

**DISPOSICIONS****DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT****DECRET 200/2015, de 15 de setembre, pel qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau mitjà d'instal·lacions frigorífiques i de climatització.**

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

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

En el marc dels aspectes que garanteixen l'assoliment de les competències bàsiques, la validesa dels títols i la formació comuna regulats per les lleis, correspon al Govern de la Generalitat establir els currículums de les diferents titulacions que integren l'oferta de formació professional, en els termes previstos a l'article 62.8 de la Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació.

L'article 31 de la Llei 10/2015, del 19 de juny, de formació i qualificació professionals, estableix que la formació professional té com a finalitats l'adquisició, el millorament i l'actualització de la competència i la qualificació professionals de les persones al llarg de la vida i comprèn, entre d'altres, la formació professional del sistema educatiu, que facilita l'adquisició de competències professionals i l'obtenció dels títols corresponents.

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 1793/2010, de 30 de desembre, ha establert el títol de tècnic en instal·lacions frigorífiques i de climatització i n'ha fixat els ensenyaments mínims.

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

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

L'objecte d'aquest Decret és establir el currículum del cicle formatiu de grau mitjà d'instal·lacions frigorífiques i de climatització, que condueix a l'obtenció del títol corresponent de tècnic.

L'autonomia pedagògica i organitzativa dels centres i el treball en equip dels professors permeten desenvolupar actuacions flexibles i possibiliten concrecions particulars del currículum en cada centre educatiu. El currículum establert en 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 considerant 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:

CVE-DOGC-A-15258073-2015

## Article 1

### Objecte

Aquest Decret estableix el currículum del cicle formatiu de grau mitjà d'instal·lacions frigorífiques i de climatització, que permet obtenir el títol de tècnic regulat pel Reial decret 1793/2010, de 30 de desembre.

## Article 2

### Identificació del títol i perfil professional

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

## Article 3

### Currículum

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

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

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

## Article 4

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

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

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

2. En el mòdul professional de síntesi també s'ha d'utilitzar la llengua anglesa, com a mínim, en alguna d'aquestes fases: en l'elaboració de documentació escrita, en l'exposició oral o bé en el desenvolupament d'algunes activitats. Tot això sens perjudici del que estableix el mateix mòdul professional de síntesi.

## Article 5

### Espais

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

## Article 6

### Professorat

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

## Article 7

### Convalidacions

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

## Article 8

### Correspondències

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

## Article 9

### Vinculació amb capacitats professionals

1. La formació establerta en el currículum del mòdul professional de formació i orientació laboral capacita per dur a terme responsabilitats professionals equivalents a les que precisen les activitats de nivell bàsic en prevenció de riscos laborals, establertes en el Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció.
2. La formació establerta en el Reial decret 1793/2010, de 30 de desembre, pel qual s'estableix el títol de tècnic en instal·lacions frigorífiques i de climatització i en el Reial decret 1792/2010, de 30 de desembre, pel qual s'estableix el títol de tècnic en instal·lacions de producció de calor, en el conjunt dels mòduls professionals d'ambdós títols, garanteix el nivell de coneixement exigint en el carnet professional d'instal·lacions tèrmiques d'edificis, que estableix l'article 41 del Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis.
3. La formació que estableix aquest Decret cobreix, entre tots els mòduls associats a les unitats de competència i de forma integrada, la formació específica en matèria de manipulació de gasos fluorats, i els requisits exigibles per a l'obtenció del certificat acreditatiu de la competència per a la manipulació d'equips amb sistemes frigorífics de qualsevol càrrega de refrigerants de gasos fluorats, d'acord amb les especificacions establertes en el Reial decret 795/2010, de 16 de juny, pel qual es regula la comercialització i manipulació de gasos fluorats i equips basats en aquests, així com la certificació dels professionals que els utilitzen.

### Disposició addicional

D'acord amb el Reial decret 1793/2010, de 30 de desembre, pel qual s'estableix el títol de tècnic en instal·lacions frigorífiques i de climatització 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 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, 15 de setembre de 2015

Artur Mas i Gavarró

President de la Generalitat de Catalunya

Irene Rigau i Oliver

Consellera d'Ensenyament

## Annex

### 1. Identificació del títol

1.1 Denominació: instal·lacions frigorífiques i de climatització

1.2 Nivell: formació professional de grau mitjà

1.3 Durada: 2.000 hores

1.4 Família professional: instal·lació i manteniment

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

### 2. Perfil professional

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

#### 2.1 Competència general

La competència general d'aquest títol consisteix a muntar i mantenir instal·lacions frigorífiques, de climatització i de ventilació aplicant la normativa vigent, protocols de qualitat, de seguretat i prevenció de riscos laborals establerts, assegurant-ne la funcionalitat i el respecte al medi ambient.

#### 2.2 Competències professionals, personals i socials

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

a) Obtenir les dades necessàries a partir de la documentació tècnica per realitzar les operacions associades al

CVE-DOGC-A-15258073-2015

muntatge i manteniment de les instal·lacions.

- b) Configurar i dimensionar les instal·lacions complint la normativa vigent i els requeriments del client per seleccionar els equips i elements que les componen.
- c) Elaborar el pressupost de muntatge o de manteniment de les instal·lacions.
- d) Provisió dels recursos i mitjans necessaris per emprendre l'execució del muntatge o del manteniment de les instal·lacions.
- e) Replantejar les instal·lacions d'acord amb la documentació tècnica per garantir la viabilitat del muntatge, resolent els problemes de la seva competència i informant d'altres contingències.
- f) Muntar equips i altres elements auxiliars associats a les instal·lacions frigorífiques, de climatització i ventilació (compressors, intercanviadors, vàlvules i conductes, entre d'altres), en condicions de qualitat, seguretat i respecte al medi ambient, assegurant-ne el funcionament.
- g) Muntar sistemes elèctrics i de regulació i control associats a les instal·lacions frigorífiques, de climatització i ventilació, en condicions de qualitat i seguretat, assegurant-ne el funcionament.
- h) Aplicar tècniques de mecanització i unió per al manteniment i muntatge d'instal·lacions frigorífiques, de climatització i ventilació, en condicions de qualitat, seguretat i respecte al medi ambient.
- i) Mesurar els paràmetres i realitzar les proves i verificacions, tant funcionals com reglamentàries de les instal·lacions, per comprovar i ajustar-ne el funcionament.
- j) Localitzar i diagnosticar les disfuncions dels equips i dels elements de les instal·lacions, utilitzant els mitjans apropiats i aplicant procediments establerts amb la seguretat requerida.
- k) Reparar, mantenir i substituir equips i elements a les instal·lacions, en condicions de qualitat, seguretat i respecte al medi ambient per assegurar o restablir les condicions de funcionament.
- l) Posar en marxa la instal·lació, realitzant les proves de seguretat i de funcionament de les màquines, automatismes i dispositius de seguretat, després del muntatge o del manteniment d'una instal·lació.
- m) Elaborar la documentació tècnica i administrativa per complir la reglamentació vigent, associada als processos de muntatge i de manteniment de les instal·lacions.
- n) Aplicar els protocols i les mesures preventives de riscos laborals i protecció ambiental durant el procés productiu, per evitar danys en les persones i en l'entorn laboral i ambiental.
- o) Actuar amb responsabilitat i autonomia en l'àmbit de la seva competència, organitzant i desenvolupant el treball assignat, cooperant o treballant en equip amb altres professionals en l'entorn de treball.
- p) Adaptar-se a les noves situacions laborals originades per canvis tecnològics i organitzatius en els processos productius, actualitzant els seus coneixements utilitzant els recursos existents per a l'aprenentatge al llarg de la vida i les tecnologies de la comunicació i de la informació.
- q) Resoldre de forma responsable les incidències relatives a la seva activitat, identificant les causes que les provoquen, dins de l'àmbit de la seva competència i autonomia.
- r) Exercir els seus drets i complir amb les obligacions derivades de la seva activitat professional, d'acord amb el que estableix la legislació vigent, participant activament en la vida econòmica, social i cultural.
- s) Comunicar-se eficaçment, respectant l'autonomia i competència de les diferents persones que intervenen en l'àmbit del seu treball.
- t) Aplicar procediments de qualitat, d'accessibilitat universal i de disseny per a tothom en les activitats professionals incloses en els processos de producció o prestació de serveis.
- u) Realitzar la gestió bàsica per a la creació i funcionament d'una petita empresa i tenir iniciativa en la seva activitat professional.
- v) Interpretar en llengua anglesa documents tècnics senzills i les comunicacions bàsiques en els circuits d'una empresa del sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

### 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

CVE-DOGC-A-15258073-2015

responsabilitat, de relació interpersonal, de treball en equip i de resolució de problemes.

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

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

Qualificació completa: muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques

Unitats de competència:

UC\_2-0114-11\_2: muntar instal·lacions de refrigeració comercial i industrial

Es relaciona amb:

UC0114\_2: muntar instal·lacions de refrigeració comercial i industrial

UC\_2-0115-11\_2: mantenir instal·lacions de refrigeració comercial i industrial

Es relaciona amb:

UC0115\_2: mantenir instal·lacions de refrigeració comercial i industrial

Qualificació completa: muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

Unitats de competència:

UC\_2-1158-11\_2: muntar instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

Es relaciona amb:

UC1158\_2: muntar instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

UC\_2-1159-11\_2: mantenir instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

Es relaciona amb:

UC1159\_2: mantenir instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

#### 4. Camp professional

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

Aquest professional exercirà l'activitat en les empreses de muntatge i de manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids relacionades amb els subsectors del fred comercial, del fred industrial i de la climatització tant en el sector de l'edificació i de l'obra civil com en el sector industrial.

4.2 Les principals ocupacions i llocs de treball són:

- a) Instal·lador frigorista en instal·lacions comercials.
- b) Mantenidor frigorista en instal·lacions comercials.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

- c) Instal·lador frigorista en processos industrials.
- d) Mantenidor frigorista en processos industrials.
- e) Instal·lador/muntador d'equips de climatització, ventilació-extracció, xarxes de distribució i equips terminals.
- f) Mantenidor/reparador d'equips de climatització, ventilació-extracció, xarxes de distribució i equips terminals.

## 5. Currículum

### 5.1 Objectius generals del cicle formatiu

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

- a) Seleccionar la informació tècnica i reglamentària, analitzant la normativa, els catàlegs, els plànols, els esquemes, entre d'altres, per elaborar la documentació de la instal·lació (tècnica i administrativa).
- b) Calcular les característiques tècniques de les instal·lacions i dels equips que les componen aplicant la normativa i procediments de càlcul per configurar i dimensionar les instal·lacions.
- c) Seleccionar i comparar els equips i els elements de les instal·lacions avaluant-ne les característiques tècniques amb les prestacions obtingudes de catàlegs, entre d'altres, per configurar les instal·lacions.
- d) Elaborar esquemes de les instal·lacions utilitzant la simbologia, els procediments de dibuix i tecnologies adequades per configurar les instal·lacions.
- e) Obtenir i valorar el cost dels materials i de la mà d'obra, consultant catàlegs i unitats d'obra, entre altres, per elaborar els pressuposts de muntatge o de manteniment.
- f) Identificar i seleccionar les eines, equips de muntatge, materials i mitjans de seguretat, entre d'altres, analitzant les condicions de l'obra i tenint en compte les operacions per provisió dels recursos i mitjans necessaris.
- g) Identificar i marcar la posició d'equips i d'elements, interpretant i relacionant els plànols de la instal·lació amb el lloc d'ubicació, per replantejar l'obra.
- h) Manejar màquines eines i eines descrivint-ne el funcionament i aplicant procediments operatius per muntar i mantenir equips i instal·lacions.
- i) Manejar els instruments i equips de mesura, explicant-ne el funcionament, connectant-los adequadament i avaluant el resultat obtingut, per mesurar els paràmetres de la instal·lació.
- j) Fixar i connectar els equips i els elements, utilitzant tècniques de mecanització i unió per muntar i mantenir equips i instal·lacions.
- k) Realitzar els quadres i la instal·lació elèctrica associada, interpretant esquemes de comandament i control i connectant-ne els elements, per muntar els sistemes elèctrics i de regulació i control.
- l) Analitzar les disfuncions dels equips, instal·lacions i sistemes auxiliars, utilitzant equips de mesurament, interpretant-ne els resultats i les relacions causa-efecte, per localitzar, diagnosticar i reparar les avaries.
- m) Muntar i desmuntar components i equips, identificant la seva funció i els informes que els componen i aplicant els procediments d'intervenció per acoblar equips i mantenir instal·lacions.
- n) Verificar i regular els elements de seguretat i de control, realitzant mesures, comparant els resultats amb els valors de referència i modificant els reglatsges, per a la posada en marxa de la instal·lació.
- o) Analitzar els riscos ambientals i laborals associats a l'activitat professional, relacionant-los amb les causes que els produeixen a fi de fonamentar les mesures preventives que es van a adoptar, i aplicar els protocols corresponents, per evitar danys en un mateix, en les altres persones, en l'entorn i en el medi ambient.
- p) Desenvolupar treballs en equip i valorar la seva organització, participant amb tolerància i respecte i prendre decisions col·lectives o individuals per actuar amb responsabilitat i autonomia.
- q) Analitzar i utilitzar els recursos existents per a l'aprenentatge al llarg de la vida i les tecnologies de la comunicació i de la informació per aprendre i actualitzar els seus coneixements, reconeixent les possibilitats de millora professional i personal, per adaptar-se a diferents situacions professionals i laborals.
- r) Utilitzar procediments relacionats amb la cultura emprenedora, empresarial i d'iniciativa professional, per

CVE-DOGC-A-15258073-2015

realitzar la gestió bàsica d'una petita empresa o emprendre un treball.

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

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

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

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

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

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

## 5.2 Relació dels mòduls professionals i unitats formatives

### Mòdul professional 1: tècniques de muntatge d'instal·lacions

Durada: 264 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: representació gràfica. 66 hores

UF 2: tècniques de mecanització i unions no soldades. 99 hores

UF 3: soldadures. 66 hores

### Mòdul professional 2: instal·lacions elèctriques i automatismes

Durada: 264 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: representació gràfica en instal·lacions elèctriques. 22 hores

UF 2: muntatge i mecanització de quadres elèctrics. 33 hores

UF 3: automatització elèctrica cablada. 99 hores

UF 4: automatització programable. 77 hores

### Mòdul professional 3: muntatge i manteniment d'equips de refrigeració comercial

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: muntatge i posada en marxa d'equips de refrigeració comercial. 66 hores

UF 2: manteniment d'equips de refrigeració domèstics i comercials. 66 hores



**Mòdul professional 4: muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques industrials**

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: muntatge d'instal·lacions frigorífiques. 55 hores

UF 2: posada en marxa d'instal·lacions frigorífiques. 22 hores

UF 3: automatismes aplicats a les instal·lacions frigorífiques. 33 hores

UF 4: manteniment d'instal·lacions frigorífiques. 22 hores

**Mòdul professional 5: muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció**

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: muntatge i posada en marxa d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció. 77 hores

UF 2: automatització i regulació de les instal·lacions de climatització, ventilació i extracció. 33 hores

UF 3: manteniment de les instal·lacions de climatització, ventilació i extracció. 22 hores

**Mòdul professional 6: configuració d'instal·lacions de fred i climatització**

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: configuració d'instal·lacions frigorífiques. 66 hores

UF 2: configuració d'instal·lacions de climatització i ventilació. 66 hores

**Mòdul professional 7: màquines i equips tèrmics**

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: balanç energètic d'instal·lacions tèrmiques. 44 hores

UF 2: instal·lacions frigorífiques i de climatització. 66 hores

UF 3: instal·lacions de calefacció i ACS. 55 hores

UF 4: cambres frigorífiques. 33 hores

**Mòdul professional 8: formació i orientació laboral**

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: incorporació al treball. 66 hores

UF 2: prevenció de riscos laborals. 33 hores

Mòdul professional 9: empresa i iniciativa emprenedora

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: empresa i iniciativa emprenedora. 66 hores

Mòdul professional 10: anglès tècnic

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: anglès tècnic. 99 hores

Mòdul professional 11: síntesi

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Mòdul professional 12: formació en centres de treball

Durada: 350 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

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

#### **Mòdul professional 1: tècniques de muntatge d'instal·lacions**

Durada: 264 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: representació gràfica. 66 hores

UF 2: tècniques de mecanització i unions no soldades. 99 hores

UF 3: soldadures. 66 hores

#### ***UF 1: representació gràfica***

Durada: 66 hores

## Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Determina el procés que s'ha de seguir en les operacions de mecanització i d'unió, analitzant la documentació tècnica dels plànols de muntatge de conjunts de canonades i ferramentes.

### Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica la simbologia i les especificacions tècniques contingudes en els plànols.
  - 1.2 Identifica les diferents vistes, seccions, talls i detalls.
  - 1.3 Identifica el traçat, els materials i les dimensions.
  - 1.4 Defineix les formes constructives de les ferramentes i suports.
  - 1.5 Determina el material de partida i el seu dimensionament.
  - 1.6 Defineix les fases i les operacions del procés.
  - 1.7 Analitza les màquines i els mitjans de treball per a cada operació.
  - 1.8 Respecta els criteris de qualitat, seguretat i respecte al medi ambient.
  - 1.9 Té en compte els temps previstos per al procés.
  - 1.10 Elabora la informació corresponent al procés de mecanització.
2. Dibuixa peces, conjunts de canonada, accessoris i ferramentes d'instal·lacions per a la seva construcció i muntatge, aplicant tècniques de representació i utilitzant programes de CAD.

### Criteris d'avaluació

- 2.1 Representa a mà alçada vistes i talls.
- 2.2 Dibuixa croquis de peces.
- 2.3 Dibuixa amb programes de CAD les diferents representacions (vistes i talls, entre d'altres).
- 2.4 Inclou la representació d'accessoris i ferramentes.
- 2.5 Utilitza la simbologia especificada dels elements.
- 2.6 Dibuixa croquis d'instal·lacions.
- 2.7 Reflecteix les cotes.

## Continguts

1. Interpretació de documentació tècnica:

- 1.1 Materials. Propietats.
- 1.2 Operacions de mecanització.
- 1.3 Operacions d'unió.
- 1.4 Simbologia.
- 1.5 Vistes, talls i seccions.

