

ANNEX III

I. IDENTIFICACIÓ DEL CERTIFICAT DE PROFESSIONALITAT

Denominació: Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

Codi: IMAR0208

Família professional: Instal·lació i manteniment

Àrea professional: Fred i climatització

Nivell de qualificació professional: 2

Qualificació professional de referència:

IMA369_2 Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció (RD 182/2008)

Relació d'unitats de competència que configura el certificat de professionalitat:

UC1158_2: Muntar instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

UC1159_2: Mantenir instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

Competència general:

Realitzar les operacions de muntatge, manteniment i reparació d'instal·lacions de climatització, ventilació-extracció i filtrat d'aire, d'acord amb els processos i plans de muntatge i manteniment, amb la qualitat requerida, complint amb la normativa i reglamentació vigent, en condicions de seguretat personal i mediambiental.

Entorn professional:

Àmbit professional:

Aquest professional pot treballar com a autònom o estar integrat a empreses dels sectors públics o privats dedicades al muntatge, així com al manteniment i reparació d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció. La seva activitat s'ubica en les àrees de muntatge, manteniment i reparació d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció, ajustant-se als requisits previstos en la normativa per a l'obtenció dels corresponents carnets professionals.

Sectors productius:

Desenvolupa el seu treball en empreses de muntatge i/o manteniment d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.

Altres ocupacions o llocs de treball relacionats:

7220.006.9 Instal·lador d'aire condicionat i ventilació

7613.015.7 Mecànic reparador d'equips industrials de refrigeració i climatització

7613.024.1 Instal·lador-ajustador d'instal·lacions de refrigeració i aire condicionat

8163.017.6 Operador de planta d'aire condicionat

8163.016.5 Operador de planta de ventilació i calefacció

Instal·lador-muntador d'equips de climatització i ventilació-extracció en xarxes de distribució i equips terminals.

Mantenidor-reparador d'equips de climatització i ventilació-extracció en xarxes de distribució i equips terminals.

Durada de la formació associada: 570 hores.

Relació de mòduls formatius i d'unitats formatives:

MF1158_2: Muntatge d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció (220 hores)

- UF0418: Organització i execució del muntatge d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció (80 hores)
- UF0419: Posada en marxa i regulació d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció (80 hores)
- UF0420: (Transversal) Prevenció de riscos i gestió mediambiental en instal·lacions de climatització ventilació-extracció (60 hores)

MF1159_2: Manteniment d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció (220 hores)

- UF0421: Manteniment preventiu d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció (80 hores)
- UF0422: Manteniment correctiu d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció (80 hores)
- UF0420: (Transversal) Prevenció de riscos i gestió mediambiental en instal·lacions de climatització ventilació-extracció (60 hores)

MP0092: Mòdul de pràctiques professionals no laborals de muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció (120 hores)

Vinculació amb capacitacions professionals:

- La formació establerta al present certificat de professionalitat garanteix el nivell de coneixements necessaris per a la realització de l'activitat professional de manipulació de gasos fluorats i per a l'obtenció de la certificació personal (categoria I) expedida per l'autoritat competent.
- La formació establerta en la unitat formativa UF0420 dels mòduls formatius MF1158_2 i MF1159_2 del present certificat de professionalitat, garanteix el nivell de coneixements necessaris per a l'obtenció de l'habilitació per a l'acompliment de les funcions de prevenció de riscos laborals nivell bàsic, d'acord a l'annex IV del reglament dels serveis de prevenció, aprovat pel Reial Decret 39/1997, de 17 de gener.

II. PERFIL PROFESSIONAL DEL CERTIFICAT DE PROFESSIONALITAT

Unitat de competència 1

Denominació: Muntar instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.

Nivell: 2

Codi: UC1158_2

Realitzacions professionals i criteris de realització

RP1: Realitzar el muntatge d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció, a partir de plànols, esquemes, especificacions tècniques i d'acord amb els plans de muntatge, segons normativa vigent i complint les normes de qualitat, seguretat laboral i mediambientals.

CR1.1 La interpretació dels plànols i especificacions tècniques de la instal·lació i les instruccions rebudes permeten conèixer amb claredat i precisió el muntatge que s'ha de realitzar.

CR1.2 La recepció d'equips de climatització (UTA, refrigeradora, producció de calor, regulació i control, entre d'altres) i ventilació-extracció, (captació, filtrat i tractament de l'aire, entre d'altres), conductes, components i materials es realitza identificant les característiques prescrites a la llista corresponent i verificant el seu estat.

