Tècnic o tècnica en mecànica.
- b) Encarregat o encarregada d'instal·lacions de processament de metalls.
- c) Encarregat o encarregada d'operadors de màquines per treballar metalls.
- d) Encarregat o encarregada de muntadors.
- e) Programador o programadora de CNC (control numèric amb ordinador).
- f) Programador o programadora de sistemes automatitzats en fabricació mecànica.
- g) Programador o programadora de la producció.

#### 5. Currículum

##### 5.1 Objectius generals del cicle formatiu

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

- a) Interpretar la informació continguda en els plànols de fabricació i de conjunt, analitzant el seu contingut segons les normes de representació gràfica per determinar el procés de mecanització.
- b) Analitzar les necessitats operatives en l'execució de les fases i les operacions de mecanització per distribuir en planta els recursos necessaris en el desenvolupament del procés.
- c) Analitzar les necessitats operatives en l'execució de les fases i les operacions de muntatge per distribuir en planta els recursos necessaris en el desenvolupament del procés.
- d) Interpretar la llista d'instruccions de programes, relacionant les característiques amb els requeriments del procés per supervisar la programació i posada a punt de màquines eina de CNC, robots i manipuladors.
- e) Reconèixer i aplicar eines i programes informàtics de gestió per programar la producció.
- f) Reconèixer i aplicar tècniques de gestió, analitzant el desenvolupament dels processos per determinar l'aprovisionament necessari de materials i eines als llocs de treball.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

- g) Identificar i valorar les contingències que es poden presentar en el desenvolupament dels processos, analitzar les causes que les provoquen i prendre decisions per resoldre els problemes que originen.
- h) Interpretar els plans de manteniment dels mitjans de producció, relacionant-los amb l'aplicació de tècniques de gestió per supervisar-ne el desenvolupament i l'aplicació.
- i) Analitzar els sistemes de qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental identificant les accions necessàries que cal realitzar per mantenir els models de gestió i sistemes de qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental.
- j) Determinar possibles combinacions d'actuacions de treball en equip i valorar amb responsabilitat la seva incidència en la productivitat per complir els objectius de producció.
- k) Identificar noves competències analitzant els canvis tecnològics i organitzatius, determinant i planificant les actuacions necessàries per aconseguir-les.
- l) Adaptar-se a diferents llocs de treball i noves situacions laborals, originats per canvis tecnològics i organitzatius en els processos productius.
- m) Reconèixer els seus drets i deures com a agent actiu de la societat, analitzant el marc legal que regula les condicions socials i laborals per participar com a ciutadà democràtic.
- n) Reconèixer les oportunitats de negoci, identificant i analitzant demandes del mercat per crear i gestionar una petita empresa.
- o) Identificar i valorar les oportunitats d'aprenentatge i ocupació, analitzant les ofertes i demandes del mercat laboral per gestionar la seva carrera professional.
- p) Valorar les activitats de treball en un procés productiu, identificant la seva aportació al procés global per aconseguir els objectius de la producció.

## 5.2 Relació dels mòduls professionals i unitats formatives

### Mòdul professional 1: interpretació gràfica

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 7

Unitats formatives que el componen:

UF 1: interpretació i normalització gràfica. 33 hores

UF 2: disseny assistit per ordinador (CAD). 66 hores

### Mòdul professional 2: definició de processos de mecanització, conformació i muntatge

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 10

Unitats formatives que el componen:

UF 1: determinació de processos. 66 hores

UF 2: organització de processos. 33 hores

### Mòdul professional 3: mecanització per control numèric

Durada: 198 hores



CVE-DOGC-A-14112075-2014

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 18

Unitats formatives que el componen:

UF 1: programació de màquines de CNC. 99 hores

UF 2: preparació de màquines de CNC. 33 hores

UF 3: mecanització amb màquines de CNC. 33 hores

Mòdul professional 4: fabricació assistida per ordinador (CAM)

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 5

Unitats formatives que el componen:

UF 1: CAD/CAM. 66 hores

UF 2: organització i ajustatge de la mecanització. 33 hores

Mòdul professional 5: programació de sistemes automàtics de fabricació mecànica

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 9

Unitats formatives que el componen:

UF 1: automatismes elèctrics, pneumàtics i hidràulics. 44 hores

UF 2: sistemes automatitzats. 66 hores

UF 3: programació de robots industrials. 22 hores

Mòdul professional 6: programació de la producció

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 8

Unitats formatives que el componen:

UF 1: gestió de la producció. 77 hores

UF 2: gestió de magatzems. 22 hores

Mòdul professional 7: execució de processos de fabricació

Durada: 231 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 9

Unitats formatives que el componen:

CVE-DOGC-A-14112075-2014

UF 1: fabricació per arrencament de ferritja i procediments especials. 165 hores

UF 2: fabricació per tall i conformació. 33 hores

UF 3: aplicació de processos de soldadura i muntatge. 33 hores

Mòdul professional 8: materials

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: propietats dels materials. 22 hores

UF 2: tractaments tèrmics en materials metàl·lics. 44 hores

Mòdul professional 9: gestió de la qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 9

Unitats formatives que el componen:

UF 1: gestió de la qualitat. 44 hores

UF 2: gestió de la prevenció de riscos laborals. 33 hores

UF 3: gestió de la protecció ambiental. 22 hores

Mòdul professional 10: verificació de productes

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 9

Unitats formatives que el componen:

UF 1: metrologia. 66 hores

UF 2: assajos mecànics, metal·logràfics i no destructius. 33 hores

UF 3: control de processos. 33 hores

Mòdul professional 11: formació i orientació laboral

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 5

Unitats formatives que el componen:

UF 1: incorporació al treball. 66 hores

UF 2: prevenció de riscos laborals. 33 hores

CVE-DOGC-A-14112075-2014

Mòdul professional 12: empresa i iniciativa emprenedora

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 4

Unitats formatives que el componen:

UF 1: empresa i iniciativa emprenedora. 66 hores

Mòdul professional 13: projecte de fabricació de productes mecànics

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 5

Unitats formatives que el componen:

UF 1: projecte de fabricació de productes mecànics. 99 hores

Mòdul professional 14: formació en centres de treball

Durada: 350 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 22

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

#### **Mòdul professional 1: interpretació gràfica**

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 7

Unitats formatives que el componen:

UF 1: interpretació i normalització gràfica. 33 hores

UF 2: disseny assistit per ordinador (CAD). 66 hores

#### **UF 1: interpretació i normalització gràfica**

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Determina la forma i les dimensions de productes que s'han de construir, interpretant la simbologia representada en els plànols de fabricació.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

## Criteris d'avaluació

- 1.1 Reconeix els diferents sistemes de representació gràfica.
  - 1.2 Descriu els diferents formats de plànols emprats en fabricació mecànica.
  - 1.3 Interpreta el significat de les línies representades en el plànol (arestes, eixos, auxiliars, etc.).
  - 1.4 Interpreta la forma de l'objecte representat en les vistes o en els sistemes de representació gràfica.
  - 1.5 Identifica les seccions i els talls representats en els plànols.
  - 1.6 Interpreta 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 Identifica els elements normalitzats que formen part del conjunt.
  - 2.2 Interpreta les dimensions i toleràncies (dimensionals, geomètriques 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 a l'execució dels 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'utilitatge o 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 que permeti el desenvolupament i la construcció de l'utilitatge.
  - 3.6 Proposa possibles millores dels estris i de les eines disponibles.
4. Interpreta esquemes d'automatització de màquines i d'equips, identificant els elements representats en instal·lacions pneumàtiques, hidràuliques, elèctriques, programables i no programables.

## Criteris d'avaluació

- 4.1 Interpreta la simbologia utilitzada per representar elements electrònics, elèctrics, hidràulics i pneumàtics.
- 4.2 Relaciona els components utilitzats en automatització amb els símbols de l'esquema d'instal·lació.

- 4.3 Identifica les referències comercials dels components de la instal·lació.
- 4.4 Identifica els valors de funcionament de la instal·lació i les seves toleràncies.
- 4.5 Identifica les connexions i etiquetes de connexió de la instal·lació.
- 4.6 Identifica els comandaments de regulació del sistema.

## 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 Vistes.
  - 1.5 Talls i seccions.
  - 1.6 Desenvolupament metòdic del treball.
  
- 2. Identificació de toleràncies de dimensions i formes:
  - 2.1 Interpretació dels símbols utilitzats en plànols de fabricació.
  - 2.2 Acotació.
  - 2.3 Representació de toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials.
  - 2.4 Utilització de catàlegs comercials.
  - 2.5 Representació d'elements d'unió.
  - 2.6 Representació de materials.
  - 2.7 Representació de tractaments tèrmics, termoquímics, electroquímics.
  - 2.8 Representació de formes normalitzades (xavetes, rosques, guies, soldadures i d'altres).
  - 2.9 Desenvolupament metòdic del treball.
  
- 3. Realització de croquis d'utilitatges i eines:
  - 3.1 Tècniques per realitzar croquis a mà alçada.
  - 3.2 Realització de croquis a mà alçada de solucions constructives d'eines i utilitatges per a processos de fabricació.
  - 3.3 Creativitat i innovació en les solucions constructives.
  - 3.4 Valoració de l'ordre i de la netedat en la realització del croquis.
  - 3.5 Valoració del treball en equip.
  
- 4. Interpretació d'esquemes d'automatització:
  - 4.1 Identificació de components en esquemes pneumàtics, hidràulics, elèctrics i programables.
  - 4.2 Simbologia d'elements pneumàtics, hidràulics, elèctrics, electrònics i programables.
  - 4.3 Simbologia de connexions entre components.

4.4 Etiquetes de connexions.

4.5 Desenvolupament metòdic del treball.

## **UF 2: disseny assistit per ordinador (CAD)**

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Elabora documentació gràfica per a la fabricació de productes mecànics utilitzant aplicacions de disseny assistit per ordinador.

Criteris d'avaluació

1.1 Selecciona opcions i preferències del CAD en funció de les característiques de la representació que s'ha de realitzar.

1.2 Crea capes de dibuix per facilitar la identificació de les diferents parts de la representació gràfica.

1.3 Representa objectes en dos i tres dimensions.

1.4 Utilitza els elements continguts en llibreries específiques.

1.5 Representa les cotes, toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials de la peça o conjunt seguint la normativa aplicable.

1.6 Assigna restriccions a les peces per simular el seu muntatge i moviment.

1.7 Simula la interacció entre les peces d'un conjunt per verificar-ne el muntatge i la funcionalitat.

1.8 Importa i exporta arxius possibilitant el treball en grup i la cessió de dades per a altres aplicacions.

1.9 Imprimeix i plega els plànols seguint les normes de representació gràfica.

Continguts

1. Disseny assistit per ordinador (CAD) de productes mecànics:

1.1 Programes de CAD 2D i 3D.

1.2 Configuració del programari.

1.3 Gestió de capes. Visibilitat. Criteris d'utilització.

1.4 Selecció d'objectes.

1.5 Ordres de dibuix.

1.6 Ordres de modificació.

1.7 Ordres d'acotació.

1.8 Opcions i ordres de superfícies.

1.9 Opcions i ordres de sòlids.

1.10 Llibreries de productes.

1.11 Assignació de materials i propietats.

1.12 Assignació de restriccions.

1.13 Gestió d'arxius de dibuix.

1.14 Impressió.

## **Mòdul professional 2: definició de processos de mecanització, conformació i muntatge**

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 10

Unitats formatives que el componen:

UF 1: determinació de processos. 66 hores

UF 2: organització de processos. 33 hores

### ***UF 1: determinació de processos***

Durada 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Determina processos de mecanització per arrencament de ferritja, abrasió, electroerosió i especials, analitzant i justificant la seqüència i les variables del procés.

Criteris d'avaluació

1.1 Descriu els diferents procediments de fabricació per arrencament de ferritja.

1.2 Analitza els materials i productes mecànics disponibles al mercat, les seves propietats i aplicacions, per usar-los segons les especificacions sol·licitades.

1.3 Identifica els diferents procediments de mecanització que intervenen en la fabricació mecànica.

1.4 Relaciona les característiques dimensionals, de forma i de quantitat d'unitats que s'han de fabricar amb els procediments de mecanització i les màquines, les eines i els estris necessaris per realitzar-les.

1.5 Descompon el procés de mecanització en les fases i operacions necessàries, determinant les dimensions en brut del material en cadascuna d'elles.

1.6 Especifica, per a cada fase i operació de mecanització, els mitjans de treball, els utilatges, les eines i altres.

1.7 Especifica els aparells de control i toleràncies admissibles.

1.8 Especifica els paràmetres de treball (velocitat, avanç, profunditat de passada i intensitat de corrent, entre d'altres) que s'han d'utilitzar en cada operació.

1.9 Identifica l'estat (laminat, forjat, fos, recuit i trempat, entre d'altres) del material que s'ha de mecanitzar.

1.10 Calcula els temps de cada operació i el temps unitari, com a factor per a l'estimació dels costos de producció.

1.11 Proposa modificacions en el disseny del producte que, sense que afectin la seva funcionalitat, en millorin la fabricació, la qualitat i el cost.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

- 1.12 Elabora i gestiona la documentació tècnica respecte al procés de mecanització.
- 1.13 Identifica els riscos i les normes de protecció ambiental aplicables al procés.

2. Determina processos de tall i conformació, emmotllament i fosa, analitzant i justificant la seqüència i les variables del procés.

#### Criteris d'avaluació

- 2.1 Descriu els diferents procediments de tall i conformació.
- 2.2 Descriu els diferents procediments de fabricació per emmotllament i fosa.
- 2.3 Analitza els materials i productes mecànics disponibles al mercat, les seves propietats i aplicacions, per usar-los segons les especificacions sol·licitades.
- 2.4 Identifica els diferents procediments de conformació que intervenen en la fabricació mecànica.
- 2.5 Relaciona les característiques dimensionals, de forma i quantitat d'unitats que s'han de fabricar amb els procediments de conformació, les màquines, les eines i els estris necessaris per realitzar-los.
- 2.6 Relaciona les diferents formes geomètriques, dimensions i qualitats superficials amb els equips que les produeixen.
- 2.7 Descriu les limitacions que tenen els processos.
- 2.8 Descriu les consideracions que s'han de tenir en compte en el disseny dels motlles i models a causa del procés.
- 2.9 Descompon el procés de conformació en les fases i operacions necessàries, determinant les dimensions en brut del material en cadascuna d'elles.
- 2.10 Especifica, per a cada fase i operació de conformació, els mitjans de treball, els utilitatges, les eines, els estris de mesura i comprovació.
- 2.11 Especifica els paràmetres de treball (velocitat, avanç, temperatura, força, entre d'altres) que s'han d'utilitzar en cada operació.
- 2.12 Identifica l'estat (recuit, fos, entre d'altres) del material que s'ha de conformar.
- 2.13 Calcula els temps de cada operació i el temps unitari, com a factor per a l'estimació dels costos de producció.
- 2.14 Proposa modificacions en el disseny del producte que, sense que afectin la seva funcionalitat, en millorin la fabricació, la qualitat i el cost.
- 2.15 Elabora i gestiona adequadament la documentació tècnica respecte al procés de conformació.
- 2.16 Identifica els riscos i les normes de protecció ambiental aplicables al procés.
- 2.17 Especifica els aparells de control i les toleràncies admissibles.

3. Determina processos de muntatge i soldadura, analitzant i justificant la seqüència i les variables del procés.

#### Criteris d'avaluació

- 3.1 Descriu els diferents procediments de muntatge.
- 3.2 Descriu els diferents procediments de soldadura.
- 3.3 Analitza els materials i productes mecànics disponibles al mercat, considerant les seves propietats, estat i aplicacions per usar-los segons les especificacions sol·licitades.
- 3.4 Identifica els diferents procediments de muntatge i soldadura que intervenen en la fabricació mecànica.



CVE-DOGC-A-14112075-2014

- 3.5 Descriu les consideracions que s'han de tenir en compte en el disseny de peces soldades a causa del procés de soldadura.
- 3.6 Proposa diversos processos de muntatge, justificant el que és més adequat des del punt de vista de l'eficiència.
- 3.7 Identifica les etapes, fases i operacions del muntatge, i en descriu les seqüències de treball.
- 3.8 Especifica, per a cada fase i operació de muntatge, els mitjans de treball, els utillatges, les eines, els estris de mesura i comprovació.
- 3.9 Determina les condicions de treball (temperatura, força, parell de torsió, entre d'altres) de cada operació.
- 3.10 Calcula i estima els temps de cada operació, així com el temps total del muntatge, per determinar els costos de producció.
- 3.11 Proposa modificacions en el disseny del producte que, sense que afectin la seva funcionalitat, en millorin el muntatge, la qualitat i el cost.
- 3.12 Elabora i gestiona adequadament la documentació tècnica respecte al procés de muntatge.
- 3.13 Identifica els riscos i les normes de protecció ambiental aplicables al procés.
- 3.14 Especifica els aparells de control i les toleràncies admissibles.