## 2. Elaboració de croquis i plànols:

- 2.1 Dibuix tècnic bàsic.
- 2.2 Vistes.
- 2.3 Talls i seccions.
- 2.4 Normalització (formats, retolació).
- 2.5 Escales.
- 2.6 Sistemes d'acotació.
- 2.7 Presentació gràfica amb CAD.
- 2.8 Presentació d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

### ***UF 2: tècniques de mecanització i unions no soldades***

Durada: 99 hores

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

1. Aplica tractaments anticorrosius i antioxidants, descrivint les propietats dels materials utilitzats a les instal·lacions.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica els materials emprats en cada tipus d'instal·lació.
- 1.2 Diferencia les característiques i les propietats dels materials.
- 1.3 Relaciona els diferents tractaments tèrmics, amb les propietats dels materials.
- 1.4 Identifica els problemes de corrosió i oxidació dels materials.
- 1.5 Determina els procediments i les tècniques per protegir els materials de la corrosió i de l'oxidació.
- 1.6 Aplica tractaments anticorrosius i antioxidants.
- 1.7 Respecta els criteris de seguretat i medi ambient requerits.
- 1.8 Realitza els treballs amb ordre i netedat.

2. Mecanitza manualment elements de les instal·lacions, relacionant el funcionament de les màquines amb les condicions del procés i les característiques del producte.

#### Criteris d'avaluació

- 2.1 Diferencia els diferents equips de tall i mecanització segons les seves aplicacions.
- 2.2 Identifica els diferents instruments de mesura (peu de rei, micròmetres, cinta mètrica).
- 2.3 Identifica els diferents instruments de comparació (galgues, comparadors i nivell, entre d'altres).
- 2.4 Realitza mesuraments amb l'instrument adequat i la precisió exigida.
- 2.5 Identifica les diferents eines necessàries per a la mecanització.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

- 2.6 Determina la seqüència de les operacions que s'han de realitzar.
  - 2.7 Executa les operacions de traçat i marcatge, ajustant-se als plànols prèviament elaborats.
  - 2.8 Efectua talls i rosques (interiors i exteriors), entre d'altres.
  - 2.9 Respecta els criteris de qualitat requerits.
  - 2.10 Respecta els temps previstos per al procés.
3. Conformar xapes, tubs i perfils d'instal·lacions analitzant-ne la geometria i les dimensions i aplicant-hi les tècniques (tall i doblament, entre d'altres) corresponents.

#### Criteris d'avaluació

- 3.1 Identifica l'estri emprat en el marcatge de xapes, perfils i tubs.
  - 3.2 Relaciona els diferents equips de tall i de deformació, amb els materials, acabats i les formes desitjades.
  - 3.3 Identifica els equips necessaris segons les característiques del material i les exigències requerides.
  - 3.4 Calcula les toleràncies necessàries per al doblegament.
  - 3.5 Efectua les operacions de traçat i marcatge de forma precisa.
  - 3.6 Efectua talls de xapa mitjançant la guillotina.
  - 3.7 Efectua operacions de doblegament de tubs, xapes i l'esbocament de tubs.
  - 3.8 Respecta els temps previstos per al procés.
  - 3.9 Opera amb autonomia en les activitats proposades.
4. Realitza unions no soldades, identificant les característiques de cada unió i aplicant les tècniques (roscatge, cargolament i d'engrapar, entre d'altres) adequades a cada tipus d'unió.

#### Criteris d'avaluació

- 4.1 Identifica els diferents tipus d'unions no soldades i els materials que cal unir.
- 4.2 Determina la seqüència d'operacions que s'ha de realitzar.
- 4.3 Selecciona les eines en funció del material i del procés.
- 4.4 Opera amb les eines amb la qualitat requerida.
- 4.5 Prepara les zones que s'uniran.
- 4.6 Efectua operacions de roscatge, cargolament, d'engrapar, de pegar i de reblar.
- 4.7 Respecta les normes d'ús i de qualitat durant el procés.
- 4.8 Respecta els temps previstos per al procés.
- 4.9 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

#### Continguts

1. Anàlisi de materials i tractaments anticorrosius i antioxidants:
  - 1.1 Propietats generals de materials metàl·lics.

- 1.2 Propietats generals de materials ceràmics.
- 1.3 Propietats i classificació de materials plàstics.
- 1.4 Instal·lacions exteriors (corrosió i oxidació).
- 1.5 Tècniques de protecció dels materials de les instal·lacions. (Pintures i vernissos).
- 1.6 Assajos dels materials.
- 1.7 Tractaments tèrmics i termoquímics.
- 1.8 Comportament dels principals materials respecte als diferents sistemes de mecanització i d'unió.

## 2. Maneig d'equips i eines manuals:

- 2.1 Equips de tall i mecanització (traç, serres, llimes i altres).
- 2.2 Instruments de mesurament i comparació (peu de rei, cintes mètriques, micròmetres).
- 2.3 Tall i roscatge (interior i exterior).
- 2.4 Tècniques de roscat manual
- 2.5 Trepant. Selecció de la velocitat i les broques.

## 3. Procediments i utilització d'equips i eines de conformació:

- 3.1 Equips de tall i deformació.
- 3.2 Càlcul de toleràncies per a doblament.
- 3.3 Ús d'eines de tall, corbament i doblament de xapes.
- 3.4 Selecció i utilització d'eines i equips de tall, corbament i esbocament de tubs.

## 4. Execució d'unions no soldades:

- 4.1 Unions no soldades i tipus de materials (unions cargolades, unions reblonades, unions per grapes autoblocants, brides).
- 4.2 Elecció i maneig d'eines.
- 4.3 Preparació de les zones d'unió.
- 4.4 Execució d'operacions de roscatge, cargolament, de pegar, d'engrapar i de reblar.

### **UF 3: soldadures**

Durada: 66 hores

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

1. Solda elements de les instal·lacions, analitzant els materials que s'han d'unir i aplicant tècniques de soldadura (tova, oxiacetilènica i elèctrica) de forma manual i automàtica.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica els diferents tipus de materials base en funció del tipus de soldadura.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

- 1.2 Diferencia els diferents tipus de soldadura.
  - 1.3 Identifica la simbologia dels diferents tipus de soldadura.
  - 1.4 Selecciona els tipus de soldadura d'acord amb els materials que s'han d'unir i les característiques dels materials.
  - 1.5 Identifica els diferents components dels equips de soldadura.
  - 1.6 Aplica correctament els paràmetres de soldadura.
  - 1.7 Opera les eines i les màquines amb la seguretat requerida.
  - 1.8 Realitza la unió aplicant la tècnica de soldadura adequada.
  - 1.9 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposen la manipulació dels materials, eines, estris, màquines de soldar.
  - 1.10 Identifica els principals defectes de la soldadura.
  - 1.11 Aplica les normes d'ús i control durant el procés de soldadura.
  - 1.12 Respecta els temps previstos per al procés.
2. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant-hi els riscos associats, les mesures i els equips per prevenir-los.

#### Críteris d'avaluació

- 2.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposen la manipulació dels materials, eines, estris, màquines i mitjans de transport.
- 2.2 Utilitza les màquines respectant les normes de seguretat.
- 2.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines de tall i conformació, entre d'altres.
- 2.4 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes i passos d'emergència, entre d'altres) de les màquines i els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular i indumentària, entre d'altres) que s'han d'utilitzar en les diferents operacions de mecanització.
- 2.5 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i de protecció personal requerits.
- 2.6 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.

#### Continguts

1. Utilització i maneig d'equips de soldadura:
  - 1.1 Identificació dels tipus de soldadura.
  - 1.2 Selecció de soldadura en funció dels materials.
  - 1.3 Components dels equips de soldadura.
  - 1.4 Aplicació dels paràmetres per a l'execució de la soldadura (regulació de pressió i d'intensitat).
  - 1.5 Operacions de soldadura tova, oxiacetilènica i elèctrica.
  - 1.6 Decapants.
  - 1.7 Varettes d'aportació i fundents.
  - 1.8 Elèctrodes: tipus, aplicacions, selecció i classificació segons normes.

1.9 Tècniques de soldatge.

1.10 Defectes de la soldadura.

1.11 Equips de protecció individual (guants, ulleres per a soldadura oxiacetilènica, caretes electròniques, taps, davantals, calçat, entre altres).

2. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:

2.1 Identificació de riscos associats a les operacions de mecanització, conformació i unió.

2.2 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals.

2.3 Prevenció de riscos laborals en les operacions de mecanització, conformació i unió.

2.4 Factors físics de l'entorn de treball.

2.5 Equips de protecció individual (guants, ulleres, taps, davantals, calçat, entre d'altres).

2.6 Mètodes i normes d'ordre i de netedat.

## **Mòdul professional 2: instal·lacions elèctriques i automatismes**

Durada: 264 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: representació gràfica en instal·lacions elèctriques. 22 hores

UF 2: muntatge i mecanització de quadres elèctrics. 33 hores

UF 3: automatització elèctrica cablada. 99 hores

UF 4: automatització programable. 77 hores

### ***UF 1: representació gràfica en instal·lacions elèctriques***

Durada: 22 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Dibuixa esquemes de quadres elèctrics i d'instal·lacions aplicant-hi la normativa i els convencionalismes de representació.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica la simbologia i la relaciona amb els elements reals.

1.2 Especifica les característiques dels elements que intervenen en els circuits elèctrics tenint en compte la seva funció i aplicació.

1.3 Representa gràficament els esquemes elèctrics i de control amb la simbologia d'aplicació i utilitzant programari de dibuix.

1.4 Aplica la normativa electrotècnica corresponent.



- 1.5 Té en compte la normativa de representació del sector.
- 1.6 Representa gràficament els borns amb la simbologia i numeració correcta.
- 1.7 Utilitza programes de disseny d'ús habitual al sector.
- 1.8 Verifica el funcionament dels circuits utilitzant programari de simulació.

## Continguts

1. Representació gràfica i simbologia a les instal·lacions elèctriques:
  - 1.1 Normes de representació.
  - 1.2 Simbologia normalitzada a les instal·lacions elèctriques i circuits electrònics.
  - 1.3 Plànols i esquemes elèctrics normalitzats.
  - 1.4 Interpretació d'esquemes elèctrics de les instal·lacions elèctriques i circuits electrònics.
  - 1.5 Normativa i reglamentació.

## ***UF 2: muntatge i mecanització de quadres elèctrics***

Durada: 33 hores

## Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Munta circuits de maniobra i força amb components característics, interpretant esquemes i verificant el seu funcionament.

## Criteris d'avaluació

- 1.1 Descriu les magnituds fonamentals de les instal·lacions elèctriques i les relaciona amb les seves unitats.
  - 1.2 Interpreta els símbols normalitzats elèctrics i electrònics en croquis i esquemes.
  - 1.3 Calcula les magnituds característiques en circuits de CC i CA, i aplica les lleis i els teoremes bàsics.
  - 1.4 Descriu el funcionament dels circuits de contactors, relés i temporitzadors.
  - 1.5 Descriu els principis de funcionament dels receptors i motors.
  - 1.6 Interpreta esquemes elèctrics, analitzant el funcionament dels circuits de força i comandament dels equips i de les instal·lacions.
  - 1.7 Munta circuits senzills de maniobra i força utilitzant components elèctrics típics d'instal·lacions frigorífiques.
  - 1.8 Munta circuits senzills amb transformadors i fonts d'alimentació.
  - 1.9 Munta circuits senzills de fonts d'alimentació amb panells solars.
  - 1.10 Munta circuits de comandament i de regulació de velocitat de motors monofàsics i trifàsics.
  - 1.11 Mesura les magnituds fonamentals amb els equips adequats.
2. Munta quadres i sistemes elèctrics associats, interpretant esquemes i justificant la funció de cada element en el conjunt.

#### Críteris d'avaluació

- 2.1 Interpreta els esquemes de maniobra, control i força.
  - 2.2 Selecciona els components i els conductors que configuren el quadre.
  - 2.3 Relaciona cada element amb la seva funció en el conjunt.
  - 2.4 Mecanitza el tauler elèctric, munta les guies i canalons i deixa els marges disposats en l'esquema.
  - 2.5 Selecciona les eines requerides per a cada intervenció.
  - 2.6 Munta els elements dels quadres elèctrics en condicions de qualitat.
  - 2.7 Munta els quadres de comandament i de protecció en condicions de qualitat.
  - 2.8 Aplica les normatives i reglamentacions electrotècniques.
  - 2.9 Comprova el funcionament del quadre, d'acord amb les especificacions.
  - 2.10 Opera amb autonomia en les activitats proposades.
  - 2.11 Respecta els temps estipulats per a la realització de l'activitat.
3. Mesura magnituds i realitza comprovacions de seguretat elèctriques, actuant sobre equips i instal·lacions en funcionament i interpretant-ne els resultats.

#### Críteris d'avaluació

- 3.1 Selecciona l'instrument de mesura corresponent a la magnitud que s'ha de mesurar i als valors dels paràmetres.
  - 3.2 Aplica procediments de mesura d'acord amb la magnitud que s'ha de mesurar.
  - 3.3 Interpreta el valor de la mesura d'acord amb les especificacions.
  - 3.4 Verifica la resposta dels elements de protecció davant d'anomalies.
  - 3.5 Opera amb autonomia en les activitats proposades.
  - 3.6 Respecta els temps estipulats per a la realització de l'activitat.
4. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant-hi els riscos associats, les mesures i els equips per prevenir-los.

#### Críteris d'avaluació

- 4.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposen la manipulació dels materials, eines, estris, màquines i mitjans de transport.
- 4.2 Opera les eines i els equips de mesura respectant les normes de seguretat.
- 4.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines de tall i conformació, entre d'altres.
- 4.4 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, passos d'emergència, entre d'altres) de les màquines i dels equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària, entre d'altres) que s'han d'emprar en les diferents operacions de muntatge i desmuntatge de quadres elèctrics i motors, entre d'altres.
- 4.5 Relaciona la manipulació de materials, eines, i equips de mesura amb les mesures de seguretat i protecció personal requerits.
- 4.6 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució

CVE-DOGC-A-15258073-2015

de les operacions de muntatge i de manteniment de les instal·lacions elèctriques associades a les instal·lacions tèrmiques.

- 4.7 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 4.8 Classifica els residus generats per a la seva retirada selectiva.
- 4.9 Valora l'ordre i la netedat d'instal·lacions i d'equips com a primer factor de prevenció de riscos.

## Continguts

### 1. Muntatge de circuits elèctrics bàsics de maniobra i força:

- 1.1 Muntatge de circuits bàsics elèctrics de maniobra i força i fonts d'alimentació: convencionals i panells fotovoltaics. Corrent continu. Magnituds elèctriques i unitats.
- 1.2 Simbologia i representació gràfica. Interpretació d'esquemes.
- 1.3 Elements dels circuits: interruptors, commutadors, polsadors, relés, contactors i temporitzadors, entre d'altres.
- 1.4 Components passius: resistències, bobines i condensadors.
- 1.5 Motors: Tipus. Característiques. Connexions.
- 1.6 Aparell de mesura. Tipus. Aplicacions.
- 1.7 Mesura de les magnituds fonamentals sobre circuits. Procediments de mesura. Seguretat en les mesures elèctriques.

### 2. Muntatge de quadres i sistemes elèctrics associats:

- 2.1 Mecanitzacions de quadres elèctrics i muntatge de guies i de canalons.
- 2.2 Proteccions. Tipus i característiques. Aplicacions.
- 2.3 Quadres elèctrics. Tipologia i característiques. Camps d'aplicació.
- 2.4 Conductors elèctrics. Classificació i aplicacions. Seccions.
- 2.5 Colors normalitzats.
- 2.6 Muntatge d'un quadre de comandament i protecció (ICP, PIA, ID, magnetotèrmics).
- 2.7 Muntatge, distribució i connexions d'elements de protecció, comandament i senyalització.
- 2.8 Mesures elèctriques en les instal·lacions.

### 3. Presa de dades en instal·lacions en servei:

- 3.1 Equips de mesura: tipologia i característiques.
- 3.2 Preparació per a la mesura de magnituds en instal·lacions en servei.
- 3.3 Registre i interpretació de mesures elèctriques.
- 3.4 Comprovacions sobre els elements de protecció.

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

- 4.1 Identificació de riscos associats a les operacions de muntatge i de manteniment de les instal·lacions elèctriques.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

- 4.2 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals.
- 4.3 Prevenció de riscos laborals en les operacions de muntatge i de manteniment de les instal·lacions elèctriques, associades a les instal·lacions tèrmiques.
- 4.4 Factors físics de l'entorn de treball.
- 4.5 Equips de protecció individual.
- 4.6 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals i de seguretat davant del risc elèctric.
- 4.7 Compliment de la normativa de protecció ambiental.
- 4.8 Mètodes/normes d'ordre i de netedat.
- 4.9 Protecció ambiental.
- 4.10 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.

### **UF 3: automatització elèctrica cablada**

Durada: 99 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Munta i desmunta motors elèctrics identificant-ne els components i descrivint-ne la funció en el conjunt.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica els tipus de motors elèctrics utilitzats a les instal·lacions frigorífiques, de climatització i de ventilació.
- 1.2 Desmunta/munta els motors utilitzant eines i tècniques adequades.
- 1.3 Identifica els elements constitutius dels motors elèctrics, segons el tipus.
- 1.4 Descriu els diferents circuits d'engegada dels motors elèctrics.
- 1.5 Mesura els paràmetres característics i de funcionament i determina l'estat del motor.
- 1.6 Opera amb autonomia en les activitats proposades.
- 1.7 Respecta els temps estipulats per a la realització de l'activitat.

2. Connexiona els motors amb els elements auxiliars de comandament, protecció i regulació de velocitat, interpretant esquemes i verificant el seu funcionament.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Descriu els circuits d'engegada i d'inversió dels motors elèctrics trifàsics.
- 2.2 Descriu els sistemes de regulació de velocitat.
- 2.3 Identifica els elements de protecció i de regulació de velocitat dels motors.
- 2.4 Connexiona els motors elèctrics amb els elements auxiliars d'acord amb el seu tipus i característiques.
- 2.5 Opera amb autonomia en les activitats proposades.
- 2.6 Respecta els temps estipulats per a la realització de l'activitat.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

3. Localitza i repara disfuncions dels quadres i de la instal·lació elèctrica, identificant-hi les causes que les produeixen i relacionant-les amb els símptomes que presenta.

criteris d'avaluació

- 3.1 Interpreta els esquemes dels quadres i de la instal·lació, relacionant-los amb els elements reals.
- 3.2 Identifica els símptomes de la disfunció.
- 3.3 Elabora un procediment d'intervenció.
- 3.4 Realitza mesures i verificacions.
- 3.5 Elabora hipòtesis de les possibles causes de l'avaría.
- 3.6 Localitza l'element responsable de la disfunció o avaría.
- 3.7 Repara la disfunció substituint l'element o reconstruint el cablatge.
- 3.8 Verifica el restabliment del funcionament després de la intervenció.
- 3.9 Realitza la intervenció en el temps establert.
- 3.10 Maneja amb destresa els equips i les eines.
- 3.11 Elabora un informe de les intervencions realitzades.