CR1.3 La recepció dels quadres equips i altres elements de la instal·lació elèctrica d'alimentació i de potència de màquines i del sistema de regulació i control, es realitza identificant les característiques prescrites a la llista corresponent i verificant el seu estat.

CR1.4 El desplaçament i ubicació dels equips es realitza sense deteriorament dels mateixos, amb els ancoratges, mitjans de transport i elevació requerits i en les condicions de seguretat.

CR1.5 La seqüència de muntatge s'estableix, quan així es requereixi, a partir de plànols i documentació tècnica.

CR1.6 El muntatge de les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció es realitza:

- Marcant i traçant la instal·lació segons l'especificat en la documentació de muntatge.
- Evitant deformacions de les canonades i conductes i verificant que estan en perfecte estat.
- Amb els suports especificats per al pes de canonada i conductes, tenint en compte que la

distància entre ells sigui l'establerta en la documentació.

- Amb les unions dels tubs i conductes, els dispositius que permetin la lliure dilatació i les connexions als diferents equips i aparells situant-los en llocs accessibles per a la seva instal·lació i manteniment.
- Col·locant les grapes de subjecció evitant ponts tèrmics i accions electrolítiques.
- Col·locant els sistemes antivibratoris evitant la transmissió de vibracions.
- Calorifugant les canonades i conductes amb els materials i dimensions requerides per al compliment de les especificacions.
- Ubicant i alineant els components dels diferents equips, circuits, quadres i sistemes de comandament, control i protecció elèctrica, complint amb l'especificat en la documentació tècnica de muntatge.
- Instal·lant els equips, aparells i elements de regulació i control de manera que siguin accessibles per a les operacions de manteniment, regulació i control de les instal·lacions.
- Complint les normes de prevenció de riscos laborals i mediambientals.

CR1.7 Les modificacions requerides en el traçat dels conductes conserven la secció equivalent a l'especificada, i les transformacions es realitzen sense provocar pèrdues de càrrega addicionals i es registren en la documentació corresponent.

CR1.8 L'aïllament tèrmic de la instal·lació es realitza sense ponts tèrmics, amb la barrera superficial de condensació de vapor contínua, amb els materials i dimensions requerides per al compliment de les especificacions.

RP2: Realitzar la interconnexió dels elements de comandament, control i protecció elèctrica de les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció, a partir de plànols, esquemes, normativa vigent i especificacions tècniques.

CR2.1 La interpretació dels plànols i especificacions tècniques de la instal·lació i les instruccions rebudes permeten conèixer amb claredat i precisió el muntatge que s'ha de realitzar.

CR2.2 La instal·lació elèctrica d'alimentació i d'interconnexió entre elements es realitza amb:

- La canalització elèctrica, el nombre d'elles, les agrupacions per tipus de xarxes i/o tensions i dimensions, el traçat, subjecció, conformat i nombre de registres que donin resposta a l'operativitat del muntatge i manteniment respectant les especificacions tècniques.
- Els conductors de secció especificada, evitant que sofreixin danys en el seu aïllament i característiques mecàniques, utilitzant els terminals i connectors apropiats, connectant-los a la pressió necessària, identificant els conductors mitjançant colors i/o numeració i realitzant comprovacions amb instruments de mesura adequats.
- Les proteccions requerides contra sobrecàrregues, corrents de curtcircuit i defectes d'aïllament.
- El compliment en tot moment de les instruccions tècniques aplicables, interpretant esquemes i especificacions tècniques dels equips.
- Les connexions elèctriques dels quadres elèctrics, canalitzacions elèctriques, conductors i proteccions compleixen amb les condicions tècniques establertes i amb les instruccions

aplicables dels reglaments vigents.

- Les normes de prevenció de riscos laborals i mediambientals es compleixen.

CR2.3 Las posibles modificaciones i millores del projecte i procediments observades durant la fase de muntatge es registren i s'informa la persona corresponent.

RP3: Realitzar les proves parcials de seguretat, funcionament previ fredament i a pressió i col·laborar en la posada en marxa definitiva d'equips i instal·lacions de climatització i de ventilació-extracció, complint amb la reglamentació vigent i les condicions de funcionament establertes i de seguretat requerides.