## Continguts

1. Arrencament de ferritja, abrasió, electroerosió i especials:
- 1.1 Mecanització per arrencament de ferritja, abrasió, electroerosió i especials.
- 1.2 Sistemes de fabricació.
- 1.3 Màquines eina.
- 1.4 Utillatges.
- 1.5 Selecció d'eines, accessoris i utillatges.
- 1.6 Tipus de materials utilitzats en la mecanització. Formes comercials.
- 1.7 Influència dels tractaments tèrmics i superficials habituals en les fases dels processos de mecanització.
- 1.8 Selecció d'eines de tall.
- 1.9 Metrologia: mesurament i verificació.
- 1.10 Fulls de procés.
- 1.11 Planificació metòdica de les tasques que s'han de realitzar i previsió de les dificultats i la manera de superar-les.
- 1.12 Reconeixement i valoració de les tècniques d'organització.
- 1.13 Anàlisi modal de fallades i els seus efectes (AMFE) dels processos de mecanització.
- 1.14 Codificació i revisió de la documentació.
- 1.15 Optimització del procés productiu.
- 1.16 Reenginyeria aplicada a processos de mecanització per arrencament de ferritja, abrasió, electroerosió i especials.
- 1.17 Enginyeria concurrent aplicada a processos de mecanització per arrencament de ferritja, abrasió, electroerosió i especials.

2. Tall i conformació, emmotllament i fosa:
  - 2.1 Punxonament, plegament, cisallament, processament de xapa, corbament, forja.
  - 2.2 Sistemes de fabricació.
  - 2.3 Màquines per a la conformació.
  - 2.4 Utillatges.
  - 2.5 Formes comercials dels materials.
  - 2.6 Selecció d'eines.
  - 2.7 Procediments de mesurament i verificació utilitzats en els processos de conformació.
  - 2.8 Accessoris i utillatges.
  - 2.9 Processos d'emmotllament i fosa.
  - 2.10 Emmotllament i fosa: emmotllament de l'acer i de la fosa. Tècniques d'emmotllament. Emmotllament amb sorra. Emmotllament injectat.
  - 2.11 Emmotllament de plàstics.
  - 2.12 Capacitat de les màquines.
  - 2.13 Reconeixement i valoració de les tècniques d'organització.
  - 2.14 AMFE del procés de conformació.
  - 2.15 Codificació i revisió de la documentació.
  - 2.16 Planificació metòdica de les tasques que s'han de realitzar i previsió de les dificultats i la manera de superar-les.
  - 2.17 Reenginyeria aplicada a processos de tall i conformació, emmotllament i fosa.
  - 2.18 Enginyeria concurrent aplicada a processos de tall i conformació, emmotllament i fosa.
  
3. Muntatge i soldadura:
  - 3.1 Engalzament, enganxament, entre d'altres.
  - 3.2 Màquines, accessoris i utillatges.
  - 3.3 Capacitat de la màquina.
  - 3.4 Sistemes de muntatge.
  - 3.5 Influència dels tractaments tèrmics i superficials habituals en les fases dels processos de muntatge.
  - 3.6 Selecció d'eines.
  - 3.7 Procediments de mesurament i verificació utilitzats en els processos de muntatge.
  - 3.8 Processos de soldadura.
  - 3.9 Soldadura: classes i tipus de soldadura.
  - 3.10 Metrologia: mesurament i verificació.
  - 3.11 Capacitat de màquina.
  - 3.12 Planificació metòdica de les tasques que s'han de realitzar i previsió de les dificultats i la manera de superar-les.
  - 3.13 Reconeixement i valoració de les tècniques d'organització.
  - 3.14 AMFE dels processos de muntatge.
  - 3.15 Codificació i revisió de la documentació.

3.16 Reenginyeria aplicada a processos de muntatge, desmuntatge i soldadura.

3.17 Enginyeria concurrent aplicada a processos de muntatge, desmuntatge i soldadura.

## **UF 2. organització de processos**

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Determina els costos de mecanització, conformació i muntatge analitzant els costos de les diferents solucions de fabricació.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica els diferents components de cost dels processos de mecanització, conformació, emmotllament, soldadura i muntatge.

1.2 Compara les diferents solucions de la mecanització des del punt de vista econòmic.

1.3 Valora la influència en el cost de la variació dels diferents paràmetres de la mecanització (velocitat de tall, avanç, profunditat de passada, entre d'altres).

1.4 Compara les diferents solucions de la conformació des del punt de vista econòmic.

1.5 Valora la influència en el cost de la variació dels diferents paràmetres de la conformació (velocitat, cadència, temperatura, entre d'altres).

1.6 Valora la influència en el cost de la variació dels diferents paràmetres de l'emmotllament (pressió, velocitat, temperatura, entre d'altres).

1.7 Valora la influència en el cost de la variació dels diferents paràmetres de la soldadura (velocitat, cadència, temperatura, entre d'altres).

1.8 Compara les diferents solucions de muntatge des del punt de vista econòmic.

1.9 Realitza el pressupost del procés.

1.10 Actua de forma autònoma a l'hora de consultar catàlegs i tarifes, i a l'hora d'elaborar els càlculs.

2. Distribueix en planta les màquines i els equips i en relaciona la disposició física amb el procés de fabricació.

Criteris d'avaluació

2.1 Identifica les superfícies necessàries per a la ubicació de màquines i d'equips.

2.2 Interpreta les etapes i fases del procés.

2.3 Proposa diverses solucions per a la distribució dels recursos.

2.4 Determina els fluxos de materials optimitzant els recorreguts.

2.5 Identifica els colls d'ampolla de la producció.

2.6 Aplica les normes de qualitat, prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental en la distribució en planta de màquines i d'equips.

2.7 Decideix la distribució en planta més adequada de forma autònoma.

## Continguts

### 1. Costos:

1.1 Components del cost.

1.2 Càlcul i anàlisi de temps dels diferents processos de mecanització, conformació i muntatge.

1.3 Càlcul de costos dels diferents processos de mecanització, conformació i muntatge.

1.4 Elaboració de pressupostos de mecanització, conformació i muntatge.

1.5 Valoració de la disminució del cost en la competitivitat del procés.

### 2. Distribució en planta:

2.1 Sistemes de fabricació i muntatge en fabricació mecànica.

2.2 Manipulació, transport i emmagatzematge en la mecanització, conformació i muntatge.

2.3 Distribució en planta dels recursos.

2.4 Consideracions de la distribució en planta per a la prevenció de riscos laborals.

2.5 Consideracions de la distribució en planta per a la protecció ambiental.

## **Mòdul professional 3: mecanització per control numèric**

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 18

Unitats formatives que el componen:

UF 1: programació de màquines de CNC. 99 hores

UF 2: preparació de màquines de CNC. 33 hores

UF 3: mecanització amb màquines de CNC. 33 hores

### ***UF 1: programació de màquines de CNC***

Durada: 99 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Elabora programes de control numèric, analitzant i aplicant els diferents tipus de programació.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica els llenguatges de programació de control numèric.

1.2 Relaciona les distintes operacions i funcions que implica la mecanització amb els codis corresponents i els diferents llenguatges de programació.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

- 1.3 Descriu les etapes i determina l'ordre cronològic de les operacions en l'elaboració de programes.
- 1.4 Analitza les instruccions generades amb les equivalents en altres llenguatges de programació.
- 1.5 Realitza el programa d'acord amb les especificacions del manual de programació del control numèric amb ordinador (CNC) emprat.
- 1.6 Introdueix les dades de les eines, els paràmetres de tall i els trasllats d'origen.
- 1.7 Introdueix les dades tecnològiques en el programa de mecanització perquè el procés es desenvolupi amb el mínim temps possible.
- 1.8 Verifica el programa simulant la mecanització a l'ordinador.
- 1.9 Corregeix els errors detectats en la simulació.
- 1.10 Guarda el programa en l'estructura d'arxius generada i en el suport corresponent.
- 1.11 Mostra una actitud responsable i interès per la millora del procés.

## Continguts

### 1. Programació de control numèric:

- 1.1 Llenguatges de programació de control numèric.
- 1.2 Tècniques de programació.
- 1.3 Estructura, funcions i codis.
- 1.4 Definició de trajectòries: trajectòria d'entrada, intermèdia (recta-recta i recta-corba) i de sortida. Compensació de radis.
- 1.5 Definició d'eines, condicions de tall i zero peça.
- 1.6 Elaboració de processos operatius de mecanització de peces representatives dels diferents sistemes de mecanització.
- 1.7 Comparació de les instruccions generades amb les equivalents en altres llenguatges.
- 1.8 Simulació de programes.
- 1.9 Identificació i resolució de problemes.
- 1.10 Arxivament i administració de programes.
- 1.11 La iniciativa com a eina de resolució de problemes.
- 1.12 Valoració de l'ordre i de la netedat en l'execució de tasques.
- 1.13 Planificació de l'activitat.
- 1.14 Autoavaluació de resultats.
- 1.15 Perseverança en les dificultats.

### **UF 2: preparació de màquines de CNC**

Durada: 33 hores

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

1. Organitza el seu treball en l'execució de la mecanització, analitzant el full de processos i elaborant la

documentació necessària.

#### Críteris d'avaluació

- 1.1 Identifica les parts principals i les característiques de les màquines de CNC.
  - 1.2 Relaciona els moviments de peça i eina amb les trajectòries finals programades.
  - 1.3 Identifica la seqüència d'operacions de preparació de les màquines en funció de les característiques del procés que s'ha de realitzar.
  - 1.4 Identifica les eines, els estris i el suport de fixació de peces.
  - 1.5 Relaciona la necessitat de materials i recursos en cada etapa.
  - 1.6 Estableix les mesures de seguretat en cada etapa.
  - 1.7 Determina la recollida selectiva de residus.
  - 1.8 Enumera els equips de protecció individual per a cada activitat.
  - 1.9 Obté els indicadors de qualitat que s'han de tenir en compte en cada operació.
2. Prepara màquines de control numèric (CNC) seleccionant els estris i aplicant les tècniques o procediments requerits.

#### Críteris d'avaluació

- 2.1 Selecciona, munta i comprova les eines, els estris i els suports de fixació de peces.
- 2.2 Carrega el programa de control numèric.
- 2.3 Ajusta els paràmetres de la màquina.
- 2.4 Introdueix els valors a les taules d'eines.
- 2.5 Realitza la posada en marxa, seguint la seqüència especificada al manual d'instruccions i pren la referència dels eixos de la màquina.
- 2.6 Selecciona els instruments de mesurament o verificació en funció de l'operació que s'ha de realitzar.
- 2.7 Aplica les normes de seguretat necessàries.
- 2.8 Identifica i actua sobre els dispositius i components de les màquines que requereixen un manteniment d'ús (filtres, engrixadors, proteccions i suports).
- 2.9 Resol satisfactòriament els problemes plantejats en el desenvolupament de la seva activitat.
- 2.10 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i de netedat.

#### Continguts

1. Organització del treball:
  - 1.1 Màquines de CNC: parts principals i característiques.
  - 1.2 Interpretació del procés.
  - 1.3 Relació del procés amb els mitjans i les màquines.
  - 1.4 Distribució de càrregues de treball.
  - 1.5 Mesures de prevenció i de tractaments de residus. Defenses o resguards, enclavaments, sistemes de

CVE-DOGC-A-14112075-2014

seguretat actius i passius de les màquines de CNC. Proteccions individuals.

1.6 Qualitat, normatives i catàlegs.

1.7 Planificació de les tasques.

1.8 Valoració de l'ordre i de la netedat durant les fases del procés.

1.9 Reconeixement i valoració de les tècniques d'organització.

1.10 Responsabilitat en el treball individual i en grup.

2. Preparació de màquines de CNC:

2.1 Maneig i ús de diverses màquines de CNC: característiques i normes en el muntatge de peces, accessoris i eines en màquines de CNC, selecció d'aparells de subjecció.

2.2 Maneig i ús de diversos controls numèrics.

2.3 Operacions d'amarratge de peces i eines: centrament o presa de referències.

2.4 Muntatge de peces i eines.

2.5 Reglatge d'eines: posicionament, presa de referències i introducció de valors.

2.6 Introducció/transferència de programes a màquines.

2.7 Identificació i resolució de problemes.

2.8 Utilització dels manuals de la màquina.

2.9 Aplicació de la normativa de prevenció de riscos laborals.

2.10 Aplicació de la normativa de protecció ambiental.

2.11 Manteniment de les màquines CNC.

2.12 Valoració d'un treball metòdic i responsable.

2.13 Valoració de l'ordre i de la netedat durant les fases del procés.

2.14 Perseverança en les dificultats.

### **UF 3: mecanització amb màquines de CNC**

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Controla el procés de mecanització, relacionant el funcionament del programa de control numèric amb les característiques del producte acabat.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica els cicles fixos i els subprogrames dins del programa CNC.

1.2 Descriu el tipus d'operació del CNC (en buit, automàtic, editor, perifèric i d'altres).

1.3 Comprova que les trajectòries de les eines no generen col·lisions amb la peça o amb els òrgans de la màquina en la simulació en buit.

1.4 Ajusta el programa de control numèric a peu de màquina per eliminar-ne els errors.

1.5 Executa els programes de control numèric, mecanitzant diverses peces.

- 1.6 Verifica la peça obtinguda i en comprova les característiques.
- 1.7 Compensa les dades de les eines o en les trajectòries per corregir les desviacions observades en la verificació de la peça.
- 1.8 Aplica les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental necessàries.
- 1.9 Manté una actitud de respecte a les normes i procediments de seguretat i qualitat.

#### Continguts

##### 1. Control de processos de mecanització:

- 1.1 Execució d'operacions de mecanització en màquines eina de control numèric: tipus d'operació, simulació en buit.
- 1.2 Mecanització de peces amb màquines de CNC.
- 1.3 Ús d'estris de verificació i control.
- 1.4 Correcció de les desviacions de les peces mecanitzades (toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials).
- 1.5 Correcció d'eines, de salts de decalatge, de trajectòries, de velocitat i d'avanç.
- 1.6 Identificació i resolució de problemes.
- 1.7 Valoració de l'ordre i de la netedat durant les fases del procés.
- 1.8 Actitud ordenada i metòdica en la realització de les tasques.
- 1.9 Perseverança en les dificultats.
- 1.10 Seguretat i higiene en el lloc de treball i en l'entorn.

#### **Mòdul professional 4: fabricació assistida per ordinador (CAM)**

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 5

Unitats formatives que el componen:

UF 1: CAD/CAM. 66 hores

UF 2: organització i ajustatge de la mecanització. 33 hores

##### **UF 1: CAD/CAM**

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Modifica la geometria de la peça interpretant les especificacions del procés de mecanització aplicant tècniques de CAD.



#### criteris d'avaluació

- 1.1 Importa la geometria de la peça que s'ha de modificar en un format d'intercanvi adequat al programari de CAD que s'emprarà.
  - 1.2 Identifica les superfícies que s'han de mecanitzar especificades en el procés.
  - 1.3 Realitza la manipulació de les superfícies per assegurar-ne la mecanització (orientació, partició, divisió).
  - 1.4 Empra les eines de manipulació de superfícies i sòlids més adequades a l'operació que s'ha de realitzar.
  - 1.5 Dibuixa la geometria auxiliar necessària per programar les operacions CAM.
  - 1.6 Organitza les noves geometries generades en capes o nivells de treball.
  - 1.7 Genera un arxiu informàtic que contingui l'objecte modelat en un format exportable a un programari de CAD/CAM.
2. Elabora programes de fabricació assistida per ordinador per a l'obtenció de productes de fabricació mecànica analitzant les especificacions del procés de treball i aplicant tècniques de CAM.

#### criteris d'avaluació

- 2.1 Configura l'entorn CAM en funció de la màquina que s'emprarà.
- 2.2 Situa correctament la peça que s'ha de mecanitzar segons els eixos i sistemes de referència.
- 2.3 Descriu les diferents estratègies de mecanització de les operacions CAM.
- 2.4 Introdueix les dades de les eines.
- 2.5 Verifica el programa simulant la mecanització a l'ordinador.
- 2.6 Corregeix els errors detectats en la simulació.
- 2.7 Realitza el postprocessament del programa CAM per al control numèric que s'utilitzarà.
- 2.8 Guarda el programa en el suport adequat.
- 2.9 Mostra una actitud responsable i interès per la millora del procés.
- 2.10 Soluciona els problemes derivats de l'elaboració dels programes CAM de forma responsable, amb rigor i autonomia.

#### Continguts

1. Modificació de geometries:
  - 1.1. Sistemes de representació en 2D. Eines de delineació per obtenir geometries en dos dimensions.
  - 1.2 Sistemes de representació en 3D. Eines de delineació per obtenir geometries en tres dimensions: sòlids i superfícies.
  - 1.3 Ordres de visualització, manipulació i organització del dibuix.
  - 1.4 Atributs d'identitats: colors, tipus de línies i capes.
  - 1.5 Creació d'entitats gràfiques auxiliars per programar les operacions CAM.
  - 1.6 Manipulació d'entitats gràfiques.
  - 1.7 Formats d'intercanvi gràfic de fitxers CAD i exportació a programari CAD/CAM.

## 2. Fabricació assistida per ordinador (CAM):

- 2.1 Definició de l'entorn i de les dimensions i característiques del material que s'ha de conformar i del zero màquina/peça.
- 2.2 Definició del tipus d'eines, dimensions i característiques.
- 2.3 Generació de trajectòries.
- 2.4 Operacions de mecanització (desbast i acabament).
- 2.5 Estratègies de mecanització segons les operacions CAM que s'han de realitzar.
- 2.6 Simulació de la mecanització. Mecanització virtual.
- 2.7 Generació del codi CNC per postprocessament segons el control numèric que s'ha d'utilitzar.
- 2.8 Identificació i resolució de problemes en l'elaboració de programes CAM.