Continguts

1. Connexions de motors:

- 1.1 Classificació de les màquines elèctriques: generadors, transformadors i motors.
- 1.2 Identificació i interpretació de les plaques de característiques.
- 1.3 Motors de CA i motors de CC: posada en servei.
- 1.4 Motors pas a pas (regulació de vàlvules, comportes, entre d'altres).
- 1.5 Muntatge de sistemes d'engegada de motors trifàsics (proteccions del motor, estrella-triangle i doble estrella, entre d'altres).
- 1.6 Muntatge de sistemes d'engegada de motors monofàsics (PTC, relé intensitat i condensadors entre d'altres).
- 1.7 Muntatge d'inversors de gir de motors trifàsics i monofàsics.
- 1.8 Muntatge de sistemes de regulació de velocitat de motors elèctrics trifàsics i monofàsics i de CC.  
Precaucions.

2. Muntatge de sistemes de comandament i de control:

- 2.1 Constitució dels sistemes de comandament i de regulació. Principis bàsics.
- 2.2 Dispositius de comandament i de regulació: sensors (pressòstats, termòstats, entre d'altres), reguladors i actuadors.
- 2.3 Interpretació d'esquemes d'automatismes elèctrics.
- 2.4 Muntatge de circuits de comandament i de potència.
- 2.5 Identificació i localització de disfuncions en quadres elèctrics i instal·lacions associades.

3. Localització i reparació de disfuncions de l'equip elèctric:

CVE-DOGC-A-15258073-2015

- 3.1 Síntomes de les disfuncions elèctriques freqüents. Detecció de disfuncions.
- 3.2 Comparació d'esquemes amb quadres reals. Relació causa-efecte de les disfuncions.
- 3.3 Procediments d'intervenció sobre equips elèctrics.
- 3.4 Substitució de components o reparació dels existents.

**UF 4: automatització programable**

Durada: 77 hores

## Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Munta sistemes automàtics senzills amb autòmats programables, interpretant esquemes i verificant l'execució del programa de control.

## Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica els elements que componen l'autòmat programable.
- 1.2 Identifica els tipus d'entrades i de sortides (analògiques i digitals) de l'autòmat.
- 1.3 Relaciona cada entrada o sortida amb la seva numeració.
- 1.4 Connecta els equips i els elements perifèrics a l'autòmat (el cablatge de l'alimentació i entrades i sortides, entre d'altres).
- 1.5 Interpreta les funcions bàsiques i instruccions d'aplicació.
- 1.6 Programa circuits automàtics bàsics i en verifica el funcionament.
- 1.7 Estableix la comunicació del programari amb l'autòmat mitjançant el programa de comunicacions corresponent.
- 1.8 Carrega el programa de control a l'autòmat.
- 1.9 Verifica el funcionament del programa.
- 1.10 Localitza i soluciona disfuncions senzilles en circuits automàtics bàsics amb autòmats.

## Continguts

1. Connexió i programació d'autòmats programables:
  - 1.1 Estructura i característiques dels autòmats programables.
  - 1.2 Entrades i sortides: digitals, analògiques.
  - 1.3 Muntatge i connexió d'autòmats programables en instal·lacions (alimentació, entrades i sortides, i interfície).
  - 1.4 Programació bàsica d'autòmats: llenguatges i procediments.
  - 1.5 Manteniment i reparació d'instal·lacions d'automatització programables.
  - 1.6 Muntatge i connexió d'autòmats programables en instal·lacions auxiliars (bombes d'aigua, electropneumàtiques, entre d'altres).

**Mòdul professional 3: muntatge i manteniment d'equips de refrigeració comercial**

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: muntatge i posada en marxa d'equips de refrigeració comercial. 66 hores

UF 2: manteniment d'equips de refrigeració domèstics i comercials. 66 hores

***UF 1: muntatge i posada en marxa d'equips de refrigeració comercial***

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Munta instal·lacions frigorífiques bàsiques aplicant tècniques de muntatge i interpretant esquemes i instruccions.

Criteris d'avaluació

1.1 Fixa els elements de la instal·lació (compressors hermètics, visors, deshidratadors i capil·lars, entre d'altres).

1.2 Interconnecta els elements aplicant tècniques de conformació i d'unió.

1.3 Realitza les proves d'estanquitat de la instal·lació aplicant i valorant criteris tècnics.

1.4 Localitza i soluciona les possibles fuites a la instal·lació.

1.5 Selecciona i opera amb les eines i el material necessari per al muntatge de la instal·lació.

1.6 Realitza el muntatge respectant els temps estipulats.

1.7 Realitza els treballs amb ordre i netedat.

1.8 Distribueix el treball equitativament i treballa en equip.

1.9 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

2. Munta elements elèctrics de protecció i control de les instal·lacions frigorífiques bàsiques i equips comercials interpretant esquemes i instruccions.

Criteris d'avaluació

2.1 Realitza o interpreta els esquemes elèctrics de la instal·lació.

2.2 Identifica les característiques tècniques de la instal·lació frigorífica.

2.3 Munta els diferents elements elèctrics de la instal·lació.

2.4 Realitza el cablatge responent als esquemes elèctrics tenint compte la secció i el color dels conductors.

2.5 Verifica el correcte funcionament de les connexions elèctriques i dels elements perifèrics.

2.6 Realitza el muntatge respectant els temps estipulats.

2.7 Realitza els treballs amb ordre i netedat.

2.8 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

2.9 Distribueix el treball equitativament i treballa en equip.

3. Realitza la posada en marxa de la instal·lació frigorífica bàsica i dels equips comercials, comprovant-ne els paràmetres de funcionament.

Criteris d'avaluació

3.1 Realitza el buit i la càrrega de refrigerant en condicions de seguretat i mediambientals.

3.2 Ajusta els valors de consigna dels elements de control de la instal·lació (termòstat i pressòstats, entre d'altres).

3.3 Comprova la seqüència de funcionament dels elements de control, seguretat i receptors elèctrics de la instal·lació.

3.4 Verifica els paràmetres de funcionament de la instal·lació (càrrega de refrigerant i salts tèrmics, entre d'altres).

3.5 Selecciona i utilitza les eines i els instruments per a la posada en marxa.

3.6 Realitza la posada en funcionament, d'acord amb la seguretat requerida i la reglamentació vigent.

3.7 Reparteix equitativament les tasques i treballa en equip.

3.8 Respecta els temps estipulats per a la realització de l'activitat.

3.9 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

3.10 Elabora una memòria de les activitats desenvolupades i dels procediments utilitzats.

Continguts

1. Muntatge d'instal·lacions frigorífiques bàsiques:

1.1 Interpretació de documentació tècnica.

1.2 Establiment de les fases del muntatge de la instal·lació.

1.3 Selecció del material i de les eines necessàries per al muntatge.

1.4 Suports i fixacions d'equips i línies de fluids en general.

1.5 Realització del replanteig de la instal·lació.

1.6 Realització del muntatge de canonades i d'elements de control.

1.7 Proves:

1.7.1 Buit.

1.7.2 Proves d'estanquitat.

1.7.3 Càrrega de refrigerant.

1.7.4 Determinació de valors de pressions.

1.8 Tècniques de localització i de reparació de fuites de fluid a les instal·lacions.

1.9 Muntatge dels elements de regulació i de control.

2. Muntatge d'elements elèctrics:

2.1 Interpretació de documentació tècnica. Esquemes elèctrics i manuals de fabricant.

2.2 Tipus d'engegada de motors de compressors monofàsics.



- 2.3 Proteccions elèctriques a la instal·lació frigorífica i equips comercials.
  - 2.4 Sistemes de regulació i de control.
  - 2.5 Muntatge i connexió de pressòstats i termòstats, entre d'altres.
  - 2.6 Muntatge de quadres de protecció i automatismes elèctrics.
  - 2.7 Muntatge d'equips programables.
  - 2.8 Muntatge de canalitzacions elèctriques.
  - 2.9 Comprovació de les mesures elèctriques fonamentals (tensió, intensitat, resistència).
3. Posada en funcionament d'equips frigorífics comercials:
- 3.1 Identificació en la documentació tècnica i en la pròpia instal·lació, els sistemes i els elements sobre els quals s'ha d'actuar.
  - 3.2 Procediment de posada en funcionament.
  - 3.3 Realització de les operacions d'ajustos dels elements d'unió i de fixació.
  - 3.4 Comprovacions elèctriques prèvies a la posada en funcionament.
  - 3.5 Tècniques de càrrega de refrigerants: purs i mescla.
  - 3.6 Precaucions amb equips que utilitzin gasos fluorats d'efecte hivernacle.
  - 3.7 Procediments d'actuació amb mesclures de gasos refrigerants.
  - 3.8 Lectura i contrast de paràmetres de funcionament d'instal·lació en marxa.
  - 3.9 Ajustos i correccions posteriors a la posada en marxa de la instal·lació.
  - 3.10 Determinació i certificació de la càrrega de refrigerant del sistema frigorífic.
  - 3.11 Etiquetatge i registre dels equips.
  - 3.12 Elaboració d'un informe tècnic.

## ***UF 2: manteniment d'equips de refrigeració domèstics i comercials***

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Realitza operacions de manteniment de les instal·lacions frigorífiques bàsiques i d'equips comercials, interpretant i aplicant les instruccions de manteniment i les recomanacions del fabricant.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Elabora l'esquema de principi de l'equip (fabricadors de gel, deshumidificadors, frigorífics, neveres, fermentadors, refrigeradors, vitrines i expositors, entre d'altres).
- 1.2 Descriu la tipologia i la funció dels diferents elements de l'equip.
- 1.3 Interpreta o elabora l'esquema elèctric de l'equip.
- 1.4 Identifica i realitza les operacions bàsiques de manteniment dels equips i dels elements.
- 1.5 Mesura i verifica els paràmetres de funcionament (frigorífics i elèctrics).
- 1.6 Elabora un registre de les operacions de manteniment.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

1.7 Realitza les operacions de muntatge i de desmuntatge dels equips amb seguretat i respecte al medi ambient.

2. Diagnostica avaries i disfuncions en equips comercials i instal·lacions frigorífiques bàsiques, aplicant tècniques de detecció i relacionant la disfunció amb la causa que la produeix.

Críteris d'avaluació

2.1 Realitza les mesures dels paràmetres de funcionament, utilitzant els mitjans, els equips i els instruments adequats.

2.2 Identifica els símptomes d'avaries o disfuncions a través de les mesures realitzades i l'observació de la instal·lació.

2.3 Proposa la hipòtesi de les possibles causes de l'avaría i la seva repercussió en la instal·lació.

2.4 Localitza l'avaría, n'analitza els símptomes d'acord amb els procediments específics per al diagnòstic i la localització d'avaries d'instal·lacions frigorífiques (elèctriques, mecàniques, termodinàmiques i de regulació, entre d'altres).

2.5 Descriu els procediments d'intervenció (proves, mesures, ajustos, seqüències d'actuació) necessaris per a la reparació.

2.6 Opera amb les eines i els instruments adequats per a la diagnosi d'avaries.

2.7 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

3. Repara equips comercials i instal·lacions frigorífiques bàsiques aplicant tècniques de manteniment correctiu.

Críteris d'avaluació

3.1 Elabora la seqüència d'intervenció per a la reparació de l'avaría tant elèctrica com frigorífica, tenint en compte la seguretat i el respecte al medi ambient.

3.2 Recupera el refrigerant amb criteris de seguretat i de respecte al medi ambient.

3.3 Opera amb les eines adequades amb la qualitat requerida.

3.4 Substitueix o en el seu cas repara els components danyats o avariats.

3.5 Restableix les condicions inicials de funcionament de l'equip o de la instal·lació.

3.6 Realitza les intervencions de manteniment correctiu d'acord amb la qualitat requerida.

3.7 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

3.8 Elabora una memòria postreparació de les activitats desenvolupades, dels procediments utilitzats i dels resultats obtinguts.

4. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental en el muntatge d'equips domèstics i comercials, identificant-hi els riscos associats, les mesures i els equips per prevenir-los.

Críteris d'avaluació

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

4.2 Opera les màquines respectant les normes de seguretat.

4.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines de tall i conformació entre d'altres.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

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

4.5 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i de protecció personal requerits.

4.6 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i en l'execució de les operacions de muntatge i de les instal·lacions frigorífiques i les seves instal·lacions associades.

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

4.8 Classifica els residus generats pel muntatge d'equips domèstics i comercials per a la seva retirada selectiva.

4.9 Valora l'ordre i la netedat d'instal·lacions i d'equips com a primer factor de prevenció de riscos.

## Continguts

### 1. Manteniment d'equips de refrigeració comercial:

1.1 Documentació tècnica bàsica, per a la realització del manteniment en equips frigorífics comercials.

1.2 Identificació dels components de les màquines que s'han de mantenir.

1.3 Operacions de manteniment preventiu usuals en equips comercials.

1.4 Manipulació i gestió dels refrigerants en les intervencions de manteniment.

1.5 Mesura de paràmetres. Tècniques i punts de mesura. Interpretació i contrast de resultats.

1.6 Determinació de les mesures i els materials necessaris per a la realització d'intervencions programades de manteniment.

1.7 Controls de fuites. Sistemes.

### 2. Diagnosi d'avaries d'equips de refrigeració comercial i d'instal·lacions frigorífiques:

2.1 Descripció dels procediments específics utilitzats per al diagnòstic i la localització d'avaries (mecàniques, elèctriques i fluidiques).

2.2 Utilització i ús dels manuals tècnics dels equips.

2.3 Avaries mecàniques en equips frigorífics domèstics i comercials.

2.4 Avaries elèctriques en equips frigorífics domèstics i comercials.

2.5 Avaries en equips frigorífics domèstics i comercials en funció del fluid refrigerant utilitzat.

2.6 Procediments per a la localització d'avaries.

2.7 Localització dels elements responsables de l'avaria.

### 3. Reparació d'equips comercials i d'instal·lacions frigorífiques:

3.1 Elaboració d'un pla d'intervenció per a la reparació d'equips, minimitzant-ne els inconvenients.

3.2 Tractament dels gasos fluorats d'efecte hivernacle. Recuperació. Detecció i reparació de fuites.

3.3 Tècniques de desmuntatge, verificació, reparació i muntatge d'instal·lacions frigorífiques i els seus components.

3.4 Substitucions d'equips frigorífics.

3.5 Correcció d'avaries en màquines i components frigorífics.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

3.6 Resolució d'averies a les instal·lacions per tècniques de substitució o reparació del component avariats.

3.7 Comprovació del correcte funcionament de la instal·lació una vegada reparada.

3.8 Elaboració d'un informe tècnic en el qual constin les operacions realitzades.

4. Prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental:

4.1 Identificació de riscos associats al muntatge d'instal·lacions frigorífiques domèstiques i comercials.

4.2 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals.

4.3 Prevenció de riscos laborals en les operacions de muntatge de les instal·lacions frigorífiques.

4.4 Equips de protecció individual.

4.5 Mètodes/normes d'ordre i de netedat.

4.6 Protecció ambiental.

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

#### **Mòdul professional 4: muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques industrials**

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: muntatge d'instal·lacions frigorífiques. 55 hores

UF 2: posada en marxa d'instal·lacions frigorífiques. 22 hores

UF 3: automatismes aplicats a les instal·lacions frigorífiques. 33 hores

UF 4: manteniment d'instal·lacions frigorífiques. 22 hores

#### ***UF 1: muntatge d'instal·lacions frigorífiques***

Durada: 55 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Muntar equips i elements d'instal·lacions frigorífiques industrials, aplicant tècniques de muntatge i interpretant plànols i instruccions del fabricant.

Criteris d'avaluació

1.1 Elabora el pla de muntatge de la instal·lació.

1.2 Té en compte la reglamentació de les instal·lacions frigorífiques.

1.3 Replanteja la instal·lació relacionant els plànols i l'espai de muntatge.

1.4 Selecciona les eines i el material necessari per al muntatge de la instal·lació.

1.5 Opera amb les eines amb la qualitat requerida.

- 1.6 Aplica tècniques de conformació de tubs.
- 1.7 Fixa i anivella els equips, els tubs i els accessoris.
- 1.8 Interconnecta els equips.
- 1.9 Realitza el muntatge respectant els temps estipulats.
- 1.10 Realitza els treballs amb ordre i netedat.
- 1.11 Distribueix el treball equitativament i treballa en equip.
- 1.12 Opera amb autonomia en les activitats proposades.
2. Realitza les proves d'estanquitat de la instal·lació, aplicant i valorant criteris tècnics i reglamentaris.