CR3.1 Abans de la posada en marxa definitiva d'una instal·lació de climatització es realitzen les proves de:

- Estandarització dels circuits de fluids tèrmics i refrigerants.
- Estandarització dels conductes de distribució d'aire.
- Lliure dilatació de canonades i òrgans a diferents temperatures.
- Funcionament de les UTA (unitats de tractament d'aire), equip refrigerador, equip de calor, bombes, ventiladors i equips en general.
- Funcionament d'elements de regulació d'aire (comportes, equalitzadors de fluxos entre d'altres).
- Mesurament dels nivells de soroll i vibracions de la instal·lació de calor segons normes i procediments establerts.
- Funcionalitat dels desguassos, bombes d'enxiquiment.
- Òrgans de control, elements de seguretat i alarmes.

CR3.2 Abans de la posada en marxa definitiva d'una instal·lació de ventilació-extracció es realitzen les proves de:

- Cabals de captació i arrossegament de les campanes i cabines.
- Cabal i velocitat d'entrada d'aire.
- Mesurament dels nivells de soroll i vibracions de la instal·lació de calor segons normes i procediments establerts.
- Verificació dels aparells de mesura, protecció i seguretat de la instal·lació de ventilació-extracció.
- Funcionament de recuperadors de calor, filtres, bateries, entre d'altres, mesurant les temperatures de l'aire, pèrdues de càrrega i velocitats de passada.
- Distribució de l'aire als locals.
- Qualitat adequada de l'aire del recinte on opera el sistema.
- Qualitat de l'aire expulsat a l'atmosfera (sòlids en suspensió <50 mg/m³ o segons requeriments).

CR3.3 Les proves de prestacions i eficiència energètiques dels components de les instal·lacions es realitzen comprovant i ajustant en els equips els valors establerts, utilitzant els procediments establerts.

CR3.4 Realitzar les comprovacions de seguretat elèctrica prescriptiva (cablatge, mesures de resistència a terra i dels aïllaments, resposta dels dispositius de protecció entre d'altres)

aplicant els procediments establerts.

CR3.5 Les normes de prevenció de riscos laborals i mediambientals es compleixen durant les proves.

CR3.6 Els resultats de les proves realitzades es documenten en el suport establert.

RP4: Col·laborar en la posada en marxa de les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció, segons normativa vigent i atenent les condicions establertes.

CR4.1 La càrrega dels paràmetres de control, s'efectua seguint els procediments establerts o especificats en cada cas.

CR4.2 L'ajust dels elements de regulació i control de funcionament es realitza seguint els procediments establerts o especificats en cada cas.

CR4.3 La posada en servei de les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció s'efectua seguint els procediments establerts o especificats en cada cas.

CR4.4 Els paràmetres de la instal·lació de climatització (temperatura, humitat relativa, velocitat i qualitat de l'aire) es comproven després de l'arrencada de la instal·lació, ajustant els elements que els controlen i regulen en el cas que no corresponguin amb els establerts.

CR4.5 Els paràmetres de la instal·lació de ventilació-extracció: la qualitat de l'aire i els valors de sobrepressió o depressió de les zones que així el requereixin, es comproven després de l'arrencada de la instal·lació, ajustant els elements que els controlen i regulen en el cas que no corresponguin amb els establerts.

CR4.6 L'informe de posada en servei de les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció es completa amb la informació necessària, la precisió requerida i en el format normalitzat.

RP5: Actuar segons el pla de prevenció, seguretat i mediambient de l'empresa, duent a terme i aplicant les mesures establertes i complint la normativa i legislació vigents.

CR5.1 Identificar i respectar els drets i deures de l'empleat i de l'empresa en matèria de prevenció, seguretat i mediambient.

CR5.2 Prendre les mesures preventives adequades per evitar accidents tant personals, com d'equips, instal·lacions i mediambientals.

CR5.3 Utilitzar els equips i mitjans de seguretat més adequats per a cada actuació, sent el seu ús i cura el correcte.

CR5.4 Les zones de treball de la seva responsabilitat romanen en condicions de neteja, ordre i seguretat.

CR5.5 Informar amb promptitud la persona adequada de les disfuncions i dels casos perillosos observats.

CR5.6 Conèixer i aplicar escrupolosament el protocol establert en els casos de risc i emergència.

Context professional

Mitjans de producció i/o creació de serveis

Màquines portàtils de trepar, serrar, trossejar, polir, roscar, corbar, eixamplar, esbocar, tallar i les necessàries per realitzar conductes. Equip de soldadura.