### ***UF 2: organització i ajustatge de la mecanització***

Durada: 33 hores

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

1. Organitza el seu treball en l'execució de la mecanització, analitzant el full de processos i elaborant-ne la documentació necessària.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica la seqüència d'operacions de preparació de les màquines en funció de les característiques del procés que s'ha de realitzar.
- 1.2 Identifica les eines, els estris i el suport de fixació de peces.
- 1.3 Relaciona les necessitats de materials i els recursos necessaris en cada etapa.
- 1.4 Estableix les mesures de seguretat en cada etapa.
- 1.5 Determina la recollida selectiva de residus.
- 1.6 Enumera els equips de protecció individual per a cada activitat.
- 1.7 Obté els indicadors de qualitat que s'han de tenir en compte en cada operació.
- 1.8 Organitza i planifica les tasques d'execució de la mecanització de forma òptima i responsable.

2. Ajusta el programa de CAM comprovant que la peça mecanitzada i el procés compleixen amb les especificacions establertes.

#### Criteris d'avaluació

- 2.1 Transfereix el programa CAM a la màquina de CNC segons el procediment establert.
- 2.2 Comprova que les trajectòries de les eines no generen col·lisions amb la peça o amb els òrgans de la màquina en la simulació en buit.
- 2.3 Ajusta el programa de control numèric a peu de màquina per eliminar els errors detectats.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

- 2.4 Verifica la peça i comprova les seves característiques.
- 2.5 Compensa les dades de les eines o de les trajectòries per corregir les desviacions observades en la verificació de la peça.
- 2.6 Aplica les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental.
- 2.7 Manté una actitud de respecte cap a les normes i procediments de seguretat, qualitat i medi ambient.

#### Continguts

##### 1. Organització del treball:

- 1.1 Interpretació del procés.
- 1.2 Relació del procés amb els mitjans i les màquines.
- 1.3 Distribució de càrregues de treball.
- 1.4 Mesures de prevenció i de tractament de residus.
- 1.5 Qualitat, normatives i catàlegs.
- 1.6 Planificació de les tasques.
- 1.7 Valoració de l'ordre i de la netedat durant les fases del procés.
- 1.8 Reconeixement i valoració de les tècniques d'organització.

##### 2. Ajust de la programació:

- 2.1 Execució d'operacions de mecanització en màquines eina de control numèric.
- 2.2 Execució d'operacions de conformació en màquines eina de control numèric.
- 2.3 Ús d'estris de verificació i control.
- 2.4 Correcció de les desviacions de les peces mecanitzades (toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials).
- 2.5 Identificació i resolució de problemes.

### **Mòdul professional 5: programació de sistemes automàtics de fabricació mecànica**

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 9

Unitats formatives que el componen:

UF 1: automatismes elèctrics, pneumàtics i hidràulics. 44 hores

UF 2: sistemes automatitzats. 66 hores

UF 3: programació de robots industrials. 22 hores

#### ***UF 1: automatismes elèctrics, pneumàtics i hidràulics***

Durada: 44 hores

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

1. Identifica els components elèctrics, pneumàtics i hidràulics d'una instal·lació, analitzant el seu funcionament i ubicació en els sistemes de producció.

#### Criteris d'avaluació

1.1 Descriu les característiques d'una instal·lació automatitzada amb components elèctrics, pneumàtics i hidràulics.

1.2 Enumera els diferents elements que componen un sistema automatitzat, relacionant-los amb la funció que realitzen.

1.3 Analitza les diferents tecnologies d'automatització (pneumàtica, elèctrica i hidràulica) i valora l'oportunitat d'ús de cadascuna d'elles.

1.4 Valora els avantatges i inconvenients dels sistemes automatitzats davant d'altres sistemes de fabricació.

1.5 Desenvolupa les activitats amb responsabilitat mostrant compromís amb la professió.

2. Organitza i posa a punt instal·lacions pneumàtiques, hidràuliques, elèctriques, combinades i els seus components, seleccionant i aplicant les tècniques o procediments necessaris.

#### Criteris d'avaluació

2.1 Elabora diferents processos determinant les operacions, les seqüències, les màquines i els mitjans productius que cal utilitzar.

2.2 Disseny seqüències pneumàtiques, hidràuliques, elèctriques i combinades.

2.3 Implementa sistemes de comandaments bàsics en els circuits realitzats.

2.4 Interpreta esquemes hidràulics, pneumàtics, elèctrics i combinats.

2.5 Configura els components de la instal·lació atenent al procés de fabricació.

2.6 Col·loca les eines i els estris d'acord amb la seqüència d'operacions programada.

2.7 Realitza la posada en marxa dels equips aplicant el procediment establert en el manual.

2.8 Selecciona els instruments de mesurament o verificació en funció de l'operació que s'ha de realitzar.

2.9 Adopta les mesures de protecció necessàries per garantir la seguretat personal i la integritat dels equips.

2.10 Resol satisfactòriament els problemes plantejats en el desenvolupament de la seva activitat.

2.11 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i de netedat.

3. Controla i supervisa els sistemes elèctrics, pneumàtics, hidràulics i combinats, analitzant el procés i ajustant els paràmetres de les variables del sistema.

#### Criteris d'avaluació

3.1 Efectua les proves en buit necessàries per comprovar que el sistema funciona.

3.2 Comprova que el procés compleix amb les especificacions de producció descrites.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

3.3 Proposa millores en el sistema que suposin un augment del rendiment i/o de la qualitat del producte.

3.4 Aplica les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental necessàries.

3.5 Manté una actitud de respecte cap a les normes i procediments de seguretat i qualitat.

## Continguts

### 1. Automatització de processos de fabricació mecànica:

1.1 Anàlisi de sistemes elèctrics, pneumàtics i hidràulics automatitzats.

1.2 Components de sistemes automatitzats: actuadors, captadors d'informació, interruptors, etc.

1.3 Fonaments de l'automatització de la fabricació.

1.4 Automatització pneumàtica.

1.5 Automatització hidràulica.

1.6 Automatització elèctrica.

### 2. Preparació de sistemes automatitzats:

2.1 Processos operacionals i seqüencials i indicació de les màquines i mitjans que s'han d'emprar.

2.2 Representació gràfica de moviments (GRAF CET). Estructures bàsiques.

2.3 Seqüències pneumàtiques, hidràuliques, elèctriques i combinades.

2.4 Comandaments bàsics.

2.5 Interpretació d'esquemes hidràulics, pneumàtics, elèctrics i combinats.

2.6 Variables que s'han de controlar.

2.7 Posada en marxa de màquines i d'equips.

2.8 Reglatge de màquines i accessoris.

2.9 Muntatge d'estris i eines.

2.10 Eines de muntatge i desmuntatge.

2.11 Muntatge i desmuntatge d'elements de control i actuadors.

2.12 Riscos laborals associats a la preparació de màquines.

2.13 Riscos mediambientals associats a la preparació de màquines.

2.14 Normativa de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental aplicable.

### 3. Control i supervisió:

3.1 Elements de regulació pneumàtics, elèctrics i hidràulics.

3.2 Paràmetres de control.

3.3 Procediments per mesurar.

3.4 Utensilis i eines necessaris.

3.5 Control de l'estació de treball.

3.6 Identificació i resolució de problemes.

3.7 Informes i control de seguiment.

3.8 Normativa de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental aplicable.

## **UF 2: sistemes automatitzats**

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Identifica els components d'una instal·lació automatitzada de fabricació mecànica, analitzant el seu funcionament i ubicació en els sistemes de producció.

Criteris d'avaluació

1.1 Analitza les diferents tecnologies d'automatització (pneumàtica, elèctrica, hidràulica i electrònica) i valora l'oportunitat d'ús de cadascuna d'elles.

1.2 Descriu les característiques d'una instal·lació automatitzada de fabricació (gestió d'eines i utensilis, gestió de peces, fabricació i verificació).

1.3 Enumera els diferents elements que componen un sistema automatitzat, relacionant-los amb la funció que realitzen.

1.4 Explica les diferències de configuració dels diferents sistemes de fabricació automàtica (cèl·lula, sistema de fabricació flexible, entorn CIM).

1.5 Valora els avantatges i inconvenients dels sistemes automatitzats davant d'altres sistemes de fabricació.

1.6 Descriu el funcionament i l'estructura de les comunicacions entre els diferents elements i el gestor.

1.7 Desenvolupa les activitats amb responsabilitat mostrant compromís amb la professió.

1.8 Elabora diferents processos determinant les operacions, les seqüències, les màquines i els mitjans productius que cal utilitzar.

2. Elabora els programes dels controladors lògics (PLC) dins d'un sistema automatitzat analitzant i aplicant els diferents tipus de programació.

Criteris d'avaluació

2.1 Descriu la funció que ha de realitzar cadascun dels components del sistema en l'àmbit del procés que s'ha d'automatitzar.

2.2 Detalla els moviments i les trajectòries que han de seguir els elements que s'han de programar (actuadors).

2.3 Relaciona cada operació, moviment o condició de treball amb les ordres característiques dels diferents programes de control.

2.4 Elabora els programes dels controladors lògics programables (PLC).

2.5 Elabora els programes de gestió del sistema automatitzat.

2.6 Introdueix les dades utilitzant el llenguatge específic.

2.7 Verifica el programa realitzant la simulació dels sistemes programables.

2.8 Comprova en la simulació que les trajectòries compleixen amb les especificacions.

2.9 Corregeix els errors detectats en la simulació.

- 2.10 Guarda el programa en el suport adequat.
- 2.11 Resol els problemes plantejats en el desenvolupament de la seva activitat.
- 2.12 Proposa activitats de millora a fi d'optimitzar la gestió de la producció.

3. Organitza i posa a punt components d'una instal·lació automatitzada seleccionant i aplicant les tècniques o procediments necessaris.

#### Críteris d'avaluació

- 3.1 Configura els components de la instal·lació atenent el procés de fabricació.
- 3.2 Transfereix els programes de PLC des del fitxer font al sistema.
- 3.3 Col·loca les eines i els estris d'acord amb la seqüència d'operacions programada.
- 3.4 Realitza la posada en marxa dels equips aplicant el procediment establert en el manual.
- 3.5 Selecciona els instruments de mesurament o verificació en funció de l'operació que s'ha de realitzar.
- 3.6 Adopta les mesures de protecció necessàries per garantir la seguretat personal i la integritat dels equips.
- 3.7 Resol satisfactòriament els problemes plantejats en el desenvolupament de la seva activitat.
- 3.8 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i de netedat.

4. Controla i supervisa els sistemes automatitzats analitzant el procés i ajustant els paràmetres de les variables del sistema.

#### Críteris d'avaluació

- 4.1 Efectua les proves en buit necessàries per a la comprovació del funcionament del sistema.
- 4.2 Comprova que el procés compleix amb les especificacions de producció descrites.
- 4.3 Realitza les modificacions en els programes a partir de les desviacions observades en la verificació del procés.
- 4.4 Monitoritza en pantalla l'estat del procés i dels seus components.
- 4.5 Proposa millores en el sistema que suposin un augment del rendiment i/o de la qualitat del producte.
- 4.6 Aplica les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental necessàries.
- 4.7 Manté una actitud de respecte cap a les normes i procediments de seguretat i qualitat.

#### Continguts

- 1. Automatització de processos de fabricació mecànica:
  - 1.1 Anàlisi de sistemes automatitzats.
  - 1.2 Cèl·lules, línies i sistemes de fabricació flexible. Integració de sistemes flexibles.
  - 1.3 Processos de transport i muntatge automàtic. Sistemes modulars automàtics d'estrís i eines.
  - 1.4 Fabricació integrada per ordinador (CIM).
  - 1.5 Automatització electrònica.

1.6 Processos operacionals i seqüencials. Màquines i mitjans que s'han d'emprar.

2. Programació de sistemes automàtics:

2.1 Eines gràfiques per al disseny de programes.

2.2 GRAFCET.

2.3 GEMMA.

2.4 Controladors lògics programables.

2.5 Llenguatges de programació de PLC.

2.6 Programari (*software*) de programació i simulació.

2.7 Programació de PLC.

2.8 Simulació, comprovació de trajectòries i correcció d'errors detectats.

3. Preparació de sistemes automatitzats:

3.1 Variables que s'han de controlar.

3.2 Transferència del programa.

3.3 Posada en marxa de màquines i d'equips.

3.4 Reglatge de màquines i accessoris.

3.5 Muntatge d'eines i eines.

3.6 Riscos laborals associats a la preparació de màquines.

3.7 Riscos mediambientals associats a la preparació de màquines.

3.8 Normativa de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental aplicable.

4. Control i supervisió:

4.1 Control de l'estació de treball.

4.2 Distribució de les instruccions de control a les estacions de treball.

4.3 Control de la producció.

4.4 Control del tràfic.

4.5 Control d'eines.

4.6 Monitoratge de peces.

4.7 Informes i control de seguiment.

4.8 Sistemes SCADA.

4.9 Diagnòstics.

4.10 Identificació i resolució de problemes.

4.11 Normativa de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental aplicable.

### **UF 3: programació de robots industrials**

Durada: 22 hores



## Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Identifica els robots i manipuladors dins d'una instal·lació automatitzada de fabricació mecànica, analitzant el seu funcionament i ubicació en els sistemes de producció.

### Criteris d'avaluació

- 1.1 Descriu els diferents tipus de robots i manipuladors indicant les seves característiques principals.
  - 1.2 Valora els avantatges i inconvenients dels sistemes automatitzats davant d'altres sistemes de fabricació.
  - 1.3 Descriu el funcionament i l'estructura de les comunicacions entre els diferents elements i el gestor.
  - 1.4 Desenvolupa les activitats amb responsabilitat mostrant compromís amb la professió.
2. Elabora els programes dels robots i manipuladors d'un sistema automatitzat, analitzant i aplicant els diferents tipus de programació.

### Criteris d'avaluació

- 2.1 Detalla els moviments i les trajectòries que han de seguir els elements que s'han de programar (robots i manipuladors).
  - 2.2 Relaciona cada operació, moviment o condició de treball amb les ordres característiques dels diferents programes de control.
  - 2.3 Elabora els programes per al control dels robots i manipuladors.
  - 2.4 Programa robots i manipuladors.
  - 2.5 Introdueix les dades utilitzant el llenguatge específic.
  - 2.6 Verifica el programa realitzant la simulació dels sistemes programables.
  - 2.7 Comprova en la simulació que les trajectòries compleixen amb les especificacions.
  - 2.8 Optimitza el temps de les trajectòries.
  - 2.9 Corregeix els errors detectats en la simulació.
  - 2.10 Guarda el programa en el suport adequat.
  - 2.11 Resol els problemes plantejats en el desenvolupament de la seva activitat.
  - 2.12 Proposa activitats de millora a fi d'optimitzar la gestió de la producció.
3. Organitza i posa a punt robots i manipuladors d'una instal·lació automatitzada, seleccionant i aplicant les tècniques o procediments necessaris.

### Criteris d'avaluació

- 3.1 Configura els robots i manipuladors de la instal·lació atenent al procés de fabricació.
- 3.2 Transfereix els programes de robots i manipuladors des del fitxer font al sistema.
- 3.3 Realitza la posada en marxa de robots i manipuladors aplicant el procediment establert al manual.
- 3.4 Selecciona els instruments de mesurament o verificació en funció de l'operació que s'ha de realitzar.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

3.5 Adopta les mesures de protecció necessàries per garantir la seguretat personal i la integritat dels equips.

3.6 Resol satisfactòriament els problemes plantejats en el desenvolupament de la seva activitat.

3.7 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i de netedat.

4. Controla i supervisa els robots i manipuladors dels sistemes automatitzats analitzant el procés i ajustant els paràmetres de les variables del sistema.

#### Críteris d'avaluació

4.1 Efectua les proves en buit necessàries per a la comprovació del funcionament del sistema.

4.2 Comprova que el procés compleix amb les especificacions de producció descrites.

4.3 Realitza les modificacions en els programes a partir de les desviacions observades en la verificació del procés.

4.4 Proposa millores en el sistema que suposin un augment del rendiment i/o de la qualitat del producte.

4.5 Aplica les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental necessàries.

4.6 Manté una actitud de respecte cap a les normes i procediments de seguretat i qualitat.

#### Continguts

1. Automatització de processos de fabricació mecànica:

1.1 Anàlisi de robots.

1.2 Anàlisi de manipuladors.

1.3 Aplicacions de la robòtica en la fabricació.

2. Programació de sistemes automàtics:

2.1 Robots.

2.2 Manipuladors.

2.3 Llenguatges de programació de robots.

2.4 Configuració de les posicions.

2.5 Programació de robots.

2.6 Simulació, comprovació de trajectòries i correcció d'errors detectats.

2.7 Verificació dels temps en els diferents recorreguts.

2.8 Estimació de la productivitat.

3. Preparació de sistemes automatitzats:

3.1 Variables que s'han de controlar.

3.2 Transferència del programa.

3.3 Reglatge de màquines i accessoris.

3.4 Muntatge d'estrís i eines.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

- 3.5 Posada en marxa de robots i manipuladors.
  - 3.6 Riscos laborals associats a la preparació de màquines.
  - 3.7 Riscos mediambientals associats a la preparació de màquines.
  - 3.8 Normativa de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental aplicable.
4. Control i supervisió:
- 4.1 Control dels robots i manipuladors.
  - 4.2 Informes i control de seguiment.
  - 4.3 Avaluació i modificació de programes.
  - 4.4 Identificació i resolució de problemes.
  - 4.5 Normativa de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental aplicable.