#### Criteris d'avaluació

- 2.1 Determina els valors de pressió que s'han d'assolir en les proves d'estanquitat als sectors d'alta i de baixa.
- 2.2 Selecciona els equips i els instruments de mesura apropiats.
- 2.3 Comprova que el dispositiu utilitzat per elevar la pressió del circuit està proveït de manòmetre de sortida i vàlvula de seguretat o limitador de pressió.
- 2.4 Afegeix additius al gas per facilitar la detecció de fuites.
- 2.5 Introdueix en el circuit el gas adequat, sense presències de gasos o mesclures combustibles.
- 2.6 Assoleix les pressions estipulades en la realització de la prova.
- 2.7 Realitza la prova d'estanquitat amb el gas adequat, sense presències de gasos o mesclures combustibles en l'interior del circuit i n'assoleix les pressions estipulades.
- 2.8 Localitza i soluciona les possibles fuites a la instal·lació.
- 2.9 Realitza les proves d'estanquitat amb la qualitat requerida.
- 2.10 Aplica els criteris reglamentaris corresponents.
- 2.11 Resol les contingències en els temps d'execució justificats.
- 2.12 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

#### Continguts

1. Muntatge d'instal·lacions de refrigeració industrial:
  - 1.1 Interpretació de documentació tècnica d'instal·lacions frigorífiques industrials.
  - 1.2 Tècniques de replanteig i ubicació d'equips i de línies de refrigerant, entre d'altres.
  - 1.3 Muntatge de suports i fixacions d'equips.
  - 1.4 Mecanització, traçat i connexions de canonades de refrigerant i altres fluids.
  - 1.5 Assentament, fixació, anivellament i muntatge d'antivibradors en compressors i màquines en general.
  - 1.6 Estructura, característiques tècniques i funcionals de les cambres.
  - 1.7 Muntatge de cambres frigorífiques i els seus elements auxiliars.
  - 1.8 Materials constructius: característiques tècniques.
  - 1.9 Portes i ferramentes. Tècniques constructives de les cambres comercials i industrials.
  - 1.10 Aïllament de canonades.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

- 1.11 Desmuntatge i muntatge de compressors semihermètics i oberts.
  - 1.12 Muntatge i connexions d'equips, valvuleria i elements d'instal·lacions frigorífiques industrials. Cambres de conservació i de congelació.
  - 1.13 Mesures de seguretat en operacions de muntatge d'instal·lacions.
  - 1.14 Reglamentació d'aplicació en matèria de materials i de muntatge d'instal·lacions frigorífiques, recipients a pressió, soldadura entre d'altres.
- 
2. Realització de proves en instal·lacions de refrigeració industrial:
    - 2.1 Interpretació de documentació tècnica d'instal·lacions frigorífiques industrials.
    - 2.2 Manuals de fabricant, plànols i esquemes, entre d'altres.
    - 2.3 Proves en instal·lacions frigorífiques. Buit i proves d'estanquitat. Determinació de valors de pressions.
    - 2.4 Tècniques de localització i de reparació de fuites en les instal·lacions.
    - 2.5 Reglamentació d'aplicació.

## **UF 2: posada en marxa d'instal·lacions frigorífiques**

Durada: 22 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Realitza la posada en marxa de la instal·lació frigorífica industrial, descrivint i aplicant els assajos previs i proves (protocols d'actuació) per a la comprovació del funcionament de la instal·lació.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Descriu la seqüència de la posada en marxa (verificació de les vàlvules, buit, ruptura del buit i càrrega) i els assajos previs.
  - 1.2 Realitza els assajos previs a la posada en marxa (de resistència a la pressió, d'estanquitat, de funcionament dels dispositius de seguretat) i la conformitat del conjunt de la instal·lació.
  - 1.3 Comprova la seqüència de funcionament dels elements de control, seguretat i receptors elèctrics de la instal·lació.
  - 1.4 Realitza el buit i la càrrega de refrigerant en condicions de seguretat i seguint la reglamentació d'instal·lacions frigorífiques, prèviament en verifica l'estat de les vàlvules.
  - 1.5 Verifica que les juntes són lliures de rovell,, brutícia, oli o altres materials estranys.
  - 1.6 Verifica visualment el sistema, comprovant que tots els elements estan connectats entre si de forma estanca.
  - 1.7 Realitza la regulació i el calibratge dels equips i dels elements de la instal·lació segons els paràmetres correctes de funcionament (pressostats, termòstats, vàlvula d'expansió i sondes, entre d'altres).
  - 1.8 Verifica els paràmetres de funcionament de la instal·lació (càrrega de refrigerant, nivells d'oli, salts tèrmics i temps de desgebrament, entre d'altres).
  - 1.9 Elabora la memòria de les activitats desenvolupades, dels procediments utilitzats i dels resultats obtinguts, utilitzant eines informàtiques.
- 
2. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental en la posada en marxa

CVE-DOGC-A-15258073-2015

d'instal·lacions frigorífiques, identificant-hi els riscos associats, les mesures i els equips per prevenir-los.

#### criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposen la manipulació dels materials, eines, estris, màquines i mitjans de transport.
- 2.2 Maneja les màquines respectant les normes de seguretat.
- 2.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i màquines de tall i conformació, entre d'altres.
- 2.4 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes i passos d'emergència, entre d'altres) de les màquines i els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular i indumentària, entre d'altres) que s'han d'emprar en les diferents operacions de mecanització.
- 2.5 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i de protecció personal requerits.
- 2.6 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les operacions de muntatge i de manteniment de les instal·lacions frigorífiques i les seves instal·lacions associades.
- 2.7 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 2.8 Classifica els residus generats per a la seva retirada selectiva.
- 2.9 Valora l'ordre i la netedat d'instal·lacions i d'equips com a primer factor de prevenció de riscos.

#### Continguts

1. Posada en marxa d'instal·lacions:
  - 1.1 Procediment de posada en marxa d'instal·lacions. Assajos i proves reglamentàries.
  - 1.2 Comprovacions elèctriques prèvies a la posada en marxa.
  - 1.3 Determinació i certificació de la càrrega de refrigerant del sistema frigorífic. Etiquetatge i registre dels equips.
  - 1.4 Manipulació d'instal·lacions amb mesclures de gasos refrigerants.
  - 1.5 Tècniques de càrrega de refrigerants.
  - 1.6 Olis lubricants. Tipologia, característiques i compatibilitat amb els diferents refrigerants. Selecció del lubricant.
  - 1.7 Interpretació dels paràmetres de funcionament de la instal·lació en marxa.
  - 1.8 Ajustos i correccions posteriors a la posada en marxa de la instal·lació.
  - 1.9 Aplicació del reglament de seguretat d'instal·lacions frigorífiques, en matèria de posada en servei, assajos i revisions.
  - 1.10 Verificació de les proteccions d'instal·lacions contra sobrepressions.
2. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:
  - 2.1 Identificació de riscos associats al muntatge i al manteniment d'instal·lacions frigorífiques.
  - 2.2 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals.
  - 2.3 Prevenció de riscos laborals en les operacions de manteniment de les instal·lacions frigorífiques.
  - 2.4 Equips de protecció individual.

2.5 Mètodes/normes d'ordre i de netedat.

2.6 Protecció ambiental.

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

### **UF 3: automatismes aplicats a les instal·lacions frigorífiques**

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Munta quadres, instal·lacions elèctriques i sistemes automàtics associats a les instal·lacions frigorífiques industrials, interpretant plànols i instruccions del fabricant i aplicant tècniques constructives.

Criteris d'avaluació

1.1 Realitza o interpreta els esquemes elèctrics de protecció, comandament i potència amb la simbologia correcta.

1.2 Identifica les característiques tècniques de la instal·lació frigorífica.

1.3 Relaciona les proteccions elèctriques reglamentàries amb les característiques dels receptors.

1.4 Mecanitza la placa de muntatge i les vies de subjecció, entre d'altres.

1.5 Distribueix i ubica els elements del quadre amb criteris de funcionalitat i de minimització de l'espai.

1.6 Munta els elements de protecció i distribució dels quadres elèctrics i sistemes automàtics d'acord amb els esquemes de les instal·lacions.

1.7 Realitza el cablatge responent als esquemes elèctrics característiques dels conductors.

1.8 Connexiona els conductors als elements del quadre.

1.9 Verifica el funcionament de les connexions elèctriques amb els elements perifèrics de comandament i potència (pressòstats, sondes, motors i tèrmics, entre d'altres).

1.10 Programa els sistemes de control automàtics, d'acord amb les seqüències frigorífiques de les instal·lacions.

1.11 Realitza el muntatge i les comprovacions d'acord amb la qualitat requerida.

Continguts

1. Control automàtic d'instal·lacions:

1.1 Proteccions elèctriques a la instal·lació frigorífica.

1.2 Tipus d'engegada de motors de compressors, bombes i altres màquines de la instal·lació.

1.3 Elaboració i interpretació dels esquemes elèctrics de la instal·lació.

1.4 Sistemes de regulació i de control dels paràmetres de funcionament de la instal·lació (temperatura ambient i humitat relativa, entre d'altres).

1.5 Configuració, mecanització i muntatge de quadres elèctrics de maniobra de la instal·lació.

1.6 Muntatge i connexió de pressòstats, termòstats, controls per microprocessadors, sondes de pressió i temperatura, entre altres, amb el quadre de control central.

1.7 Reglamentació elèctrica d'aplicació en instal·lacions frigorífiques (REBT).



1.8 Aplicació del reglament frigorífic en matèria d'instal·lacions elèctriques.

#### **UF 4: manteniment d'instal·lacions frigorífiques**

Durada: 22 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Realitza operacions de manteniment preventiu de les instal·lacions industrials, interpretant plans de manteniment i recomanacions dels fabricants dels equips.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica la periodicitat del manteniment dels equips i dels elements d'acord amb la potència de la instal·lació.

1.2 Identifica les mesures que es realitzaran a les màquines frigorífiques, les operacions de manteniment i la seva temporalització indicades en la normativa o pla de manteniment.

1.3 Identifica en esquemes, plànols i programes de manteniment, els equips i els elements que s'han d'inspeccionar.

1.4 Realitza la neteja dels elements indicats en la normativa o plans de manteniment (evaporadors i condensadors, entre d'altres).

1.5 Verifica l'estanquitat de la xarxa de canonades i vàlvules, entre d'altres.

1.6 Verifica la composició i absència de refrigerant en el fluid secundari i en els auxiliars.

1.7 Verifica els nivells d'oli.

1.8 Comprova i tara els elements de seguretat.

1.9 Mesura els paràmetres elèctrics i verifica el consum de la instal·lació.

1.10 Realitza revisions de l'estat dels equips (compressors, filtres, intercanviadors, bombes, ventiladors i corretges, entre d'altres) que requereixin operacions de desmuntatge i de muntatge.

1.11 Elabora un registre de les operacions de manteniment.

1.12 Valora els resultats obtinguts i les possibles millores en estalvi energètic i rendiments.

2. Diagnostica avaries i disfuncions en equips i instal·lacions industrials, aplicant tècniques de detecció i relacionant la disfunció amb la causa que la produeix.

Criteris d'avaluació

2.1 Identifica els símptomes d'avaries o disfuncions a través de les mesures realitzades i l'observació de la instal·lació.

2.2 Realitza les mesures dels paràmetres de funcionament, utilitzant els mitjans, els equips i els instruments adequats.

2.3 Proposa la hipòtesi de les possibles causes de l'avaria i la seva repercussió en la instal·lació.

2.4 Localitza l'avaria, analitzat els símptomes d'acord amb els procediments específics per al diagnòstic i la localització d'avaries d'instal·lacions frigorífiques (elèctriques, mecàniques, termodinàmiques i de regulació, entre d'altres).

2.5 Descriu els procediments d'intervenció (proves, mesures, ajustos, seqüències d'actuació) necessaris per a

CVE-DOGC-A-15258073-2015

la reparació.

2.6 Selecciona i opera amb les eines i els instruments adequats per a la diagnosi d'avaries.

2.7 Realitza la diagnosi d'avaries d'acord amb la qualitat i la reglamentació requerides.

2.8 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

3. Repara elements i equips de la instal·lació frigorífica industrial, aplicant tècniques i procediments de manteniment correctiu.

Críteris d'avaluació

3.1 Elabora la seqüència d'intervenció per a la reparació de l'avaría tant elèctrica com frigorífica, tenint en compte la seguretat i el respecte al medi ambient.

3.2 Salvaguarda i aïlla els components que han de ser substituïts o reparats (motors, compressors i canonades, entre d'altres).

3.3 Buida i evacua, si procedeix, el tram o component que s'ha de reparar o substituir.

3.4 Opera amb les eines adequades amb la qualitat requerida.

3.5 Substitueix o, en el seu cas, repara els components danyats o avariats.

3.6 Assaja i verifica els components reparats o substituïts.

3.7 Restableix les condicions inicials de funcionament de l'equip o de la instal·lació.

3.8 Realitza les intervencions de manteniment correctiu d'acord amb la qualitat requerida.

3.9 Verifica els aparells de mesura, de control, de seguretat i els sistemes de protecció i d'alarma després de la realització de les operacions de manteniment correctiu.

3.10 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

3.11 Elabora una memòria postreparació de les activitats desenvolupades, dels procediments utilitzats i dels resultats obtinguts.

4. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental en el manteniment d'instal·lacions frigorífiques, identificant-hi els riscos associats, les mesures i equips per prevenir-los.

Críteris d'avaluació

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

4.2 Maneja les màquines respectant les normes de seguretat.

4.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i màquines de tall i conformació, entre d'altres.

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

4.5 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i de protecció personal requerits.

4.6 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les operacions de muntatge i de manteniment de les instal·lacions frigorífiques i les seves instal·lacions associades.

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

4.8 Classifica els residus generats per a la seva retirada selectiva.

4.9 Valora l'ordre i la netedat d'instal·lacions i d'equips com a primer factor de prevenció de riscos.

## Continguts

### 1. Manteniment en instal·lacions frigorífiques:

1.1 Plans de manteniment. Revisions i inspeccions periòdiques obligatòries (nivells d'oli i refrigerant, estat dels bescanviadors, reglatges dels pressòstats, entre altres).

1.2 Reglamentació referent a manteniments, revisions i inspeccions de les instal·lacions frigorífiques.

1.3 Controls de fuites. Sistemes.

1.4 Operacions de manteniment preventiu típiques en equips i instal·lacions: alineacions, estat d'ancoratges, reajustament de connexions elèctriques, entre d'altres).

1.5 Instruments de mesura analògics i digitals. Tipologia i característiques.

1.6 Manipulació dels equips de mesura sobre les instal·lacions (termòmetres, termohigròmetres, pont de manòmetres, entre d'altres).

1.7 Manipulació i gestió dels refrigerants en les intervencions de manteniment tant preventius com correctius.

1.8 Vàlvules de seguretat i elements i accessoris susceptibles de revisió segons el reglament.

1.9 Reglamentació d'aplicació en matèria de manteniment preventiu d'instal·lacions frigorífiques, recipients a pressió i soldadura, entre d'altres.

### 2. Diagnosi de disfuncions en equips i instal·lacions frigorífiques industrials:

2.1 Avaries en equips frigorífics en funció de la seva aplicació i de les seves característiques.

2.2 Avaries en equips frigorífics en funció del fluid refrigerant utilitzat.

2.3 Localització d'avaries relacionades amb el sistema elèctric i de control de les instal·lacions.

2.4 Procediments per a la localització d'avaries.

### 3. Reparació d'instal·lacions frigorífiques industrials:

3.1 Detecció i reparació de fuites.

3.2 Procediments de desmuntatge, verificació, reparació i muntatge d'instal·lacions frigorífiques industrials i els seus components.

3.3 Correcció d'avaries en equips de refrigeració industrial (centrals de compressió, compressió múltiple, sistemes d'evaporadors inundats, entre d'altres).

3.4 Resolució d'avaries a les instal·lacions industrials per tècniques de substitució o reparació del component avariats.

3.5 Tècniques de desmuntatge, verificació, reparació i muntatge d'equips i d'instal·lacions.

3.6 Tècniques de recuperació de refrigerant i altres agents nocius d'una instal·lació.

3.7 Substitucions d'equips frigorífics.

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

4.1 Identificació de riscos associats al manteniment d'instal·lacions frigorífiques.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

- 4.2 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals.
- 4.3 Prevenció de riscos laborals en les operacions de manteniment de les instal·lacions frigorífiques.
- 4.4 Equips de protecció individual.
- 4.5 Mètodes/normes d'ordre i de netedat.
- 4.6 Protecció ambiental.
- 4.7 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.

### **Mòdul professional 5: muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció**

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Unitats formatives que el componen:

UF 1: muntatge i posada en marxa d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció. 77 hores

UF 2: automatització i regulació de les instal·lacions de climatització, ventilació i extracció. 33 hores

UF 3: manteniment de les instal·lacions de climatització, ventilació i extracció. 22 hores

#### ***UF 1: muntatge i posada en marxa d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció***

Durada: 77 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Munta equips de climatització i el circuit frigorífic, interpretant plànols i instruccions del fabricant i aplicant tècniques de muntatge.

Criteris d'avaluació

1.1 Interpreta la documentació tècnica, comercial i reglamentària, reconeixent els elements, la seva simbologia, la seva funció i la seva disposició en el muntatge de les instal·lacions.

1.2 Elabora el pla del muntatge de la instal·lació, indicant les operacions que es realitzaran seguint la reglamentació (RITE) de les instal·lacions de climatització i ventilació (ICV) i les mesures de seguretat.

1.3 Selecciona els materials i equips apropiats per executar el muntatge.

1.4 Replanteja la instal·lació, relacionant els plànols i l'espai de muntatge.

1.5 Opera amb les eines amb la qualitat requerida.

1.6 Realitza la ubicació, fixació, anivellaments i alineacions dels equips.

1.7 Realitza la interconnexió del circuit primari.

1.8 Munta els equips respectant els temps estipulats.

1.9 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

1.10 Distribueix el treball equitativament i treballa en equip.

2. Munta xarxes de distribució d'aigua per a instal·lacions de climatització, aplicant procediments de muntatge i utilitzant mitjans i tècniques adequades.

#### Críteris d'avaluació

2.1 Interpreta la documentació tècnica, reconeixent els elements, la seva simbologia, la seva funció i la seva disposició en el muntatge de les instal·lacions.

2.2 Elabora el pla del muntatge de la instal·lació, indicant les operacions que es realitzaran seguint la reglamentació de les ICV i les mesures de seguretat.

2.3 Selecciona els mitjans i les eines apropiats per executar el muntatge.

2.4 Opera amb les eines i els materials amb la qualitat requerida.

2.5 Realitza la ubicació, fixació i anivellament dels intercanviadors i unitats terminals, entre d'altres.

2.6 Realitza la interconnexió del circuit d'aigua i d'evacuació de condensats.

2.7 Munta la xarxa d'aigua respectant els temps estipulats.

2.8 Realitza els treballs amb ordre i netedat.

2.9 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

2.10 Distribueix el treball equitativament i treballa en equip.

3. Instal·la la xarxa de conductes de distribució d'aire, interpretant plànols o esquemes i aplicant tècniques de traçat, tall i construcció.

#### Críteris d'avaluació

3.1 Interpreta la documentació tècnica, reconeixent els elements, la seva simbologia, la seva funció i la seva disposició en el muntatge de les instal·lacions.

3.2 Elabora el pla del muntatge de la instal·lació, indicant les operacions que es realitzaran seguint la reglamentació de les ICV i mesures de seguretat.

