

DISPOSICIONS

DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT

DECRET 185/2013, de 25 de juny, pel qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau superior de construccions metàl·liques.

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, del 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 174/2008, de 8 de febrer, ha establert el títol de tècnic o tècnica superior en construccions metàl·liques i se n'han 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 construccions metàl·liques, 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 construccions metàl·liques que permet obtenir el títol de tècnic o tècnica superior regulat pel Reial decret 174/2008, de 8 de febrer.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

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'especifiquen a l'apartat 4 de l'annex.

Article 3

Currículum

1. Els objectius generals del cicle formatiu s'estableixen a l'apartat 5.1 de l'annex.
2. Aquest cicle formatiu s'estructura en els mòduls professionals i les unitats formatives que s'indiquen a l'apartat 5.2 de l'annex.
3. La descripció de les unitats formatives de cada mòdul es fixa a l'apartat 5.3 de l'annex. Aquests elements de descripció són: els resultats d'aprenentatge, els criteris d'avaluació i els continguts de procediments, conceptes i actituds.

En aquest apartat s'estableix també la durada de cada mòdul professional i de les unitats formatives corresponents i, si escau, les hores de lliure disposició del mòdul de què disposa el centre. Aquestes hores les utilitza el centre per completar el currículum i adequar-lo a les necessitats específiques del sector i/o àmbit socioeconòmic del centre.

4. Els elements de referència per a l'avaluació de cada unitat formativa són els resultats d'aprenentatge i els criteris d'avaluació.

Article 4

Incorporació de la llengua anglesa en el cicle formatiu

1. Amb la finalitat d'incorporar i normalitzar l'ús de la llengua anglesa en situacions professionals habituals i en la presa de decisions en l'àmbit laboral, en aquest cicle formatiu s'han de dissenyar activitats d'ensenyament i aprenentatge que incorporin la utilització de la llengua anglesa, almenys en un dels mòduls.

A l'apartat 6 de l'annex es determinen els resultats d'aprenentatge, els criteris d'avaluació i la relació de mòduls susceptibles d'incorporar la llengua anglesa.

2. En el mòdul professional de 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 d'allò establert en 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 de professorat es regulen a l'apartat 8 de l'annex.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

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 construccions metàl·liques 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 construccions metàl·liques 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 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 174/2008, de 8 de febrer, pel qual s'estableix el títol de tècnic o tècnica superior en construccions metàl·liques i es fixen els seus ensenyaments mínims, els elements inclosos en aquest Decret no constitueixen una regulació de l'exercici de cap professió titulada.

Disposicions transitòries

CVE-DOGC-A-13176104-2013

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 174/2008, de 8 de febrer.

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 85/2000, de 8 de febrer, pel qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau superior de construccions metàl·liques.

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, 25 de juny de 2013

Artur Mas i Gavarró

President de la Generalitat de Catalunya

Irene Rigau i Oliver

Consellera d'Ensenyament

Annex

1. Identificació del títol

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 1.1 Denominació: construccions metàl·liques
- 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 construccions metàl·liques 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 dissenyar productes de caldereria, estructures metàl·liques i instal·lacions de canonada industrial, i planificar, programar i controlar la seva producció, 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) Dissenyar productes de construccions metàl·liques, realitzant els càlculs necessaris per al seu dimensionament i establir els plans de prova.
- b) Elaborar, organitzar i mantenir actualitzada la documentació tècnica necessària per a la fabricació i el manteniment dels productes dissenyats.
- c) Definir les operacions de fabricació, muntatge i manteniment de construccions metàl·liques, a partir de la informació tècnica inclosa en plànols de conjunt i fabricació i instruccions generals.
- d) Supervisar que la programació i la posada a punt de les màquines de control numèric, robots i manipuladors utilitzats en construccions metàl·liques s'ajusta als requeriments que s'han establert.
- e) Programar la producció utilitzant tècniques i eines de gestió informatitzada controlant-ne el compliment per assolir els objectius que s'han establert.
- f) Determinar l'aprovisionament necessari, amb la finalitat de garantir el subministrament en el moment adequat i resoldre els conflictes sorgits en el seu desenvolupament.
- g) Assegurar que els processos de fabricació es desenvolupen segons els procediments establerts.
- h) Organitzar i coordinar el treball en equip dels membres del seu grup, en funció dels requeriments dels processos productius, motivant-lo i exercint-hi influència positiva.
- i) 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.
- j) Mantenir els models de gestió i els 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.
- k) Potenciar la innovació, millora i adaptació dels membres de l'equip als canvis funcionals o tecnològics per augmentar-ne la competitivitat.
- l) Reconèixer les competències tècniques, personals i socials del seu equip planificant les accions d'aprenentatge per adequar-les a les necessitats requerides.
- m) Crear i gestionar una petita empresa, realitzant un estudi de viabilitat de productes, de planificació de la producció i de comercialització.
- n) Participar de forma activa en la vida econòmica, social i cultural amb una actitud crítica i de responsabilitat.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- o) Resoldre les incidències relatives a la seva activitat, identificant les causes que les provoquen i prenent decisions de forma responsable.
- p) Adaptar-se a diferents llocs de treball i noves situacions laborals originades per canvis tecnològics i organitzatius en els processos productius.
- q) Exercir els seus drets i complir amb les obligacions derivades de les relacions laborals, d'acord amb el que estableix la legislació vigent.
- r) Gestionar la seva carrera professional, analitzant les oportunitats d'ocupació, autoocupació i aprenentatge.

2.3 Capacitats clau

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

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

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

Qualificació completa: disseny de caldereria i estructures metàl·liques

Unitats de competència:

UC_2-1145-11_3: dissenyar productes de caldereria

Es relaciona amb:

UC1145_3: dissenyar productes de caldereria

UC_2-1146-11_3: dissenyar productes d'estructures metàl·liques

Es relaciona amb:

UC1146_3: dissenyar productes d'estructures metàl·liques

UC_2-1147-11_3: realitzar càlculs i plans de prova en caldereria i estructures metàl·liques

Es relaciona amb:

UC1147_3: realitzar càlculs i plans de prova en caldereria i estructures metàl·liques

UC_2-1148-11_3: elaborar la documentació tècnica dels productes de construccions metàl·liques

Es relaciona amb:

UC1148_3: elaborar la documentació tècnica dels productes de construccions metàl·liques

Qualificació completa: producció en construccions metàl·liques

Unitats de competència:

CVE-DOGC-A-13176104-2013

UC_2-1151-11_3: definir processos de traçat, mecanització i conformació en construccions metàl·liques

Es relaciona amb:

UC1151_3: definir processos de traçat, mecanització i conformació en construccions metàl·liques

UC_2-1152-11_3: definir processos d'unió i de muntatge de construccions metàl·liques

Es relaciona amb:

UC1152_3: definir processos d'unió i de muntatge de construccions metàl·liques

UC_2-1153-11_3: programar sistemes automatitzats en construccions metàl·liques

Es relaciona amb:

UC1153_3: programar sistemes automatitzats en construccions metàl·liques

UC_2-0592-11_3: supervisar la producció en fabricació mecànica

Es relaciona amb:

UC0592_3: supervisar la producció en fabricació 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

Qualificació incompleta: disseny de canonada industrial

Unitats de competència:

UC_2-1149-11_3: dissenyar esquemes de canonada industrial

Es relaciona amb:

UC1149_3: dissenyar esquemes de canonada industrial

CVE-DOGC-A-13176104-2013

UC_2-1148-11_3: elaborar la documentació tècnica dels productes de construccions metàl·liques

Es relaciona amb:

UC1148_3: elaborar la documentació tècnica dels productes de construccions metàl·liques

4. Camp professional

4.1 L'àmbit professional i de treball

Aquest professional exercirà l'activitat en indústries dedicades a la fabricació de grans dipòsits, caldereria gruixuda, canonada industrial, tallers mecànics, construcció de carrosseries, remolcs i bolquets, construcció i reparació naval, instal·lacions petroquímiques, material de transport, muntatge i reparació de construccions metàl·liques en l'àmbit de la producció de construccions metàl·liques emmarcades en el sector industrial.

4.2 Les principals ocupacions i llocs de treball són:

- a) Personal tècnic en construcció mecànica.
- b) Personal encarregat de fabricació en construccions metàl·liques.
- c) Personal encarregat de muntadors en construccions metàl·liques.
- d) Delineants projectistes de caldereria i estructures metàl·liques.
- e) Personal tècnic en disseny assistit per ordinador (CAD) de caldereria i d'estructures metàl·liques.
- f) Personal dissenyador tècnic de caldereria i d'estructures.
- g) Personal programador de sistemes automatitzats en fabricació mecànica.
- h) Personal programador de la producció en fabricació mecànica.
- i) Personal tècnic en desenvolupament de canonades.
- j) Caps de taller en construccions metàl·liques i muntatge.

5. Currículum

5.1 Objectius generals del cicle formatiu

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

- a) Determinar les especificacions de fabricació, analitzant l'estructura del producte de construcció metàl·lica, per realitzar-ne el desenvolupament.
- b) Interpretar la informació continguda en els plànols de detall i de conjunt analitzant el seu contingut per determinar el procés de mecanització o de muntatge.
- c) Analitzar les necessitats operatives en l'execució de les fases i les operacions de mecanització, relacionant-les amb les característiques del producte acabat per distribuir en planta els recursos necessaris en el desenvolupament del procés.
- d) Analitzar les necessitats operatives en l'execució de les fases i les operacions de muntatge, relacionant-les amb les característiques del producte acabat per distribuir en planta els recursos necessaris en el desenvolupament del procés.
- e) Interpretar la llista d'instruccions de programes, relacionant les seves característiques amb els requeriments del procés per supervisar la programació i la posada a punt de màquines de control numèric, robots i manipuladors.
- f) Reconèixer i aplicar eines i programes informàtics de gestió, justificant la seva eficàcia en el procés per programar la producció.
- g) Reconèixer i aplicar tècniques de gestió, analitzant el desenvolupament dels processos per determinar l'aprovisionament dels llocs de treball.
- h) Identificar i valorar les contingències que es poden presentar en el desenvolupament dels processos

CVE-DOGC-A-13176104-2013

analitzant les causes que les provoquen i prenent decisions per resoldre els problemes que originen.

i) Interpretar els plans de manteniment dels mitjans de producció i relacionar-los amb l'aplicació de tècniques de gestió per supervisar-ne el desenvolupament i l'aplicació.

j) Analitzar els sistemes de qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental, identificant les accions necessàries per mantenir els models de gestió i sistemes de qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental.

k) Valorar l'adaptació als canvis de l'equip de treball mitjançant la millora i la innovació dels processos productius, a fi d'augmentar la competitivitat.

l) Determinar possibles combinacions d'actuacions de treball en equip, valorant amb responsabilitat la seva incidència en la productivitat per complir els objectius de producció.

m) Identificar noves competències analitzant els canvis tecnològics i organitzatius, i definir les actuacions necessàries per aconseguir-les i per adaptar-se a diferents llocs de treball.

n) 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.

o) Reconèixer les oportunitats de negoci, identificant i analitzant demandes del mercat per crear i gestionar una petita empresa.

p) Identificar i valorar les oportunitats d'aprenentatge i ocupació, analitzant les ofertes i demandes del mercat laboral per gestionar la seva carrera professional.

q) 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: representació gràfica en fabricació mecànica

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 9

Unitats formatives que el componen:

UF 1: representació gràfica. 66 hores

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

Mòdul professional 2: disseny de construccions metàl·liques

Durada: 264 hores

Hores de lliure disposició: 22 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 16

Unitats formatives que el componen:

UF 1: dimensionament d'elements mecànics. 77 hores

UF 2: solucions constructives d'estructures metàl·liques. 77 hores

UF 3: solucions constructives de caldereria. 44 hores

UF 4: solucions constructives de canonada industrial. 44 hores

Mòdul professional 3: definició de processos de construccions metàl·liques

Durada: 165 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 10

Hores de lliure disposició: 22 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: processos de mecanització, tall i conformació. 33 hores

UF 2: processos d'unió i muntatge. 33 hores

UF 3: assajos mecànics, tecnològics i no destructius en construccions metàl·liques. 44 hores

UF 4: organització de recursos de fabricació. 33 hores

Mòdul professional 4: 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 5: programació de la producció

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

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 6: processos de mecanització, tall i conformació en construccions metàl·liques

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 11

Unitats formatives que el componen:

UF 1: mecanització i tall en construccions metàl·liques. 66 hores

UF 2: conformació en construccions metàl·liques. 99 hores

Mòdul professional 7: processos d'unió i muntatge en construccions metàl·liques

Durada: 231 hores

Hores de lliure disposició: 44 hores

CVE-DOGC-A-13176104-2013

Equivalència en crèdits ECTS: 12

UF 1: processos d'unió de soldadura manual amb elèctrode revestit. 55 hores

UF 2: processos d'unió de soldadura manual amb TIG. 33 hores

UF 3: processos d'unió de soldadura semiautomàtica, automàtica i altres. 33 hores

UF 4: processos de muntatge fix i desmuntable. 66 hores

Mòdul professional 8: gestió de la qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: 11 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 9

Unitats formatives que el componen:

UF 1: gestió de la qualitat. 33 hores

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

UF 3: gestió de la protecció ambiental. 22 hores

Mòdul professional 9: 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 10: 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

Mòdul professional 11: 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

CVE-DOGC-A-13176104-2013

Mòdul professional 12: projecte de construccions metàl·liques

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 5

Unitats formatives que el componen:

UF 1: projecte de construccions metàl·liques. 66 hores

Mòdul professional 13: 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: representació gràfica en fabricació mecànica

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 9

Unitats formatives que el componen:

UF 1: representació gràfica. 66 hores

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

UF 1: representació gràfica

Durada 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Dibuixa productes de fabricació mecànica aplicant les normes de representació gràfica.

Criteris d'avaluació

1.1 Selecciona el sistema de representació gràfica més adequat per representar el producte depenent de la informació que es vulgui mostrar.

1.2 Prepara els instruments de representació i suports necessaris.

1.3 Selecciona correctament els diferents tipus d'elements mecànics normalitzats, a partir de catàlegs comercials.

1.4 Elabora un croquis a mà alçada segons les normes de representació gràfica de manera que permeti el desenvolupament i la construcció de la peça, de l'utilatge o de l'eina.