## **Mòdul professional 6: programació de la producció**

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 8

Unitats formatives que el componen:

UF 1: gestió de la producció. 77 hores

UF 2: gestió de magatzems. 22 hores

### ***UF 1: gestió de la producció***

Durada: 77 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Elabora programes de fabricació analitzant les capacitats productives de les instal·lacions, les adaptacions possibles i les necessitats de proveïment.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica la quantitat de peces que s'han de fabricar així com el termini d'execució en funció dels terminis de lliurament.
- 1.2 Determina la mida dels lots de producció.
- 1.3 Identifica els equips, utilitatges i instal·lacions disponibles que responguin al procediment que s'ha establert.
- 1.4 Identifica la ruta que ha de seguir el material en procés.
- 1.5 Identifica la capacitat dels equips disponibles.
- 1.6 Analitza la relació càrrega i capacitat total dels recursos utilitzats per eliminar colls d'ampolla i optimitzar la producció.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

- 1.7 Determina la producció per unitat de temps per satisfer la demanda en el termini previst.
  - 1.8 Distribueix les tasques depenent del perfil dels recursos humans i dels recursos materials disponibles.
2. Gestiona la documentació emprada en la programació de la producció definint i aplicant un pla d'organització i processament de la informació.

#### criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica els documents necessaris per programar i controlar la producció.
  - 2.2 Utilitza programes informàtics d'ajut a l'organització i control de la producció.
  - 2.3 Genera els diferents documents de treball (fulls de ruta, llista de materials, fitxes de treball, control estadístic del procés, entre d'altres).
  - 2.4 Registra tota la documentació en els sistemes de gestió de qualitat, medi ambient i/o prevenció de riscos laborals.
  - 2.5 Organitza i arxiva la documentació tècnica consultada i/o generada.
  - 2.6 Planifica metòdicament les tasques que s'han de realitzar i preveu les dificultats i la manera de superar-les.
3. Controla la producció relacionant les tècniques per al control amb les necessitats de producció.

#### criteris d'avaluació

- 3.1 Identifica el model de control de la producció més adequat per al procés de fabricació.
  - 3.2 Identifica la mida dels lots de fabricació i els terminis de lliurament.
  - 3.3 Determina el mètode de seguiment de la producció que permet optimitzar-ne el control, així com el temps de reacció en cas que calgui.
  - 3.4 Caracteritza models de reprogramació per a períodes amb una disposició especial de recursos o modificació de la demanda.
  - 3.5 Descriu estratègies de supervisió i control de la producció.
  - 3.6 Reconeix i valora les tècniques d'organització i gestió en la realització de les tasques de control de la producció.
  - 3.7 Mostra interès per l'exploració de solucions tècniques.
4. Elabora el pla de manteniment i en defineix els paràmetres de control, relacionant els requeriments dels mitjans i les necessitats de la producció.

#### criteris d'avaluació

- 4.1 Identifica el tipus de manteniment necessari per a cadascun dels equips i instal·lacions de l'àmbit de treball.
- 4.2 Estableix el pla de manteniment minimitzant les interferències amb la producció.
- 4.3 Descriu les actuacions que s'haurien de dur a terme en cas que fallés la producció (a causa de l'avaría d'una màquina, d'una eina defectuosa, de paràmetres incorrectes).
- 4.4 Elabora un catàleg de recanvis considerant els grups de màquines, identificat quins elements de substitució necessiten un estoc mínim, quins són intercanviables, entre d'altres.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

4.5 Registra els controls i les revisions efectuades per controlar que s'acompleixen i així poder assegurar la traçabilitat dels processos.

4.6 Distribueix les tasques segons el perfil dels recursos humans i dels recursos materials disponibles.

4.7 Planifica metòdicament les tasques que s'han de realitzar i preveu les dificultats i la manera de superar-les.

## Continguts

### 1. Programació de la producció:

1.1 Productivitat. Polítiques de producció.

1.2 Planificació de la producció.

1.3 Pla agregat.

1.4 Planificació de les necessitats de material (MRP).

1.5 Capacitat de la màquina.

1.6 Càrrega de treball.

1.7 Rutes de producció.

1.8 Lots de producció.

1.9 Camí crític.

1.10 Just a temps (JIT). Targetes KANBAN.

1.11 Enginyeria concurrent.

1.12 Programari de gestió de la producció GPAO.

1.13 Tecnologia de producció optimitzada (OPT).

1.14 Teoria de les limitacions (TOC).

1.15 Producció ajustada (*lean production*).

### 2. Documentació:

2.1 Documents per a la programació de la producció: fulls de ruta, llista de materials, fitxes de treball, fulls d'instruccions, plans de fabricació, control estadístic del procés, etc.

2.2 Tècniques de codificació i arxiu de documentació.

2.3 Programari de gestió documental de la planificació i control de la producció.

### 3. Control de la producció:

3.1 Tècniques de control de la producció. Estadística.

3.2 Supervisió de processos.

3.3 Reprogramació.

3.4 Mètodes de seguiment de la producció: PERT, Gantt, ROY, cost mínim.

3.5 Diagrames i taules de Pareto.

3.6 Interpretació de causes que provoquen desviacions.

3.7 Interpretació d'informes de seguiment i control.

#### 4. Pla de manteniment:

4.1 Tipus de manteniment: correctiu, preventiu, predictiu i proactiu.

4.2 Manteniment elèctric.

4.3 Màquines elèctriques.

4.4 Avaries en instal·lacions industrials de màquines elèctriques.

4.5 Manteniment mecànic.

4.6 Eines i mitjans per a operacions de muntatge i manteniment.

4.7 Instal·lació de maquinària.

4.8 Documentació del manteniment de màquines.

4.9 Plans de manteniment.

4.10 Identificació de necessitats de manteniment.

4.11 Llista de recanvis.

4.12 Estoc de peces necessari.

4.13 Elaboració de plans de manteniment.

4.14 Programari de gestió de manteniment.

### **UF 2: gestió de magatzems**

Durada: 22 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Determina el pla de proveïment de matèries primeres i components necessaris analitzant els models de proveïment.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica les necessitats de matèries primeres i components que s'han de proveir.

1.2 Calcula la quantitat de material, així com la freqüència amb què se n'haurà de disposar en relació amb els lots de producció.

1.3 Determina la localització i mida dels estocs.

1.4 Determina els mitjans de transport interns així com la ruta que hauran de seguir.

1.5 Identifica les característiques dels transports externs que afecten el proveïment.

1.6 Determina el pla d'aprovisionament tenint en compte l'estoc i els temps de lliurament dels proveïdors.

1.7 Planifica metòdicament les tasques que s'han de realitzar i preveu les dificultats i la manera de superar-les.

2. Gestiona el magatzem relacionant les necessitats d'emmagatzematge segons els requeriments de la producció amb els processos d'emmagatzematge, manipulació i distribució interna.

Criteris d'avaluació

2.1 Identifica les accions necessàries per verificar documentalment que els productes que s'han rebut

corresponen amb els que s'han sol·licitat.

2.2 Descriu el mètode d'emmagatzematge més adequat a la mida i a les característiques de l'organització.

2.3 Defineix el tipus d'embalatge i/o contenidors per optimitzar l'espai i la manipulació de les mercaderies.

2.4 Defineix el sistema òptim d'etiquetatge per facilitar la identificació del producte.

2.5 Identifica els riscos per a la seguretat i salut dels treballadors i protecció del medi ambient en les fases de recepció de materials, emmagatzematge i expedició de producte.

2.6 Determina la freqüència i els mètodes utilitzats per al control de l'inventari.

## Continguts

### 1. Aprovisionament:

1.1 Pla d'aprovisionament.

1.2 Transport i flux de materials.

1.3 Rutes d'aprovisionament i logística.

1.4 Gestió d'estocs.

1.5 Mètodes de valoració d'estocs.

1.6 Planificació de les necessitats de material (MRP i MRPII).

1.7 Gestió de la cadena de subministrament (*supply chain management*).

### 2. Emmagatzematge i distribució:

2.1 Logística.

2.2 Sistemes d'emmagatzematge. Manipulació de mercaderies. Gestió de magatzem.

2.3 Embalatge i etiquetatge.

2.4 Control d'inventaris.

2.5 Mètodes de valoració d'inventaris.

2.6 Sistemes informàtics de gestió de logística i emmagatzematge.

2.7 Prevenció de riscos laborals i mediambientals en la manutenció i emmagatzematge de productes.

2.8 Gestió de residus.

## **Mòdul professional 7: execució de processos de fabricació**

Durada: 231 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 9

Unitats formatives que el componen:

UF 1: fabricació per arrencament de ferritja i procediments especials. 165 hores

UF 2: fabricació per tall i conformació. 33 hores

UF 3: aplicació de processos de soldadura i muntatge. 33 hores

**UF 1: fabricació per arrencament de ferritja i procediments especials**

Durada: 165 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Organitza l'execució dels processos de fabricació per arrencament de ferritja i procediments especials interpretant les especificacions del producte i els fulls de procés.

Criteris d'avaluació

1.1 Analitza les característiques que afecten el processament, tant dels materials com dels productes mecànics que s'empraran en la fabricació del producte.

1.2 Analitza el funcionament de les màquines eina, màquines especials, equips, eines i utilitatges, així com les condicions de treball de cada tècnica pel que fa al producte que s'ha de fabricar i als mitjans de producció.

1.3 Identifica la seqüència d'operacions que s'han de realitzar a les màquines, en funció de les especificacions sol·licitades i del full de procés.

1.4 Identifica les eines, els estris i els suports de fixació de peces.

1.5 Identifica les necessitats de materials i els recursos necessaris en cada fase.

1.6 Estableix les mesures de seguretat en cada fase.

1.7 Determina la recollida selectiva de residus.

1.8 Estipula els equips de protecció individual per a cada activitat.

1.9 Identifica i concreta els indicadors de qualitat que s'han de tenir en compte en cada operació.

1.10 Resol satisfactòriament els problemes presentats en l'organització de l'execució dels processos.

2. Prepara i posa a punt les màquines, els equips, els utilitatges i les eines que intervenen en el procés de mecanització per arrencament de ferritja i procediments especials, aplicant les tècniques i procediments requerits.

Criteris d'avaluació

2.1 Descriu les funcions de les màquines eina i màquines especials, així com els estris i accessoris.

2.2 Verifica i regula els mecanismes, dispositius, pressions i cabals de les màquines.

2.3 Selecciona les eines i els utilitatges en funció de les característiques de cada operació.

2.4 Comprova la correcta geometria de tall i dimensions de referència de les eines.

2.5 Munta, alinea i regula les eines, els estris i els accessoris necessaris.

2.6 Introdueix els paràmetres del procés de mecanització a la màquina.

2.7 Munta la peça sobre l'utilatge centrant-la i alineant-la amb la precisió exigida i aplicant la normativa de seguretat.

2.8 Realitza correctament la presa de referències d'acord amb les especificacions del procés.

2.9 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i de netedat.



CVE-DOGC-A-14112075-2014

2.10 Actua amb rapidesa en situacions problemàtiques.

2.11 Actua de forma autònoma en la preparació de màquines, equips, utilitatges i eines.

3. Opera les màquines i equips que intervenen en el procés de mecanització per arrencament de ferritja i procediments especials, relacionant el seu funcionament amb les condicions del procés i les característiques del producte acabat.

#### criteris d'avaluació

3.1 Descriu les maneres característiques d'obtenir formes mitjançant els sistemes de fabricació per arrencament de ferritja.

3.2 Descriu les maneres característiques d'obtenir formes mitjançant els sistemes de fabricació per procediments especials.

3.3 Descriu el fenomen de la formació de ferritja en els diferents materials utilitzats.

3.4 Descriu el fenomen de desgast de les eines indicant els tipus i límits tolerables.

3.5 Aplica la tècnica operativa necessària per executar el procés.

3.6 Comprova les característiques i la qualitat de les peces mecanitzades amb els instruments adequats.

3.7 Analitza les diferències entre el procés que s'ha definit i el que s'ha realitzat.

3.8 Relaciona els errors més freqüents de forma final de les peces amb els defectes d'amarratge i alineació.

3.9 Determina si les deficiències són causades per les eines, les condicions i paràmetres de tall, les màquines o el material.

3.10 Corregeix les desviacions del procés actuant sobre la màquina o l'eina.

3.11 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i de netedat.

3.12 Actua metòdicament i amb rapidesa en situacions problemàtiques.

3.13 Aplica la normativa de seguretat utilitzant els sistemes de seguretat i de protecció personal.

3.14 Identifica les normes de protecció del medi ambient aplicables.

4. Realitza el manteniment de primer nivell de les màquines, eines i utilitatges d'arrencament de ferritja i procediments especials, relacionant-lo amb la seva funcionalitat.

#### criteris d'avaluació

4.1 Reconeix el pla de manteniment de cadascuna de les màquines, eines i utilitatge.

4.2 Descriu les operacions de manteniment d'usuari d'eines, màquines i equips de fabricació.

4.3 Localitza els elements sobre els quals cal actuar.

4.4 Realitza desmuntatges i muntatges d'elements simples d'acord amb el procediment.

4.5 Realitza la llista d'operacions de manteniment perquè la màquina, eina o estri actui dins dels paràmetres exigits.

4.6 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.

4.7 Valora la importància de realitzar el manteniment de primer nivell amb la periodicitat establerta.

4.8 Participa activament i solidàriament en els treballs d'equip.

4.9 Actua amb ordre i netedat en l'execució de tasques.

5. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental en les màquines de producció per arrencament de ferritja i procediments especials, identificant els riscos associats i les mesures i equips per prevenir-los.

#### Críteris d'avaluació

- 5.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diferents materials, eines, estris, màquines i mitjans de transport.
- 5.2 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines i equips.
- 5.3 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, passos d'emergència, entre d'altres) de les màquines i dels equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària, entre d'altres) que s'han d'ocupar en les diferents operacions del procés de fabricació.
- 5.4 Relaciona la manipulació de materials, eines, màquines i equips amb les mesures de seguretat i protecció personal necessàries.
- 5.5 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.
- 5.6 Aplica la normativa de seguretat utilitzant els sistemes de seguretat i de protecció personal.
- 5.7 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 5.8 Descriu els mitjans de vigilància més usuals d'afluents i efluents en els processos de producció i depuració en la indústria de fabricació mecànica.
- 5.9 Justifica la importància de les mesures de protecció, respecte a la seva persona, la col·lectivitat i el medi ambient.
- 5.10 Valora l'ordre i la netedat de les instal·lacions i dels equips com a primer factor de seguretat.
- 5.11 Aplica la normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció mediambiental en les operacions realitzades.

#### Continguts

1. Organització del treball:
  - 1.1 Mecanitzacions per arrencament de ferritja.
  - 1.2 Mecanitzacions especials: abrasió, electroerosió, làser, raig d'aigua, ultrasons, entre d'altres.
  - 1.3 Anàlisi del producte que s'ha de fabricar.
  - 1.4 Tècniques d'organització.
  - 1.5 Interpretació de la documentació tècnica del procés.
  - 1.6 Selecció de màquines, eines, accessoris i utillatges.
  - 1.7 Planificació de tasques.
  - 1.8 Distribució d'espais disponibles.
  - 1.9 Organització de les diferents fases del procés, tenint en compte la relació amb els mitjans i les màquines.
  - 1.10 Mesures de prevenció i de tractament de residus.
  - 1.11 Qualitat, normatives i catàlegs.
  - 1.12 Perseverança amb les dificultats.

## 2. Preparació de màquines, equips, utilitatges i eines:

- 2.1 Tipus de màquines i d'instal·lacions.
- 2.2 Capacitat de la màquina.
- 2.3 Elements i comandaments de les màquines.
- 2.4 Preparació de màquines, equips, utilitatges i eines.
- 2.5 Traçat i marcatge de peces.
- 2.6 Tècniques de preparació.
- 2.7 Muntatge de peces, eines, utilitatges i accessoris per a la mecanització.
- 2.8 Muntatge i reglatge d'utilitatges.
- 2.9 Regulació de paràmetres del procés.
- 2.10 Presa de referències.
- 2.11 Autonomia i iniciativa.

## 3. Operacions de mecanització:

- 3.1 Funcionament de les màquines eina.
- 3.2 Eines de tall.
- 3.3 Sistemes auxiliars i accessoris.
- 3.4 Mecanització amb màquines eina convencionals i auxiliars.
- 3.5 Tècniques operatives d'arrencament de ferritja.
- 3.6 Estris de verificació i mesurament en funció de la mesura o de l'aspecte que s'ha de comprovar.
- 3.7 Metrologia i verificació de peces.
- 3.8 Mecanització amb abrasius.
- 3.9 Tècniques operatives de rectificació.
- 3.10 Tècniques operatives en la mecanització per electroerosió: per penetració i tall.
- 3.11 Tècniques operatives en les mecanitzacions especials.
- 3.12 Execució d'operacions de mecanització i procediments especials.
- 3.13 Control i ajustament de paràmetres.
- 3.14 Identificació i correcció de defectes.
- 3.15 Procediments operatius.
- 3.16 Actitud metòdica i endreçada en el desenvolupament de les activitats.
- 3.17 Normativa de seguretat i protecció personal.
- 3.18 Protecció del medi ambient.

## 4. Manteniment de màquines i d'equips:

- 4.1 Seguiment dels plans de manteniment preventius: operacions, seqüència de les operacions i periodicitat.
- 4.2 Equips i mitjans utilitzats.
- 4.3 Planificació de l'activitat.

4.4 Greixatge, nivells de líquids i alliberament de residus.

4.5 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements.