3.3 Selecciona els mitjans i les eines apropiats per executar el muntatge.

3.4 Construeix (traçat, tallat, acoblament i acabat) les diferents parts de la xarxa de conducció d'aire.

3.5 Fixa, acobla i alinea els diferents trams de la xarxa en els seus suports i fixacions.

3.6 Instal·la els elements auxiliars a la xarxa, difusors, comportes, silenciadors i recuperadors entàlpics, entre d'altres.

3.7 Opera amb les eines i els materials amb la qualitat requerida.

3.8 Construeix i instal·la la xarxa de conductes respectant els temps estipulats.

3.9 Realitza els treballs amb ordre i netedat.

3.10 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

4. Realitza proves d'estanquitat dels diferents circuits d'una instal·lació, aplicant i descrivint els criteris tècnics i reglamentaris.

#### Críteris d'avaluació

4.1 Determina els valors de pressió de les proves d'estanquitat dels circuits frigorífics, aigua i aire, tant des del punt de vista tècnic com del reglamentari.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

- 4.2 Selecciona els equips i els instruments de mesura apropiats.
- 4.3 Realitza la prova d'estanquitat i n'assoleix les pressions estipulades.
- 4.4 Localitza, valora i repara les possibles fuites en els circuits.
- 4.5 Opera amb la qualitat requerida en totes les intervencions.
- 4.6 Resol possibles contingències sorgides en el procés, en els temps d'execució justificats.
- 4.7 Realitza els treballs amb ordre i netedat respectant els temps estipulats.
- 4.8 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

5. Realitza la posada en marxa de la instal·lació, justificant les operacions que es realitzaran i verificant els paràmetres de la instal·lació.

#### criteris d'avaluació

- 5.1 Interpreta el protocol d'actuació.
- 5.2 Descriu la seqüència de la posada en marxa del circuit frigorífic i dels circuits secundaris (aigua, aire).
- 5.3 Comprova la seqüència de funcionament dels elements de control, seguretat i receptors elèctrics de la instal·lació.
- 5.4 Realitza el buit i la càrrega de refrigerant en condicions de seguretat, amb respecte al medi ambient i seguint la reglamentació d'instal·lacions frigorífiques, verificant prèviament l'estat de les vàlvules del circuit frigorífic.
- 5.5 Realitza la càrrega de fluids dels diferents circuits secundaris de la instal·lació, d'acord amb criteris tècnics i reglamentaris.
- 5.6 Realitza la regulació i calibratge dels equips i dels elements de la instal·lació segons els paràmetres correctes de funcionament (pressostats, termòstats, sondes, cabals d'aigua i aire, difusors, vasos expansió i vàlvules reguladores pressió, entre d'altres).
- 5.7 Verifica els paràmetres de funcionament de la instal·lació (càrrega de refrigerant, nivells d'oli, salts tèrmics, eficiència energètica, cabals, pressions, perdudes de càrrega, sorolls i vibracions, entre altres).
- 5.8 Selecciona i utilitza les eines i els instruments adequats per a la posada en marxa.
- 5.9 Elabora un informe de les activitats desenvolupades, dels procediments utilitzats i dels resultats obtinguts per a la posada en marxa.
- 5.10 Coneix i aplica el reglament d'instal·lacions tèrmiques, en aquest tipus d'instal·lacions

6. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant-hi els riscos associats, les mesures i els equips per prevenir-los.

#### criteris d'avaluació

- 6.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposen la manipulació dels materials, eines, estris, màquines i mitjans de transport.
- 6.2 Opera les màquines respectant les normes de seguretat.
- 6.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i màquines de tall i conformació, entre d'altres.
- 6.4 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes i passos d'emergència, entre d'altres) de les màquines i els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular i indumentària, entre d'altres) que s'han de tindre en compte en les diferents operacions de mecanització.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

6.5 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerits.

6.6 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i en l'execució de les operacions de muntatge i de manteniment de les instal·lacions de climatització i ventilació, així com de les seves instal·lacions associades.

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

6.8 Classifica els residus generats per a la seva retirada selectiva.

6.9 Valora l'ordre i la netedat d'instal·lacions i d'equips com a primer factor de prevenció de riscos.

## Continguts

1. Muntatge d'equips de climatització, ventilació i extracció:

1.1 Interpretació i utilització de la documentació tècnica en la selecció d'equips.

1.2 Manuals de fabricants, plànols i esquemes, entre d'altres.

1.3 Plans de muntatge. Comprovació IT1 (disseny i dimensionament).

1.4 Tècniques de replanteig i ubicació d'equips de climatització, elements terminals i línies, entre d'altres.

1.5 Muntatge d'equips de climatització multizona per expansió directa.

1.6 Muntatge dels equips d'una unitat de tractament d'aire.

1.7 Muntatge de ventiladors segons condicions de funcionament.

1.8 Muntatge segons la instrucció IT2.

1.9 Determinació i certificació de la càrrega de refrigerant del sistema frigorífic.

1.10 Etiquetatge i registre dels equips.

2. Muntatge de xarxes d'aigua i refrigerants per a instal·lacions de climatització:

2.1 Interpretació de documentació tècnica. Manuals de fabricants, plànols i esquemes, entre d'altres.

2.2 Mecanització de canonades d'aigua i refrigerant per a instal·lacions de climatització.

2.3 Traçat i connexions de línies de refrigerant als equips.

2.4 Traçat i connexions de canonades d'aigua als equips.

2.5 Muntatge segons la instrucció IT2.

3. Muntatge de xarxes de conductes d'aire:

3.1 Interpretació de documentació tècnica. Manuals de fabricants, plànols i esquemes, entre d'altres.

3.2 Documentació tècnica (taules, àbacs, gràfiques, entre altres) per al dimensionament de conductes.

3.3 Traçat, construcció i muntatge de conductes per a climatització, ventilació i extracció.

3.4 Muntatge de recuperadors de calor.

3.5 Muntatge i regulació de reixetes i difusors.

3.6 Muntatge segons la instrucció IT2.

4. Proves i assajos de les instal·lacions:

CVE-DOGC-A-15258073-2015

- 4.1 Interpretació de documentació tècnica. Manuals de fabricants, plànols i esquemes, entre d'altres.
- 4.2 Buit i proves d'estanquitat en el circuit frigorífic de la instal·lació. Mesura de les pressions.
- 4.3 Mesuraments de cabal i temperatures en xarxes d'aire. Mesura de les pressions.
- 4.4 Tècniques de localització i reparació de fuites de fluid a les instal·lacions.
- 4.5 Proves IT2.

5. Posada en marxa d'instal·lacions:

- 5.1 Interpretació de documentació tècnica.
- 5.2 Procediment de posada en marxa d'una instal·lació.
- 5.3 Comprovacions elèctriques prèvies a la posada en marxa.
- 5.4 Lectura i contrast de paràmetres de funcionament d'instal·lació en marxa.
- 5.5 Ajustos i correccions posteriors a la posada en marxa de la instal·lació.
- 5.6 Ajustament i equilibrats, eficiència energètica IT2.

6. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:

- 6.1 Identificació de riscos associats al muntatge i al manteniment d'instal·lacions de climatització i ventilació.
- 6.2 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals.
- 6.3 Prevenció de riscos laborals en les operacions de muntatge i de manteniment de les instal·lacions de climatització i ventilació.
- 6.4 Equips de protecció individual.
- 6.5 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
- 6.6 Compliment de la normativa de protecció ambiental.
- 6.7 Mètodes/normes d'ordre i de netedat.
- 6.8 Protecció ambiental.
- 6.9 Compromís ètic amb els valors de conservació i de defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.

***UF 2: automatització i regulació de les instal·lacions de climatització, ventilació i extracció***

Duració: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Munta quadres, instal·lacions elèctriques i sistemes automàtics associats a les instal·lacions de climatització, interpretant plànols i instruccions del fabricant i aplicant tècniques constructives.

Criteris d'avaluació

1.1 Realitza els esquemes elèctrics de protecció, comandament i potència amb la simbologia correcta utilitzant programari apropiat i d'acord amb la reglamentació i les característiques de la instal·lació.

1.2 Realitza i comprova les connexions elèctriques als elements perifèrics de comandament i potència (sondes, termòstats tèrmics, servomotors, vàlvules motoritzades, ventiladors i bombes, entre d'altres).

1.3 Programa els sistemes de control automàtics amb el programari corresponent, d'acord amb la seqüència de



funcionament establert.

1.4 Selecciona i utilitza les eines i els instruments de mesura per al muntatge i per a les comprovacions elèctriques.

1.5 Realitza el muntatge i les comprovacions d'acord amb la qualitat requerida.

1.6 Realitza els treballs amb ordre i netedat respectant els temps estipulats.

1.7 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

1.8 Distribueix el treball equitativament i treballa en equip.

1.9 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels materials, eines, estris, màquines, etc.

## Continguts

### 1. Control automàtic d'instal·lacions:

1.1 Interpretació de documentació tècnica. Manuals de fabricants, plànols i esquemes, entre d'altres.

1.2 Quadre de comandament i protecció dels habitatges, connexions de les màquines de climatització.

1.3 Tipologia i selecció de les proteccions elèctriques utilitzades per als receptors de la instal·lació (compressors, bombes, ventiladors i resistències, entre d'altres).

1.4 Tipus d'engegada de motors de compressors i altres màquines de la instal·lació.

1.5 Sistemes de regulació i control dels paràmetres de funcionament de la instal·lació (temperatura ambient, humitat relativa i flux, entre d'altres).

1.6 Muntatge i connexió de pressòstats, termòstats, sondes de pressió i temperatura, entre altres, amb el quadre de control central.

1.7 Equips de control per autòmat ajustable; cabal variable i *air zone*, entre d'altres.

1.8 Muntatge i connexió de servomotors, comportes motoritzades, vàlvules de zona i altres dispositius de regulació de cabals d'aire i d'aigua.

### **UF 3: manteniment de les instal·lacions de climatització, ventilació i extracció**

Durada: 22 hores

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

1. Realitza operacions de manteniment preventiu, interpretant un pla d'actuació i seguint les recomanacions dels fabricants.

#### Criteris d'avaluació

1.1 Identifica en esquemes, plànols i programes de manteniment els equips i els elements susceptibles de ser inspeccionats.

1.2 Interpreta els procediments descrits en un pla d'intervencions de manteniment.

1.3 Realitza, sobre la instal·lació, intervencions de manteniment preventiu (nivells d'oli, lectura de pressions i temperatures, consums elèctrics, revisió de les connexions elèctriques, estat de vàlvules i elements sensibles de desgast, pH i duresa de l'aigua, entre altres).

1.4 Realitza, sobre la instal·lació, intervencions de manteniment preventiu de salubritat (neteja de filtres i

CVE-DOGC-A-15258073-2015

conductes, tractaments contra legionel·la i qualitat d'aire, entre d'altres).

1.5 Mesura les magnituds termodinàmiques i elèctriques.

1.6 Valora els paràmetres de funcionament, termodinàmics i elèctrics, relacionant-los amb l'eficiència energètica i els paràmetres de disseny.

1.7 Realitza revisions de l'estat dels equips (compressors, filtres, intercanviadors, bombes, ventiladors i corretges, entre d'altres) que requereixin operacions de desmuntatge i muntatge.

1.8 Selecciona i utilitza les eines i els instruments adequats per a les operacions de manteniment preventiu.

1.9 Realitza el manteniment preventiu d'acord amb la qualitat requerida.

1.10 Opera respectant els temps estipulats en les intervencions requerides.

2. Diagnostica avaries i disfuncions en equips i instal·lacions aplicant tècniques de detecció i relacionant la disfunció amb la causa que la produeix.

#### criteris d'avaluació

2.1 Realitza les mesures dels paràmetres de funcionament, utilitzant els mitjans, els equips i els instruments adequats.

2.2 Identifica els símptomes d'avaries o disfuncions a través de les mesures realitzades i l'observació de la instal·lació.

2.3 Localitza l'avaria, analitza els símptomes d'acord amb els procediments específics per al diagnòstic i la localització d'avaries d'instal·lacions frigorífiques (elèctriques, mecàniques, termodinàmiques i de regulació, entre d'altres).

2.4 Planteja els procediments d'intervenció (proves, mesures, ajustos, seqüències d'actuació) que serien necessaris per a la reparació.

2.5 Selecciona i utilitza les eines i els instruments adequats per a la diagnosi d'avaries.

2.6 Realitza la diagnosi d'avaries d'acord amb la seguretat, qualitat i reglamentació requerides.

2.7 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

2.8 Respecta els temps estipulats per a la realització de l'activitat.

3. Repara els elements i els equips de la instal·lació de climatització, ventilació i extracció, aplicant les tècniques i els procediments de manteniment correctiu.

#### criteris d'avaluació

3.1 Elabora la seqüència d'intervenció per a la reparació de l'avaria tant elèctrica com frigorífica o de climatització, tenint en compte la seguretat i respecte al medi ambient.

3.2 Selecciona les eines i el material necessaris per a la reparació.

3.3 Opera amb les eines i materials amb la qualitat requerida.

3.4 Realitza les operacions de desmuntatge seguint les pautes establertes amb seguretat i respecte al medi ambient.

3.5 Substitueix o en el seu cas repara els components danyats o avariats.

3.6 Restableix les condicions inicials de funcionament de la instal·lació.

3.7 Realitza el manteniment correctiu d'acord amb la seguretat i qualitat requerides.

3.8 Opera respectant els temps estipulats en les intervencions requerides.

3.9 Elabora un informe (informe de treball) de preparació de les activitats desenvolupades, dels procediments

utilitzats i dels resultats obtinguts.

3.10 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

4. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats, les mesures i els equips per prevenir-los.

#### criteris d'avaluació

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

4.2 Opera les màquines respectant les normes de seguretat.

4.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i màquines de tall i conformació, entre d'altres.

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

4.5 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.

4.6 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les operacions de muntatge i manteniment de les instal·lacions de climatització i ventilació així com de les seves instal·lacions associades.

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

4.8 Classifica els residus generats per a la seva retirada selectiva.

4.9 Valora l'ordre i la netedat d'instal·lacions i d'equips com a primer factor de prevenció de riscos.

#### Continguts

1. Manteniment en instal·lacions de climatització i ventilació:

1.1 Plans de manteniment d'instal·lacions de climatització i de ventilació.

1.2 Operacions de manteniment preventiu típiques en equips i instal·lacions. Revisions periòdiques reglamentàries.

1.3 Mesura de paràmetres físics de la instal·lació. Tècniques, punts de mesura i interpretació i contrast de resultats.

1.4 Mesures de cabals d'aire en conductes i en elements difusors. Regulació.

1.5 Controls de fuites. Sistemes.

1.6 Manteniment i ús, inspeccions IT3, IT4.

2. Diagnosi d'avaries en instal·lacions de climatització i de ventilació:

2.1 Avaries en instal·lacions de climatització: tipologia, efectes i estratègies per a la seva localització.

2.2 Detecció d'avaries en equips d'expansió directa.

2.3 Diagnosi d'avaries en plantes refrigeradores.

2.4 Diagnosi d'avaries en unitats de tractament d'aire.

2.5 Diagnosi d'avaries a l'equipament elèctric i automàtic de la instal·lació.

### 3. Reparació d'averies en instal·lacions de climatització i de ventilació:

3.1 Reparació d'averies en màquines i components frigorífics, de bombeig i d'impulsió d'aire. Tècniques de desmuntatge, verificació, reparació i muntatge.

3.2 Resolució d'averies a les instal·lacions i en els equips per tècniques de substitució o reparació del component avariats.

3.3 Reparació de l'equipament elèctric i automàtic de la instal·lació.

3.4 Tècniques de recuperació de refrigerant i altres agents nocius d'una instal·lació. Substitució de refrigerant.

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

4.1 Identificació de riscos associats al muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització i ventilació.

4.2 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals.

4.3 Prevenció de riscos laborals en les operacions de muntatge i manteniment de les instal·lacions de climatització i de ventilació.

4.4 Equips de protecció individual.

4.5 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.

4.6 Compliment de la normativa de protecció ambiental.

4.7 Mètodes/normes d'ordre i de netedat.

4.8 Ús i manipulació dels fluids refrigerants.

4.9 Protecció ambiental.

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

## **Mòdul professional 6: configuració d'instal·lacions de fred i climatització**

Durada: 132 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: configuració d'instal·lacions frigorífiques. 66 hores

UF 2: configuració d'instal·lacions, climatització i ventilació. 66 hores

### ***UF 1: configuració d'instal·lacions frigorífiques***

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Reconeix els components i obté les característiques tècniques dels equips d'instal·lacions frigorífiques, interpretant la documentació tècnica i descrivint la seva funció.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

#### criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica, sobre els plànols d'una instal·lació frigorífica, els elements que componen la instal·lació i la funció que realitza cada un.
  - 1.2 Obté les característiques tècniques dels equips i dels elements i els paràmetres de funcionament d'una instal·lació frigorífica.
  - 1.3 Obté les característiques tècniques dels equips i dels elements, les dimensions de les canonades, del dipòsit d'inèrcia, del dipòsit d'expansió i els paràmetres de funcionament per a una instal·lació frigorífica.
  - 1.4 Utilitza acuradament el material tècnic subministrat.
  - 1.5 Utilitza TIC per a l'obtenció de documentació tècnica.
2. Configura instal·lacions frigorífiques de petita potència, seleccionant els equips i elements i justificant-ne l'elecció en funció del camp d'aplicació i la reglamentació vigent.

#### criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica i aplica la normativa corresponent.
  - 2.2 Calcula les càrregues tèrmiques i determina la potència frigorífica de la instal·lació.
  - 2.3 Dimensiona les canonades del circuit frigorífic per a una instal·lació, utilitzant taules i programes informàtics.
  - 2.4 Especifica el tipus de refrigerant i la quantitat i el tipus d'oli lubricant per a una instal·lació de climatització.
  - 2.5 Té en compte les repercussions mediambientals dels gasos fluorats d'efecte hivernacle.
  - 2.6 Especifica els paràmetres de control (temperatura exterior, interior, rescalfament, subrefredament, consums elèctrics, pressions en el circuit frigorífic i hidràulic i cicles de desgebrament, entre d'altres) en una instal·lació frigorífica.
  - 2.7 Selecciona els elements constituents de la instal·lació a partir de les dades calculades i utilitzant catàlegs comercials.
  - 2.8 Elabora el pressupost utilitzant catàlegs comercials.
  - 2.9 Col·labora entre companys durant la realització de les tasques.
  - 2.10 Respecta les normes d'utilització dels mitjans informàtics.
  - 2.11 Mostra interès per l'evolució tecnològica del sector.
3. Dibuixa plànols i esquemes de principi d'instal·lacions, interpretant i aplicant la simbologia específica i els convencionalismes de representació corresponents.