1.5 Tria l'escala en funció de la mida dels objectes que s'han de representar.

- 1.6 Realitza les vistes mínimes necessàries per visualitzar el producte.
- 1.7 Representa els detalls identificant la seva escala i la seva posició en la peça.
- 1.8 Realitza els talls i les seccions necessaris per representar totes les parts ocultes del producte.
- 1.9 Representa especejaments de conjunt, especificant la llista de materials.
- 1.10 Té en compte les normes de representació gràfica per determinar el tipus i gruix de línia segons el que representa.
- 1.11 Proposa possibles millores dels estris i de les eines disponibles.
- 1.12 Plega plànols seguint normes específiques.
- 1.13 Descric els diferents formats de plànols emprats en fabricació mecànica.

2. Estableix característiques de productes de fabricació mecànica interpretant les especificacions tècniques segons les normes.

Críteris d'avaluació

- 2.1 Selecciona el tipus d'acotació tenint en compte la funció del producte o el seu procés de fabricació.
- 2.2 Representa cotes segons les normes de representació gràfica.
- 2.3 Representa toleràncies dimensionals segons les normes específiques.
- 2.4 Representa símbols normalitzats per definir les toleràncies geomètriques i superficials.
- 2.5 Representa materials en el plànol, seguint la normativa aplicable.
- 2.6 Representa en el plànol tractaments i les seves zones d'aplicació seguint la normativa aplicable.
- 2.7 Representa elements normalitzats seguint la normativa aplicable (cargols, passadors, soldadures, entre d'altres).
- 2.8 Realitza l'especejament tenint en compte els productes intermedis.
- 2.9 Valora la influència de les dades determinades en la qualitat del producte final.

3. Representa sistemes d'automatització pneumàtics, hidràulics i elèctrics aplicant les normes de representació i especificant la informació bàsica d'equips i elements.

Críteris d'avaluació

- 3.1 Identifica diferents formes de representar un esquema d'automatització.
- 3.2 Dibuixa els símbols elèctrics i electrònics segons normes de representació gràfica.
- 3.3 Realitza llistes de components dels sistemes.
- 3.4 Utilitza referències comercials per definir els components de la instal·lació.
- 3.5 Representa valors de funcionament de la instal·lació i les seves toleràncies.
- 3.6 Representa les connexions i etiquetes de connexió d'instal·lacions.

Continguts

1. Representació de productes de fabricació mecànica:

- 1.1 Tècniques de fer croquis a mà alçada.
 - 1.2 Sistemes de representació:
 - 1.2.1 Sistema dièdric. Representació de figures planes, verdadera dimensió: girs i abatiments. Sòlids.
 - 1.2.2 Axonometries. Perspectiva cavallera. Perspectiva militar. Isometries. Representació de figures planes. Utilització de coeficients de correcció. Sòlids.
 - 1.3 Normes de dibuix industrial:
 - 1.3.1 Línies normalitzades.
 - 1.3.2 Escales.
 - 1.3.3 Formats.
 - 1.3.4 Caselles d'identificació.
 - 1.3.5 Plegament de plànols.
 - 1.3.6 Vistes (sistemes europeu i americà).
 - 1.3.7 Talls, seccions i ruptures. Tipus d'indicació i ús: semitall, tall per plans paral·lels, tall girat, seccions transversals.
 - 1.4 Plànols de conjunt i especejament.
 - 1.5 Valoració de l'ordre i de la netedat en la realització del croquis.
 - 1.6 Desenvolupament metòdic de la feina.
 - 1.7 Valoració del treball en equip.
 - 1.8 Dibuix geomètric.
 - 1.9 Selecció i representació de productes mecànics normalitzats.
2. Especificació de les característiques de productes de fabricació mecànica:
 - 2.1 Simbologia per als processos de fabricació mecànica.
 - 2.2 Simbologia de tractaments.
 - 2.3 Acotació:
 - 2.3.1 Simbologia d'aplicació i criteris d'ús: radi, diàmetre, esfera, creu de Sant Andreu, conicitat, entre d'altres.
 - 2.3.2 Acotació funcional. Comprovacions.
 - 2.3.3 Representació de toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials.
 - 2.4 Representació de materials.
 - 2.5 Representació de tractaments tèrmics, termoquímics i electroquímics.
 - 2.6 Representació de formes i elements normalitzats (xavetes, rosques, guies, soldadures, entre d'altres).
 - 2.7 Utilització de catàlegs comercials.
 - 2.8 Llistes de materials.
 3. Representació d'esquemes d'automatització:
 - 3.1 Tipus d'esquemes: de funcionament, topogràfics, constructius, de muntatge, entre d'altres.
 - 3.2 Identificació de components en esquemes pneumàtics i hidràulics.
 - 3.3 Identificació de components en esquemes elèctrics i programables.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 3.4 Simbologia d'elements pneumàtics, hidràulics i elèctrics.
- 3.5 Simbologia d'elements elèctrics, electrònics i programables.
- 3.6 Simbologia de connexions entre components.
- 3.7 Etiquetes de connexions.
- 3.8 Desenvolupament metòdic de la feina.

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 les aplicacions de dibuix 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 dues 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 el seu muntatge i 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. Dibuix 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: disseny de construccions metàl·liques

Durada: 264 hores

Hores de lliure disposició: 22 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 16

Unitats formatives que el componen:

- UF 1: dimensionament d'elements mecànics. 77 hores
- UF 2: solucions constructives d'estructures metàl·liques. 77 hores
- UF 3: solucions constructives de caldereria. 44 hores
- UF 4: solucions constructives de canonada industrial. 44 hores

UF 1: dimensionament d'elements mecànics

Durada 77 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Dimensiona elements de construccions metàl·liques relacionant les seves característiques amb les especificacions del producte que s'ha d'obtenir.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Determina les càrregues que s'han de suportar per a diferents elements.
- 1.2 Identifica el tipus d'esforç que sofreixen els elements.
- 1.3 Determina paràmetres de càlcul segons el material que s'utilitzi: tensions unitàries, deformacions, coeficients de seguretat.
- 1.4 Aplica procediments de càlcul establerts, operant amb rigor i exactitud.
- 1.5 Dimensiona elements mecànics, segons els esforços a què estan sotmesos.
- 1.6 Selecciona els elements de fabricació comercial i les seves dimensions o característiques en funció de les sol·licituds i de les condicions de treball a què puguin estar sotmesos.
- 1.7 Calcula deformacions, dilatacions i dissenya juntes de dilatació.
- 1.8 Calcula unions reblonades, cargolades i soldades.
- 1.9 Calcula unions enganxades.

Continguts

1. Dimensionament de construccions metàl·liques:

- 1.1 Estàtica. Força. Moment. Composició, descomposició i equilibri de forces. Grafostàtica.
- 1.2 Càlcul d'estructures triangulades, encavallades i gelosies.
- 1.3 Característiques mecàniques dels materials i elements comercials utilitzats en construccions metàl·liques. Centre de gravetat. Moment estàtic.
- 1.4 Càlcul d'elements sotmesos a tracció, compressió i tall.
- 1.5 Càlcul d'elements sotmesos a flexió. Moment flector. Moment d'inèrcia. Mòdul resistent.
- 1.6 Càlcul d'elements sotmesos a vinclament. Radi de gir.
- 1.7 Càlcul d'elements sotmesos a torsió. Moment d'inèrcia polar.
- 1.8 Esforços. Axial. Tall. Esforços combinats.
- 1.9 Coeficients de seguretat. Aplicació.
- 1.10 Càlcul de tensions i deformacions. Elasticitat. Llei de Hooke.
- 1.11 Càlcul de dilatacions.
- 1.12 Càlcul d'unions soldades. Disposicions generals. Càlculs estandarditzats. Tensions i deformacions.
- 1.13 Càlcul d'unions reblonades i cargolades. Característiques dels cargols. Distàncies i nombre d'elements. Tensions.
- 1.14 Càlcul d'unions enganxades.

UF 2: solucions constructives d'estructures metàl·liques

Durada: 77 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

- 1. Dissenya solucions constructives d'elements d'estructures metàl·liques analitzant sol·licitacions d'esforços.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Caracteritza estructures metàl·liques i els seus components.
- 1.2 Identifica solucions constructives estandarditzades.
- 1.3 Selecciona perfils, materials i elements normalitzats complint les normes i utilitza taules i promptuaris.
- 1.4 Determina càrregues, pesos i centres de gravetat que cal considerar en el disseny dels conjunts o elements.
- 1.5 Defineix formes geomètriques mitjançant representació gràfica tenint en compte les limitacions dels processos de fabricació.
- 1.6 Defineix sistemes d'ancoratge i suports necessaris per al transport i muntatge.
- 1.7 Identifica limitacions del transport tenint en compte els espais disponibles i les interferències amb altres elements.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 1.8 Aplica normatives de seguretat afins al producte dissenyat.
 - 1.9 Realitza dissenys amb criteris d'estalvi energètic, de materials i de reducció de l'impacte en l'entorn ambiental.
 - 1.10 Dimensiona elements de construccions metàl·liques, segons els esforços a què estan sotmesos.
 - 1.11 Aplica les normatives en els càlculs.
 - 1.12 Utilitza mitjans informàtics en el càlcul d'estructures.
 - 1.13 Actua de forma activa i responsable amb l'equip de treball.
2. Determina els materials necessaris per a la fabricació i muntatge de productes de construccions metàl·liques relacionant les característiques amb les especificacions del producte que s'ha d'obtenir.

criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica materials comercials, les seves formes, dimensions, designacions, codis o marques.
 - 2.2 Identifica propietats mecàniques i tecnològiques dels materials.
 - 2.3 Selecciona materials en funció de diferents sol·licitacions i característiques de fabricació i muntatge.
 - 2.4 Determina tractaments tèrmics i superficials dels materials en funció de les característiques modificables i les tècniques d'aplicació.
 - 2.5 Actua en el treball de forma responsable i complint els objectius.
 - 2.6 Aplica normes de protecció mediambiental en la selecció de materials.
3. Elabora la documentació tècnica del producte, justificant la informació recollida.

criteris d'avaluació

- 3.1 Elabora instruccions i manuals per a l'ús i manteniment de productes dissenyats.
- 3.2 Elabora la documentació tècnica necessària per a la legalització del producte o instal·lació.
- 3.3 Ordena i completa la informació i documentació que s'ha utilitzat per al càlcul i disseny del producte.
- 3.4 Utilitza mitjans informàtics en l'elaboració del dossier.
- 3.5 Elabora informes escrits de forma sintètica i ordenada, de manera que expressen clarament les conclusions obtingudes en el disseny.
- 3.6 Classifica documentació segons les normes establertes, de manera que sigui fàcil la seva localització i accés.
- 3.7 Descriu procediments d'actualització i gestió de la documentació.
- 3.8 Manté una actitud ordenada i metòdica.

Continguts

1. Disseny d'elements d'estructures metàl·liques:
 - 1.1 Estructures metàl·liques. Elements que en formen part: bigues, pilars, estructures triangulades, pòrtics, nusos, recolzaments, plaques d'unió, ancoratges, reforços, cartel·les i enrigidors.
 - 1.2 Estructures metàl·liques. Consideracions bàsiques. Vinclament. Vinclament lateral. Fletxes i desplaçaments.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 1.3 Sistemes estructurals. Sistemes isostàtics i hiperestàtics. Estructures.
 - 1.4 Naus industrials: tipus, solucions tecnològiques i elements constructius.
 - 1.5 Desenvolupament de solucions constructives en estructures metàl·liques.
 - 1.6 Solucions constructives estandarditzades.
 - 1.7 Factors que cal considerar en el disseny: procés de fabricació i muntatge, mitjans disponibles, costos, manteniment.
 - 1.8 Representació gràfica dels elements dissenyats.
 - 1.9 Normes per al càlcul de construccions metàl·liques.
 - 1.10 Programari específic per al càlcul d'estructures (FEA, matricial, etc.).
 - 1.11 Normativa i aspectes que cal considerar en el disseny, en relació amb la seguretat, prevenció de riscos laborals i protecció del medi ambient.
 - 1.12 Eficàcia en el disseny en relació amb la simplificació de les formes, la funcionalitat, l'estalvi i l'ús racional de materials i d'energia.
 - 1.13 Rigor, ordre i mètode en el treball.
 - 1.14 Importància del treball en equip i dels valors implícits: respecte, responsabilitat, compliment de normes i horaris.
2. Selecció de materials per a construccions metàl·liques:
 - 2.1 Materials normalitzats: designació, classificació de propietats tècniques i codificació.
 - 2.2 Formes comercials dels materials emprats en les construccions metàl·liques.
 - 2.3 Tractaments tèrmics i superficials: tipus, seqüències i tècniques d'aplicació. Propietats que modifiquen en els materials.
 - 2.4 Característiques dels materials en relació amb els requeriments dels projecte: tractaments, resistència, acabats, qualitats.
 - 2.5 Cost dels materials.
 - 2.6 Selecció racional i eficaç dels materials.
 - 2.7 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.
3. Elaboració de la documentació tècnica:
 - 3.1 Instruccions i manuals necessaris per a l'ús i manteniment del producte desenvolupat.
 - 3.2 Documents que s'inclouen en el dossier tècnic del producte dissenyat: memòries, plànols, esquemes, plànols de muntatge, llista de materials, normes i reglaments, instruccions d'ús i manteniment, informes del disseny, càlculs.
 - 3.3 Normativa d'aplicació per a la legalització de productes o d'instal·lacions.
 - 3.4 Aplicacions informàtiques utilitzades en el disseny i càlcul del producte.
 - 3.5 Classificació i arxivament de la documentació.
 - 3.6 Actualització de la documentació.
 - 3.7 Ordre, netedat i mètodes simples i eficaços, com a factors que permeten i faciliten el treball d'un mateix i el dels altres.
 - 3.8 Autonomia i iniciativa personal. Propostes de solucions i millores.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

UF 3: solucions constructives de caldereria

Durada: 44 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Dissenya solucions constructives d'elements de caldereria analitzant sol·licitacions d'esforços.