4.6 Substitució d'elements.

4.7 Protecció del medi ambient.

4.8 Valoració de l'ordre i de la netedat en l'execució de tasques.

4.9 Participació solidària en els treballs d'equip.

5. Prevenició de riscos laborals i protecció ambiental:

5.1 Identificació de riscos.

5.2 Prevenició de riscos laborals en les operacions de mecanització per arrencament de ferritja i procediments especials.

5.3 Factors físics de l'entorn de treball.

5.4 Factors químics de l'entorn de treball.

5.5 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines.

5.6 Equips de protecció individual.

5.7 Compliment de la normativa de prevenició de riscos laborals.

5.8 Compliment de la normativa de protecció ambiental.

5.9 Mètodes/normes d'ordre i de neteja.

5.10 Recollida, selecció i emmagatzematge de residus.

5.11 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental.

## **UF 2: fabricació per tall i conformació**

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Organitza l'execució dels processos de fabricació per tall i conformació interpretant les especificacions del producte i els fulls de procés.

Criteris d'avaluació

1.1 Analitza les característiques que afecten el processament, tant dels materials com dels productes mecànics que s'empraran en la fabricació del producte per tall i conformació.

1.2 Analitza el funcionament de les màquines de tall i conformació, equips, eines i utilitatges, així com les condicions de treball de cada tècnica pel que fa al producte que s'ha de fabricar i als mitjans de producció.

1.3 Identifica la seqüència d'operacions que s'han de realitzar a les màquines, en funció de les especificacions sol·licitades i del full de procés.

1.4 Identifica les eines, els estris i els suports de fixació de peces.

1.5 Identifica les necessitats de materials i recursos necessaris en cada fase.

1.6 Estableix les mesures de seguretat en cada fase.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

- 1.7 Determina la recollida selectiva de residus.
  - 1.8 Estipula els equips de protecció individual per a cada activitat.
  - 1.9 Identifica i concreta els indicadors de qualitat que s'han de tenir en compte en cada operació.
  - 1.10 Resol satisfactòriament els problemes presentats en l'organització de l'execució dels processos.
2. Prepara i posa a punt les màquines, els equips, els utillatges i les eines que intervenen en el procés per tall i conformació aplicant les tècniques i els procediments necessaris.

#### Críteris d'avaluació

- 2.1 Descriu les funcions de les màquines per tall i conformació, així com els estris i accessoris.
  - 2.2 Verifica i regula els mecanismes, dispositius, pressions i cabals de les màquines.
  - 2.3 Selecciona les eines i els utillatges en funció de les característiques de cada operació.
  - 2.4 Comprova la correcta geometria de tall i dimensions de referència de les eines.
  - 2.5 Munta, alinea i regula les eines, els estris i els accessoris necessaris.
  - 2.6 Introdueix els paràmetres del procés de mecanització a la màquina.
  - 2.7 Munta la peça sobre l'utilatge centrant-la i alineant-la amb la precisió exigida i aplicant la normativa de seguretat.
  - 2.8 Realitza correctament la presa de referències d'acord amb les especificacions del procés.
  - 2.9 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i de netedat.
  - 2.10 Actua amb rapidesa en situacions problemàtiques.
  - 2.11 Actua de forma autònoma en la preparació de màquines, equips, utillatges i eines.
3. Opera les màquines i els equips que intervenen en el procés de mecanització per tall i conformació relacionant el seu funcionament amb les condicions i limitacions del procés, i de les característiques del producte acabat.

#### Críteris d'avaluació

- 3.1 Descriu les maneres característiques d'obtenir formes mitjançant els sistemes de fabricació per tall i conformació.
- 3.2 Descriu els defectes més comuns en el processament de xapa i les causes que els provoquen.
- 3.3 Descriu el fenomen de desgast de les eines indicant el tipus i límits tolerables.
- 3.4 Aplica la tècnica operativa necessària per executar el procés.
- 3.5 Comprova les característiques i la qualitat de les peces mecanitzades amb els instruments adequats.
- 3.6 Analitza les diferències entre el procés que s'ha definit i el que s'ha realitzat.
- 3.7 Relaciona els errors més freqüents de forma final en peces amb defectes d'amarratge i alineació.
- 3.8 Determina si les deficiències són causades per les eines, les condicions i paràmetres de tall, les màquines o el material.
- 3.9 Corregeix les desviacions del procés actuant sobre la màquina o l'eina.
- 3.10 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i de netedat.
- 3.11 Actua metòdicament i amb rapidesa en situacions problemàtiques.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

3.12 Aplica la normativa de seguretat utilitzant els sistemes de seguretat i de protecció personal.

3.13 Identifica les normes de protecció del medi ambient aplicables.

4. Realitza el manteniment de primer nivell de les màquines, eines i utillatges de tall i conformació relacionant-lo amb la seva funcionalitat.

#### Críteris d'avaluació

4.1 Reconeix el pla de manteniment de cadascuna de les màquines, eines i utillatge.

4.2 Descriu les operacions de manteniment d'usuari d'eines, màquines i equips de fabricació.

4.3 Localitza els elements sobre els quals cal actuar.

4.4 Realitza desmuntatges i muntatges d'elements simples d'acord amb el procediment.

4.5 Realitza la llista d'operacions de manteniment perquè la màquina, l'eina o l'estri actuï dins dels paràmetres exigits.

4.6 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.

4.7 Valora la importància de realitzar el manteniment de primer nivell amb la periodicitat establerta.

4.8 Participa activament i solidàriament en els treballs d'equip.

4.9 Actua amb ordre i netedat en l'execució de tasques.

5. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, en les màquines de tall i conformació, identificant els riscos associats i les mesures i equips per prevenir-los.

#### Críteris d'avaluació

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

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

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

5.4 Relaciona la manipulació de materials, eines, màquines i equips amb les mesures de seguretat i protecció personal necessàries.

5.5 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.

5.6 Aplica la normativa de seguretat utilitzant els sistemes de seguretat i de protecció personal.

5.7 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.

5.8 Descriu els mitjans de vigilància més usuals d'afluents i efluents en els processos de producció i depuració en la indústria de fabricació mecànica.

5.9 Justifica la importància de les mesures de protecció, respecte a la seva persona, la col·lectivitat i el medi ambient.

5.10 Valora l'ordre i la netedat de les instal·lacions i dels equips com a primer factor de seguretat.

5.11 Aplica la normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció mediambiental en les operacions realitzades.

## Continguts

### 1. Organització del treball:

1.1 Anàlisi del producte que s'ha de fabricar.

1.2 Tècniques d'organització.

1.3 Interpretació de la documentació tècnica del procés.

1.4 Selecció de màquines, eines, accessoris i utillatges.

1.5 Planificació de tasques.

1.6 Distribució d'espais disponibles.

1.7 Organització de les diferents fases del procés, tenint en compte la relació amb els mitjans i les màquines.

1.8 Processos de fabricació per tall i conformació.

1.9 Tall i conformació: punxonament, plegament, cisallament, processament de xapa, corbament, forja, entre d'altres.

1.10 Mesures de prevenció i de tractament de residus.

1.11 Qualitat, normatives i catàlegs.

1.12 Perseverança en les dificultats.

### 2. Preparació de màquines, equips, utillatges i eines:

2.1 Tipus de màquines i d'instal·lacions.

2.2 Capacitat de màquina.

2.3 Elements i comandaments de les màquines.

2.4 Preparació de màquines, equips, utillatges i eines.

2.5 Traçat i marcatge de peces.

2.6 Tècniques de preparació.

2.7 Muntatge de peces, eines, utillatges i accessoris per a la mecanització de processos per tall i conformació.

2.8 Muntatge i reglatge d'utillatges.

2.9 Regulació de paràmetres del procés.

2.10 Presa de referències.

2.11 Autonomia i iniciativa.

### 3. Operacions de mecanització per tall i conformació:

3.1 Funcionament de les màquines de tall i conformació.

3.2 Eines de tall i conformació.

3.3 Sistemes auxiliars i accessoris.

3.4 Tècniques operatives de tall i conformació.

3.5 Estris de verificació i mesurament en funció de la mesura o aspecte que s'ha de comprovar.

3.6 Metrologia i verificació de peces.

3.7 Execució d'operacions de tall i conformació.

- 3.8 Control i ajustament de paràmetres.
  - 3.9 Identificació de defectes.
  - 3.10 Correcció de defectes. Procediments operatius.
  - 3.11 Actitud metòdica i endreçada en el desenvolupament de les activitats.
  - 3.12 Normativa de seguretat i protecció personal.
  - 3.13 Protecció del medi ambient.
- 
- 4. Manteniment de màquines i d'equips:
    - 4.1 Seguiment dels plans de manteniment preventius: operacions, seqüència de las operacions i periodicitat.
    - 4.2 Equips i mitjans utilitzats.
    - 4.3 Planificació de l'activitat.
    - 4.4 Greixatge, nivells de líquids i alliberament de residus.
    - 4.5 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements.
    - 4.6 Substitució d'elements.
    - 4.7 Protecció del medi ambient.
    - 4.8 Valoració de l'ordre i de la netedat en l'execució de tasques.
    - 4.9 Participació solidària en els treballs d'equip.
- 
- 5. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:
    - 5.1 Identificació de riscos.
    - 5.2 Prevenció de riscos laborals en les operacions de tall i conformació.
    - 5.3 Factors físics de l'entorn de treball.
    - 5.4 Factors químics de l'entorn de treball.
    - 5.5 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines.
    - 5.6 Equips de protecció individual.
    - 5.7 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
    - 5.8 Compliment de la normativa de protecció ambiental.
    - 5.9 Mètodes/normes d'ordre i de neteja.
    - 5.10 Recollida, selecció i emmagatzematge de residus.
    - 5.11 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental.

### ***UF 3: aplicació de processos de soldadura i muntatge***

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

- 1. Organitza l'execució dels processos de fabricació per soldadura i muntatge interpretant les especificacions del producte i els fulls de procés.



#### Críteris d'avaluació

- 1.1 Analitza les característiques que afecten el processament, tant dels materials com dels productes mecànics que s'empraran en la fabricació del producte.
  - 1.2 Analitza el funcionament de les màquines, equips, eines i utillatges, així com les condicions de treball de cada tècnica pel que fa al producte que s'ha de fabricar i als mitjans de producció.
  - 1.3 Identifica la seqüència d'operacions que s'han de realitzar a les màquines, en funció de les especificacions sol·licitades i del full de procés.
  - 1.4 Identifica les eines, els estris i els suports de fixació de peces.
  - 1.5 Identifica les necessitats de materials i recursos necessaris en cada fase.
  - 1.6 Estableix les mesures de seguretat en cada fase.
  - 1.7 Determina la recollida selectiva de residus.
  - 1.8 Estipula els equips de protecció individual per a cada activitat.
  - 1.9 Identifica i concreta els indicadors de qualitat que s'han de tenir en compte en cada operació.
  - 1.10 Resol satisfactòriament els problemes presentats en l'organització de l'execució dels processos.
2. Prepara i posa a punt les màquines, equips, utillatges i eines que intervenen en el procés de soldadura i de muntatge aplicant les tècniques i procediments requerits.

#### Críteris d'avaluació

- 2.1 Descriu les funcions de les màquines i dels sistemes de fabricació, així com els estris i accessoris.
  - 2.2 Verifica i regula els mecanismes, dispositius, pressions i cabals de les màquines.
  - 2.3 Selecciona les eines i els utillatges en funció de les característiques de cada operació.
  - 2.4 Munta, alinea i regula les eines, estris i accessoris necessaris.
  - 2.5 Introdueix els paràmetres del procés de mecanització a la màquina.
  - 2.6 Munta la peça sobre l'utillatge centrant-la i alineant-la amb la precisió exigida i aplicant-hi la normativa de seguretat.
  - 2.7 Realitza correctament la presa de referències d'acord amb les especificacions del procés.
  - 2.8 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i de netedat.
  - 2.9 Actua amb rapidesa en situacions problemàtiques.
  - 2.10 Actua de forma autònoma en la preparació de màquines, equips, utillatges i eines.
3. Opera les màquines i equips que intervenen en el procés de soldadura i de muntatge, relacionant el seu funcionament amb les condicions i limitacions del procés i de les característiques del producte acabat.

#### Críteris d'avaluació

- 3.1 Descriu les maneres característiques d'obtenir formes mitjançant els sistemes de fabricació de soldadura i muntatge.
- 3.2 Descriu les maneres característiques de muntar elements de fabricació mecànica.
- 3.3 Descriu les diferents variables que s'han de tenir en compte per al muntatge: ajustos, alineació, rugositat,

CVE-DOGC-A-14112075-2014

temperatura, pressions, parell de collament, entre d'altres.

- 3.4 Aplica la tècnica operativa necessària per executar els processos de soldadura i muntatge.
- 3.5 Comprova les característiques de les peces soldades i muntades.
- 3.6 Analitza les diferències entre el procés que s'ha definit i el que s'ha realitzat.
- 3.7 Relaciona les diferents unions soldades amb els equips que les produeixen.
- 3.8 Determina si les deficiències són causades per les eines, les condicions i paràmetres, les màquines o el material.
- 3.9 Corregeix les desviacions del procés actuant sobre la màquina o l'eina.
- 3.10 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i de netedat.
- 3.11 Actua metòdicament i amb rapidesa en situacions problemàtiques.
- 3.12 Aplica la normativa de seguretat utilitzant els sistemes de seguretat i de protecció personal.
- 3.13 Identifica les normes de protecció del medi ambient aplicables.

4. Realitza el manteniment de primer nivell de les màquines, eines i utillatges de soldadura i muntatge relacionant-lo amb la seva funcionalitat.

#### criteris d'avaluació

- 4.1 Reconeix el pla de manteniment de cadascuna de les màquines, eines i utillatge.
- 4.2 Descriu les operacions de manteniment d'usuari d'eines, màquines i equips de protecció.
- 4.3 Localitza els elements sobre els quals cal actuar.
- 4.4 Realitza desmuntatges i muntatges d'elements simples d'acord amb el procediment.
- 4.5 Realitza la llista d'operacions de manteniment perquè la màquina, eina o estri actui dins dels paràmetres exigits.
- 4.6 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.
- 4.7 Valora la importància de realitzar el manteniment de primer nivell amb la periodicitat establerta.
- 4.8 Participa activament i solidàriament en els treballs d'equip.
- 4.9 Actua amb ordre i netedat en l'execució de tasques.

5. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental en les operacions de soldadura i muntatge, identificant els riscos associats i les mesures i equips per prevenir-los.

#### criteris d'avaluació

- 5.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diferents materials, eines, estris, màquines i mitjans de transport.
- 5.2 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines i equips.
- 5.3 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, passos d'emergència, entre d'altres) de les màquines i dels equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària, entre d'altres) que s'han d'ocupar en les diferents operacions del procés de fabricació.
- 5.4 Relaciona la manipulació de materials, eines, màquines i equips amb les mesures de seguretat i protecció personal necessàries.
- 5.5 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.

5.6 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.

5.7 Descriu els mitjans de vigilància més usuals d'afluents i efluents en els processos de producció i depuració en la indústria de fabricació mecànica.

5.8 Justifica la importància de les mesures de protecció, respecte a la seva persona, la col·lectivitat i el medi ambient.

5.9 Valora l'ordre i la netedat de les instal·lacions i dels equips com a primer factor de seguretat.

5.10 Aplica la normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció mediambiental en les operacions realitzades.

## Continguts

### 1. Organització del treball:

1.1 Anàlisi del producte que s'ha de fabricar.

1.2 Tècniques d'organització.

1.3 Interpretació de la documentació tècnica del procés.

1.4 Selecció de màquines i mitjans necessaris.

1.5 Planificació de tasques.

1.6 Distribució d'espais disponibles.

1.7 Processos de soldadura: soldadura. Classes i tipus de soldadures.

1.8 Processos per muntatge: muntatge, acoblament, enganxament, desmuntatge, entre d'altres.

1.9 Organització de les diferents fases del procés, tenint en compte la relació amb els mitjans i les màquines.

1.10 Mesures de prevenció i de tractament de residus.

1.11 Qualitat, normatives i catàlegs.

1.12 Perseverança en les dificultats.

### 2. Preparació de màquines, equips, utilitatges i eines:

2.1 Tipus de màquines i d'instal·lacions.

2.2 Elements i comandaments de les màquines.

2.3 Preparació de màquines, equips, utilitatges i eines.

2.4 Traçat i marcatge de peces.

2.5 Tècniques de preparació.

2.6 Muntatge de peces, eines, utilitatges i accessoris per a la soldadura i el muntatge.

2.7 Muntatge i reglatge d'utilitatges.

2.8 Regulació de paràmetres del procés.

2.9 Presa de referències.

2.10 Autonomia i iniciativa.

### 3. Operacions de soldadura i muntatge:

- 3.1 Funcionament de les màquines de soldadura.
  - 3.2 Sistemes auxiliars i accessoris.
  - 3.3 Estris de verificació i mesurament en funció de la mesura o aspecte que s'ha de comprovar.
  - 3.4 Metrologia i verificació de peces.
  - 3.5 Tècniques operatives de soldadura.
  - 3.6 Muntatge de conjunts mecànics.
  - 3.7 Tècniques operatives de muntatge.
  - 3.8 Execució d'operacions de muntatge i soldadura.
  - 3.9 Control i ajustament de paràmetres.
  - 3.10 Identificació de defectes.
  - 3.11 Correcció de defectes. Procediments operatius.
  - 3.12 Actitud metòdica i endreçada en el desenvolupament de les activitats.
  - 3.13 Normativa de seguretat i protecció personal.
  - 3.14 Protecció del medi ambient.
- 
4. Manteniment de màquines i d'equips:
    - 4.1 Seguiment dels plans de manteniment preventiu: operacions, seqüència de les operacions i periodicitat.
    - 4.2 Equips i mitjans utilitzats.
    - 4.3 Planificació de l'activitat.
    - 4.4 Greixatge, nivells de líquids i alliberament de residus.
    - 4.5 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements.
    - 4.6 Substitució d'elements.
    - 4.7 Protecció del medi ambient.
    - 4.8 Valoració de l'ordre i de la netedat en l'execució de tasques.
    - 4.9 Participació solidària en els treballs d'equip.
- 
5. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:
    - 5.1 Identificació de riscos.
    - 5.2 Prevenció de riscos laborals en les operacions de soldadura i muntatge.
    - 5.3 Factors físics de l'entorn de treball.
    - 5.4 Factors químics de l'entorn de treball.
    - 5.5 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines.
    - 5.6 Equips de protecció individual.
    - 5.7 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
    - 5.8 Compliment de la normativa de protecció ambiental.
    - 5.9 Mètodes/normes d'ordre i de neteja.
    - 5.10 Recollida, selecció i emmagatzematge de residus.