#### criteris d'avaluació

- 3.1 Utilitza mitjans informàtics (programes de CAD) en la representació gràfica de plànols i esquemes.
  - 3.2 Dibuixa esquemes de principi d'una instal·lació frigorífica utilitzant la simbologia establerta.
  - 3.3 Representa la instal·lació d'una cambra frigorífica, dibuixant un esquema i indicant la ubicació dels elements i el circuit frigorífic utilitzant simbologia normalitzada.
  - 3.4 Col·labora entre companys durant la realització de les tasques.
  - 3.5 Respecta les normes d'utilització dels mitjans informàtics.
4. Elabora la documentació tècnica i administrativa, interpretant la normativa i emplenant documents en formats preestablerts per a la legalització d'instal·lacions de petita potència.

## Críteris d'avaluació

- 4.1 Identifica el procediment per al registre d'instal·lacions frigorífiques.
- 4.2 Selecciona o mesura les dades que s'han d'incloure en la documentació.
- 4.3 Emplena els documents requerits per al registre d'una instal·lació de petita potència i adjunta la documentació tècnica requerida.
- 4.4 Utilitza acuradament el material tècnic subministrat.

## Continguts

1. Identificació d'instal·lacions frigorífiques i dels seus components:
  - 1.1 Instal·lacions tipus. Classificació. Elements constituents i característiques tècniques.
  - 1.2 Sistemes de desgebrament.
  - 1.3 Instal·lacions de compressió en diverses etapes.
  - 1.4 Instal·lacions d'absorció.
  
2. Configuració d'instal·lacions frigorífiques de petita potència:
  - 2.1 Selecció i dimensionament de màquines i d'elements.
  - 2.2 Cambres frigorífiques: comercials i industrials. Canonades
  - 2.3 Tècniques de configuració de les instal·lacions.
  - 2.4 Críteris per a la determinació de l'estructura general de la instal·lació.
  - 2.5 Mètodes de càlcul de la potència frigorífica de la instal·lació.
  - 2.6 Mètodes de càlcul de les caigudes de pressió en les diferents línies.
  - 2.7 Tècniques per al dimensionament de canonades en cada tram del circuit.
  - 2.8 Catàlegs comercials.
  - 2.9 Críteris per a la selecció de compressors, evaporadors, condensadors i resta d'elements i materials de la instal·lació.
  
3. Representació de plànols i esquemes de principi:
  - 3.1 Aplicació de programes CAD.
  - 3.2 Simbologia d'instal·lacions frigorífiques.
  - 3.3 Realització de croquis.
  
4. Elaboració de la documentació tècnica i administrativa:
  - 4.1 Reglament de seguretat per a instal·lacions frigorífiques.
  - 4.2 Instruccions tècniques complementàries.
  - 4.3 Llibre de registre.
  - 4.4 Models de formats establerts.
  - 4.5 Reals decrets mencionats al reglament (prevenció i control de la legionel·losis, resistència a les baixes

temperatures, entre d'altres).

4.6 Normes europees sobre gasos fluorats d'efecte hivernacle.

## **UF 2: configuració d'instal·lacions, climatització i ventilació**

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Reconeix els components i obté les característiques tècniques dels equips d'instal·lacions de climatització-ventilació, interpretant la documentació tècnica i descrivint la seva funció.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica, sobre els plànols d'una instal·lació de climatització, els elements que componen la instal·lació i la funció que realitza cada un.

1.2 Obté les característiques tècniques dels equips i dels elements i els paràmetres de funcionament d'una instal·lació de climatització.

1.3 Identifica, sobre els plànols d'una instal·lació de climatització amb planta refrigeradora, els elements que componen la instal·lació i la funció que exerceixen.

1.4 Identifica, sobre els plànols d'una instal·lació de climatització VRV, els elements que componen la instal·lació i la funció de cada un.

1.5 Utilitza acuradament el material tècnic subministrat.

1.6 Utilitza TIC per a l'obtenció de documentació tècnica.

2. Determina xarxes de distribució d'aigua i de conductes d'aire per a petites instal·lacions de climatització, analitzant les seves característiques i seleccionant els seus elements.

Criteris d'avaluació

2.1 Obté les dades necessàries per definir les xarxes d'aigua i els conductes d'aire.

2.2 Calcula les dimensions dels conductes d'aire per a xarxes de distribució senzilles.

2.3 Calcula la pèrdua de càrrega i el cabal d'aire d'una instal·lació senzilla de climatització.

2.4 Selecciona els ventiladors necessaris per a la distribució d'aire, independents o integrats als equips de climatització i ventilació en catàlegs a partir de les dades anteriors.

2.5 Calcula els diàmetres de les canonades d'aigua per a una instal·lació de climatització.

2.6 Utilitza taules, diagrames i programes informàtics.

2.7 Selecciona les bombes de circulació, dipòsit d'expansió i vàlvula de seguretat a partir de les dades necessàries.

2.8 Determina el gruix i les característiques de l'aïllant.

2.9 Respecta les normes d'utilització dels mitjans informàtics.

3. Configura instal·lacions de climatització de petita potència, seleccionant els equips i els elements i justificant-ne l'elecció en funció del camp d'aplicació i reglamentació vigent.

Criteris d'avaluació

CVE-DOGC-A-15258073-2015

- 3.1 Identifica i aplica la normativa corresponent.
- 3.2 Calcula les canalitzacions d'aire utilitzant taules i programes informàtics.
- 3.3 Determina les dimensions de les canonades de refrigerant i d'aigua.
- 3.4 Representa una instal·lació de climatització tot aire, dibuixant un esquema i indicant la ubicació dels elements i de les canalitzacions.
- 3.5 Especifica els paràmetres de control (temperatura exterior, interior, rescalfament, subrefredament, consums elèctrics i pressions en el circuit frigorífic i hidràulic, entre d'altres) en una instal·lació de climatització.
- 3.6 Té en compte les repercussions mediambientals dels gasos fluorats d'efecte hivernacle.
- 3.7 Selecciona els elements constituents de la instal·lació a partir de les dades calculades i utilitzant catàlegs comercials.
- 3.8 Elabora el pressupost utilitzant catàlegs comercials.
- 3.9 Col·labora entre companys durant la realització de les tasques.
- 3.10 Respecta les normes d'utilització dels mitjans informàtics.
- 3.11 Mostra interès per l'evolució tecnològica del sector.

4. Dibuixa plànols i esquemes de principi d'instal·lacions, interpretant i aplicant la simbologia específica i els convencionalismes de representació corresponents.

criteris d'avaluació

- 4.1 Utilitza mitjans informàtics (programes de CAD) en la representació gràfica de plànols i esquemes.
  - 4.2 Dibuixa esquemes de principi d'una instal·lació amb planta refrigeradora i unitats de tractament d'aire, utilitzant la simbologia i les normes establertes.
  - 4.3 Representa el circuit elèctric d'una instal·lació de climatització, especificant els paràmetres de funcionament i de seguretat.
  - 4.4 Representa una instal·lació de climatització amb planta refrigeradora, dibuixant un esquema de la instal·lació indicant-hi la ubicació dels elements i de les canalitzacions.
  - 4.5 Representa una instal·lació de climatització amb sistema VRV, dibuixant un esquema de la instal·lació indicant-hi la ubicació dels elements i de les canalitzacions.
  - 4.6 Dibuixa, sobre els plànols de planta de locals i habitatges, instal·lacions de climatització en escales i formats normalitzats.
  - 4.7 Col·labora entre companys durant la realització de les tasques.
  - 4.8 Respecta les normes d'utilització dels mitjans informàtics.
5. Elabora la documentació tècnica i administrativa, interpretant la normativa i emplenant documents en formats preestablerts per a la legalització d'instal·lacions de petita potència.

criteris d'avaluació

- 5.1 Identifica el procediment per al registre d'instal·lacions frigorífiques i de climatització.
- 5.2 Selecciona o mesura les dades que s'han d'incloure en la documentació.
- 5.3 Emplena els documents requerits per al registre d'una instal·lació de petita potència, adjuntant-hi la documentació tècnica requerida.
- 5.4 Utilitza acuradament el material tècnic subministrat.



## Continguts

### 1. Identificació d'instal·lacions de climatització-ventilació i dels seus components:

1.1 Instal·lacions tipus. Classificació. Elements constituents i característiques tècniques.

1.2 Descripció i anàlisi d'instal·lacions de climatització. Instal·lacions tot aire. Instal·lacions amb planta refrigeradora i fan-coils. Instal·lacions de volum de refrigerant variable (VRV).

### 2. Configuració de xarxes d'aigua per a instal·lacions de climatització:

2.1 Càlcul de xarxes de canonades. Pèrdues de càrrega, velocitats.

2.2 Descripció i dimensionament d'elements d'instal·lacions d'aigua, bombes, circuladors, dipòsits acumuladors i vasos d'expansió.

2.3 Descripció i selecció dels elements de seguretat i de control.

2.4 Representació de plànols i d'esquemes de principi.

### 3. Configuració de conductes d'aire:

3.1 Càlcul i traçat de conductes d'aire. Conductes d'impulsió, retorn, extracció i renovació.

3.2 Selecció de reixetes i difusors.

3.3 Descripció i selecció d'elements auxiliars d'instal·lacions d'aire condicionat i ventilació.

3.4 Normativa d'aplicació.

### 4. Configuració d'instal·lacions i de climatització i ventilació de petita potència:

4.1 Tècniques de configuració de les instal·lacions.

4.2 Criteris per a la determinació de l'estructura general de la instal·lació.

4.3 Mètodes de càlcul de les càrregues tèrmiques.

4.4 Mètodes de càlcul de la potència de la instal·lació.

4.5 Catàlegs comercials.

4.6 Criteris per a la selecció d'equips i de materials de la instal·lació.

4.7 Estalvi energètic.

4.8 Tècniques per a l'optimització de les característiques tèrmiques de l'edifici.

4.9 Estalvi energètic en els sistemes de tractament de l'aire.

4.10 Mètodes de càlcul i avaluació de tècniques d'estalvi energètic.

### 5. Representació de plànols i d'esquemes de principi:

5.1 Aplicació de programes CAD.

5.2 Simbologia d'instal·lacions de climatització.

5.3 Realització de croquis.

### 6. Elaboració de la documentació tècnica i administrativa:

CVE-DOGC-A-15258073-2015

6.1 Normativa d'aplicació a instal·lacions tèrmiques i a instal·lacions de refrigeració.

6.2 Normes europees sobre gasos fluorats d'efecte hivernacle.

6.3 RITE (IT-1 Disseny i dimensionament).

### **Mòdul professional 7: màquines i equips tèrmics**

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: balanç energètic d'instal·lacions tèrmiques. 44 hores

UF 2: instal·lacions frigorífiques i de climatització. 66 hores

UF 3: instal·lacions de calefacció i ACS. 55 hores

UF 4: cambres frigorífiques. 33 hores

#### ***UF 1: balanç energètic d'instal·lacions tèrmiques***

Durada: 44 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Reconeix les magnituds i els valors que determinen el funcionament dels equips tèrmics, relacionant-los amb el comportament dels mateixos i comparant-los amb els seus rangs de funcionament.

Criteris d'avaluació

1.1 Relaciona cada magnitud amb la seva corresponent unitat.

1.2 Realitza conversions entre unitats en el sistema internacional i altres sistemes (pressió, potència i energia, entre d'altres).

1.3 Associa cada equip de mesura i automatització amb les corresponents magnituds que es mesuraran o controlaran respectivament.

1.4 Realitza mesures de magnituds tèrmiques en diverses instal·lacions amb precisió i exactitud.

1.5 Compara els mesuraments amb els valors normals de funcionament.

1.6 Elabora hipòtesis de les desviacions de les mesures.

1.7 Respecta els criteris de qualitat i seguretat requerits.

1.8 Respecta les normes d'utilització dels equips, del material i de les instal·lacions.

2. Calcula les càrregues tèrmiques d'instal·lacions frigorífiques, de climatització i de calefacció, justificant els procediments i resultats obtinguts.

Criteris d'avaluació

2.1 Obté les característiques de l'aire humit.

- 2.2 Representa els processos de tractament d'aire sobre el diagrama psicomètric.
- 2.3 Obté les condicions exteriors i interiors de disseny per al càlcul de càrregues.
- 2.4 Segueix les directrius de la normativa relacionada amb el tipus d'instal·lació.
- 2.5 Calcula els cabals d'aire per a ventilació en cambres i locals.
- 2.6 Calcula els coeficients de transmissió dels tancaments.
- 2.7 Calcula la potència d'una cambra frigorífica.
- 2.8 Calcula les càrregues tèrmiques de calefacció d'un local o habitatge.
- 2.9 Utilitza taules, diagrames i programes informàtics d'aplicació.
- 2.10 Col·labora entre companys durant la realització de les tasques.

## Continguts

1. Identificació de magnituds d'instal·lacions tèrmiques:
  - 1.1 Magnituds i unitats físiques que intervenen en instal·lacions. Sistemes d'unitats.
  - 1.2 Mesures i procediments.
  - 1.3 Termometria i calorimetria. Calor específic, sensible i latent.
  - 1.4 Transmissió de la calor. Concepte d'entalpia. Canvi d'estat.
2. Càlcul de càrregues tèrmiques:
  - 2.1 Aplicació d'higrometria en instal·lacions tèrmiques. Diagrama psicomètric.
  - 2.2 Identificació de les propietats de l'aire humit. Normativa d'aplicació.
  - 2.3 Càlcul de la càrrega tèrmica d'una instal·lació frigorífica. Normativa d'aplicació.
  - 2.4 Càlcul de les necessitats d'ACS. Normativa d'aplicació.
  - 2.5 Càlcul de la càrrega tèrmica d'una instal·lació de calefacció. Normativa d'aplicació.
  - 2.6 Programes informàtics d'aplicació.

## **UF 2: instal·lacions frigorífiques i de climatització**

Durada: 66 hores

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

1. Elabora el cicle frigorífic d'una instal·lació, interpretant els diagrames de refrigerants i obtenint el balanç energètic.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Relaciona cada element i equip d'una instal·lació frigorífica amb el procés termodinàmic corresponent sobre el diagrama de refrigerant.
- 1.2 Representa sobre un diagrama de Mollier els valors mesurats en una instal·lació real.
- 1.3 Identifica el procés termodinàmic del refrigerant dins del cicle frigorífic.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

- 1.4 Realitza càlculs de balanç energètic sobre diagrames i taules de refrigerant.
  - 1.5 Valora com afecta al rendiment d'una instal·lació les modificacions sobre els paràmetres del cicle frigorífic.
  - 1.6 Elabora el cicle frigorífic d'una instal·lació.
  - 1.7 Obté el balanç energètic de la instal·lació.
2. Selecciona els tipus de refrigerant emprats en equips frigorífics, consultant documentació tècnica i descrivint les seves aplicacions.

#### Críteris d'avaluació

- 2.1 Classifica els refrigerants tenint en compte el seu grau de seguretat.
  - 2.2 Classifica els refrigerants tenint en compte el seu efecte sobre el medi ambient.
  - 2.3 Classifica els refrigerants tenint en compte el seu camp d'aplicació.
  - 2.4 Obté les variables termodinàmiques de diferents refrigerants a partir de diagrames i de taules.
  - 2.5 Relaciona cada refrigerant amb el tipus d'oli que es pot emprar.
  - 2.6 Selecciona els tipus de refrigerants per a equips frigorífics amb diferents aplicacions.
  - 2.7 Identifica els críteris de qualitat, seguretat i respecte al medi ambient requerits.
3. Reconeix els components d'una instal·lació frigorífica (bescanviadors de calor i dispositius d'expansió, entre d'altres), descrivint els seus principis de funcionament, característiques i camp d'aplicació.

#### Críteris d'avaluació

- 3.1 Associa els tipus d'evaporadors, condensadors i bescanviadors de calor amb el seu camp d'aplicació.
- 3.2 Detalla els tipus de dispositius d'expansió, així com les seves parts i principis de funcionament.
- 3.3 Identifica els tipus i les característiques d'elements auxiliars d'instal·lacions frigorífiques (separadors d'oli, valvuleria i filtres, entre d'altres).
- 3.4 Descriu els tipus i la funció que realitzen els elements de regulació i de protecció.
- 3.5 Analitza els sistemes de desgebrament.
- 3.6 Manté una actitud d'interès per l'evolució de la tecnologia en el sector.

#### Contingut

1. Elaboració del cicle frigorífic:
  - 1.1 Identificació en el diagrama de Mollier dels paràmetres característics.
  - 1.2 Aspectes generals de diagrama de Mollier.
  - 1.3 Ús pràctic del diagrama de Mollier: utilització del diagrama en el cas de les evolucions més usuals, segons criteris d'eficiència energètica.
  - 1.4 Estudi dels cicles frigorífics i els seus paràmetres de funcionament. Càlcul de balanç energètic d'instal·lacions.
  - 1.5 Programes informàtics d'aplicació.

## 2. Selecció de fluids refrigerants i lubricants:

- 2.1 Classificació de refrigerants en funció de la toxicitat i la seva inflamabilitat. Camp d'aplicació.
- 2.2 Mescles de refrigerants, característiques i lliscament. Mescles aigua i glicol. Camp d'aplicació.
- 2.3 Lubricants segons el tipus de refrigerant. Recuperació.
- 2.4 Paràmetres mediambientals.
- 2.5 Manipulació de gasos fluorats d'efecte hivernacle: càrrega i recuperació.
- 2.6 Manteniment i revisions.
- 2.7 Noves tendències.
- 2.8 Impacte ambiental dels refrigerants. Normativa mediambiental.