Criteris d'avaluació

1.1 Caracteritza productes de caldereria.

1.2 Identifica solucions constructives estandarditzades.

1.3 Selecciona perfils, xapes, materials i elements normalitzats complint normes i utilitzant taules i promptuaris.

1.4 Determina càrregues, pressions i altres paràmetres que cal considerar en el disseny dels conjunts o elements.

1.5 Defineix formes geomètriques mitjançant representació gràfica tenint en compte les limitacions dels processos de fabricació.

1.6 Defineix sistemes d'ancoratge i suports necessaris per al transport i muntatge.

1.7 Identifica limitacions del transport tenint en compte els espais disponibles i les interferències amb altres elements.

1.8 Aplica normatives de seguretat afins al producte dissenyat.

1.9 Realitza dissenys amb criteris d'estalvi energètic de materials i de reducció de l'impacte en l'entorn ambiental.

1.10 Dimensiona elements de caldereria.

1.11 Aplica les normatives en els càlculs.

1.12 Utilitza mitjans informàtics en els càlculs i desenvolupaments geomètrics de caldereria.

1.13 Actua de forma activa i responsable amb l'equip de treball.

2. Determina els materials necessaris per a la fabricació i muntatge de productes de caldereria, relacionant les seves característiques amb les especificacions del producte que s'ha d'obtenir.

Criteris d'avaluació

2.1 Identifica materials comercials, les seves formes, dimensions, designacions, codis o marques.

2.2 Identifica propietats mecàniques i tecnològiques dels materials.

2.3 Selecciona materials en funció de diferents sol·licitacions i característiques de fabricació i muntatge.

2.4 Determina tractaments tèrmics i superficials dels materials en funció de les característiques modificables i les tècniques d'aplicació.

2.5 Actua en el treball de forma responsable i complint els objectius.

2.6 Aplica normes de protecció mediambiental en la selecció de materials.

3. Elabora la documentació tècnica del producte justificant la informació recollida.

Críteris d'avaluació

- 3.1 Elabora instruccions i manuals per a l'ús i manteniment de productes dissenyats.
- 3.2 Elabora la documentació tècnica necessària per a la legalització del producte o de la instal·lació.
- 3.3 Ordena i completa la informació i documentació que s'ha utilitzat per fer el càlcul i disseny del producte.
- 3.4 Utilitza mitjans informàtics en l'elaboració del dossier.
- 3.5 Elabora informes escrits de forma sintètica i ordenada, de manera que expressen clarament les conclusions obtingudes en el disseny.
- 3.6 Classifica documentació segons les normes establertes, de manera que sigui fàcil la seva localització i el seu accés.
- 3.7 Descriu procediments d'actualització i gestió de la documentació.
- 3.8 Manté una actitud ordenada i metòdica.

Continguts

1. Disseny d'elements de caldereria:

- 1.1 Màquines, sistemes d'automatització i control, i altres elements industrials que formen part de la instal·lació de caldereria.
- 1.2 Solucions constructives estandarditzades.
- 1.3 Registres, fonts i elements de connexió de calderes.
- 1.4 Factors que s'han de considerar en el disseny: procés de fabricació i muntatge, mitjans disponibles, costos, manteniment.
- 1.5 Desenvolupament de solucions constructives en caldereria.
- 1.6 Representació gràfica dels elements dissenyats.
- 1.7 Eficàcia en el disseny en relació amb la simplificació de les formes, la funcionalitat, l'estalvi i l'ús racional de materials i d'energia.
- 1.8 Normativa i aspectes que cal considerar en el disseny, en relació amb la seguretat, prevenció de riscos laborals i protecció del medi ambient.
- 1.9 Programari específic de caldereria.
- 1.10 Normes per fer els càlculs de caldereria.

2. Selecció de materials per a caldereria:

- 2.1 Materials normalitzats: designació, classificació, propietats tècniques i codificació.
- 2.2 Formes comercials dels materials emprats en caldereria.
- 2.3 Tractaments tèrmics i superficials: tipus, seqüències i tècniques d'aplicació. Propietats que modifiquen els materials.
- 2.4 Bombes, maquinària i mecanismes utilitzats en caldereria.
- 2.5 Característiques dels materials en relació amb els requeriments del projecte: tractaments, resistència, acabats, qualitats.
- 2.6 Cost dels materials.
- 2.7 Selecció racional i eficaç dels materials.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

2.8 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.

3. Elaboració de la documentació tècnica:

3.1 Instruccions i manuals necessaris per a l'ús i manteniment del producte desenvolupat.

3.2 Documents que s'inclouen en el dossier tècnic del producte dissenyat: memòries, plànols, esquemes, plànols de muntatge, llista de materials, normes i reglaments, instruccions d'ús i manteniment, informes del disseny, càlculs.

3.3 Normativa d'aplicació per a la legalització de productes o d'instal·lacions.

3.4 Aplicacions informàtiques utilitzades en el disseny i càlcul del producte.

3.5 Classificació i arxivament de la documentació.

3.6 Actualització de la documentació.

3.7 Ordre, netedat i mètodes simples i eficaços, com a factors que permeten i faciliten el treball d'un mateix i el dels altres.

3.8 Autonomia i iniciativa personal. Propostes de solucions i millores.

UF 4: solucions constructives de canonada industrial

Durada: 44 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Dissenya solucions constructives d'elements de canonada industrial analitzant sol·licitacions d'esforços.

Criteris d'avaluació

1.1 Caracteritza elements d'instal·lacions de canonada industrial.

1.2 Diferencia els diferents tipus de circuits en funció de les seves prestacions.

1.3 Selecciona perfils i materials complint normes i utilitzat taules i promptuaris.

1.4 Determina càrregues, pressions, cabals i altres paràmetres que cal considerar en el disseny dels conjunts o d'elements.

1.5 Defineix formes i disposicions mitjançant representació gràfica tenint en compte les limitacions dels processos de fabricació.

1.6 Defineix sistemes d'ancoratge i suports necessaris per al transport i muntatge.

1.7 Preveu dilatacions i vibracions així com els mitjans i les formes de controlar-les.

1.8 Identifica limitacions del transport tenint en compte els espais disponibles i les interferències amb altres elements.

1.9 Defineix el funcionament automatitzat de la instal·lació.

1.10 Aplica normatives de seguretat afins al producte dissenyat.

1.11 Realitza dissenys amb criteris d'estalvi energètic, de materials i de reducció de l'impacte en l'entorn ambiental.

1.12 Dimensiona elements de canonada industrial, segons els esforços als quals estan sotmesos.

1.13 Aplica les normatives en els càlculs.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 1.14 Utilitza mitjans informàtics en el càlcul de canonada industrial.
 - 1.15 Calcula canonades.
 - 1.16 Selecciona elements d'automatització i de control d'acord amb els resultats dels càlculs i les especificacions dels fabricants.
 - 1.17 Actua de forma activa i responsable amb l'equip de treball.
2. Determina els materials necessaris per a la fabricació i muntatge de productes de canonada industrial, relacionant les característiques amb les especificacions del producte que s'ha d'obtenir.

Críteris d'avaluació

- 2.1 Identifica materials comercials, les seves formes, dimensions, designacions, codis o marques.
 - 2.2 Identifica propietats mecàniques i tecnològiques dels materials.
 - 2.3 Selecciona materials en funció de diferents sol·licitacions i característiques de fabricació i muntatge.
 - 2.4 Determina tractaments tèrmics i superficials dels materials en funció de les característiques modificables i les tècniques d'aplicació.
 - 2.5 Actua en el treball de forma responsable i complint els objectius.
 - 2.6 Aplica normes de protecció mediambiental en la selecció de materials.
3. Elabora la documentació tècnica del producte justificant la informació recollida.

Críteris d'avaluació

- 3.1 Elabora instruccions i manuals per a l'ús i manteniment de productes dissenyats.
- 3.2 Elabora la documentació tècnica necessària per a la legalització del producte o de la instal·lació.
- 3.3 Ordena i completa la informació i documentació que s'ha utilitzat per al càlcul i disseny del producte.
- 3.4 Utilitza mitjans informàtics en l'elaboració del dossier.
- 3.5 Elabora informes escrits de forma sintètica i ordenada, de manera que expressen clarament les conclusions obtingudes en el disseny.
- 3.6 Classifica documentació segons les normes establertes, de manera que sigui fàcil la seva localització i el seu accés.
- 3.7 Descriu procediments d'actualització i de gestió de la documentació.
- 3.8 Manté una actitud ordenada i metòdica.

Continguts

1. Disseny d'elements de canonada industrial:
 - 1.1 Màquines, tubs, valvuleria i sistemes d'automatització i de control que formen part de la canonada.
 - 1.2 Factors que cal considerar en el disseny (orografia del terreny...).
 - 1.3 Disposició dels elements d'unió, valvuleria, bombes, mecanismes i suports a les instal·lacions de canonada industrial.
 - 1.4 Unions soldades, cargolades i enganxades utilitzades en canonada industrial.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 1.5 Desenvolupament de solucions constructives de canonada industrial.
 - 1.6 Compensadors de dilatacions. Sistemes antivibratoris.
 - 1.7 Factors que cal considerar en el disseny: procés de fabricació i muntatge, mitjans disponibles, costos, manteniment.
 - 1.8 Representació gràfica de canonada industrial i elements emprats en el disseny.
 - 1.9 Eficàcia en el disseny en relació amb la simplificació de les formes, la funcionalitat, l'estalvi i l'ús racional de materials i d'energia.
 - 1.10 Normativa i aspectes que cal considerar en el disseny, en relació amb la seguretat, prevenció de riscos laborals i protecció del medi ambient.
 - 1.11 Programari específic per al càlcul de canonada industrial.
 - 1.12 Normes per als càlculs en calderes i canonades.
 - 1.13 Càlculs en calderes i canonada. Gruix de les parets. Valors característics: pressió, cabal, velocitat, pèrdua de càrrega. Ús de taules i àbacs.
2. Selecció de materials per a canonada industrial:
 - 2.1 Materials normalitzats: designació, classificació, propietats tècniques i codificació.
 - 2.2 Formes comercials dels materials emprats en canonada industrial.
 - 2.3 Tractaments tèrmics i superficials: tipus, seqüències i tècniques d'aplicació. Propietats que modifiquen els materials.
 - 2.4 Bombes, maquinària i mecanismes utilitzats en canonada industrial.
 - 2.5 Característiques dels materials en relació amb els requeriments del projecte: tractaments, resistència, acabats, qualitats.
 - 2.6 Cost dels materials.
 - 2.7 Selecció racional i eficaç dels materials.
 - 2.8 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.
3. Elaboració de la documentació tècnica:
 - 3.1 Instruccions i manuals necessaris per a l'ús i manteniment del producte desenvolupat.
 - 3.2 Documents que s'inclouen en el dossier tècnic del producte dissenyat: memòries, plànols, esquemes, plànols de muntatge, llistes de materials, normes i reglaments, instruccions d'ús i manteniment, informes del disseny, càlculs.
 - 3.3 Normativa d'aplicació per a la legalització de productes o d'instal·lacions.
 - 3.4 Aplicacions informàtiques utilitzades en el disseny i càlcul del producte.
 - 3.5 Classificació i arxiu de la documentació.
 - 3.6 Actualització de la documentació.
 - 3.7 Ordre, netedat i mètodes simples i eficaços, com a factors que permeten i faciliten el treball d'un mateix i el dels altres.
 - 3.8 Autonomia i iniciativa personal. Propostes de solucions i millores.

Mòdul professional 3: definició de processos de construccions metàl·liques

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 22 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 10

Unitats formatives que el componen:

UF 1: processos de mecanització, tall i conformació. 33 hores

UF 2: processos d'unió i muntatge. 33 hores

UF 3: assajos mecànics, tecnològics i no destructius en construccions metàl·liques. 44 hores

UF 4: organització de recursos de fabricació. 33 hores

UF 1: processos de mecanització, tall i conformació

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Estableix processos de mecanització, tall i conformació, i justifica la seqüència i les variables de control de cada fase.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica la informació rellevant continguda en els plànols de fabricació.

1.2 Descriu els diferents procediments de fabricació que intervenen en les construccions metàl·liques.

1.3 Relaciona les diferents operacions dels procediments de mecanització, tall i conformació amb les màquines, eines, equips i estris necessaris.

1.4 Defineix la seqüenciació de les operacions que s'han de realitzar.

1.5 Interpreta les especificacions de qualitat que s'han de tenir en compte en cada operació.

1.6 Especifica o calcula els paràmetres d'operació.

1.7 Determina i calcula el temps de cada operació.

1.8 Realitza l'anàlisi modal d'errors i efectes del procés i del producte.

1.9 Descriu els aspectes del pla de PRL i MA que afecten el procés.

Continguts

1. Definició dels processos de mecanització, conformació, tall i traçat en construccions metàl·liques:

1.1 Documentació de partida: especificacions tècniques de fabricació.

1.2 Optimització de paràmetres i especificacions de qualitat.

1.3 Realització de l'anàlisi modal de fallades i efectes.

1.4 Diagrames de processos de fabricació.

1.5 Màquines i eines per a mecanització. Capacitat de màquines.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 1.6 Materials emprats. Formes comercials.
- 1.7 Tall, punxonament, trepat, roscatge, aixamfranament de vores, extrusió, esbocar, vorellar.
- 1.8 Tècniques de treball; paràmetres que cal considerar.
- 1.9 Màquines i eines per a la conformació.
- 1.10 Corbament, redreçament i plegament de xapes i perfils.
- 1.11 Càlcul de paràmetres d'operació.
- 1.12 Operacions de traçat i tall tèrmic. Paràmetres de tall.
- 1.13 Mètodes de disseny de la peça. Línies de traçat.
- 1.14 Sistemes d'aprofitament de sobrants. Tècniques de nidat.
- 1.15 Elaboració de documentació del procés de fabricació i de manteniment.
- 1.16 Minimització de residus.
- 1.17 Avaluació de riscos laborals i mesures de protecció ambiental en els processos de mecanització, conformació, tall i traçat.