5.11 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental.

### **Mòdul professional 8: materials**

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: propietats dels materials. 22 hores

UF 2: tractaments tèrmics en materials metàl·lics. 44 hores

#### ***UF 1: propietats dels materials***

Durada: 22 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Analitza les propietats físiques, químiques, mecàniques i tecnològiques dels materials utilitzats en els processos de fabricació mecànica.

Criteris d'avaluació

1.1 Descriu les propietats físiques, químiques, mecàniques i tecnològiques dels materials utilitzats en fabricació mecànica (metàl·lics fèrrics, metàl·lics no fèrrics, ceràmics, polimèrics i compostos).

1.2 Interrelaciona les característiques dels materials, deduint com varien unes quan canvien les altres.

1.3 Identifica la influència dels processos de fabricació mecànica en les propietats del material.

1.4 Identifica la influència de les propietats del material en els processos de fabricació mecànica.

Continguts

1. Propietats dels materials:

1.1 Propietats físiques (densitat, conductivitat tèrmica i elèctrica, punt de fusió, punt d'ebullició, entre d'altres).

1.2 Propietats químiques (electronegativitat, estat d'oxidació, entre d'altres).

1.3 Propietats mecàniques (duresa, mòdul elàstic, resistència a l'impacte, entre d'altres).

1.4 Propietats reològiques dels polímers (fluïdesa, viscositat, entre d'altres).

1.5 Propietats tecnològiques (mecanitzabilitat, ductilitat, mal·leabilitat, entre d'altres).

1.6 Modificació de les propietats pels processos tecnològics.

1.7 Propietats que inclouen els additius en els polímers.

1.8 Propietats dels materials compostos.

#### ***UF 2: tractaments tèrmics en materials metàl·lics***

Durada: 44 hores

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

1. Analitza els processos de solidificació de materials metàl·lics utilitzats en la fabricació mecànica per determinar les condicions del procés, en funció de les característiques del producte final.

#### Criteris d'avaluació

1.1 Descriu el procés de solidificació dels aliatges binaris, tenint en compte el procés de difusió i creixement dendrític de gra.

1.2 Identifica cadascuna de les parts del diagrama d'equilibri d'aliatges metàl·lics binaris.

1.3 Identifica les propietats del producte obtingut en cadascuna de les parts del diagrama d'equilibri.

1.4 Identifica els possibles defectes que es poden produir durant el procés de solidificació i les solucions per pal·liar-los.

2. Analitza els tractaments tèrmics, termoquímics i químics que es realitzen als materials metàl·lics, identificant les modificacions de les característiques que es produeixen en funció d'aquests tractaments.

#### Criteris d'avaluació

2.1 Identifica les parts dels diagrames TTT (transformació, temps, temperatura) per a aliatges binaris.

2.2 Descriu els diferents tractaments tèrmics i termoquímics per a materials metàl·lics utilitzats en la fabricació mecànica.

2.3 Explica els processos de transformació en els diferents tractaments tèrmics per a materials utilitzats en la fabricació mecànica, relacionant-los amb les propietats obtingudes.

2.4 Descriu els equips utilitzats per tractar tèrmicament i termoquímicament els materials metàl·lics.

2.5 Identifica les variables que s'han de controlar en els processos de tractament tèrmic per assegurar l'obtenció de les propietats necessàries.

2.6 Descriu els possibles defectes que poden provocar els tractaments tèrmics així com la forma d'evitar-los, solucionar-los o minimitzar-los.

#### Continguts

##### 1. Solidificació:

1.1 Diagrames d'equilibri dels aliatges més usats industrialment.

1.2 Diagrames TTT.

1.3 Formació i creixement de gra.

1.4 Estructures cristal·lines.

1.5 Defectes en la solidificació.

##### 2. Tractaments:

2.1 Tractaments tèrmics i termoquímics per a metalls.

2.2 Influència dels tractaments sobre les propietats dels materials.

2.3 Equips per a tractaments tèrmics i termoquímics.

2.4 Tractaments més usats utilitzats en la fabricació mecànica (trepmp, reveniment, tremp martensític (*martempering*), tremp bainític (*austempering*), recuit, enduriment per precipitació, cementació, nitruració, carbonitruració, sinterització, entre d'altres).

2.5 Defectes en els tractaments tèrmics.

## **Mòdul professional 9: gestió de la qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental**

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 9

Unitats formatives que el componen:

UF 1: gestió de la qualitat. 44 hores

UF 2: gestió de la prevenció de riscos laborals. 33 hores

UF 3: gestió de la protecció ambiental. 22 hores

### ***UF 1: gestió de la qualitat***

Durada: 44 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Defineix actuacions per facilitar la implantació i el manteniment dels sistemes d'assegurament de la qualitat interpretant els conceptes i factors bàsics.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica els fonaments i principis dels sistemes d'assegurament de la qualitat.

1.2 Identifica els requisits legals establerts en els sistemes de gestió de la qualitat.

1.3 Descriu els requisits i el procediment que s'han d'incloure en una auditoria interna de la qualitat.

1.4 Descriu el suport documental i els requisits mínims que han de contenir els documents per a l'anàlisi del funcionament dels sistemes de qualitat.

1.5 Interpreta el contingut de les normes que regulen l'assegurament de la qualitat.

1.6 Controla la documentació d'un sistema de la qualitat.

1.7 Descriu el procediment estàndard d'actuació en una empresa per a la certificació en un sistema de qualitat.

2. Defineix actuacions per facilitar la implantació i el manteniment dels models d'excel·lència empresarial i n'interpreta els conceptes i els factors bàsics.

## Críteris d'avaluació

- 2.1 Identifica els conceptes i les finalitats d'un sistema de qualitat total.
- 2.2 Descriu l'estructura organitzativa del model EFQM i n'identifica els avantatges i els inconvenients.
- 2.3 Detecta les diferències del model EFQM amb altres models d'excel·lència empresarial.
- 2.4 Descriu els requisits i el procediment que s'han d'incloure en una autoavaluació del model.
- 2.5 Descriu metodologies i eines de gestió de la qualitat (5S, gestió de competències i gestió de processos, entre d'altres).
- 2.6 Relaciona les metodologies i eines de gestió de la qualitat amb el seu camp d'aplicació.
- 2.7 Defineix els indicadors principals d'un sistema de qualitat en les indústries del sector.
- 2.8 Selecciona les possibles àrees d'actuació en funció dels objectius de millora indicats.
- 2.9 Relaciona objectius de millora caracteritzats pels seus indicadors amb les possibles metodologies o eines de la qualitat que es poden aplicar.
- 2.10 Planifica l'aplicació de l'eina o del model.
- 2.11 Elabora els documents necessaris per a la implantació i el seguiment d'un sistema de gestió de la qualitat.
- 2.12 Descriu el procediment estàndard d'actuació en una empresa per obtenir el reconeixement a l'excel·lència empresarial.

## Continguts

### 1. Assegurament de la qualitat:

- 1.1 Normes d'assegurament de la qualitat.
- 1.2 Descripció de processos (procediments). Indicadors. Objectius.
- 1.3 Sistema documental.
- 1.4 Auditories: tipus i objectius.
- 1.5 ISO 9001:2008.
- 1.6 Manual de qualitat.
- 1.7 Manual de processos.
- 1.8 Indicadors.
- 1.9 Objectius.
- 1.10 Gestió de la documentació.

### 2. Gestió de la qualitat:

- 2.1 Diferències entre els models d'excel·lència empresarial.
- 2.2 El model europeu EFQM. Críteris. Avaluació de l'empresa segons el model EFQM.
- 2.3 Implantació de models d'excel·lència empresarial.
- 2.4 Sistemes d'autoavaluació: avantatges i inconvenients.
- 2.5 Procés d'autoavaluació.
- 2.6 Pla de millora.
- 2.7 Reconeixement a l'empresa.



- 2.8 Eines de la qualitat total (5S, gestió de competències i gestió de processos, entre d'altres).
- 2.9 Problemes en la implantació d'un model d'excel·lència.
- 2.10 Costos de la qualitat.
- 2.11 Àrees de millora.

## **UF 2: gestió de la prevenció de riscos laborals**

Durada: 33 hores

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

1. Defineix actuacions per facilitar la implantació i el manteniment dels sistemes de prevenció de riscos laborals i n'interpreta els conceptes i els factors bàsics.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica els fonaments, els principis i els requisits legals establerts en els sistemes de prevenció de riscos laborals.
- 1.2 Explica mitjançant diagrames i organigrames l'estructura funcional de la prevenció de riscos laborals en una empresa tipus.
- 1.3 Descriu els requisits i el procediment que s'han d'incloure en una auditoria interna de la prevenció de riscos laborals.
- 1.4 Descriu els requisits mínims que ha de contenir el sistema documental de la prevenció de riscos laborals i el seu control.
- 1.5 Descriu les tècniques de promoció de la prevenció de riscos laborals.
- 1.6 Descriu les característiques i els requisits de les mesures preventives i de protecció individual i col·lectiva, i dels plans d'emergència en empreses del sector.
- 1.7 Determina els riscos associats a un mitjà de producció en empreses del sector.
- 1.8 Descriu els elements que integren un pla d'emergència en l'àmbit de l'empresa.
- 1.9 Classifica els equips de protecció individual amb relació als perills dels quals protegeixen.
- 1.10 Descriu les operacions de manteniment, conservació i reposició dels equips de protecció individual.
- 1.11 Descriu les tècniques de promoció de la prevenció de riscos laborals.

#### Continguts

- 1. Prevenció de riscos laborals:
  - 1.1 Disposicions i normes d'àmbit estatal, autonòmic o local que afecten el sector i les activitats de les empreses.
  - 1.2 La prevenció de riscos en les normes internes de les empreses.
  - 1.3 Àrees funcionals de l'empresa relacionades amb la prevenció.
  - 1.4 L'organització de la prevenció dins de l'empresa.
  - 1.5 Promoció de la cultura de la prevenció de riscos com a model de política empresarial.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

- 1.6 Riscos, mesures de prevenció i protecció, i plans d'emergència específics en les activitats del sector.
- 1.7 Classificació de normes per sector d'activitat i tipus de risc.
- 1.8 Equips de protecció individual amb relació als perills dels quals protegeixen.
- 1.9 Normes de conservació i manteniment.
- 1.10 Plans d'autoprotecció.

### ***UF 3: gestió de la protecció ambiental***

Durada: 22 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Defineix actuacions per facilitar la implantació i el manteniment dels sistemes de gestió ambiental i n'interpreta els conceptes i els factors bàsics.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica els fonaments i principis dels sistemes de gestió ambiental.
  - 1.2 Identifica els requisits legals establerts en els sistemes de gestió ambiental.
  - 1.3 Descriu els requisits i el procediment que s'han d'incloure en una auditoria interna.
  - 1.4 Descriu els requisits mínims que han de contenir els documents per a l'anàlisi del funcionament dels sistemes de gestió ambiental.
  - 1.5 Interpreta el contingut de les normes que regulen la protecció ambiental.
  - 1.6 Elabora procediments per al control de la documentació d'un sistema de protecció ambiental.
  - 1.7 Descriu les tècniques de promoció de la reducció de contaminants.
  - 1.8 Descriu el programa de control i reducció de contaminants.
  - 1.9 Estableix pautes de compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.
2. Reconeix els principals focus contaminants que poden generar-se en l'activitat de les empreses del sector descrivint els efectes dels agents contaminants sobre el medi ambient.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Representa mitjançant diagrames el procés productiu d'una empresa tipus.
- 2.2 Identifica els principals agents contaminants segons el seu origen i els efectes que produeixen sobre els diferents mitjans receptors.
- 2.3 Elabora l'inventari dels aspectes mediambientals generats en l'activitat industrial.
- 2.4 Classifica els diferents focus en funció del seu origen i proposa mesures correctores.
- 2.5 Identifica els límits legals aplicables.
- 2.6 Identifica les diferents tècniques de mostreig incloses en la legislació o normes d'ús per a cada tipus de contaminant.
- 2.7 Identifica les principals tècniques analítiques utilitzades, d'acord amb la legislació i/o normes internacionals.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

2.8 Explica el procediment de recollida de dades més idoni respecte als aspectes ambientals associats a l'activitat o producte.

2.9 Aplica programes informàtics per al tractament de les dades i realitza càlculs estadístics.

## Continguts

### 1. Protecció del medi ambient:

1.1 Disposicions d'àmbit estatal i autonòmic.

1.2 Àrees funcionals de l'empresa relacionades amb la protecció ambiental.

1.3 L'organització de la protecció ambiental dins de l'empresa.

1.4 Promoció de la cultura de la protecció ambiental com a model de política empresarial.

1.5 Normes de protecció ambiental. ISO 14000. EMAS.

1.6 Implantació d'un sistema de gestió ambiental.

1.7 Auditoria.

1.8 Seguiment i mesures d'accions correctores.

1.9 Mitjans i equips necessaris per a la protecció ambiental.

1.10 Classificació de normes per tipus d'activitat i de risc.

1.11 Tractament d'accidents ambientals.

### 2. Gestió dels residus industrials:

2.1 Residus industrials més característics.

2.2 Documentació necessària per formalitzar la gestió dels residus industrials.

2.3 Recollida i transport de residus industrials.

2.4 Centres d'emmagatzematge de residus industrials.

2.5 Minimització dels residus industrials: modificació del producte, optimització del procés, bones pràctiques i utilització de tecnologies netes.

2.6 Reciclatge en origen.

2.7 Tècniques estadístiques d'avaluació de la protecció ambiental.

2.8 Gestió dels residus industrials.

2.9 Tècniques de mostreig.

2.10 Normativa d'àmbit estatal, autonòmic i local.

2.11 Valorització de residus.

## **Mòdul professional 10: verificació de productes**

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 9

Unitats formatives que el componen:

UF 1: metrologia. 66 hores

UF 2: assajos mecànics, metal·logràfics i no destructius. 33 hores

UF 3: control de processos. 33 hores

### **UF 1: metrologia**

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Determina pautes de control, relacionant les característiques dimensionals de les peces i els processos de fabricació amb la freqüència de mesurament i els instruments de mesura.

Criteris d'avaluació

1.1 Interpreta els símbols gràfics relatius a les dimensions lineals o geomètriques representades en els plànols de control o fabricació per seleccionar-ne l'instrument, el procés de verificació o el mesurament.

1.2 Descriu els instruments i dispositius de control utilitzats en la fabricació mecànica.

1.3 Descriu les tècniques metrològiques emprades en el control dimensional.

1.4 Identifica els errors de mesura.

1.5 Determina els instruments i la tècnica de control en funció dels paràmetres que s'han de verificar.

1.6 Aplica tècniques i procediments de mesurament de paràmetres dimensionals geomètrics i superficials.

1.7 Planifica de forma metòdica les tasques i preveu les dificultats i la manera de superar-les.

1.8 Actua amb rigor i autonomia a l'hora d'identificar la normativa aplicable, seleccionar els instruments de mesura i efectuar el control dimensional.

2. Calibra instruments de mesurament descrivint procediments de correcció d'errors sistemàtics.

Criteris d'avaluació

2.1 Explica els conceptes de calibratge i traçabilitat.

2.2 Identifica les pautes de calibratge de les normes aplicables.

2.3 Descriu els elements que componen un pla de calibratge.

2.4 Descriu els procediments de calibratge.

2.5 Calcula la incertesa d'instruments de mesurament.

2.6 Ajusta instruments i equips de mesurament, verificació o control, aplicant-hi procediments o la norma de calibratge.

2.7 Valora el calibratge com a part essencial del procés de mesurament i verificació.

2.8 Actua amb rigor i autonomia en les tasques de calibratge d'instruments de mesura i executa de forma sistemàtica la comprovació i correcció dels errors detectats.

## Continguts

### 1. Control dimensional:

- 1.1 Tècniques de mesura dimensional geomètrica i trigonomètrica.
- 1.2 Simbologia utilitzada.
- 1.3 Pautes de control.
- 1.4 Selecció d'instruments.
- 1.5 Instruments de mesurament.
- 1.6 Mesura directa i per comparació.
- 1.7 Processos de mesura.
- 1.8 Requisits de la normes per als equips d'inspecció, mesura i assaig.
- 1.9 Errors en el mesurament.
- 1.10 Rigor en els processos de mesura.
- 1.11 Toleràncies dimensionals i geomètriques.
- 1.12 Procediments de control de qualitat superficial: rugositat i acabat superficial.
- 1.13 Mesura de formes especials: rosques, engranatges, cons.