## 3. Identificació dels components d'instal·lacions frigorífiques:

- 3.1 Aplicacions de les instal·lacions frigorífiques.
- 3.2 Interpretació i realització d'esquemes d'instal·lacions frigorífiques. Simbologia normalitzada.
- 3.3 Condensadors i torres de refredament d'aigua. Classificació i funcionament. Xarxa d'aigua. Ventilació. Càlcul i selecció.
- 3.4 Evaporadors i bescanviadors de calor. Classificació i funcionament. Sistemes de desgebrament. Càlcul i selecció.
- 3.5 Dispositius d'expansió (vàlvula d'expansió termostàtica, vàlvula d'expansió electrònica i tub capil·lar, entre d'altres). Càlcul i selecció.
- 3.6 Valvuleria, (vàlvules de pressió constant, vàlvules de retenció, vàlvules de seguretat i vàlvules motoritzades, entre d'altres). Càlcul i selecció.
- 3.7 Elements annexos al circuit. Filtres. Separadors d'oli. Recipients de líquid. Silenciadors. Separadors d'aspiració.
- 3.8 Elements de regulació i protecció. Termòstats, pressòstats, entre d'altres.
- 3.9 Tècniques i eines per al muntatge i desmuntatge d'equips.
- 3.10 Mesures de seguretat.

### **UF 3: instal·lacions de calefacció i ACS**

Durada: 55 hores

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

- 1. Reconeix els processos de generació de calor analitzant els principis de combustió, radiació solar i el seu camp d'aplicació.

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica els components que intervenen en el procés de combustió.
- 1.2 Identifica les característiques dels diferents tipus de combustibles.
- 1.3 Calcula la variació en el rendiment de la combustió amb diferents combustibles.
- 1.4 Calcula la superfície de captació necessària.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

- 1.5 Obté dades a partir de les taules de radiació solar.
  - 1.6 Valora com afecten al rendiment les variacions d'orientació i inclinació dels captadors.
  - 1.7 Relaciona el sistema de producció de calor amb el seu camp d'aplicació.
2. Reconeix màquines i equips tèrmics reals i els seus elements, descrivint la funció que realitza cada component en el conjunt.

#### Críteris d'avaluació

- 2.1 Classifica els diferents sistemes de compressió mecànica per a refrigeració i les seves aplicacions.
  - 2.2 Classifica els diferents tipus de calderes, cremadors i captadors solars tèrmics.
  - 2.3 Munta i desmunta diferents tipus de compressors, calderes, cremadors i captadors solars tèrmics, entre d'altres.
  - 2.4 Identifica les parts que componen cada tipus de compressors, calderes, cremadors i captadors solars tèrmics, entre d'altres.
  - 2.5 Detalla els sistemes de regulació de potència en generadors tèrmics.
  - 2.6 Respecta els críteris de qualitat i de seguretat requerits.
  - 2.7 Respecta els temps previstos per al procés.
  - 2.8 Distribueix el treball equitativament dins d'un grup.
  - 2.9 Realitza els treballs de muntatge i desmuntatge amb ordre i netedat.
3. Reconeix els elements d'una instal·lació de calefacció i aigua calenta sanitària (ACS), descrivint els seus principis de funcionament i camp d'aplicació.

#### Críteris d'avaluació

- 3.1 Identifica els tipus d'emissors i bescanviadors de calor.
- 3.2 Reconeix els elements auxiliars d'instal·lacions de calefacció.
- 3.3 Identifica els elements auxiliars d'instal·lacions d'energia solar tèrmica.
- 3.4 Identifica els elements auxiliars d'instal·lacions d'ACS.
- 3.5 Identifica els elements de regulació i de protecció de les instal·lacions.
- 3.6 Manté una actitud d'interès per l'evolució de la tecnologia en el sector.

#### Continguts

1. Generació de calor:
  - 1.1 Teoria de la combustió. Anàlisi i productes.
  - 1.2 Classificació dels combustibles.
  - 1.3 Característiques dels combustibles. Poder calorífic.
  - 1.4 Principi de funcionament dels captadors solars tèrmics.
  - 1.5 Radiació solar. Disposició i orientació de captadors solars tèrmics. Càlcul de superfícies de captació.
  - 1.6 Rendiment d'equips de generació de calor, calderes (convencionals, baixa temperatura i condensació, entre

d'altres) i captadors, entre d'altres.

## 2. Identificació de màquines i d'equips tèrmics:

2.1 Compressors. Classificació. Parts. Olis. Estanquitat. Sistemes de regulació de capacitat. Regulació de potència.

2.2 Tipus de calderes i de cremadors. Convencional, baixa temperatura, condensació, entre d'altres. Característiques, components i aplicacions. Regulació de potència.

2.3 Captadors solars. Característiques, components i aplicacions.

2.4 Eficiència energètica en equips de producció tèrmica.

2.5 Tècniques de muntatge.

2.6 Màquines frigorífiques: compressors, condensadors i evaporadors. Classificació. Parts. Olis, estanquitat. Sistemes de regulació de capacitat.

## 3. Identificació dels components d'instal·lacions de calefacció, energia solar tèrmica i ACS:

3.1 Esquemes d'instal·lacions. Interpretació i representació. Simbologia.

3.2 Vasos tipus i aplicacions d'expansió. Tipus, característiques i aplicacions.

3.3 Bombes i circuladors. Tipus, característiques i aplicacions.

3.4 Captadors solars tèrmics. Tipus, característiques i aplicacions.

3.5 Elements auxiliars d'instal·lacions de calefacció i d'instal·lacions solars tèrmiques.

3.6 Emissors, bescanviadors de calor i elements terminals.

3.7 Dipòsits acumuladors.

3.8 Bomba de calor. Tipus (aire-aire, aire-aigua, geotèrmica, entre d'altres).

3.9 Dispositius de control i de seguretat.

3.10 Evolució de la tecnologia.

### **UF 4: cambres frigorífiques**

Durada: 33 hores

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

1. Reconeix els diferents tipus de cambres i instal·lacions frigorífiques, descrivint la seva constitució i el seu camp d'aplicació.

#### Criteris d'avaluació

1.1 Interpreta esquemes de principi d'instal·lacions de refrigeració domèstica, comercial i industrial (cambres frigorífiques i túnels de congelació, entre d'altres).

1.2 Classifica les instal·lacions frigorífiques en funció de la finalitat i del tipus de refrigerant emprat.

1.3 Relaciona les cambres frigorífiques amb la seva aplicació.

1.4 Identifica la funció que realitza cada equip en el conjunt de la instal·lació i la seva interrelació.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

1.5 Caracteritza els aïllaments i els materials utilitzats en la fabricació de cambres frigorífiques i túnels de congelació, entre d'altres.

1.6 Calcula els gruixos dels aïllaments.

1.7 Selecciona els materials constructius de les cambres frigorífiques en funció del seu camp d'aplicació.

1.8 Identifica els tipus de tancaments, portes i ferramentes.

1.9 Valora les tècniques utilitzades per evitar la congelació de terra i de les parets limítrofes.

## Continguts

1. Aplicacions d'instal·lacions frigorífiques:

1.1 Esquemes d'instal·lacions. Interpretació i representació. Simbologia.

1.2 Cambres frigorífiques comercials i industrials. Tipus i aplicacions.

1.3 Túnels de congelació. Tipus i aplicacions.

1.4 Elements constructius de les cambres. Tancaments, portes, ferramentes, entre d'altres. Gruix d'aïllament.

1.5 Normativa de seguretat.

## **Mòdul professional 8: formació i orientació laboral**

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: incorporació al treball. 66 hores

UF 2: prevenció de riscos laborals. 33 hores

### ***UF 1: incorporació al treball***

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

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

Criteris d'avaluació

1.1 Valora la importància de la formació permanent com a factor clau per a l'ocupabilitat i l'adaptació a les exigències del procés productiu.

1.2 Identifica els itineraris formatius i professionals relacionats amb el perfil professional del tècnic o tècnica en instal·lacions frigorífiques i de climatització.

1.3 Determina les aptituds i actituds requerides per a l'activitat professional relacionada amb el perfil del títol.



CVE-DOGC-A-15258073-2015

1.4 Identifica els principals filons d'ocupació i d'inserció laboral per al tècnic o la tècnica en instal·lacions frigorífiques i de climatització.

1.5 Determina les tècniques utilitzades en el procés de recerca d'ocupació.

1.6 Preveu les alternatives d'autoocupació als sectors professionals relacionats amb el títol.

1.7 Realitza la valoració de la personalitat, aspiracions, actituds i formació pròpies per prendre decisions.

2. Aplica les estratègies del treball en equip valorant-ne l'eficàcia i eficiència per assolir els objectius de l'organització.

#### Críteris d'avaluació

2.1 Valora els avantatges del treball en equip en situacions de treball relacionades amb el perfil de tècnic o tècnica en instal·lacions frigorífiques i de climatització.

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.

#### Críteris d'avaluació

3.1 Identifica les característiques que defineixen els nous entorns d'organització del treball.

3.2 Identifica els conceptes bàsics del dret del treball.

3.3 Distingeix els principals organismes que intervenen en la relació laboral.

3.4 Determina els drets i deures derivats de la relació laboral.

3.5 Analitza el contracte de treball i les principals modalitats de contractació aplicables al sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

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.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

3.13 Interpreta els elements bàsics d'un conveni col·lectiu aplicable a un sector professional relacionat amb el títol de tècnic o tècnica en instal·lacions frigorífiques i de climatització 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 les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

4.4 Identifica les obligacions d'empresari i treballador dins del sistema de la Seguretat Social.

4.5 Identifica les bases de cotització d'un treballador i les quotes corresponents a treballador i empresari.

4.6 Classifica les prestacions del sistema de la Seguretat Social.

4.7 Identifica els requisits de les prestacions.

4.8 Determina possibles situacions legals d'atur.

4.9 Reconeix la informació i els serveis de la plataforma de la Seguretat Social.

#### Continguts

##### 1. Recerca activa d'ocupació:

1.1 Valoració de la importància de la formació permanent per a la trajectòria laboral i professional del tècnic o tècnica en instal·lacions frigorífiques i de climatització.

1.2 Anàlisi dels interessos, aptituds i motivacions personals per a la carrera professional.

1.3 Les capacitats clau del tècnic o tècnica en instal·lacions frigorífiques i de climatització.

1.4 El sistema de qualificacions professionals. Les competències i les qualificacions professionals del títol i de la família professional d'instal·lació i manteniment.

1.5 Identificació d'itineraris formatius relacionats amb el títol. Titulacions i estudis en el sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.6 Definició i anàlisi del sector professional de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.7 Filons d'ocupació en el sector professional de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.8 Procés de recerca d'ocupació en empreses del sector.

1.9 Oportunitats d'aprenentatge i ocupació a Europa.

1.10 Tècniques i instruments de recerca d'ocupació.

1.11 El procés de presa de decisions.

1.12 Ofertes formatives adreçades a grups amb dificultats d'integració laboral.

1.13 Igualtat d'oportunitats entre homes i dones.

1.14 Valoració de l'autoocupació com a alternativa per a la inserció laboral.

1.15 Valoració dels coneixements i les competències obtingudes mitjançant la formació continguda en el títol.

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

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

## 3. Contractació:

- 3.1 Avantatges i inconvenients de les noves formes d'organització: flexibilitat, beneficis socials, entre d'altres.
- 3.2 El dret del treball: concepte i fonts.
- 3.3 Anàlisi de la relació laboral individual.
- 3.4 Drets i deures que es deriven de la relació laboral i la seva aplicació.
- 3.5 Determinació dels elements del contracte de treball, de les principals modalitats de contractació que s'apliquen en el sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids i de les mesures de foment del treball.
- 3.6 Les condicions de treball: temps de treball, conciliació laboral i familiar.
- 3.7 Interpretació del rebut del salari.
- 3.8 Modificació, suspensió i extinció del contracte de treball.
- 3.9 Organismes laborals. Sistemes d'assessorament dels treballadors respecte als seus drets i deures.
- 3.10 Representació dels treballadors.
- 3.11 El conveni col·lectiu com a fruit de la negociació col·lectiva.
- 3.12 Anàlisi del conveni o convenis aplicables al treball del tècnic o tècnica en instal·lacions frigorífiques i de climatització.

## 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

CVE-DOGC-A-15258073-2015

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

#### criteris d'avaluació

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

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

#### criteris d'avaluació

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

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

#### 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 les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

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 les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

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

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

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

2.3 Organismes públics relacionats amb la prevenció de riscos laborals.

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

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

2.6 Determinació de la representació dels treballadors en matèria preventiva.

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

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

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

3.2 Interpretació de la senyalització de seguretat.

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

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

3.5 Identificació dels procediments d'atenció sanitària immediata.

3.6 Primeres actuacions en emergències amb ferits.

## **Mòdul professional 9: empresa i iniciativa emprendedora**

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: empresa i iniciativa emprenedora. 66 hores

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

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

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

Criteris d'avaluació

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

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

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

1.4 Analitza la capacitat d'iniciativa en el treball d'una persona ocupada en una empresa relacionada amb el sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.5 Identifica les actuacions d'un empresari que s'iniciï en el sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids en el desenvolupament de l'activitat emprenedora.

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

1.7 Identifica els requisits i les actituds de la figura de l'empresari necessaris per desenvolupar l'activitat empresarial.

1.8 Relaciona l'estratègia empresarial amb els objectius de l'empresa.

1.9 Defineix una determinada idea de negoci del sector que ha de servir de punt de partida per elaborar un pla d'empresa i que ha de facilitar unes bones pràctiques empresarials.

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

Criteris d'avaluació

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

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

2.3 Especifica les característiques dels principals components de l'entorn general que envolta una microempresa del sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

2.4 Analitza la influència de les relacions d'empreses del sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids amb

CVE-DOGC-A-15258073-2015

els principals integrants de l'entorn específic.

2.5 Analitza els components de la cultura empresarial i imatge corporativa amb els objectius de l'empresa.

2.6 Analitza el fenomen de la responsabilitat social de les empreses i la seva importància com a element de l'estratègia empresarial.

2.7 Determina els costos i els beneficis socials en empreses responsables, que conformen el balanç social de l'empresa.

2.8 Identifica pràctiques que incorporen valors ètics i socials en empreses del sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

2.9 Determina la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa relacionada amb la instal·lació i el manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

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

3. Realitza activitats per a la constitució i posada en marxa d'una microempresa dedicada a la instal·lació i el manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids, seleccionant-ne la forma jurídica i identificant-ne les obligacions legals associades.

#### Críteris d'avaluació

3.1 Analitza les formes jurídiques i organitzatives d'empresa més habituals.

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

3.3 Diferencia el tractament fiscal establert per a les diferents formes jurídiques de l'empresa.

3.4 Analitza els tràmits exigits per la legislació vigent per constituir una empresa.

3.5 Cerca els ajuts per crear empreses relacionades amb la instal·lació i el manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids, disponibles a Catalunya i a la localitat de referència.

3.6 Inclou en el pla d'empresa tots els aspectes relatius a l'elecció de la forma jurídica, estudi de viabilitat econòmica i financera, tràmits administratius, ajuts i subvencions.

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

3.8 Valora la importància de la imatge corporativa de l'empresa i l'organització de la comunicació.

4. Realitza activitats de gestió administrativa i financera d'una microempresa dedicada a la instal·lació i el manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids, identificant-ne les obligacions comptables i fiscals principals i emplenant-ne la documentació.

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

4.2 Defineix les obligacions fiscals d'una microempresa relacionada amb el sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

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

4.4 Identifica la documentació bàsica de caràcter comercial i comptable per a una microempresa del sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids, i els circuits que la documentació esmentada segueix dins l'empresa.

4.5 Identifica els principals instruments de finançament bancari.

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

## Continguts

### 1. Iniciativa emprenedora:

1.1 Innovació i desenvolupament econòmic. Característiques principals de la innovació en l'activitat del sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids (materials, tecnologia, organització de la producció).

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

1.3 L'actuació dels emprenedors com a empleats d'una empresa relacionada amb la instal·lació i el manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.4 L'actuació dels emprenedors com a empresaris d'una empresa relacionada amb el sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

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

1.6 Objectius personals *versus* objectius empresarials.

1.7 El pla d'empresa i la idea de negoci en l'àmbit de la instal·lació i el manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.8 Les bones pràctiques empresarials.

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

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

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

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

2.4 Anàlisi del macroentorn d'una microempresa del sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

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 les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

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

2.8 Relacions d'una microempresa del sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids amb els agents socials.

2.9 La responsabilitat social de l'empresa.

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

2.11 Determinació de la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa relacionada amb la instal·lació i el manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

2.12 Generació d'idees de negoci.

2.13 Recerca i tractament d'informació en els processos de creació d'una microempresa relacionada amb la instal·lació i el manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids. Ajuts i subvencions.

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

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

3.1 Tipus d'empresa més comuns del sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

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

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



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

3.5 Tràmits administratius per a la constitució d'una empresa dedicada a la instal·lació i el manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

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

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

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

4. Gestió empresarial:

4.1 Elements bàsics de la comptabilitat.

4.2 Comptes anuals exigibles a una microempresa del sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

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

4.4 Les formes de finançament d'una empresa.

4.5 Tècniques bàsiques de gestió administrativa d'una empresa relacionada amb la instal·lació i el manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

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

## **Mòdul professional 10: anglès tècnic**

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: anglès tècnic. 99 hores

### ***UF1: anglès tècnic***

Durada: 99 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Reconeix informació professional i quotidiana relacionada amb el sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids continguda en discursos orals emesos en llengua estàndard, analitzant el contingut global del missatge i relacionant-lo amb els recursos lingüístics corresponents.

Criteris d'avaluació

1.1 Situa el missatge en el seu context.

1.2 Identifica la idea principal del missatge.

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

1.4 Extreu informació específica en missatges relacionats amb aspectes usuals de la vida professional i

CVE-DOGC-A-15258073-2015

quotidiana del sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.5 Fa la seqüència dels elements constituents del missatge.

1.6 Identifica les idees principals d'un discurs sobre temes coneguts de l'àmbit de les instal·lacions tèrmiques i de fluids, transmesos pels mitjans de comunicació i emesos en llengua estàndard i articulats amb claredat.

1.7 Reconeix les instruccions orals i segueix les indicacions.

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

2. Interpreta informació professional continguda en textos escrits senzills relacionats amb el sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids analitzant-ne de manera comprensiva els continguts.

criteris d'avaluació

2.1 Llegeix de manera comprensiva textos clars en llengua estàndard de l'àmbit de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

2.2 Interpreta el contingut global del missatge.

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

2.4 Identifica la terminologia tècnica utilitzada.

2.5 Interpreta manuals tècnics, revistes tècniques, etc. emprats en el sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

2.6 Tradueix textos de l'àmbit de les instal·lacions tèrmiques i de fluids en llengua estàndard i usa material de suport quan cal.