UF 2: processos d'unió i muntatge

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Estableix els processos d'unió i de muntatge definint les especificacions i les variables de procés.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica la informació rellevant continguda en els plànols de fabricació.
- 1.2 Descriu els diferents procediments d'unió i muntatge que intervenen en les construccions metàl·liques.
- 1.3 Descriu estris i eines d'unió i muntatge.
- 1.4 Relaciona les diferents operacions dels procediments d'unió i muntatge amb les màquines, eines, equips i estris necessaris.
- 1.5 Determina i calcula el temps de cada operació.
- 1.6 Descriu les característiques dels diferents tipus d'unió emprades en construccions metàl·liques.
- 1.7 Interpreta les especificacions tècniques, les característiques del producte que s'ha d'unir i els requeriments del client.
- 1.8 Documenta un procés homologat d'unió.
- 1.9 Interpreta les característiques d'un procés de qualificació de personal.
- 1.10 Interpreta les especificacions de qualitat que s'han de tenir en compte en cada operació.
- 1.11 Defineix la seqüenciació de les operacions que s'han de realitzar.
- 1.12 Realitza l'anàlisi modal d'errors i efectes del procés i de producte.
- 1.13 Descriu els aspectes del pla de PRL i MA que afecten el procés.

Continguts

1. Definició dels processos d'unió i muntatge en construccions metàl·liques:
 - 1.1 Documentació de partida: llista de materials, especificacions tècniques en unió i muntatge.
 - 1.2 Tècniques de muntatge. Utilitatges i equips utilitzats en muntatges.
 - 1.3 Càlcul de paràmetres.
 - 1.4 Unions soldades, reblades, enganxades i desmuntables. Descripció. Característiques.
 - 1.5 Tècniques de treball: paràmetres que s'han de considerar.
 - 1.6 Processos de soldadura. Tipus. Equips. Normes i taules: la seva aplicació.
 - 1.7 Preparació de vores. Posicions. Preescalfaments. Materials d'aportació.
 - 1.8 Especificació i qualificació de procediments de soldadura (WPS). Normativa.
 - 1.9 Canvis microestructurals i discontinuïtats en el procés de soldadura.
 - 1.10 Elaboració de documentació del procés d'unió i muntatge.
 - 1.11 Minimització de residus.
 - 1.12 Avaluació de riscos laborals i mesures de protecció ambiental en els processos d'unió i muntatge.

UF 3: assajos mecànics, tecnològics i no destructius en construccions metàl·liques

Durada: 44 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Defineix el pla de prova i assajos a fi de comprovar el nivell de fiabilitat i qualitat del producte, elaborant el procediment d'inspecció.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Determina els equips, elements de seguretat i control necessaris per realitzar les diferents proves i assajos.
- 1.2 Identifica les proves i els assajos mecànics, tecnològics i no destructius que es realitzen en les construccions metàl·liques.
- 1.3 Realitza els assajos específics de construccions metàl·liques, propis de la seva categoria professional.
- 1.4 Relaciona els defectes típics de soldadura amb els diferents tipus d'assajos.
- 1.5 Aplica la normativa vigent relativa a assajos i anàlisis en construccions metàl·liques.
- 1.6 Descriu els procediments d'inspecció.
- 1.7 Documenta un procediment d'inspecció de forma ordenada i complint els estàndards del sector.

Continguts

1. Definició de proves i assajos mecànics, tecnològics i no destructius:
 - 1.1 Procediments i tipus d'assaig.
 - 1.2 Assajos de propietats mecàniques. Assajos tecnològics.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 1.3 Partícules magnètiques. Líquids penetrants. Ultrasons. Rajos X.
- 1.4 Determinació de les proves i dels assajos. Procediment. Normativa.
- 1.5 Utilatge i elements. Criteris de realització i d'acceptació.
- 1.6 Seguretat de les proves i dels assajos.
- 1.7 Tècniques de verificació i control. Instruments de mesura dimensional.
- 1.8 Instruments de verificació.
- 1.9 Defectes típics de la soldadura.
- 1.10 Cicle tèrmic de la soldadura. Paràmetres que afecten el cicle tèrmic. Canvis microestructurals. Discontinuitats.
- 1.11 Tensions i deformacions en la soldadura. Tensions residuals. Tractaments.

UF 4: organització de recursos de fabricació

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Organitza la disposició dels recursos en l'àrea de producció, relacionant la disposició física amb el procés de fabricació.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Aplica les tècniques d'optimització de la distribució en planta d'equips i de persones.
- 1.2 Defineix els llocs de treball, la ubicació dels equips i els fluxos de materials.
- 1.3 Interpreta les etapes i fases del procés.
- 1.4 Proposa solucions alternatives per a la distribució dels recursos.
- 1.5 Disposa l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i de netedat.
- 1.6 Actua amb rapidesa en situacions problemàtiques.
- 1.7 Interpreta els aspectes del pla de PRL i MA aplicables a la distribució en planta d'equips i de persones.

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

Criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica els diferents components de cost dels processos de mecanització, conformació i muntatge.
- 2.2 Descriu com es determinen els costos.
- 2.3 Compara les diferents solucions de la mecanització des del punt de vista econòmic.
- 2.4 Valora la influència dels paràmetres de la mecanització en el cost final del producte.
- 2.5 Compara les diferents solucions de la conformació des del punt de vista econòmic.
- 2.6 Valora la influència dels paràmetres de la conformació en el cost final del producte.
- 2.7 Compara les diferents solucions de muntatge des del punt de vista econòmic.

2.8 Realitza el pressupost del procés.

Continguts

1. Organització dels recursos:

1.1 Documentació tècnica de mecanització, conformació.

1.2 Unió i muntatge en construccions metàl·liques.

1.3 Fulls de processos.

1.4 Processos de traçat i marcatge.

1.5 Plànols, llista de materials.

1.6 Distribució d'instal·lacions i mitjans de muntatge, maquinària i equips en construccions metàl·liques.

1.7 Àrees de treball. Línies de treball. Màquines.

1.8 Distribució de posició fixa.

1.9 Distribució orientada al procés.

1.10 Distribució orientada al producte.

1.11 Mesures que s'han d'adoptar per al compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals i medi ambient.

2. Valoració de costos de mecanització, conformació i muntatge:

2.1 Càlcul de temps de processos de mecanització, conformació i muntatge.

2.2 Temps de preparació.

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

2.4 Elaboració de pressupostos de mecanització, conformació i muntatge.

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

Mòdul professional 4: 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 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 requerits.

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 que s'han realitzat.

2.4 Interpreta esquemes hidràulics, pneumàtics, elèctrics i combinats.

2.5 Configura els components de la instal·lació atenent el 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 mesura 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 a la comprovació del funcionament del sistema.

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

CVE-DOGC-A-13176104-2013

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 requerides.

3.5 Manté una actitud de respecte 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 indicant les màquines i mitjans que cal 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 cal controlar.

2.7 Posada en marxa de màquines i d'equips.

2.8 Reglatge de màquines i d'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 d'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.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

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 funcionament i la 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 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 programables (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.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 2.10 Guarda el programa en el suport adient.
- 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 els procediments requerits.

criteris d'avaluació

- 3.1 Configura els components de la instal·lació atenent el procés de fabricació.
- 3.2 Transfereix els programes de PLC 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 que estableix el manual.
- 3.5 Selecciona els instruments de mesura 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.

criteris 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 requerides.
- 4.7 Manté una actitud de respecte 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.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

1.6 Processos operacionals i seqüencials indicant les màquines i mitjans que cal 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 d'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 la ubicació en els sistemes de producció.

Criteris d'avaluació

1.1 Descriu els diferents tipus de robots i manipuladors indicant les seves principals característiques.

1.2 Valora els avantatges i inconvenients dels sistemes automatitzats davant 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 adient.

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 requerits.

Criteris d'avaluació

3.1 Configura els robots i manipuladors de la instal·lació atenent el procés de fabricació.

3.2 Transfereix els programes de robots, manipuladors del fitxer font al sistema.

3.3 Realitza la posada en marxa dels robots i manipuladors aplicant el procediment que s'estableix al manual.

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

CVE-DOGC-A-13176104-2013

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.

criteris 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 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 requerides.

4.6 Manté una actitud de respecte 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 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'estris i eines.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 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 5: programació de la producció

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

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 seves possibles adaptacions 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-13176104-2013

- 1.7 Determina la producció per unitat de temps per satisfer la demanda amb el termini previst.
- 1.8 Distribueix les tasques depenent del perfil dels recursos humans i dels recursos de matèries 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 amb previsió de les dificultats i la manera de superar-les.
3. Controla la producció relacionant les tècniques per al control amb els requeriments 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 sigui necessari.
 - 3.4 Caracteritza models de reprogramació per a períodes d'especial disposició 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, eina defectuosa, 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.

4.5 Registra els controls i les revisions efectuades per controlar el seu compliment i així poder assegurar la traçabilitat dels processos.

4.6 Distribueix les tasques depenent del perfil dels recursos humans i dels recursos materials disponibles.

4.7 Planifica metòdicament les tasques que s'han de realitzar amb previsió de 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 MRP.

1.5 Capacitat de màquina.

1.6 Càrrega de treball.

1.7 Rutes de producció.

1.8 Lots de producció.

1.9 Camí crític.

1.10 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 arxivament 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 dels 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 cal proveir.

1.2 Calcula la quantitat de material, així com la freqüència amb què s'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 el temps de lliurament dels proveïdors.

1.7 Planifica metòdicament les tasques que s'han de realitzar preveient 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.

Críteris 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 dels requeriments de materials 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 d'emmagatzematge.
- 2.7 Prevenció de riscos laborals i mediambientals en la manutenció i emmagatzematge de productes.
- 2.8 Gestió de residus.

Mòdul professional 6: processos de mecanització, tall i conformació en construccions metàl·liques

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 11

CVE-DOGC-A-13176104-2013

Unitats formatives que el componen:

UF 1: mecanització i tall en construccions metàl·liques. 66 hores

UF 2: conformació en construccions metàl·liques. 99 hores

UF 1: mecanització i tall en construccions metàl·liques

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Organitza l'execució dels processos de mecanització i tall, interpretant les especificacions del producte i els fulls de procés.

Criteris d'avaluació

1.1 Interpreta les característiques que afecten el seu processament, tant dels materials com dels components mecànics que s'empraran en la fabricació de construccions metàl·liques, segons la documentació tècnica.

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

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

1.4 Estableix les mesures de seguretat en cada fase.

1.5 Determina la recollida selectiva de residus.

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

1.7 Identifica i concreta les especificacions de qualitat que s'han de tenir en compte en cada operació.

1.8 Assigna els processos de fabricació als diferents equips en funció de la càrrega de treball, característiques dels equips, utilitatges i materials necessaris per a la fabricació.

1.9 Manté actualitzada i organitzada la documentació tècnica.

2. Prepara màquines, equips i sistemes automàtics per al procés de mecanització i tall, analitzant les condicions del procés i les característiques del producte acabat.

Criteris d'avaluació

2.1 Descriu les funcions de màquines i sistemes de fabricació, així com els estris i accessoris.

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

2.3 Munta, alinea i regula eines, estris i accessoris necessaris.

2.4 Realitza programes de CNC, seqüència i codifica les operacions a partir del procés i del plànol.

2.5 Verifica i corregeix els errors del programa i simula el procés a l'ordinador.

2.6 Introdueix i ajusta els paràmetres del procés de tall i 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, en els sistemes automàtics, 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-13176104-2013

2.10 Actua amb rapidesa en situacions problemàtiques.

3. Opera amb les màquines, els equips i els sistemes automàtics que intervenen en el procés de mecanització i tall, relacionant-ne el funcionament amb les condicions del procés i les característiques del producte acabat.

criteris d'avaluació

3.1 Aplica tècniques operatives per executar processos de mecanització i tall.

3.2 Realitza el seguiment del procés verificant que compleix les fases programades.

3.3 Ajusta el programa de control numèric a peu de màquina per eliminar els errors.

3.4 Executa el programa de control numèric.

3.5 Verifica la peça obtinguda i comprova les seves característiques.

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

3.7 Identifica les deficiències degudes a la programació, preparació, equip, condicions i paràmetres de fabricació.

3.8 Discrimina si les deficiències són degudes a les eines, condicions i paràmetres de procés, a les màquines o al material.

3.9 Corregeix les desviacions del procés actuant sobre el programa o la màquina.

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

3.11 Actua metòdicament i ràpidament en situacions problemàtiques.

4. Realitza el manteniment de primer nivell de màquines, eines i utilitatges, justificant les seves implicacions en el procés.

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 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 el temps que s'ha establert.

4.8 Emplena els registres de manteniment.

5. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, 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, útils, màquines i mitjans de transport.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 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...) de les màquines i dels equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària, etc.) que ha d'emprar 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 requerides.
- 5.5 Determina els elements de seguretat i de protecció personal que ha 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, a la col·lectivitat i al medi ambient.

Continguts

1. Organització dels processos de mecanització i tall en construccions metàl·liques:

- 1.1 Organització dels mitjans i de les màquines basats en els processos de mecanització i tall.
- 1.2 Mesures de prevenció i de tractament de residus.
- 1.3 Qualitat, normatives i catàlegs.

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

- 2.1 Tècniques de programació, llenguatges i simulació de CNC.
- 2.2 Maneig i ús de màquines de control numèric.
- 2.3 Preparació de màquines, equips, utilitatges i eines.
- 2.4 Traçat i marcatge de peces.
- 2.5 Elaboració de plantilles.
- 2.6 Muntatge de peces, eines, utilitatges i accessoris.
- 2.7 Muntatge i reglatge d'utilitatges.
- 2.8 Regulació de paràmetres del procés.
- 2.9 Presa de referències.

3. Operacions de mecanització i tall (mecànic i tèrmic):

- 3.1 Tècniques operatives de mecanització i tall (mecànic i tèrmic).
- 3.2 Tipus de màquines i d'instal·lacions.
- 3.3 Execució d'operacions amb CNC.
- 3.4 Sistemes auxiliars i accessoris.
- 3.5 Funcionament de la maquinària.
- 3.6 Estris de verificació i mesura.