### 2. Calibratge:

- 2.1 Procediment de calibratge i traçabilitat.
- 2.2 Pla de calibratge.
- 2.3 Normes de calibratge.
- 2.4 Incertesa en la mesura.
- 2.5 Causalitat de les desviacions i defectes.
- 2.6 Ajust d'instruments de mesura i d'assaig.
- 2.7 Rigor en el procés de calibratge.
- 2.8 Càlcul de la incertesa dels instruments.
- 2.9 Manteniment dels aparells de mesura i d'assaig.
- 2.10 Normativa i tècniques per al calibratge i el manteniment dels instruments i instal·lacions de mesura.

### ***UF 2: assajos mecànics, metal·logràfics i no destructius***

Durada: 33 hores

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

1. Planifica el control de les característiques i de les propietats del producte fabricat, relacionant els equips i les màquines d'assajos destructius, metal·logràfics i no destructius amb les característiques que s'han de mesurar o verificar.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Relaciona els diferents assajos destructius amb les característiques que controlen.
- 1.2 Descriu els instruments i màquines emprats en els assajos destructius, metal·logràfics i no destructius, i el procediment d'ús.
- 1.3 Explica els errors més característics que es donen en els equips i màquines emprats en els assajos i la manera de corregir-los.
- 1.4 Descriu les característiques de les provetes necessàries per a l'execució dels assajos.
- 1.5 Executa els assajos, aplicant les normes o procediments adequats.
- 1.6 Expressa els resultats dels assajos amb la tolerància adequada a la precisió necessària.
- 1.7 Relaciona els defectes de les peces amb les causes que els provoquen.
- 1.8 Descriu les normes de seguretat que s'han d'aplicar en la realització d'assajos.
- 1.9 Planifica de forma metòdica les tasques i preveu les dificultats i la manera de superar-les.
- 1.10 Actua amb rigor i autonomia en l'execució dels assajos.

#### Continguts

1. Control de característiques:
  - 1.1 Procediments d'assajos de propietats mecàniques: finalitats, instal·lacions, equips i provetes.
  - 1.2 Procediments d'assajos metal·logràfics: finalitats, instal·lacions, equips i provetes.
  - 1.3 Procediments d'assajos tecnològics de conformació: finalitats, instal·lacions, equips i provetes.
  - 1.4 Procediments d'assajos no destructius (END): finalitats, instal·lacions, equips i provetes.
  - 1.5 Realització d'assajos mecànics, metal·logràfics i no destructius.
  - 1.6 Errors en el mesurament dels assajos.
  - 1.7 Rigor en els processos de mesura.
  - 1.8 Previsió de riscos en l'execució d'assajos.
  - 1.9 Requisits de les normes per als equips d'inspecció, mesura i assaig.

#### **UF 3: control de processos**

Durada: 33 hores

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

1. Determina l'assegurament de la qualitat del producte i de l'estabilitat del procés calculant dades estadístiques de control del producte i del procés.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Descriu les tècniques emprades en el control estadístic del procés.
- 1.2 Descriu el fonament i el camp d'aplicació dels gràfics de control per atributs i variables.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

1.3 Confecciona els gràfics de control del procés utilitzant la informació subministrada pels mesuraments efectuats.

1.4 Interpreta els gràfics de control identificant en els gràfics les incidències, tendències i punts fora de control, entre d'altres.

1.5 Calcula la capacitat del procés a partir de les dades registrades en els gràfics de control.

1.6 Determina els percentatges de peces fora d'especificacions, a partir de l'estudi de capacitat del procés.

1.7 Determina la tècnica estadística que cal aplicar, la grandària de la mostra i la seva obtenció.

1.8 Realitza l'informe de control estadístic del procés de forma autònoma.

## Continguts

1. Tècniques estadístiques de control de qualitat:

1.1 Fonaments d'estadística i de probabilitat.

1.2 Distribució normal i altres distribucions.

1.3 Eines bàsiques de gestió de qualitat.

1.4 Diagrama de dispersió. Regressió i correlació.

1.5 Distribucions de probabilitat i variabilitat dels processos.

1.6 Gràfics de control per variables i atributs. Elaboració i interpretació.

1.7 Capacitat del procés i de la màquina. Tècniques de càlcul, índex i variables del procés.

1.8 Tècniques estadístiques de mostratge i corbes característiques (UNE 66020). Control seqüencial i continu. Taula de nombres aleatoris.

## **Mòdul professional 11: formació i orientació laboral**

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 5

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 les diferents possibilitats d'inserció i les alternatives d'aprenentatge al llarg de la vida.

#### Críteris 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 superior en programació de la producció en fabricació mecànica.
  - 1.3 Planifica un projecte de carrera professional.
  - 1.4 Determina les aptituds i actituds necessàries per a l'activitat professional relacionada amb el perfil del títol.
  - 1.5 Identifica els principals jaciments d'ocupació i d'inserció laboral per al tècnic o la tècnica superior en programació de la producció en fabricació mecànica.
  - 1.6 Determina les tècniques utilitzades en el procés de recerca d'ocupació.
  - 1.7 Preveu les alternatives d'autoocupació als sectors professionals relacionats amb el títol.
  - 1.8 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.

#### Críteris d'avaluació

- 2.1 Valora els avantatges del treball en equip en situacions de treball relacionades amb el perfil de tècnic o tècnica superior en programació de la producció en fabricació mecànica.
  - 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 dels 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 possibilitat 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.

#### Críteris 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 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 modalitats principals de contractació aplicables al sector de la fabricació mecànica.



CVE-DOGC-A-14112075-2014

- 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 elements principals 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 en l'àmbit laboral.
  - 3.13 Identifica la representació dels treballadors a l'empresa.
  - 3.14 Interpreta els elements bàsics d'un conveni col·lectiu aplicable a un sector professional relacionat amb el títol de tècnic o tècnica superior en programació de la producció en fabricació mecànica i la seva incidència en les condicions de treball.
4. Determina l'acció protectora del sistema de la Seguretat Social davant de 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 aplicables al sector de la fabricació mecànica.
- 4.4 Identifica les obligacions d'empresari i treballador en el 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 superior en programació de la producció en fabricació mecànica.
  - 1.2 Anàlisi dels interessos, aptituds i motivacions personals per a la carrera professional.
  - 1.3 Les capacitats clau del tècnic o tècnica superior en programació de la producció en fabricació mecànica.
  - 1.4 El sistema de qualificacions professionals. Les competències i les qualificacions professionals del títol i de la família professional de fabricació mecànica.
  - 1.5 Identificació d'itineraris formatius i professionalitzadors relacionats amb el títol. Titulacions i estudis relacionats amb la programació de la producció en fabricació mecànica.
  - 1.6 Planificació de la carrera professional.
  - 1.7 Definició i anàlisi del sector professional de la fabricació mecànica.

- 1.8 Jaciments d'ocupació en l'àmbit de la programació de la producció en fabricació mecànica.
  - 1.9 Procés de recerca d'ocupació en empreses del sector.
  - 1.10 Oportunitats d'aprenentatge i ocupació a Europa.
  - 1.11 Tècniques i instruments de recerca d'ocupació.
  - 1.12 El procés de presa de decisions.
  - 1.13 Ofertes formatives adreçades a grups amb dificultats d'integració laboral.
  - 1.14 Igualtat d'oportunitats entre homes i dones.
  - 1.15 Valoració de l'autoocupació com a alternativa per a la inserció laboral.
  - 1.16 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 de la fabricació mecànica 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 de la fabricació mecànica i de les mesures de foment del treball.
    - 3.6 Les condicions de treball: temps de treball i conciliació laboral i familiar.
    - 3.7 Interpretació del rebut de salaris.
    - 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 superior en programació de la producció en fabricació mecànica.
4. Seguretat Social, ocupació i desocupació:
    - 4.1 Estructura del sistema de la Seguretat Social.
    - 4.2 Determinació de les obligacions principals 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 dels treballadors.

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 superior en programació de la producció en fabricació mecànica.

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 superior en programació de la producció en fabricació mecànica.

1.7 Classifica i descriu els tipus de danys professionals, amb una referència especial a accidents de treball i malalties professionals, relacionats amb el perfil professional del tècnic o tècnica superior en programació de la producció en fabricació mecànica.

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 drets i deures principals en matèria de prevenció de riscos laborals.

2.2 Classifica les formes de gestió de la prevenció a l'empresa, en funció dels criteris establerts en la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

2.3 Determina les formes de representació dels treballadors a 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 a 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 superior en programació de la producció en fabricació mecànica.

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 superior en programació de la producció en fabricació mecànica.

## Críteris 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 dels treballadors i la seva importància com a mesura de prevenció.

## Continguts

### 1. Avaluació de riscos professionals:

- 1.1 L'avaluació de riscos a 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 de la fabricació mecànica.
- 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 de la fabricació mecànica.

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

CVE-DOGC-A-14112075-2014

- 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 12: empresa i iniciativa emprendedora**

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 4

Unitats formatives que el componen:

UF 1: empresa i iniciativa emprendedora. 66 hores

### ***UF 1: empresa i iniciativa emprendedora***

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Reconeix les capacitats associades a la iniciativa emprendedora, 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 emprendedora i la seva importància com a font de creació d'ocupació i 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 emprendedora.

1.4 Analitza la capacitat d'iniciativa en el treball d'una persona ocupada en una empresa relacionada amb el sector de la fabricació mecànica.

1.5 Analitza el desenvolupament de l'activitat emprendedora d'un empresari que s'iniciï en el sector de la fabricació mecànica.

1.6 Analitza el concepte de risc com a element inevitable de tota activitat emprendedora.

1.7 Analitza el concepte d'empresari i els requisits i actituds necessaris per desenvolupar l'activitat empresarial.

1.8 Relaciona l'estratègia empresarial amb la missió, la visió i els valors de l'empresa.

1.9 Reconeix eines i recursos nous per al foment de l'autoocupació, en especial els vivers d'empreses.

1.10 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 l'impacte sobre l'entorn d'actuació i incorporant valors ètics.

#### criteris d'avaluació

2.1 Identifica les funcions de producció o prestació de serveis, economicofinanceres, socials, comercials i/o de màrqueting i administratives d'una empresa.

2.2 Analitza l'empresa dins del sistema econòmic global.

2.3 Interpreta el paper que té l'empresa en el sistema econòmic local.

2.4 Analitza els components principals de l'entorn general que envolta una microempresa del sector de la fabricació mecànica.

2.5 Analitza la influència de les relacions d'empreses del sector de la fabricació mecànica amb els integrants principals de l'entorn específic.

2.6 Analitza els conceptes de cultura empresarial i imatge corporativa i la seva relació amb els objectius empresarials.

2.7 Analitza el fenomen de la responsabilitat social de les empreses i la seva importància com un element de l'estratègia empresarial i com un mecanisme de retorn a la societat.

2.8 Elabora el balanç social d'una empresa relacionada amb la programació de la producció en fabricació mecànica, incorporant els costos socials en què incorre i els beneficis socials que produeix.

2.9 Identifica pràctiques que incorporin valors ètics i socials en empreses relacionades amb la programació de la producció en fabricació mecànica.

2.10 Identifica els valors que aporten a l'empresa les polítiques de foment de la igualtat dins l'empresa.

2.11 Reconeix les oportunitats i amenaces existents a l'entorn d'una microempresa de producció en fabricació mecànica.

2.12 Determina la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa relacionada amb la producció en fabricació mecànica.

2.13 Identifica els canals de suport i els recursos que l'Administració pública facilita als emprenedors.

3. Realitza activitats per a la constitució i posada en marxa d'una microempresa de producció en fabricació mecànica, seleccionant 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 Identifica els trets característics de l'economia cooperativa.

3.3 Especifica el grau de responsabilitat legal dels propietaris de l'empresa, en funció de la forma jurídica escollida.

3.4 Diferencia el tractament fiscal establert per a cadascuna de les formes jurídiques de l'empresa.

3.5 Analitza els tràmits exigits per la legislació vigent per constituir una microempresa del sector de la fabricació mecànica, segons la forma jurídica escollida.

3.6 Identifica els organismes i entitats que intervenen a l'hora de posar en funcionament una microempresa.

3.7 Cerca els ajuts per crear microempreses del sector de la fabricació mecànica disponibles a Catalunya i a la localitat de referència.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

3.8 Especifica els beneficis que aporten la imatge corporativa i l'organització de la comunicació interna i externa a l'empresa.

3.9 Identifica les eines per estudiar la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa.

3.10 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, i el pla de màrqueting.

3.11 Identifica les vies d'assessorament i gestió administrativa externs existents a l'hora de posar en funcionament una microempresa.

4. Realitza activitats de gestió administrativa i financera d'una microempresa de producció en fabricació mecànica, identificant-ne les obligacions comptables i fiscals principals i coneixent-ne la documentació.

#### criteris d'avaluació

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

4.2 Identifica les tècniques bàsiques d'anàlisi de la informació comptable, en especial referents a la solvència, liquiditat i rendibilitat de l'empresa.

4.3 Defineix les obligacions fiscals d'una microempresa relacionada amb el sector de la fabricació mecànica.

4.4 Diferencia els tipus d'impostos al calendari fiscal.

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

4.6 Identifica els instruments principals de finançament bancari.

4.7 Situa correctament 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 de la fabricació mecànica (materials, tecnologia, organització de la producció).

1.2 Factors clau dels emprenedors: iniciativa, creativitat, formació i lideratge empresarial.

1.3 L'actuació dels emprenedors com a empleats d'una empresa relacionada amb la producció en fabricació mecànica.

1.4 L'actuació dels emprenedors com a empresaris d'una empresa relacionada amb el sector de la fabricació mecànica.

1.5 Instruments per identificar les capacitats que afavoreixen l'esperit emprenedor.

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

1.7 Objectius personals versus objectius empresarials. Missió, visió i valors d'empresa.

1.8 El pla d'empresa i la idea de negoci en l'àmbit de la producció en fabricació mecànica.

1.9 Les bones pràctiques empresarials.

1.10 Els serveis d'informació, orientació i assessorament. Els vivers d'empreses.

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

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

- 2.2 L'empresa com a sistema: recursos, objectius i mètodes de gestió de la qualitat i mediambiental.
- 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 de la fabricació mecànica.
- 2.5 Components del microentorn: els clients, els proveïdors, els competidors, els productes o serveis substitutius i la societat.
- 2.6 Anàlisi del microentorn d'una microempresa del sector de la fabricació mecànica.
- 2.7 Elements de la cultura empresarial i valors ètics dins l'empresa. Imatge corporativa.
- 2.8 Relacions d'una microempresa de producció en fabricació mecànica amb els agents socials.
- 2.9 La responsabilitat social de l'empresa.
- 2.10 Elaboració del balanç social: costos i beneficis socials per a l'empresa.
- 2.11 Igualtat i empresa: estratègies empresarials per aconseguir la igualtat dins l'empresa.
- 2.12 Detecció d'oportunitats i amenaces del sector de la fabricació mecànica. Instruments de detecció.
- 2.13 Determinació de la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa relacionada amb la producció en fabricació mecànica.
- 2.14 Detecció de noves oportunitats de negoci. Generació i selecció d'idees. Tècniques per generar idees de negoci.
- 2.15 Recerca d'ajuts i subvencions per a la creació d'una microempresa.
- 2.16 Instruments de suport de l'Administració pública als emprenedors.
3. Creació i posada en funcionament de l'empresa:
- 3.1 Tipus d'empresa més comuns del sector de la fabricació mecànica.
- 3.2 Característiques de les empreses cooperatives i les societats laborals.
- 3.3 Organització d'una empresa de producció en fabricació mecànica: estructura interna. Organització de la comunicació interna i externa a l'empresa.
- 3.4 Elecció de la forma jurídica i la seva incidència en la responsabilitat dels propietaris.
- 3.5 La fiscalitat d'empreses del sector de la fabricació mecànica.
- 3.6 Tràmits administratius per constituir una empresa de producció en fabricació mecànica.
- 3.7 Recerca i tractament d'informació en els processos de creació d'una microempresa de producció en fabricació mecànica.
- 3.8 Imatge corporativa de l'empresa: funcions i relació amb els objectius empresarials.
- 3.9 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 la producció en fabricació mecànica.
- 3.10 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.
- 4.3 Anàlisi de la informació comptable.
- 4.4 Previsió de resultats.



CVE-DOGC-A-14112075-2014

- 4.5 Obligacions fiscals de les empreses: requisits i terminis de presentació de documents.
- 4.6 Formes de finançament d'una empresa.
- 4.7 Tècniques bàsiques de gestió administrativa d'una empresa relacionada amb el sector de la fabricació mecànica.
- 4.8 Documentació bàsica comercial i comptable i connexió entre elles.
- 4.9 Importància de la informació comptable de l'empresa.