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

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

3. Emet missatges orals clars i ben estructurats habituals en les empreses del sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids, participant com a agent actiu en converses professionals.

criteris d'avaluació

3.1 Identifica i aplica els registres, directes, formals i/o informals, emprats en l'emissió del missatge.

3.2 Comunica utilitzant fórmules, nexes d'unió i estratègies d'interacció.

3.3 Utilitza normes de protocol en presentacions.

3.4 Descriu fets breus i imprevistos relacionats amb el desenvolupament de la seva activitat diària.

3.5 Fa servir correctament la terminologia tècnica relacionada amb el sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids i usada habitualment en el desenvolupament de la seva professió.

3.6 Expressa sentiments, idees o opinions.

3.7 Enumera les activitats bàsiques de la tasca professional.

3.8 Descriu un procés de treball de la seva competència i en fa la seqüència corresponent.

3.9 Justifica l'acceptació o la no-acceptació de propostes realitzades.

3.10 Argumenta l'elecció d'una determinada opció o procediment de treball triat.

3.11 Sol·licita la reformulació del discurs o d'una part quan cal.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

3.12 Aplica fórmules d'interacció adients en situacions professionals estàndard.

4. Elabora textos senzills en llengua estàndard habituals en el sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids utilitzant els registres adequats a cada situació.

#### criteris d'avaluació

4.1 Redacta textos breus relacionats amb aspectes quotidians i/ o professionals habituals al sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

4.2 Organitza la informació de manera coherent i cohesionada.

4.3 Redacta resums de textos relacionats amb el sector professional.

4.4 Emplena documentació específica de l'àmbit professional.

4.5 Aplica les fórmules establertes i el vocabulari específic en emplenar documents de l'àmbit professional.

4.6 Resumeix, amb els recursos lingüístics propis, les idees principals d'informacions donades.

4.7 Aplica les fórmules tècniques i/o de cortesia pròpies del document que s'ha d'elaborar.

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

#### criteris d'avaluació

5.1 Defineix els trets més significatius dels costums i usos del sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids en l'ús de la llengua estrangera.

5.2 Descriu els protocols i les normes de relació social propis del país.

5.3 Identifica els valors i les creences propis de la comunitat on es parla la llengua estrangera.

5.4 Identifica els aspectes socioprofessionals propis del sector en qualsevol tipus de text i/o conversa.

5.5 Aplica els protocols i les normes de relació social propis del país on es parla la llengua estrangera.

#### Continguts

1. Comprensió de missatges orals:

1.1 Reconeixement de missatges professionals del sector i quotidians. Missatges directes, telefònics, enregistrats.

1.2 Terminologia específica del sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.3 Idees principals i secundàries.

1.4 Diferents accents de la llengua oral.

2. Interpretació de missatges escrits:

2.1 Comprensió de missatges, textos, manuals tècnics, articles bàsics professionals i quotidians.

2.2 Suports convencionals: correu postal, fax, burofax, entre d'altres, i suports telemàtics: correu electrònic, telefonia mòbil, agenda electrònica, etc.

2.3 Terminologia específica de l'àmbit professional de les instal·lacions tèrmiques i de fluids. Idea principal i

idees secundàries.

### 3. Producció de missatges orals:

3.1 Registres emprats en l'emissió de missatges orals. Terminologia específica del sector de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

3.2 Manteniment i seguiment del discurs oral: suport, demostració de la comprensió, petició d'aclariments i altres.

3.3 Sons i fonemes vocàlics i consonàntics. Combinacions i agrupacions.

3.4 Entonació com a recurs de cohesió del text oral.

3.5 Marcadors lingüístics de relacions socials, normes de cortesia i diferències de registre.

### 4. Emissió de textos escrits:

4.1 Compleció de documents professionals bàsics del sector i de la vida quotidiana.

4.2 Elaboració de textos senzills professionals del sector i quotidians.

4.3 Adequació del text al context comunicatiu.

4.4 Registre.

4.5 Selecció lèxica, selecció d'estructures sintàctiques, selecció de contingut rellevant.

4.6 Ús dels signes de puntuació.

4.7 Coherència en el desenvolupament del text.

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

5.1 Identificació i interpretació dels elements culturals més significatius dels països de llengua anglesa.

5.2 Valoració de les normes socioculturals i protocol·làries en les relacions internacionals.

5.3 Ús dels recursos formals i funcionals en situacions que requereixen un comportament socioprofessional per tal de projectar una bona imatge de l'empresa.

5.4 Reconeixement de la llengua anglesa per aprofundir en coneixements que resultin d'interès al llarg de la vida personal i professional.

## **Mòdul professional 11: síntesi**

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Unitats formatives que el componen:

UF 1: síntesi. 66 hores

### ***UF1: síntesi***

Durada: 66 hores

## Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Concreta la realització de la instal·lació, analitzant-ne les condicions i les característiques.

### Criteris d'avaluació

1.1 Interpreta la documentació i les especificacions tècniques de la instal·lació.

1.2 Determina els equips, materials i eines que s'han d'utilitzar.

1.3 Elabora els esquemes de principi.

1.4 Relaciona les instal·lacions d'acord amb la normativa vigent i els estàndards associats.

1.5 Identifica les especificacions de qualitat de la instal·lació.

1.6 Determina el programari informàtic que s'ha d'utilitzar en cada cas.

2. Organitza la realització de la instal·lació, determinant-ne el procés, les fases i les actuacions necessàries.

### Criteris d'avaluació

2.1 Determina les fases, el temps necessari per al desenvolupament de cada fase i els mitjans necessaris per realitzar la instal·lació.

2.2 Recull i ordena les dades tècniques de les instal·lacions que s'han de realitzar.

2.3 Recopila la normativa que cal aplicar.

2.4 Recull, de fabricants i/o distribuïdors, la informació tècnica i comercial necessària per al disseny de les instal·lacions.

2.5 Recopila els impresos normalitzats requerits per a la legalització de les instal·lacions.

2.6 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en el muntatge i manteniment de les instal·lacions.

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

3. Realitza la instal·lació aplicant els coneixements adquirits al llarg del cicle i la normativa vigent en cada cas.

### Criteris d'avaluació

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

3.2 Fixa i ancora els equips.

3.3 Instal·la els equips i els elements.

3.4 Realitza les proves d'estanquitat.

3.5 Connexiona els sistemes de control.

3.6 Utilitza els equips de seguretat i de protecció.

3.7 Mostra iniciativa i autonomia.

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

**Criteris d'avaluació**

4.1 Determina el pressupost de la instal·lació.

4.2 Analitza les possibles subvencions i ajudes d'organismes oficials.

5. Documenta la realització de la instal·lació, integrant-hi els coneixements aplicats en el desenvolupament del supòsit pràctic i/o la informació cercada.

**Criteris d'avaluació**

5.1 Elabora la documentació tècnica del projecte de la instal·lació.

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

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

**Continguts**

Els determina el centre educatiu.

**Mòdul professional 12: formació en centres de treball**

Durada: 350 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

**Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació**

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

**Criteris d'avaluació**

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

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

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

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

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

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

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

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

CVE-DOGC-A-15258073-2015

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.

#### Críteris d'avaluació

2.1 Compleix l'horari establert.

2.2 Mostra una presentació personal adequada.

2.3 És responsable en l'execució de les tasques assignades.

2.4 S'adapta als canvis de les tasques assignades.

2.5 Manifesta iniciativa en la resolució de problemes.

2.6 Valora la importància de la seva activitat professional.

2.7 Manté organitzada la seva àrea de treball.

2.8 Té cura dels materials, equips o eines que utilitza en la seva activitat.

2.9 Manté una actitud clara de respecte vers el medi ambient.

2.10 Estableix una comunicació i relació eficaç amb el personal de l'empresa.

2.11 Es coordina amb els membres del seu equip de treball.

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

#### 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 muntatge d'instal·lacions tèrmiques i frigorífiques.

CVE-DOGC-A-15258073-2015

- 1.1 Interpretació de plans de muntatge i organització del procediment de treball.
  - 1.2 Fixació i ancoratge d'equips.
  - 1.3 Instal·lació d'equips i d'elements.
  - 1.4 Proves d'estanquitat.
  - 1.5 Connexió de sistemes de control.
2. Activitats formatives de referència relacionades amb la realització d'operacions de manteniment preventiu a les instal·lacions tèrmiques i frigorífiques.
- 2.1 Interpretació de programes de manteniment.
  - 2.2 Operacions de manteniment preventiu.
3. Activitats formatives de referència relacionades amb la participació en el diagnòstic i reparació d'averies i disfuncions en equips i instal·lacions tèrmiques i frigorífiques.
- 3.1 Interpretació de símptomes d'averies.
  - 3.2 Localització d'averies.
  - 3.3 Elaboració de seqüències d'intervenció.
  - 3.4 Substitució i reparació de components.
  - 3.5 Emplenament d'ordres de treball.
4. Activitats formatives de referència relacionades amb la participació en la posada en marxa de les instal·lacions tèrmiques i frigorífiques.
- 4.1 Operacions de buidatge i de càrrega de refrigerant.
  - 4.2 Regulació i calibratge dels equips i dels elements de la instal·lació.
  - 4.3 Emplenament de la documentació reglamentària.
5. Activitats formatives de referència relacionades amb la participació en les tasques de configuració de petites instal·lacions i la seva legalització.
- 5.1 Elaboració d'esquemes de principi.
  - 5.2 Selecció i dimensionament d'elements.
  - 5.3 Representació de la instal·lació.
  - 5.4 Elaboració de la memòria tècnica.
6. Incorporació de la llengua anglesa en el cicle formatiu

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

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



CVE-DOGC-A-15258073-2015

### Críteris d'avaluació

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

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

Tècniques de muntatge d'instal·lacions.

Instal·lacions elèctriques i automatismes.

Muntatge i manteniment d'equips de refrigeració comercial.

Muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques industrials.

Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció.

Configuració d'instal·lacions de fred i climatització.

Màquines i equips tèrmics.

Síntesi.

### 7. Espais

<b>Espai formatiu</b>	<b>Superfície m<sup>2</sup> (30 alumnes)</b>	<b>Superfície m<sup>2</sup> (20 alumnes)</b>	<b>Grau d'ús</b>
Aula polivalent	45	30	5%
Aula tècnica	60	40	35%
Taller d'instal·lacions tèrmiques	180	150	35%
Taller d'instal·lacions electrotècniques i sistemes automàtics	120	90	15%
Taller de tècniques de muntatge	120	100	10%

### 8. Professorat

#### 8.1 Professorat de centres educatius dependents del Departament d'Ensenyament

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

CVE-DOGC-A-15258073-2015

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 d'instal·lacions frigorífiques i de climatització:

<b>Mòdul professional</b>	<b>Especialitat dels professors</b>	<b>Cos</b>
Màquines i equips tèrmics	Organització i projectes de sistemes energètics	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Tècniques de muntatge d'instal·lacions	Instal·lació i manteniment d'equips tèrmics i de fluids	Professors tècnics de formació professional
Instal·lacions elèctriques i automatismes	Organització i projectes de sistemes energètics Sistemes electrotècnics i automàtics	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Configuració d'instal·lacions de fred i climatització	Organització i projectes de sistemes energètics	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Muntatge i manteniment d'equips de refrigeració comercial	Instal·lació i manteniment d'equips tèrmics i de fluids	Professors tècnics de formació professional
Muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques industrials	Instal·lació i manteniment d'equips tèrmics i de fluids	Professors tècnics de formació professional
Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció	Instal·lació i manteniment d'equips tèrmics i de fluids	Professors tècnics de formació professional
Formació i orientació laboral	Formació i orientació laboral	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Empresa i iniciativa emprenedora	Formació i orientació laboral	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Anglès tècnic	Organització i projectes de sistemes energètics* Anglès	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
	Instal·lació i manteniment d'equips tèrmics i de fluids*	Professors tècnics de formació professional

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

CVE-DOGC-A-15258073-2015

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

## 8.2 Titulacions equivalents a efectes de docència

Cos	Especialitat dels professors	Titulació
Professors d'ensenyament secundari	Formació i orientació laboral	Diplomat o diplomada en ciències empresarials Diplomat o diplomada en relacions laborals Diplomat o diplomada en treball social Diplomat o diplomada en educació social Diplomat o diplomada en gestió i administració pública
Professors d'ensenyament secundari	Organització i projectes de sistemes energètics	Enginyer tècnic o enginyera tècnica industrial, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic aeronàutic o enginyera tècnica aeronàutica, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic o enginyera tècnica d'obres públiques, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic o enginyera tècnica de telecomunicació, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic o enginyera tècnica naval, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic o enginyera tècnica agrícola, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic o enginyera tècnica de mines, en totes les seves especialitats Diplomat o diplomada en màquines navals
Professors d'ensenyament secundari	Sistemes electrotècnics i automàtics	Diplomat o diplomada en radioelectrònica naval Enginyer tècnic aeronàutic o enginyera tècnica aeronàutica, especialitat en aeronavegació Enginyer tècnic o enginyera tècnica en informàtica de sistemes Enginyer tècnic o enginyera tècnica industrial, especialitat en electrònica industrial Enginyer tècnic o enginyera tècnica de telecomunicació, en totes les seves especialitats

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

Mòduls professionals	Titulació
Màquines i equips tèrmics Instal·lacions elèctriques i automatismes Configuració d'instal·lacions de fred i climatització	Llicenciat o llicenciada, enginyer o enginyera, arquitecte o arquitecta, o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents a efectes de docència

CVE-DOGC-A-15258073-2015

Formació i orientació laboral Empresa i iniciativa emprenedora	
Tècniques de muntatge d'instal·lacions Muntatge i manteniment d'equips de refrigeració comercial Muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques industrials Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció	Llicenciat o llicenciada, enginyer o enginyera, arquitecte o arquitecta o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents  Diplomat o diplomada, enginyer tècnic o enginyera tècnica o arquitecte tècnic o arquitecta tècnica o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents
Anglès tècnic	Llicenciat o llicenciada, enginyer o enginyera, arquitecte o arquitecta o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents  Diplomat o diplomada, enginyer tècnic o enginyera tècnica o arquitecte tècnic o arquitecta tècnica o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents

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

## 9. Convalidacions

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

CFGM (LOGSE)		CFGM (LOE)
Crèdits	Mòduls	Mòduls professionals
Màquines i equips frigorífics	Màquines i equips frigorífics	Màquines i equips tèrmics
Tècniques de mecanització i unió per al muntatge i manteniment d'instal·lacions	Tècniques de mecanització i unió per al muntatge i manteniment d'instal·lacions	Tècniques de muntatge d'instal·lacions
Instal·lacions elèctriques i automatismes	Instal·lacions elèctriques i automatismes	Instal·lacions elèctriques i automatismes
Instal·lacions frigorífiques	Instal·lacions frigorífiques	Muntatge i manteniment d'equips de refrigeració comercial  Muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques industrials
Instal·lacions de climatització i ventilació	Instal·lacions de climatització i ventilació	Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció
Administració, gestió i comercialització en la petita empresa	Administració, gestió i comercialització en la petita empresa	Empresa i iniciativa emprenedora
Formació en centres de treball	Formació en centres de treball	Formació en centres de treball

9.2 Convalidacions entre els crèdits i mòduls professionals del cicle formatiu d'instal·lació i manteniment

CVE-DOGC-A-15258073-2015

electromecànic de maquinària i conducció de línies a l'emparedat de la LOGSE (Decret 197/1997, de 30 de juliol) i els mòduls professionals del currículum que s'estableixen en aquest Decret

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

### 9.3 Altres convalidacions

Convalidacions entre els crèdits del CFGM muntatge i manteniment d'instal·lacions de fred, climatització i producció de calor LOGSE i les unitats formatives del currículum que s'estableixen en aquest Decret.

Crèdits del CFGM muntatge i manteniment d'instal·lacions de fred, climatització i producció de calor	Unitats formatives dels mòduls professionals del CFGM instal·lacions frigorífiques i de climatització
Formació i orientació laboral	Unitats formatives del mòdul de formació i orientació laboral: UF1: incorporació al treball
Síntesi	Unitats formatives del mòdul de síntesi: UF1: síntesi

### 9.4 Convalidacions amb matèries de batxillerat

Mòdul professional	Matèria de batxillerat
Instal·lacions elèctriques i automatismes	Electrotècnia

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

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

## 10. Correspondències

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

Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya	Mòduls professionals
UC_2-0114-11_2: muntar instal·lacions de refrigeració comercial i industrial	Tècniques de muntatge d'instal·lacions
UC_2-0115-11_2: mantenir instal·lacions de refrigeració comercial i industrial	Tècniques de muntatge d'instal·lacions Instal·lacions elèctriques i automatismes

CVE-DOGC-A-15258073-2015

UC_2-01158-11_2: muntar instal·lacions de climatització i ventilació-extracció	Tècniques de muntatge d'instal·lacions
UC_2-01159-11_2: mantenir instal·lacions de climatització i ventilació-extracció	Tècniques de muntatge d'instal·lacions Instal·lacions elèctriques i automatismes
UC_2-0114-11_2: muntar instal·lacions de refrigeració comercial i industrial UC_2-0115-11_2: mantenir instal·lacions de refrigeració comercial i industrial	Muntatge i manteniment d'equips de refrigeració comercial Muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques industrials
UC_2-01158-11_2: muntar instal·lacions de climatització i ventilació-extracció UC_2-01159-11_2: mantenir instal·lacions de climatització i ventilació-extracció	Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció

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

<b>Mòduls professionals</b>	<b>Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya</b>
Tècniques de muntatge d'instal·lacions Instal·lacions elèctriques i automatismes Muntatge i manteniment d'equips de refrigeració comercial Muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques industrials	UC_2-0114-11_2: muntar instal·lacions de refrigeració comercial i industrial UC_2-0115-11_2: mantenir instal·lacions de refrigeració comercial i industrial
Tècniques de muntatge d'instal·lacions Instal·lacions elèctriques i automatismes Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció	UC_2-01158-11_2: muntar instal·lacions de climatització i ventilació-extracció UC_2-01159-11_2: mantenir instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

(15.258.073)