- 3.7 Metrologia i verificació de peces.
 - 3.8 Identificació i correcció de les desviacions del procés.
 - 3.9 Mecanització amb abrasius i moles abrasives.
 - 3.10 Defectes en les operacions de mecanització i tall.
4. Manteniment de màquines i d'equips:
- 4.1 Greixatges, nivells de líquids i alliberament de residus.
 - 4.2 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements.
 - 4.3 Substitució d'elements.
 - 4.4 Valoració de l'ordre i de la netedat en l'execució de tasques.
 - 4.5 Planificació de l'activitat.
 - 4.6 Participació solidària en els treballs d'equip.
 - 4.7 Registre de manteniment.
5. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:
- 5.1 Identificació de riscos.
 - 5.2 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals.
 - 5.3 Prevenció de riscos laborals en les operacions de mecanització i tall.
 - 5.4 Factors físics de l'entorn de treball.
 - 5.5 Factors químics de l'entorn de treball.
 - 5.6 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines.
 - 5.7 Equips de protecció individual.
 - 5.8 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
 - 5.9 Compliment de la normativa de protecció ambiental.

UF 2: conformació en construccions metàl·liques

Durada: 99 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

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

Criteris d'avaluació

- 1.1 Interpreta les característiques que afecten el seu processament, tant dels materials com dels components mecànics que s'empraran en la fabricació de construccions metàl·liques, segons la documentació tècnica.
- 1.2 Identifica les eines, els estris i els suports de fixació de peces.
- 1.3 Identifica les necessitats de materials i els recursos necessaris en cada fase.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 1.4 Estableix les mesures de seguretat en cada fase.
 - 1.5 Determina la recollida selectiva de residus.
 - 1.6 Estipula els equips de protecció individual per a cada activitat.
 - 1.7 Identifica i concreta les especificacions de qualitat que s'han de tenir en compte en cada operació.
 - 1.8 Assigna els processos de fabricació als diferents equips en funció de la càrrega de treball, característiques dels equips, utilitatges i materials necessaris per a la fabricació.
 - 1.9 Manté actualitzada i organitzada la documentació tècnica.
2. Prepara màquines, equips i sistemes automàtics per al procés de conformació, analitzant les condicions del procés i les característiques del producte acabat.

criteris d'avaluació

- 2.1 Descriu les funcions de màquines i sistemes de fabricació, així com els estris i accessoris.
 - 2.2 Selecciona eines i utilitatges en funció de les característiques de cada operació.
 - 2.3 Munta, alinea i regula eines, estris i accessoris necessaris.
 - 2.4 Realitza programes de CNC, seqüenciant i codificant les operacions partint del procés i del pla.
 - 2.5 Verifica i corregeix els errors del programa simulant el procés a l'ordinador.
 - 2.6 Introdueix i ajusta els paràmetres del procés de conformació a la màquina.
 - 2.7 Munta la peça sobre l'utilitatge centrant-la i alineant-la amb la precisió exigida i aplicant la normativa de seguretat.
 - 2.8 Realitza correctament la presa de referències, en els sistemes automàtics, 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.
3. Opera amb les màquines, equips i sistemes automàtics que intervenen en el procés de conformació, relacionant el seu funcionament amb les condicions del procés i les característiques del producte acabat.

criteris d'avaluació

- 3.1 Aplica tècniques operatives per executar processos de conformació.
- 3.2 Realitza el seguiment del procés verificant que compleix les fases programades.
- 3.3 Ajusta el programa de control numèric a peu de màquina per eliminar els errors.
- 3.4 Executa el programa de control numèric.
- 3.5 Verifica la peça obtinguda i comprova les seves característiques.
- 3.6 Analitza les diferències entre el procés que s'ha definit i el que s'ha realitzat.
- 3.7 Identifica les deficiències degudes a la programació, preparació, equip, condicions i paràmetres de fabricació.
- 3.8 Discrimina si les deficiències són degudes a les eines, condicions i paràmetres de procés, màquines o al material.
- 3.9 Corregeix les desviacions del procés actuant sobre el programa o la màquina.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

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

3.11 Actua metòdicament i ràpidament en situacions problemàtiques.

4. Realitza el manteniment de primer nivell de màquines, eines i utillatges, justificant-ne les implicacions en el procés.

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, eina o 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 el temps que s'ha establert.

4.8 Omple els registres de manteniment.

5. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, 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, útils, 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...) de les màquines i els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària...) que ha d'emprar 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 requerides.

5.5 Determina els elements de seguretat i de protecció personal que ha 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, a la col·lectivitat i al medi ambient.

Continguts

1. Organització dels processos de conformació en construccions metàl·liques:

1.1 Organització dels mitjans i màquines basats en els processos de conformació.

- 1.2 Mesures de prevenció i de tractament de residus.
- 1.3 Qualitat, normatives i catàlegs.

2. Preparació de màquines, equips, utensilis i eines:
 - 2.1 Tècniques de programació, llenguatges i simulació de CNC.
 - 2.2 Maneig i ús de màquines de control numèric.
 - 2.3 Preparació de màquines, equips, utilitatges i eines.
 - 2.4 Traçat i marcatge de peces.
 - 2.5 Elaboració de plantilles.
 - 2.6 Muntatge de peces, eines, utilitatges i accessoris.
 - 2.7 Muntatge i reglatge d'utilitatges.
 - 2.8 Regulació de paràmetres del procés.
 - 2.9 Presa de referències.

3. Operacions de conformació:
 - 3.1 Tipus de màquines i d'instal·lacions.
 - 3.2 Execució d'operacions amb CNC.
 - 3.3 Sistemes auxiliars i accessoris.
 - 3.4 Funcionament de la maquinària.
 - 3.5 Tècniques operatives de conformació.
 - 3.6 Estris de verificació i mesura.
 - 3.7 Metrologia i verificació de peces.
 - 3.8 Identificació i correcció de les desviacions del procés.
 - 3.9 Tensions, deformacions i tècniques de redreçament.
 - 3.10 Defectes en les operacions de conformació.

4. Manteniment de màquines i d'equips:
 - 4.1 Greixatges, nivells de líquids i alliberament de residus.
 - 4.2 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements.
 - 4.3 Substitució d'elements.
 - 4.4 Valoració de l'ordre i de la netedat en l'execució de tasques.
 - 4.5 Planificació de l'activitat.
 - 4.6 Participació solidària en els treballs d'equip.
 - 4.7 Registre de manteniment.

5. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:
 - 5.1 Identificació de riscos.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 5.2 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals.
- 5.3 Prevenció de riscos laborals en les operacions de conformació.
- 5.4 Factors físics de l'entorn de treball.
- 5.5 Factors químics de l'entorn de treball.
- 5.6 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines.
- 5.7 Equips de protecció individual.
- 5.8 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
- 5.9 Compliment de la normativa de protecció ambiental.

Mòdul professional 7: processos d'unió i de muntatge en construccions metàl·liques

Durada: 231 hores

Hores de lliure disposició: 44 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 12

Unitats formatives que el componen:

UF 1: processos d'unió de soldadura manual amb elèctrode revestit. 55 hores

UF 2: processos d'unió de soldadura manual amb TIG. 33 hores

UF 3: processos d'unió de soldadura semiautomàtica, automàtica i d'altres. 33 hores

UF 4: processos de muntatge fix i desmuntable. 66 hores

UF 1: processos d'unió de soldadura manual amb elèctrode revestit

Durada: 55 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Organitza l'execució dels processos d'unió per soldadura manual amb elèctrode de construccions metàl·liques interpretant les especificacions del producte i els fulls de procés.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica les característiques que afecten el seu processament, tant dels materials com dels components mecànics que s'empraran en la fabricació de construccions metàl·liques, interpretant la documentació tècnica.

1.2 Identifica les eines, estris i suports de fixació de peces.

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

1.4 Estableix les mesures de seguretat en cada fase.

1.5 Determina la recollida selectiva de residus.

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

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

CVE-DOGC-A-13176104-2013

1.8 Determina les característiques dels equips i dels utensilis, requerits en els processos d'unió.

1.9 Proposa la distribució en planta dels equips i materials necessaris per a la fabricació.

1.10 Manté actualitzada i organitzada la documentació tècnica.

2. Prepara màquines i equips, utilitatges i eines que intervenen en el procés d'unió de soldadura manual amb elèctrode, analitzant les condicions del procés i les característiques del producte acabat.

criteris d'avaluació

2.1 Descriu les funcions de les màquines i dels sistemes d'unió, així com els estris i accessoris.

2.2 Identifica el comportament i prepara els materials i consumibles tenint en compte les característiques i dimensions.

2.3 Regula i verifica els paràmetres i dispositius de les màquines o dels equips.

2.4 Selecciona les eines, els accessoris i els utilitatges en funció de les característiques de cada operació.

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

2.6 Munta la peça sobre suports, garantint un suport i una subjecció correcta, evitant deformacions posteriors i aplicant la normativa de seguretat.

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

2.8 Actua amb rapidesa en situacions problemàtiques.

3. Opera les màquines i els equips que intervenen en el procés d'unió de soldadura manual amb elèctrode, relacionant el seu funcionament amb les condicions del procés i les característiques del producte acabat.

criteris d'avaluació

3.1 Aplica la tècnica operativa necessària segons les especificacions dels procediments de soldadura (WPS) per executar processos d'unió.

3.2 Realitza el seguiment del procés verificant que compleix les fases programades.

3.3 Comprova les característiques de les peces unides.

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

3.5 Identifica les deficiències degudes a la preparació, equip, condicions i paràmetres de fabricació.

3.6 Discrimina si les deficiències són degudes a les eines, condicions i paràmetres de procés, a les màquines o al material.

3.7 Corregeix les desviacions del procés, actuant sobre la màquina o l'equip.

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

3.9 Actua metòdicament i ràpidament en situacions problemàtiques.

4. Realitza el manteniment de primer nivell de màquines, eines i utilitatges justificant-ne les implicacions en el procés.

criteris d'avaluació

4.1 Reconeix el pla de manteniment de màquines, eines i utilitatges.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 4.2 Descriu les operacions de manteniment de màquines, eines i utillatges.
- 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, 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 en el temps que s'ha establert.
- 4.8 Emplena els registres de manteniment.

5. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental 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, útils, 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 de les màquines i dels equips de protecció individual que s'han d'utilitzar 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 requerides.
- 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, a la col·lectivitat i al medi ambient.

Continguts

1. Organització del treball en l'execució de processos d'unió per soldadura manual amb elèctrode:
 - 1.1 Organització de mitjans i màquines en els processos d'unió.
 - 1.2 Qualitat, normatives i catàlegs.
 - 1.3 Mesures de prevenció i de tractament de residus.
2. Preparació de màquines i d'equips:
 - 2.1 Elements i comandaments de les màquines.
 - 2.2 Preparació de màquines, equips, utensilis i eines.
 - 2.3 Muntatge de peces, eines, utillatges i accessoris.
 - 2.4 Muntatge i reglatge d'utensilis.

2.5 Regulació de paràmetres del procés.

2.6 Presa de referències.

3. Operacions d'unió per soldadura manual amb elèctrode:

3.1 Tipus de màquines i d'instal·lacions.

3.2 Tècniques operatives d'unió per soldadura manual amb elèctrode.

3.3 Sistemes auxiliars i accessoris, elements i comandaments.

3.4 Funcionament de màquines.

3.5 Estris de verificació i mesura.

3.6 Metrologia i verificació de peces i conjunts.

3.7 Correcció de les desviacions del procés.

3.8 Tractaments de pre i postsoldadura segons els procediments de soldadura (WPS).

4. Manteniment de màquines i d'equips:

4.1 Greixatges, nivells de líquids i alliberament de residus.

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

4.3 Substitució d'elements.

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

4.5 Planificació de l'activitat.

4.6 Participació solidària en els treballs d'equip.

4.7 Registre de manteniment.

5. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:

5.1 Identificació de riscos.

5.2 Mesures de prevenció de riscos laborals.

5.3 Prevenció de riscos laborals en les operacions d'unió.

5.4 Factors físics de l'entorn de treball.

5.5 Factors químics de l'entorn de treball.

5.6 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines, elements i equips.

5.7 Equips de protecció individual.

5.8 Normativa de prevenció de riscos laborals.

5.9 Normativa de protecció ambiental.

5.10 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.

UF 2: Processos d'unió de soldadura manual amb TIG

Durada: 33 hores

CVE-DOGC-A-13176104-2013

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Organitza l'execució dels processos d'unió per soldadura manual amb TIG de construccions metàl·liques, interpretant les especificacions del producte i els fulls de procés.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica les característiques que afecten el seu processament, tant dels materials com dels components mecànics que s'empraran en la fabricació de construccions metàl·liques, interpretant la documentació tècnica.

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

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

1.4 Estableix les mesures de seguretat en cada fase.

1.5 Determina la recollida selectiva de residus.

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

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

1.8 Determina les característiques dels equips i utilatges, requerits en els processos d'unió.

1.9 Proposa la distribució en planta dels equips i materials necessaris per a la fabricació.

1.10 Manté actualitzada i organitzada la documentació tècnica.

2. Prepara màquines i equips, utilatges i eines que intervenen en el procés d'unió de soldadura manual amb TIG, analitzant les condicions del procés i les característiques del producte acabat.

Criteris d'avaluació

2.1 Descriu les funcions de les màquines i dels sistemes d'unió, així com dels estris i accessoris.

2.2 Identifica el comportament i prepara els materials i consumibles tenint en compte les característiques i les dimensions.

2.3 Regula i verifica els paràmetres i dispositius de les màquines o dels equips.

2.4 Selecciona les eines, accessoris i utilatges en funció de les característiques de cada operació.

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

2.6 Munta la peça sobre suports, garantint un suport i una subjecció correcta, evitant deformacions posteriors i aplicant la normativa de seguretat.

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

2.8 Actua amb rapidesa en situacions problemàtiques.

3. Opera amb les màquines i els equips que intervenen en el procés d'unió de soldadura manual amb TIG, relacionant el seu funcionament amb les condicions del procés i les característiques del producte acabat.