### **Mòdul professional 13: projecte de fabricació de productes mecànics**

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 5

Unitats formatives que el componen:

UF 1: projecte de fabricació de productes mecànics. 99 hores

#### ***UF 1: projecte de fabricació de productes mecànics***

Durada: 99 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Identifica necessitats o tendències del sector relacionant-les amb projectes o activitats relacionades.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Classifica les empreses del sector per les seves característiques organitzatives i el tipus de producte o servei que ofereixen.
  - 1.2 Caracteritza les empreses tipus indicant-ne l'estructura organitzativa i les funcions de cada departament.
  - 1.3 Identifica les necessitats més demandades a les empreses.
  - 1.4 Valora les oportunitats de negoci previsibles al sector.
  - 1.5 Identifica el tipus de projecte requerit per donar resposta a les demandes previstes.
  - 1.6 Determina les característiques específiques que demana el projecte.
  - 1.7 Determina les obligacions fiscals, laborals i de prevenció de riscos i les seves condicions d'aplicació.
  - 1.8 Identifica possibles ajuts o subvencions per a la incorporació de noves tecnologies de producció o el desplegament de nous serveis que es proposen en el projecte.
  - 1.9 Elabora el guió de treball que se seguirà per a l'elaboració del projecte.
2. Dissenya un projecte o una activitat relacionada amb les competències expressades en el títol, incloent-hi i desenvolupant-hi les fases que el componen.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

#### criteris d'avaluació

- 2.1 Recopila informació relativa als aspectes que es tractaran en el projecte.
- 2.2 Realitza l'estudi de viabilitat tècnica.
- 2.3 Identifica les fases o parts que el componen i el seu contingut.
- 2.4 Estableix els objectius que es pretenen aconseguir i n'identifica l'abast.
- 2.5 Determina les activitats necessàries per desenvolupar-lo.
- 2.6 Preveu els recursos materials i personals necessaris per realitzar-lo.
- 2.7 Identifica les necessitats de finançament per posar-lo en marxa.
- 2.8 Defineix i elabora la documentació necessària per dissenyar-lo.
- 2.9 Identifica els aspectes que s'han de controlar per garantir-ne la qualitat.

3. Planifica la implementació o execució del projecte o, si escau, realitza un prototip o duu a terme una activitat relacionada amb el títol.

#### criteris d'avaluació

- 3.1 Seqüència les activitats ordenant-les en funció de les necessitats d'implementació.
  - 3.2 Determina els recursos i la logística necessària per a cada activitat.
  - 3.3 Identifica les necessitats de permisos i autoritzacions per dur a terme les activitats.
  - 3.4 Determina els procediments d'actuació o execució de les activitats.
  - 3.5 Identifica els riscos inherents a la implementació i defineix el pla de prevenció de riscos i els mitjans i equips necessaris.
  - 3.6 Planifica l'assignació de recursos materials i humans i els temps d'execució.
  - 3.7 Fa la valoració econòmica que dóna resposta a les condicions de la implementació.
  - 3.8 Defineix i elabora la documentació necessària per a la implementació o execució.
4. Defineix, si escau, els procediments per al seguiment i control en l'execució del projecte, d'un prototip o d'una activitat, justificant la selecció de variables i instruments emprats.

#### criteris d'avaluació

- 4.1 Defineix el procediment d'avaluació de les activitats o intervencions.
- 4.2 Defineix els indicadors de qualitat per realitzar l'avaluació.
- 4.3 Defineix el procediment per avaluar les incidències que poden presentar-se durant la realització de les activitats i les solucions possibles, i en fa un registre.
- 4.4 Defineix el procediment per gestionar els possibles canvis en els recursos i en les activitats, i el seu sistema de registre.
- 4.5 Defineix i elabora la documentació necessària per avaluar les activitats del projecte.
- 4.6 Estableix el procediment per participar en l'avaluació dels usuaris o clients i n'elabora els documents específics.
- 4.7 Estableix un sistema per garantir el compliment del plec de condicions del projecte, si escau.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

5. Documenta el projecte o els diferents aspectes de l'activitat, integrant-hi els coneixements aplicats en desenvolupar-lo i/o la informació cercada.

#### Críteris d'avaluació

- 5.1 Redacta la memòria del projecte seguint les exigències de la reglamentació vigent.
- 5.2 Recopila els plànols i esquemes necessaris.
- 5.3 Elabora el plec de condicions.
- 5.4 Elabora l'estudi bàsic de seguretat i salut.
- 5.5 Elabora el pressupost.
- 5.6 Elabora el manual d'ús i manteniment.
- 5.7 Arxiva el projecte a partir dels documents generats.
- 5.8 Utilitza les aplicacions informàtiques necessàries.
- 5.9 Utilitza acuradament el material tècnic subministrat.

#### Continguts

Els determina el centre educatiu.

### **Mòdul professional 14: formació en centres de treball**

Durada: 350 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 22

#### Resultats d'aprenentatge i críteris 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.

#### Críteris 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 de l'entorn, dels tipus d'usuaris i dels 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 d'altres tipus

CVE-DOGC-A-14112075-2014

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 amb relació a 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 els 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 determinació de processos de mecanització i fabricació.

1.1 Determinació del procés de fabricació i mecanització (determinació o modificació del disseny del producte, identificació de les principals etapes de fabricació i descripció de les seqüències de treball, descomposició del procés de mecanització en les fases i operacions necessàries, determinació dels mitjans de treball, utilitatges, eines, aparells de mesura i comprovació dels paràmetres de mecanització, de les dimensions i de l'estat - laminat, forjat, fos, recuit, trempat, entre d'altres- del material en brut, càlcul dels temps de cada operació, participació en la distribució en planta de noves màquines i en la reestructuració de les seccions de fabricació, determinació del flux, transports i rutes dels materials i productes en el procés productiu).

1.2 Elaboració de l'estudi de costos de fabricació de la peça (anàlisi de les característiques comercials de la peça -terminis de lliurament, relació qualitat-preu i documentació necessària-, elaboració de l'estudi de costos de fabricació i del pressupost de fabricació de la peça).

1.3 Determinació de la gestió del manteniment.

2. Activitats formatives de referència relacionades amb la preparació i operació amb màquines convencionals de mecanització, conformació i muntatge.

2.1 Preparació de màquines, eines i utilitatges (realització de les operacions d'esmolament de les eines, de muntatge, de subjecció, de centrament i alineament de les peces i eines, introducció dels paràmetres de treball).

2.2 Operació amb màquines convencionals de mecanització, conformació i muntatge (realització de les operacions de mecanització per arrencament de ferritja i procediments especials, de fabricació per tall i conformació, de processos de soldadura i muntatge, control i verificació del procés i de les peces obtingudes, realització dels informes i registres).

3. Activitats formatives de referència relacionades amb la preparació i operació amb màquines de CNC de mecanització i conformació.

3.1 Programació de màquines de CNC (obtenció de geometries 2D i 3D amb aplicacions CAD/CAM, elaboració o adaptació dels programes de CNC, determinació de les condicions o cicles de funcionament de màquines i d'equips, realització de les simulacions gràfiques o en buit de les correccions o ajustos dels programes).

3.2 Preparació de màquines de CNC (selecció de les eines i utilitatges; comprovació de la geometria de tall i dimensions de referència de les eines; muntatge, alineament i regulació de les eines, estris i accessoris necessaris; introducció dels paràmetres del procés de mecanització a la màquina, muntatge de la peça sobre l'utilitatge).

3.3 Operació amb màquines de CNC (realització de les operacions de mecanització i conformació, control i verificació dels productes obtinguts, realització dels informes i registres).

4. Activitats formatives de referència relacionades amb la producció de sistemes automatitzats en fabricació mecànica.

4.1 Determinació dels elements dels sistemes automatitzats (determinació de les tecnologies d'automatització pneumàtica, hidràulica, elèctrica i electrònica, dels esquemes de potència i de comandament dels circuits, del seu funcionament i ubicació).

4.2 Regulació dels mecanismes, dispositius, pressions i cabals de les màquines.

4.3 Programació o adaptació de programes de robots, manipuladors i els PLC.

5. Activitats formatives de referència relacionades amb la mesura de dimensions i verificació de les

CVE-DOGC-A-14112075-2014

característiques de les peces fabricades.

5.1 Determinació i comprovació dels instruments i les tècniques de control.

5.2 Verificació dels productes fabricats.

5.3 Determinació i execució d'assajos dels productes.

5.4 Confecció i interpretació de gràfics i estadístiques del control del procés.

5.5 Gestió documental del sistema de gestió de la qualitat.

6. Activitats formatives de referència relacionades amb la gestió de la producció en fabricació mecànica.

6.1 Programació i control de la producció en fabricació mecànica.

6.2 Gestió de l'aprovisionament de matèries primeres i components, i del magatzem.

6. Incorporació de la llengua anglesa en el cicle formatiu

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Interpreta informació professional en llengua anglesa (manuale tècnics, instruccions, catàlegs de productes i/o serveis, articles tècnics, informes, normativa, entre d'altres), aplicant-la a 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 les prescripcions establertes per elaborar en la llengua pròpia comparatives, informes breus o extractes.

1.6 Completa en llengua anglesa documentació i/o formularis habituals del camp professional.

1.7 Utilitza suports de traducció tècnics i eines de traducció assistida o automatitzada de textos.

Aquest resultat d'aprenentatge s'ha d'aplicar almenys en un dels mòduls del cicle formatiu.

7. Espais

Espai Formatiu	Superfície m <sup>2</sup> 30 alumnes)	Superfície m <sup>2</sup> (20 alumnes)	Grau d'ús

CVE-DOGC-A-14112075-2014

Aula polivalent.	45	30	20%
Taller de mecanització	450	330	25%
Taller de mecanitzats especials			
Laboratori d'assajos			
Aula/Taller de CNC	90	60	45%
Taller d'automatismes	90	60	10%

## 8. Professorat

### 8.1 Professorat de centres docents 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 programació de la producció en fabricació mecànica:

Mòdul professional	Especialitat dels professors	Cos
Interpretació gràfica	Organització i projectes de fabricació mecànica	Catedràtics d'ensenyament secundari. Professors d'ensenyament secundari.
Definició de processos de mecanització, conformació i muntatge	Organització i projectes de fabricació mecànica	Catedràtics d'ensenyament secundari. Professors d'ensenyament secundari.
Mecanització per control numèric	Mecanització i manteniment de màquines	Professors tècnics de formació professional
Fabricació assistida per ordinador (CAM)	Mecanització i manteniment de màquines	Professors tècnics de formació professional
Programació de sistemes automàtics de fabricació mecànica	Mecanització i manteniment de màquines	Professors tècnics de formació professional
Programació de la producció	Organització i projectes de fabricació mecànica	Catedràtics d'ensenyament secundari. Professors d'ensenyament secundari.
Execució de processos de fabricació	Mecanització i manteniment de màquines	Professors tècnics de formació professional
Materials	Organització i projectes de fabricació mecànica	Catedràtics d'ensenyament secundari.

CVE-DOGC-A-14112075-2014

		Professors d'ensenyament secundari.
Gestió de la qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental	Organització i projectes de fabricació mecànica	Catedràtics d'ensenyament secundari. Professors d'ensenyament secundari.
Verificació de productes	Organització i projectes de fabricació mecànica	Catedràtics d'ensenyament secundari. Professors d'ensenyament secundari.
Projecte de fabricació de productes mecànics	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.

Amb caràcter excepcional el mòdul professional d'interpretació gràfica es podrà assignar també a l'especialitat Oficina de projectes de fabricació mecànica, del cos de professors tècnics de formació professional.

## 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 o diplomada en ciències empresarials. Diplomat o diplomada en relacions laborals. Diplomat o diplomada en treball social. Diplomat o diplomada en educació social. Diplomat o diplomada en gestió i administració pública.
	Organització i projectes de fabricació mecànica	Enginyer tècnic o enginyera tècnica industrial, en totes les especialitats. Enginyer tècnic o enginyera tècnica de mines, en totes les especialitats. Enginyer tècnic o enginyera tècnica en disseny industrial. Enginyer tècnic aeronàutic o enginyera tècnica aeronàutica, especialitat en aeronaus, especialitat en equips i materials aeroespacials. Enginyer tècnic o enginyera tècnica naval, en totes les especialitats. Enginyer tècnic o enginyera tècnica agrícola, especialitat en explotacions agropecuàries, especialitat en indústries agràries i alimentàries, especialitat en



CVE-DOGC-A-14112075-2014

		mecanització i construccions rurals. Enginyer tècnic o enginyera tècnica d'obres públiques, especialitat en construccions civils. Diplomat o diplomada en màquines navals.
Professors tècnics de formació professional	Mecanització i manteniment de màquines	Tècnic o tècnica superior en producció per mecanització.

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

Mòduls professionals	Titulacions
Mecanització per control numèric Fabricació assistida per ordinador (CAM) Programació de sistemes automàtics de fabricació mecànica Execució de processos de fabricació	Llicenciat o llicenciada, enginyer o enginyera, arquitecte o arquitecta, o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents. Diplomat o diplomada, enginyer tècnic o enginyera tècnica, arquitecte tècnic o arquitecta tècnica, o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents. Tècnic o tècnica superior en producció per mecanització.
Interpretació gràfica. Definició de processos de mecanització, conformació i muntatge. Programació de la producció Gestió de la qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental. Verificació de productes. Projecte de fabricació de productes mecànics. Formació i orientació laboral. Empresa i iniciativa emprenedora. Material	Llicenciat o llicenciada, enginyer o enginyera, arquitecte o arquitecta, o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents. Diplomat o diplomada, enginyer tècnic o enginyera tècnica, arquitecte tècnic o arquitecta tècnica, o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents.

## 9. Convalidacions

9.1 Convalidacions entre els crèdits i mòduls professionals del cicle formatiu de producció per mecanització a l'empara de la LOGSE (Decret 144/1997, de 13 de maig) i els mòduls professionals del currículum que s'estableixen en aquest Decret

CFGS (LOGSE)		CFGS (LOE)
Crèdits	Mòduls	Mòduls professionals
Tecnologia del producte.		Definició de processos de mecanització,

CVE-DOGC-A-14112075-2014

Estudis de fabricació.	Definició de processos de mecanització, conformació i muntatge.	conformació i muntatge. Interpretació gràfica.
Programació de màquines de control numèric per a fabricació mecànica	Programació de màquines de control numèric per a fabricació mecànica	Mecanització per control numèric. Fabricació assistida per ordinador (CAM).
Programació de sistemes automàtics de fabricació mecànica	Programació de sistemes automàtics de fabricació mecànica	Programació de sistemes automàtics de fabricació mecànica
Programació de la producció en fabricació mecànica	Programació de la producció en fabricació mecànica	Programació de la producció
Tecnologia de fabricació. Aplicació de processos.	Execució de processos de mecanització, conformació i muntatge	Execució de processos de fabricació
Control de qualitat en fabricació mecànica.	Control de qualitat en fabricació mecànica	Gestió de la qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambientals. Verificació de productes.
Formació en centres de treball	Formació en centres de treball	Formació en centres de treball.

## 9.2 Altres convalidacions

Convalidacions entre els crèdits del CFGS producció per mecanització LOGSE i les unitats formatives del currículum que s'estableixen en aquest Decret.

<b>Crèdits del CFGS producció per mecanització</b>	<b>Unitats formatives dels mòduls professionals del CFGS programació de la producció en fabricació mecànica</b>
Materials emprats en fabricació mecànica	Unitats formatives del mòdul de materials: UF 1: propietats dels materials UF 2: tractaments tèrmics en materials metàl·lics
Formació i orientació laboral	Unitats formatives del mòdul de formació i orientació laboral: UF1: incorporació al treball
Síntesi	Unitats formatives del mòdul de projecte de fabricació de productes mecànics: UF 1: projecte de fabricació de productes mecànics

## 10. Correspondències

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

<b>Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya</b>	<b>Mòduls professionals</b>

CVE-DOGC-A-14112075-2014

UC_2-0593-11_3: definir processos de mecanització en fabricació mecànica	Definició de processos de mecanització, conformació i muntatge
UC_2-0594-11_3: definir processos de conformació en fabricació mecànica	Definició de processos de mecanització, conformació i muntatge
UC_2-0595-11_3: definir processos de muntatge en fabricació mecànica	Definició de processos de mecanització, conformació i muntatge
UC_2-0596-11_3: programar el control numèric amb l'ordinador en màquines o sistemes de mecanització i conformació mecànica	Mecanització per control numèric. Fabricació assistida per ordinador (CAM).
UC_2-0591-11_3: programar sistemes automatitzats en fabricació mecànica	Programació de sistemes automàtics de fabricació mecànica
UC_2-0592-11_3: supervisar la producció en fabricació mecànica	Execució de processos de fabricació
UC_2-1267-11_3: programar i controlar la producció en fabricació mecànica. UC_2-1268-11_3: aprovisionar els processos productius de fabricació mecànica.	Programació de la producció

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

<b>Mòduls professionals</b>	<b>Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya</b>
Interpretació gràfica. Definició de processos de mecanització, conformació i muntatge.	UC_2-0593-11_3: definir processos de mecanització en fabricació mecànica. UC_2-0594-11_3: definir processos de conformació en fabricació mecànica. UC_2-0595-11_3: definir processos de muntatge en fabricació mecànica.
Mecanització per control numèric. Fabricació assistida per ordinador (CAM).	UC_2-0596-11_3: programar el control numèric amb l'ordinador en màquines o sistemes de mecanització i conformació mecànica
Programació de sistemes automàtics de fabricació mecànica	UC_2-0591-11_3: programar sistemes automatitzats en fabricació mecànica
Execució de processos de fabricació	UC_2-0592-11_3: supervisar la producció en fabricació mecànica
Programació de la producció	UC_2-1267-11_3: programar i controlar la producció en fabricació mecànica. UC_2-1268-11_3: aprovisionar els processos productius de fabricació mecànica.

(14.112.075)