Criteris d'avaluació

3.1 Aplica la tècnica operativa necessària segons els procediments de soldadura (WPS) per executar processos d'unió.

3.2 Realitza el seguiment del procés verificant que compleix les fases programades.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 3.3 Comprova les característiques de les peces unides.
 - 3.4 Analitza les diferències entre el procés que s'ha definit i el que s'ha realitzat.
 - 3.5 Identifica les deficiències degudes a la preparació, equip, condicions i paràmetres de fabricació.
 - 3.6 Discrimina si les deficiències són degudes a les eines, condicions i paràmetres de procés, a les màquines o al material.
 - 3.7 Corregeix les desviacions del procés, actuant sobre la màquina o l'equip.
 - 3.8 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i de netedat.
 - 3.9 Actua metòdicament i ràpidament en situacions problemàtiques.
4. Realitza el manteniment de primer nivell de màquines, eines i utensilis justificant-ne les implicacions en el procés.

criteris d'avaluació

- 4.1 Reconeix el pla de manteniment de màquines, eines i utilitatges.
 - 4.2 Descriu les operacions de manteniment de màquines, eines i utilitatges.
 - 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 el temps que s'ha establert.
 - 4.8 Emplena els registres de manteniment.
5. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, 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, útils, 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 de les màquines i els equips de protecció individual que s'han d'utilitzar 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 requerides.
- 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, referents a la seva persona, a la col·lectivitat i al medi ambient.

Continguts

1. Organització del treball en l'execució de processos d'unió per soldadura manual amb TIG:

- 1.1 Organització de mitjans i màquines en els processos d'unió.
- 1.2 Qualitat, normatives i catàlegs.
- 1.3 Mesures de prevenció i de tractament de residus.

2. Preparació de màquines i d'equips:

- 2.1 Elements i comandaments de les màquines.
- 2.2 Preparació de màquines, equips, utensilis i eines.
- 2.3 Muntatge de peces, eines, utensilis i accessoris.
- 2.4 Muntatge i reglatge d'utensilis.
- 2.5 Regulació de paràmetres del procés.
- 2.6 Presa de referències.

3. Operacions d'unió per soldadura manual amb TIG:

- 3.1 Tipus de màquines i d'instal·lacions.
- 3.2 Tècniques operatives d'unió per soldadura manual amb TIG.
- 3.3 Sistemes auxiliars i accessoris, elements i comandaments.
- 3.4 Funcionament de màquines.
- 3.5 Estris de verificació i de mesura.
- 3.6 Metrologia i verificació de peces i conjunts.
- 3.7 Correcció de les desviacions del procés.
- 3.8 Tractaments de pre i postsoldadura segons els procediments de soldadura (WPS).

4. Manteniment de màquines i d'equips:

- 4.1 Greixatges, nivells de líquids i alliberament de residus.
- 4.2 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements.
- 4.3 Substitució d'elements.
- 4.4 Valoració de l'ordre i de la netedat en l'execució de tasques.
- 4.5 Planificació de l'activitat.
- 4.6 Participació solidària en els treballs d'equip.
- 4.7 Registre de manteniment.

5. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:

- 5.1 Identificació de riscos.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 5.2 Mesures de prevenció de riscos laborals.
- 5.3 Prevenció de riscos laborals en les operacions d'unió.
- 5.4 Factors físics de l'entorn de treball.
- 5.5 Factors químics de l'entorn de treball.
- 5.6 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines, elements i equips.
- 5.7 Equips de protecció individual.
- 5.8 Normativa de prevenció de riscos laborals.
- 5.9 Normativa de protecció ambiental.
- 5.10 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.

UF 3: processos d'unió de soldadura semiautomàtica, automàtica i d'altres

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Organitza l'execució dels processos d'unió de soldadura semiautomàtica, automàtica i d'altres de construccions metàl·liques interpretant les especificacions del producte i els fulls de procés.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica les característiques que afecten el seu processament, tant dels materials com dels components mecànics que s'empraran en la fabricació de construccions metàl·liques, interpretant la documentació tècnica.
- 1.2 Identifica les eines, estris i suports de fixació de peces.
- 1.3 Identifica les necessitats de materials i recursos necessaris en cada fase.
- 1.4 Estableix les mesures de seguretat en cada fase.
- 1.5 Determina la recollida selectiva de residus.
- 1.6 Estipula els equips de protecció individual per a cada activitat.
- 1.7 Identifica i concreta els indicadors de qualitat que s'han de tenir en compte en cada operació.
- 1.8 Determina les característiques dels equips i utilitatges, requerits en els processos d'unió.
- 1.9 Proposa la distribució en planta dels equips i dels materials necessaris per a la fabricació.
- 1.10 Manté actualitzada i organitzada la documentació tècnica.

2. Prepara màquines, equips i sistemes automàtics, utilitatges i eines que intervenen en el procés d'unió, analitzant les condicions del procés i les característiques del producte acabat.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Descriu les funcions de les màquines i dels sistemes d'unió, així com dels estris i dels accessoris.
- 2.2 Identifica el comportament i prepara els materials i consumibles tenint en compte les característiques i dimensions.
- 2.3 Regula i verifica els paràmetres i dispositius de les màquines o dels equips.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 2.4 Selecciona les eines, accessoris i utilitatges en funció de les característiques de cada operació.
- 2.5 Munta, alinea i regula les eines, els estris i els accessoris necessaris.
- 2.6 Introdueix el programa del robot, els sistemes automàtics o els paràmetres del procés de la soldadura en la màquina.
- 2.7 Munta la peça sobre suports, garantint un suport i una subjecció correcta, evitant deformacions posteriors i aplicant la normativa de seguretat.
- 2.8 Realitza la prova en buit per garantir la fiabilitat del sistema.
- 2.9 Realitza correctament la presa de referències, en els sistemes automàtics, d'acord amb les especificacions del procés.
- 2.10 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i de netedat.
- 2.11 Actua amb rapidesa en situacions problemàtiques.

3. Opera les màquines, els equips i els sistemes automàtics que intervenen en el procés d'unió, relacionant el seu funcionament amb les condicions del procés i les característiques del producte acabat.

criteris d'avaluació

- 3.1 Aplica la tècnica operativa necessària segons els procediments de soldadura (WPS) per executar processos d'unió.
 - 3.2 Realitza el seguiment del procés verificant que compleix les fases programades.
 - 3.3 Comprova les característiques de les peces unides.
 - 3.4 Analitza les diferències entre el procés que s'ha definit i el que s'ha realitzat.
 - 3.5 Identifica les deficiències degudes a la programació, preparació, equip, condicions i paràmetres de fabricació.
 - 3.6 Discrimina si les deficiències són degudes a les eines, condicions i paràmetres de procés, a les màquines o al material.
 - 3.7 Corregeix les desviacions del procés actuant sobre el programa o la màquina.
 - 3.8 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i de netedat.
 - 3.9 Actua metòdicament i ràpidament en situacions problemàtiques.
4. Realitza el manteniment de primer nivell de màquines, eines i utilitatges justificant les seves implicacions en el procés.

criteris d'avaluació

- 4.1 Reconeix el pla de manteniment de sistemes automàtics, màquines, eines i utilitatges.
- 4.2 Descriu les operacions de manteniment d'usuari de sistemes automàtics, màquines, eines i utilitatges.
- 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 el temps que s'ha establert.

4.8 Emplena els registres de manteniment.

5. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, 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, utensilis, 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 de les màquines i els equips de protecció individual que s'han d'utilitzar 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 requerides.

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 usats 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, a la col·lectivitat i al medi ambient.

Continguts

1. Organització del treball en l'execució de processos d'unió per soldadura semiautomàtica, automàtica i d'altres:

1.1 Organització de mitjans i de màquines en els processos d'unió.

1.2 Qualitat, normatives i catàlegs.

1.3 Mesures de prevenció i de tractament de residus.

2. Preparació de màquines, equips i sistemes automàtics:

2.1 Elements i comandaments de les màquines.

2.2 Preparació de màquines, equips, utensilis i eines.

2.3 Muntatge de peces, eines, estris i accessoris.

2.4 Muntatge i reglatge d'utensilis.

2.5 Regulació de paràmetres del procés.

2.6 Prova en buit de la màquina.

2.7 Presa de referències.

3. Operacions d'unió per soldadura semiautomàtica, automàtica i d'altres:

3.1 Tipus de màquines i d'instal·lacions.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 3.2 Tècniques operatives d'unió per soldadura semiautomàtica, automàtica i d'altres.
- 3.3 Sistemes auxiliars i accessoris, elements i comandaments.
- 3.4 Funcionament de màquines.
- 3.5 Estris de verificació i mesura.
- 3.6 Metrologia i verificació de peces i conjunts.
- 3.7 Correcció de les desviacions del procés.
- 3.8 Tractaments de pre i postsoldadura segons els procediments de soldadura (WPS).

4. Manteniment de màquines i equips:

- 4.1 Greixatges, nivells de líquids i alliberament de residus.
- 4.2 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements.
- 4.3 Substitució d'elements.
- 4.4 Valoració de l'ordre i de la netedat en l'execució de tasques.
- 4.5 Planificació de l'activitat.
- 4.6 Participació solidària en els treballs d'equip.
- 4.7 Registre de manteniment.

5. Prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental:

- 5.1 Identificació de riscos.
- 5.2 Mesures de prevenció de riscos laborals.
- 5.3 Prevenció de riscos laborals, en les operacions d'unió.
- 5.4 Factors físics de l'entorn de treball.
- 5.5 Factors químics de l'entorn de treball.
- 5.6 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines, elements i equips.
- 5.7 Equips de protecció individual.
- 5.8 Normativa de prevenció de riscos laborals.
- 5.9 Normativa de protecció ambiental.
- 5.10 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.

UF 4: processos de muntatge fix i desmuntable

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

- 1. Organitza l'execució dels processos de muntatge fix i desmuntable de construccions metàl·liques interpretant les especificacions del producte i els fulls de procés.

Criteris d'avaluació

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 1.1 Identifica les característiques que afecten el seu processament, tant dels materials com dels components mecànics que s'empraran en la fabricació de construccions metàl·liques, interpretant la documentació tècnica.
 - 1.2 Identifica les eines, estris i suports de fixació de peces.
 - 1.3 Identifica les necessitats de materials i recursos necessaris en cada fase.
 - 1.4 Realitza el replanteig del muntatge sobre el terreny.
 - 1.5 Estableix les mesures de seguretat en cada fase.
 - 1.6 Determina la recollida selectiva de residus.
 - 1.7 Estipula els equips de protecció individual per a cada activitat.
 - 1.8 Identifica i concreta els indicadors de qualitat que s'han de tenir en compte en cada operació.
 - 1.9 Determina les característiques dels equips i utilitatges requerits en els processos de muntatge.
 - 1.10 Proposa la distribució en planta dels equips i materials necessaris per a la fabricació.
 - 1.11 Manté actualitzada i organitzada la documentació tècnica.
2. Prepara màquines, equips, utilitatges i eines que intervenen en el procés de muntatge fix i desmuntable, analitzant les condicions del procés i les característiques del producte acabat.

criteris d'avaluació

- 2.1 Descriu les funcions de les màquines i dels equips de muntatge, així com els estris i accessoris.
 - 2.2 Identifica el comportament, prepara els materials, consumibles i accessoris i té en compte les seves característiques i dimensions.
 - 2.3 Regula i verifica els paràmetres i dispositius de les màquines o dels equips.
 - 2.4 Selecciona les eines, els accessoris i els utensilis en funció de les característiques de cada operació.
 - 2.5 Munta, alinea i regula les eines, els estris i els accessoris necessaris.
 - 2.6 Munta la peça sobre suports, garantint un suport i una subjecció correcta, evitant deformacions posteriors i aplicant la normativa de seguretat.
 - 2.7 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i de netedat.
 - 2.8 Actua amb rapidesa en situacions problemàtiques.
3. Opera les màquines, equips, utilitatges i eines que intervenen en el procés de muntatge fix i desmuntable, relacionant el seu funcionament amb les condicions del procés i les característiques del producte acabat.

criteris d'avaluació

- 3.1 Aplica la tècnica operativa necessària per executar processos de muntatge fix i desmuntable.
- 3.2 Realitza el seguiment del procés verificant que compleix les fases programades.
- 3.3 Comprova les característiques de les peces unides i muntades.
- 3.4 Comprova les característiques dels conjunts muntats.
- 3.5 Analitza les diferències entre el procés que s'ha definit i el que s'ha realitzat.
- 3.6 Discrimina si les deficiències són degudes a les eines, condicions i paràmetres de procés, a les màquines o al material.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

3.7 Corregeix les desviacions del procés actuant sobre l'equip o màquina.

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

3.9 Actua metòdicament i ràpidament en situacions problemàtiques.

4. Realitza el manteniment de primer nivell de màquines, eines i utensilis justificant-ne les implicacions en el procés d'avaluació.

criteris d'avaluació

4.1 Reconeix el pla de manteniment de màquines, eines i utensilis.

4.2 Descriu les operacions de manteniment d'usuari de sistemes automàtics, màquines, eines i utensilis.

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 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 el temps que s'ha establert.

4.8 Omple els registres de manteniment.

5. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, 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, utensilis, 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 de les màquines i els equips de protecció individual que s'han d'utilitzar 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 requerides.

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 usats 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, a la col·lectivitat i al medi ambient.

Continguts

1. Organització del treball en l'execució de processos de muntatge fix i desmuntable:

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 1.1 Organització dels mitjans i de les màquines basats en els processos de muntatge.
 - 1.2 Sistemes auxiliars i accessoris, elements i comandaments.
 - 1.3 Qualitat, normatives i catàlegs.
 - 1.4 Mesures de prevenció i de tractament de residus.
-
2. Preparació de màquines, equips, utensilis i eines en els processos de muntatge:
 - 2.1 Elements i comandaments de les màquines.
 - 2.2 Preparació de màquines, equips, utensilis i eines.
 - 2.3 Muntatge de peces, eines, utensilis i accessoris.
 - 2.4 Muntatge i reglatge d'eines.
 - 2.5 Regulació de paràmetres del procés.
 - 2.6 Presa de referències.
 - 2.7 Llista de materials i accessoris.
-
3. Operacions de muntatge fix i desmuntable:
 - 3.1 Tipus de màquines i d'instal·lacions.
 - 3.2 Sistemes auxiliars i accessoris, elements i comandaments.
 - 3.3 Funcionament de màquines.
 - 3.4 Estris de verificació i mesura.
 - 3.5 Metrologia i verificació de peces i conjunts.
 - 3.6 Correcció de les desviacions del procés.
 - 3.7 Tècniques operatives de muntatge en construccions metàl·liques, alineació i anivellament.
 - 3.8 Equips de muntatge de construccions metàl·liques.
-
4. Manteniment de màquines i d'equips:
 - 4.1 Greixatges, nivells de líquids i alliberament de residus.
 - 4.2 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements.
 - 4.3 Substitució d'elements.
 - 4.4 Valoració de l'ordre i de la netedat en l'execució de tasques.
 - 4.5 Planificació de l'activitat.
 - 4.6 Participació solidària en els treballs d'equip.
 - 4.7 Registre de manteniment.
-
5. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:
 - 5.1 Identificació de riscos.
 - 5.2 Mesures de prevenció de riscos laborals.
 - 5.3 Prevenció de riscos laborals en les operacions de muntatge.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 5.4 Factors físics de l'entorn de treball.
- 5.5 Factors químics de l'entorn de treball.
- 5.6 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines, elements i equips.
- 5.7 Equips de protecció individual.
- 5.8 Normativa de prevenció de riscos laborals.
- 5.9 Normativa de protecció ambiental.
- 5.10 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.

Mòdul professional 8: gestió de la qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: 11 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 9

Unitats formatives que el componen:

UF 1: gestió de la qualitat. 33 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: 33 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 els 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 interpretant els conceptes i factors bàsics.

Críteris d'avaluació

- 2.1 Identifica els conceptes i finalitats d'un sistema de qualitat total.
- 2.2 Descriu l'estructura organitzativa del model EFQM i identifica'n els avantatges i 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 principals indicadors 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 susceptibles d'aplicació.
- 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 a l'obtenció del 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. 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 la prevenció de riscos laborals interpretant els conceptes i factors bàsics.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica els fonaments, principis i 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 sobre 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.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 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.
- 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 interpretant els conceptes i 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 atenent 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 proposant mesures correctores.
- 2.5 Identifica els límits legals aplicables.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

2.6 Identifica les diferents tècniques de mostreig incloses en la legislació o en les 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.

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 mesura 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 9: 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 les unes en canviar 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 (meganibilitat, 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 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 dels tractaments.

criteris d'avaluació

2.1 Identifica les parts dels diagrames TTT per a aliatges binaris.

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

2.3 Explica els processos de transformació en els diferents tractaments tèrmics per a materials utilitzats en 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 requerides.

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 (Transformació – Temps – Temperatura).

1.3 Formació i creixement de gra.

1.4 Estructures cristal·lines.

1.5 Defectologia 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 fabricació mecànica (trep, reveniment, *martempering*,

CVE-DOGC-A-13176104-2013

austempering, recuita, enduriment per precipitació, cementació, nitruració, carbonitruració, sinterització...).

2.5 Defectologia en els tractaments tèrmics.

Mòdul professional 10: 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.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Valora la importància de la formació permanent com a factor clau per a l'ocupabilitat i l'adaptació a les exigències del procés productiu.
 - 1.2 Identifica els itineraris formatius i professionals relacionats amb el perfil professional del tècnic o tècnica superior en construccions metàl·liques.
 - 1.3 Planifica un projecte de carrera professional.
 - 1.4 Determina les aptituds i actituds requerides 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 construccions metàl·liques.
 - 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.

Criteris 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 construccions metàl·liques.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

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

criteris d'avaluació

- 3.1 Identifica les característiques que defineixen els nous entorns d'organització del treball.
 - 3.2 Identifica els conceptes bàsics del dret del treball.
 - 3.3 Distingeix els organismes que intervenen en la relació laboral.
 - 3.4 Determina els drets i deures derivats de la relació laboral.
 - 3.5 Analitza el contracte de treball i les principals modalitats de contractació aplicables al sector de la producció de construccions metàl·liques.
 - 3.6 Identifica les mesures de foment de la contractació per a determinats col·lectius.
 - 3.7 Valora les mesures de foment del treball.
 - 3.8 Identifica el temps de treball i les mesures per conciliar la vida laboral i familiar.
 - 3.9 Identifica les causes i efectes de la modificació, suspensió i extinció de la relació laboral.
 - 3.10 Analitza el rebut de salaris i hi identifica els principals elements que l'integren.
 - 3.11 Analitza les diferents mesures de conflicte col·lectiu i els procediments de solució de conflictes.
 - 3.12 Determina els elements de la negociació a l'àmbit laboral.
 - 3.13 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 construccions metàl·liques i la seva incidència en les condicions de treball.
4. Determina l'acció protectora del sistema de la Seguretat Social davant les diferents contingències cobertes, identificant-ne les diferents classes de prestacions.

criteris d'avaluació

- 4.1 Valora el paper de la Seguretat Social com a pilar essencial per a la millora de la qualitat de vida dels ciutadans.
- 4.2 Enumera les diverses contingències que cobreix el sistema de la Seguretat Social.
- 4.3 Identifica els règims existents en el sistema de la Seguretat Social aplicable al sector de la producció de construccions metàl·liques.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 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 construccions metàl·liques.
- 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 construccions metàl·liques.
- 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 de la família professional de fabricació mecànica.
- 1.6 Planificació de la carrera professional.
- 1.7 Definició i anàlisi del sector professional de la producció de construccions metàl·liques.
- 1.8 Jaciments d'ocupació en la producció de construccions metàl·liques.
- 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 producció de construccions metàl·liques 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.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

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 producció de construccions metàl·liques 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 del salari.
- 3.8 Modificació, suspensió i extinció del contracte de treball.
- 3.9 Organismes laborals. Sistemes d'assessorament dels treballadors respecte als seus drets i deures.
- 3.10 Representació dels treballadors.
- 3.11 El conveni col·lectiu com a fruit de la negociació col·lectiva.
- 3.12 Anàlisi del conveni o convenis aplicables al treball del tècnic o tècnica superior en construccions metàl·liques.

4. Seguretat Social, ocupació i desocupació:

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

UF 2: prevenció de riscos laborals

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

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

Criteris d'avaluació

- 1.1 Valora la importància de la cultura preventiva en tots els àmbits i activitats de l'empresa.
- 1.2 Relaciona les condicions laborals amb la salut del treballador o treballadora.
- 1.3 Classifica els factors de risc en l'activitat i els danys que se'n poden derivar.
- 1.4 Identifica les situacions de risc més habituals en els entorns de treball del tècnic o tècnica superior en construccions metàl·liques.
- 1.5 Determina l'avaluació de riscos en l'empresa.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

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 construccions metàl·liques.

1.7 Classifica i descriu els tipus de danys professionals, amb especial referència a accidents de treball i malalties professionals, relacionats amb el perfil professional del tècnic o tècnica superior en construccions metàl·liques.

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

criteris d'avaluació

2.1 Determina els principals drets i deures en matèria de prevenció de riscos laborals.

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

2.3 Determina les formes de representació dels treballadors 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 en l'empresa, que inclogui la seqüenciació d'actuacions que cal realitzar en cas d'emergència.

2.6 Defineix el contingut del pla de prevenció en un centre de treball relacionat amb el sector professional del tècnic o tècnica superior en construccions metàl·liques.

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 construccions metàl·liques.

criteris d'avaluació

3.1 Determina les tècniques de prevenció i de protecció individual i col·lectiva que s'han d'aplicar per evitar els danys en el seu origen i minimitzar-ne les conseqüències en cas que siguin inevitables.

3.2 Analitza el significat i l'abast dels diferents tipus de senyalització de seguretat.

3.3 Analitza els protocols d'actuació en cas d'emergència.

3.4 Identifica les tècniques de classificació de ferits en cas d'emergència en què hi hagi víctimes de gravetat diversa.

3.5 Identifica els procediments d'atenció sanitària immediata.

3.6 Identifica la composició i l'ús de la farmaciola de l'empresa.

3.7 Determina els requisits i les condicions per a la vigilància de la salut del treballador o treballadora i la seva importància com a mesura de prevenció.

Continguts:

1. Avaluació de riscos professionals:

1.1 L'avaluació de riscos en l'empresa com a element bàsic de l'activitat preventiva.

1.2 Importància de la cultura preventiva en totes les fases de l'activitat professional.

1.3 Efectes de les condicions de treball sobre la salut. L'accident de treball, la malaltia professional i les

malalties inespecífiques.

1.4 Risc professional. Anàlisi i classificació de factors de risc.

1.5 Anàlisi de riscos relatius a les condicions de seguretat.

1.6 Anàlisi de riscos relatius a les condicions ambientals.

1.7 Anàlisi de riscos relatius a les condicions ergonòmiques i psicosocials.

1.8 Riscos genèrics en el sector de la producció de construccions metàl·liques.

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 producció de construccions metàl·liques.

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

2.1 Determinació dels drets i deures en matèria de prevenció de riscos laborals.

2.2 Sistema de gestió de la prevenció de riscos a l'empresa.

2.3 Organismes públics relacionats amb la prevenció de riscos laborals.

2.4 Pla de la prevenció de riscos a l'empresa. Estructura. Accions preventives. Mesures específiques.

2.5 Identificació de les responsabilitats en matèria de prevenció de riscos laborals.

2.6 Determinació de la representació dels treballadors en matèria preventiva.

2.7 Plans d'emergència i d'evacuació en entorns de treball.

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

3.1 Determinació de les mesures de prevenció i protecció individual i col·lectiva.

3.2 Interpretació de la senyalització de seguretat.

3.3 Consignes d'actuació davant d'una situació d'emergència.

3.4 Protocols d'actuació davant d'una situació d'emergència.

3.5 Identificació dels procediments d'atenció sanitària immediata.

3.6 Primeres actuacions en emergències amb ferits.

Mòdul professional 11: 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

UF 1: empresa i iniciativa emprenedora

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

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

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica el concepte d'innovació i la seva relació amb el progrés de la societat i l'augment en el benestar dels individus.

1.2 Analitza el concepte de cultura emprenedora i la seva importància com a font de creació d'ocupació i benestar social.

1.3 Identifica la importància que la iniciativa individual, la creativitat, la formació i la col·laboració tenen en l'èxit de l'activitat emprenedora.

1.4 Analitza la capacitat d'iniciativa en el treball d'una persona ocupada en una empresa relacionada amb el sector de la producció de construccions metàl·liques.

1.5 Analitza el desenvolupament de l'activitat emprenedora d'un empresari que s'iniciï en el sector de la producció de construccions metàl·liques.

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

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 les noves eines i recursos 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 el 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 producció de construccions metàl·liques.

2.5 Analitza la influència de les relacions d'empreses del sector de la producció de construccions metàl·liques amb els principals integrants 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 producció de construccions metàl·liques, incorporant els costos socials en què incorre i els beneficis socials que produeix.

2.9 Identifica pràctiques que incorporen valors ètics i socials en empreses relacionades amb la producció de

CVE-DOGC-A-13176104-2013

construccions metàl·liques.

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 en l'entorn d'una microempresa de producció de construccions metàl·liques.

2.12 Determina la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa relacionada amb la producció de construccions metàl·liques.

2.13 Identifica els canals de suport i els recursos que l'Administració pública facilita a l'emprenedor o l'emprenedora.

3. Realitza activitats per a la constitució i posada en marxa d'una microempresa de producció de construccions metàl·liques, seleccionant la forma jurídica i identificant-ne les obligacions legals associades.

Críteris d'avaluació

3.1 Analitza les diferents 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 les diferents formes jurídiques de l'empresa.

3.5 Analitza els tràmits exigits per la legislació vigent per constituir una microempresa del sector de la producció de construccions metàl·liques, 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 diferents ajuts per crear microempreses del sector de la producció de construccions metàl·liques disponibles a Catalunya i a la localitat de referència.

3.8 Especifica els beneficis que aporten la imatge corporativa i la 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 la gestió administrativa externes existents a l'hora de posar en funcionament una microempresa.

4. Realitza activitats de gestió administrativa i financera d'una microempresa de producció de construccions metàl·liques, identificant-ne les obligacions comptables i fiscals principals i coneixent-ne la documentació.

Críteris 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 referent a la solvència, liquiditat i rendibilitat de l'empresa.

4.3 Defineix les obligacions fiscals d'una microempresa relacionada amb el sector de la producció de construccions metàl·liques.

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 producció de construccions metàl·liques, i els circuits que la documentació esmentada segueix dins l'empresa.

4.6 Identifica els principals instruments 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 producció de construccions metàl·liques (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 de construccions metàl·liques.

1.4 L'actuació dels emprenedors com a empresaris d'una empresa relacionada amb el sector de la producció de construccions metàl·liques.

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 de construccions metàl·liques.

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 d'una empresa.

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 producció de construccions metàl·liques.

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 producció de construccions metàl·liques.

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

2.8 Relacions d'una microempresa de producció de construccions metàl·liques 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 producció de construccions metàl·liques. Instruments de detecció.

2.13 Determinació de la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa relacionada amb la producció de construccions metàl·liques.

2.14 Detecció de noves oportunitats de negoci. Generació i selecció d'idees. Tècniques per generar idees de negoci.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

- 2.15 Recerca d'ajuts i subvencions per a la creació d'una microempresa.
- 2.16 Instruments de suport de l'Administració pública a l'emprenedor o l'emprenedora.

- 3. Creació i posada en funcionament de l'empresa:
 - 3.1 Tipus d'empresa més comuns del sector de la producció de construccions metàl·liques.
 - 3.2 Característiques de les empreses cooperatives i les societats laborals.
 - 3.3 Organització d'una empresa de producció de construccions metàl·liques: 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 producció de construccions metàl·liques.
 - 3.6 Tràmits administratius per constituir una empresa de producció de construccions metàl·liques.
 - 3.7 Recerca i tractament d'informació en els processos de creació d'una microempresa de producció de construccions metàl·liques.
 - 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 de construccions metàl·liques.
 - 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 La previsió de resultats.
 - 4.5 Obligacions fiscals de les empreses: requisits i terminis de presentació de documents.
 - 4.6 Les formes de finançament d'una empresa.
 - 4.7 Tècniques bàsiques de gestió administrativa d'una empresa relacionada amb el sector de la producció de construccions metàl·liques.
 - 4.8 Documentació bàsica comercial i comptable i connexió entre elles.
 - 4.9 Importància de la informació comptable de l'empresa.

Mòdul professional 12: projecte de construccions metàl·liques

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 5

Unitats formatives que el componen:

UF 1: projecte de construccions metàl·liques. 66 hores

UF 1: projecte de construccions metàl·liques

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Identifica necessitats o tendències del sector relacionant-les amb projectes o activitats que les puguin satisfer.

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 requereix 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 de servei que es proposen.
- 1.9 Elabora el guió de treball que se seguirà per a l'elaboració del projecte.

2. Dissenya un projecte o activitat relacionat amb les competències expressades en el títol incloent-hi i desenvolupant les fases que el componen.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Recopila informació relativa als aspectes que seran tractats en el projecte.
- 2.2 Realitza l'estudi de viabilitat tècnica.
- 2.3 Identifica les fases o parts que componen el projecte 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 al seu desenvolupament.
- 2.6 Redacta els documents inclosos en el projecte.
- 2.7 Realitza els plànols i esquemes necessaris per a l'execució del projecte.
- 2.8 Preveu els recursos materials i personals necessaris per realitzar el projecte.
- 2.9 Identifica les necessitats de finançament per a la posada en marxa.
- 2.10 Defineix i elabora la documentació necessària per al seu disseny.
- 2.11 Identifica els aspectes que s'han de controlar per garantir la qualitat del projecte.

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 el temps d'execució.
 - 3.7 Fa la valoració econòmica que dona 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 i en justifica 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 a l'avaluació de les incidències que puguin presentar-se durant la realització de les activitats, la seva possible solució i registre.
 - 4.4 Defineix el procediment per gestionar els possibles canvis en els recursos i en les activitats, incloent-hi el sistema de registre.
 - 4.5 Defineix i elabora la documentació necessària per a l'avaluació de les activitats i del projecte.
 - 4.6 Estableix el procediment per a la participació en l'avaluació de les persones usuàries o clients i elabora els documents específics.
 - 4.7 Estableix un sistema per garantir el compliment del plec de condicions del projecte quan aquest existeix.
5. Documenta el projecte o els diferents aspectes de l'activitat, integrant-hi els coneixements aplicats en el seu desenvolupament i/o la informació cercada.

criteris 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 Elaborar el plec de condicions.
- 5.4 Elaborar l'estudi bàsic de seguretat i salut.
- 5.5 Elaborar el pressupost.
- 5.6 Elaborar el manual d'ús i manteniment.
- 5.7 Arxivar el projecte a partir dels documents generats.
- 5.8 Utilitzar les aplicacions informàtiques necessàries.
- 5.9 Utilitzar acuradament el material tècnic subministrat.

Continguts

Els determina el centre educatiu.

Mòdul professional 13: 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 criteris d'avaluació

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

Criteris d'avaluació

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

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

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

1.4 Identifica les característiques del mercat o entorn, tipus de persones usuàries i proveïdores.

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 d'organitzacions relacionades.

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

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

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

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

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

Criteris d'avaluació

2.1 Compleix l'horari establert.

2.2 Mostra una presentació personal adequada.

CVE-DOGC-A-13176104-2013

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

Críteris 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 el disseny i càlcul de productes de caldereria, construccions, serralleria metàl·lica i canonades.

- 1.1 Disseny de productes.
- 1.2 Càlcul i dimensionament de productes.
- 1.3 Determinació dels mitjans de transport i muntatge necessaris.
- 1.4 Elaboració de la documentació del projecte.

2. Activitats formatives de referència relacionades amb la determinació de processos de caldereria, construccions, serralleria metàl·lica i canonades.

- 2.1 Determinació del procés de fabricació i muntatge.

(Analitzar la informació tècnica i les característiques bàsiques de la matèria primera, determinar el procés de treball, el procediment de soldadura i muntatge i la seqüència de treball, seleccionar màquines, equips i utilitatges, determinar paràmetres de treball i equips de verificació, seleccionar les EPI i les mesures de seguretat).

CVE-DOGC-A-13176104-2013

2.2 Elaboració de l'estudi de cost.

2.3 Determinar la gestió del manteniment.

2.4 Determinar la gestió de la qualitat.

3. Activitats formatives de referència relacionades amb la preparació i programació de màquines convencionals, CNC, PLC i robots, per a la fabricació de productes de caldereria, construccions, serralleria metàl·lica i canonades.

3.1 Preparació de màquines, equips i utilitatges necessaris per a la fabricació.

(Selecció, muntatge i verificació de les eines de tall i utilitatges, subjecció, centrament i alineament de les peces, preparació de la màquina i de la seva alimentació).

3.2 Programar màquines de control numèric, PLC i robots.

(Selecció dels paràmetres d'entrada, programació de la seqüència d'operacions i introducció de paràmetres de treball).

3.3 Verificació dels programes de control numèric, PLC i robots.

3.4 Realització del manteniment de les màquines.

4. Activitats formatives de referència relacionades amb l'operació de màquines convencionals, CNC, PLC i robots per a la fabricació (traçat, tall, conformació i unió) de productes de caldereria, construccions, serralleria metàl·lica i canonades.

4.1 Realització de les operacions de muntatge, subjecció, centrament i alineament de conjunts i subconjunts.

4.2 Realització de les operacions de fabricació (traçat, tall, mecanització, conformació i unió).

5. Activitats formatives de referència relacionades amb la verificació dels productes obtinguts i de les matèries primeres.

5.1 Recepció i comprovació de les matèries rebudes.

5.2 Realització dels controls dimensionals i dels acabats superficials.

5.3 Realització dels assajos mecànics metal·logràfics i no destructius.

5.4 Realització dels informes i dels registres relatius dels controls que s'han realitzat.

6. Activitats formatives de referència relacionades amb la gestió de la producció.

6.1 Programació i control de la producció.

6.2 Gestió de l'aprovisionament de primeres matèries 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 (manuals 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 prescripcions establertes per elaborar en la llengua pròpia comparatives, informes breus o extractes.
- 1.6 Completa en llengua anglesa documentació i/o formularis del camp professional habituals.
- 1.7 Utilitza suports de traducció tècnics i les eines de traducció assistida o automatitzada de textos.

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

Disseny de construccions metàl·liques.

Definició de processos de construccions metàl·liques.

Programació de sistemes automàtics de fabricació mecànica.

Programació de la producció.

Processos de mecanització, tall i conformació en construccions metàl·liques.

Processos d'unió i muntatge en construccions metàl·liques.

Gestió de la qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental.

Materials.

Projecte de construccions metàl·liques.

7. Espais

Espai formatiu	Superfície m² (30 alumnes)	Superfície m² (20 alumnes)	Grau d'ús
Aula polivalent	45	30	15%
Taller d'automatismes	90	60	10%
Aula de disseny	60	40	50%
Laboratori d'assajos			
Taller de mecanització	360	300	25%
Taller de construccions metàl·liques			

8. Professorat

8.1 Professorat de centres docents dependents del Departament d'Ensenyament

CVE-DOGC-A-13176104-2013

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 construccions metàl·liques:

Mòdul professional	Especialitat dels professors	Cos
Representació gràfica en fabricació mecànica	Organització i projectes de fabricació mecànica	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Disseny de construccions metàl·liques	Organització i projectes de fabricació mecànica	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Definició de processos de construccions metàl·liques	Organització i projectes de fabricació mecànica	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Programació de sistemes automàtics de fabricació mecànica	Mecanitzat 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
Processos de mecanització, tall i conformació en construccions metàl·liques	Soldadura	Professors tècnics de formació professional
Processos d'unió i muntatge en construccions metàl·liques	Soldadura	Professors tècnics de formació professional
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
Projecte de construccions metàl·liques	Organització i projectes de fabricació mecànica	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Projecte de construccions metàl·liques	Mecanització i manteniment de màquines Soldadura	Professors tècnics de formació professional
Formació i orientació laboral	Formació i orientació laboral	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament

CVE-DOGC-A-13176104-2013

		secundari
Empresa i iniciativa emprenedora	Formació i orientació laboral	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari

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

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 en educació social Diplomat o diplomada en gestió i administració pública
Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari	Organització i projectes de fabricació mecànica	Enginyer tècnic o enginyera tècnica industrial, totes les especialitats Enginyer tècnic o enginyera tècnica de mines, totes les especialitats Enginyer tècnic o enginyera tècnica en disseny industrial Enginyer tècnic o enginyera tècnica aeronàutica, especialitat en aeronaus, especialitat en equips i materials aerospacials Enginyer tècnic o enginyera tècnica naval, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic o enginyera tècnica agrícola, especialitat en explotacions agropecuàries, especialitat en indústries agràries i alimentàries, especialitat en 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	Soldadura	Tècnic o tècnica superior en construccions metàl·liques o altres títols equivalents
Professors tècnics de formació professional	Mecanització i manteniment de màquines	Tècnic o tècnica superior en producció per mecanització o altres títols equivalents

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

Mòduls professionals	Titulació
----------------------	-----------

CVE-DOGC-A-13176104-2013

Representació gràfica en fabricació mecànica Disseny de construccions metàl·liques Definició de processos de construccions metàl·liques Programació de la producció Gestió de la qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental Formació i orientació laboral Empresa i iniciativa emprenedora	Llicenciat o llicenciada, enginyer o enginyera, arquitecte o arquitecta o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents a efectes de docència
Programació de sistemes automàtics de fabricació mecànica Projecte de construccions metàl·liques	Llicenciat o llicenciada, enginyer o enginyera, arquitecte o arquitecta o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents Diplomats o diplomada, enginyer tècnic o enginyera tècnica o arquitecte tècnic o enginyera tècnica o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents Tècnic o tècnica superior en producció per mecanització o altres títols equivalents
Processos de mecanització, tall i conformació en construccions metàl·liques Processos d'unió i muntatge en construccions metàl·liques Projecte de construccions metàl·liques	Llicenciat o llicenciada, enginyer o enginyera, arquitecte o arquitecta o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents Diplomats o diplomada, enginyer tècnic o enginyera tècnica o arquitecte tècnic o arquitecta tècnica o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents Tècnic o tècnica superior en construccions metàl·liques o altres títols equivalents

9. Convalidacions

9.1 Convalidacions entre els crèdits i mòduls professionals del cicle formatiu de construccions metàl·liques a l'empareda de la LOGSE (Decret 85/2000, de 8 de febrer) i els mòduls professionals del currículum que s'estableixen en aquest Decret

CFGS (LOGSE)		CFGS (LOE)
Crèdits	Mòduls	Mòduls professionals
Representació en construccions metàl·liques	Representació en construccions metàl·liques	Representació gràfica en fabricació mecànica
Solucions constructives en construccions metàl·liques Desenvolupament de projectes en construccions metàl·liques	Solucions constructives en construccions metàl·liques Desenvolupament de projectes en construccions metàl·liques	Disseny de construccions metàl·liques
Execució de processos en construccions metàl·liques	Execució de processos en construccions metàl·liques	Processos de mecanització, tall i conformació en construccions metàl·liques Processos d'unió i muntatge en construccions metàl·liques
Definició de processos en construccions metàl·liques	Definició de processos en construccions metàl·liques	Definició de processos de construccions metàl·liques. Programació de la producció

CVE-DOGC-A-13176104-2013

Gestió de la qualitat en construccions metàl·liques	Gestió de la qualitat en construccions metàl·liques	Gestió de la qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental
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 construccions metàl·liques LOGSE i les unitats formatives del currículum que s'estableixen en aquest Decret.

Crèdits del CFGS construccions metàl·liques	Unitats formatives dels mòduls professionals CFGS construccions metàl·liques
Materials i metal·lúrgia de soldadura	Unitats formatives del mòdul de materials: UF 1: propietats dels materials UF 2: tractaments tèrmics en materials metàl·lics
Síntesi	Unitats formatives del mòdul de projecte de construccions metàl·liques: UF 1: projecte de construccions metàl·liques
Formació i orientació laboral	Unitats formatives del mòdul de formació i orientació laboral: UF 1: incorporació al treball

10. Correspondències

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

Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya	Mòduls professionals
UC_2-1148-11_3: elaborar la documentació tècnica dels productes de construccions metàl·liques.	Representació gràfica en fabricació mecànica
UC_2-1151-11_3: definir processos de traçat, mecanització i conformació en construccions metàl·liques UC_2-1152-11_3: definir processos d'unió i muntatge de construccions metàl·liques	Definició de processos de construccions metàl·liques
UC_2-1153-11_3: programar sistemes automatitzats en construccions metàl·liques	Programació de sistemes automàtics de fabricació mecànica
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
UC_2-0592-11_3: supervisar la producció en fabricació mecànica	Processos de mecanització, tall i conformació en construccions metàl·liques Processos d'unió i muntatge en construccions metàl·liques Programació de la producció

CVE-DOGC-A-13176104-2013

UC_2-1145-11_3: dissenyar productes de caldereria UC_2-1146-11_3: dissenyar productes d'estructures metàl·liques UC_2-1147-11_3: realitzar càlculs i plans de prova en caldereria i estructures metàl·liques UC_2-1149-11_3: dissenyar esquemes de canonada industrial	Disseny de construccions metàl·liques
---	---------------------------------------

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

Mòduls professionals	Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya
Representació gràfica en fabricació mecànica	UC_2-1148-11_3: elaborar la documentació tècnica dels productes de construccions metàl·liques
Disseny de construccions metàl·liques	UC_2-1145-11_3: dissenyar productes de caldereria UC_2-1146-11_3: dissenyar productes d'estructures metàl·liques UC_2-1147-11_3: realitzar càlculs i plans de prova en caldereria i estructures metàl·liques UC_2-1149-11_3: dissenyar esquemes de canonada industrial
Definició de processos de construccions metàl·liques	UC_2-1151-11_3: definir processos de traçat, mecanitzat i conformació en construccions metàl·liques UC_2-1152-11_3: definir processos d'unió i muntatge de construccions metàl·liques
Programació de sistemes automàtics de fabricació mecànica	UC_2-1153-11_3: programar sistemes automatitzats en construccions metàl·liques
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

(13.176.104)