Unitats de tràfec i recuperació de gasos frigorífics. Polímetre (*tester*). Detector de fugues, termòmetre, higròmetre i psicròmetre, anemòmetre, tacòmetre. Plànols. Esquemes i diagrames de principi. Taules i àbacs. Diagrama psicromètric. Documentació tècnica d'elements. Especificacions del fabricant. Instruccions de muntatge. Normes i reglaments.

Productes o resultat del treball

Instal·lacions i sistemes de climatització. Instal·lacions i sistemes de ventilació-extracció, totes elles muntades i funcionant.

Informació utilitzada o generada

Normes i reglaments d'aplicació, en vigor, plans de muntatge, documentació tècnica de fabricants, històrics de muntatge, actualitzacions i variacions del muntatge. Informació contra incendis.

Unitat de competència 2

Denominació: Mantenir instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.

Nivell: 2

Codi: UC1159_2

Realitzacions professionals i criteris de realització

RP1: Realitzar les operacions de manteniment requerides per al correcte funcionament i el control de l'òptim rendiment energètic de les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció, d'acord amb el pla de manteniment i els seus processos operacionals i segons normes dels fabricants i normativa vigent.

CR1.1 El pla de manteniment preventiu de la instal·lació es porta a terme, i s'anoten les intervencions realitzades en la documentació corresponent.

CR1.2 Les operacions de neteja dels filtres i, eventualment, de les bateries es realitza amb la periodicitat requerida i aplicant els procediments adequats en cada cas, i no li produeixen deterioraments.

CR1.3 Les operacions de manteniment higienicosanitari contra legionel·la de la instal·lació de climatització i ventilació-extracció, es realitza amb la periodicitat requerida i aplicant els procediments establerts en la normativa vigent.

CR1.4 El mesurament de paràmetres físics i elèctrics-electrònics, per determinar l'estat i l'eficiència energètica dels equips es realitza segons procediments establerts i en condicions de seguretat.

CR1.5 L'estat de les vàlvules i dispositius de seguretat es revisa, i es comprova el seu estat.

CR1.6 El correcte funcionament dels diferents elements sensors, les condicions de temperatura, pressió i cabal del fluid termòfor, així com els sistemes elèctrics-electrònics i de regulació i control (continuitat dels conductors, estat de les connexions, aïllament entre si de circuits i entre masses metàl·liques, estat dels diferents sensors, detectors i aparellatge elèctric, simptomatologia presentada pels diferents circuits, dades subministrades per programes d'autodiagnosi, entre d'altres), es verifiquen.

CR1.7 El desgast, tensió i alineació de les transmissions mecàniques en ventiladors i bombes es comprova.

CR1.8 L'estat d'elements de màquines sotmesos a desgast, així com els seus greixatges, es comprova observant el seu grau d'escalfament, freqüència i vibracions.

CR1.9 Les normes de prevenció de riscos laborals i mediambientals es compleixen en totes les operacions de manteniment.

RP2: Localitzar i diagnosticar, al seu nivell, la fallada i/o avaria dels equips i sistemes de les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció, utilitzant plànols i informació tècnica i aplicant procediments establerts.

CR2.1 El diagnòstic de l'estat, fallada o avaria en els sistemes, es realitza utilitzant la documentació tècnica, parts d'averies i equips de mesura adequats, permetent la identificació de l'avaría i la causa que ho provoca, amb la seguretat adequada dels equips, mitjans i persones.

CR2.2 La possible font generadora de fallades dels sistemes o unitats de tractament de l'aire, es localitza segons un procés de causa - efectes, comprovant i analitzant les diferents variables generadores de la fallada (consums, variables termodinàmiques de la corba descrita en el diagrama psicromètric i estat dels sistemes de mescla d'aire, filtrat, escalfament i refredament de l'aire i humectació, sorolls i vibracions anormals, pèrdua de fluids, folgances, oscil·lacions, estats d'òrgans mòbils i coixinets, dades subministrades per programes d'autodiagnosi, entre d'altres).

CR2.3 La possible font generadora de fallades dels sistemes de transport, distribució i retorn de l'aire, es localitza segons un procés de causa - efectes, comprovant i analitzant les diferents variables generadores de la fallada (cabals, variables termodinàmiques de l'aire, velocitat de sortida, sorolls i vibracions anormals, pèrdues de pressió, folgances, oscil·lacions, estats d'òrgans mòbils i coixinets, dades subministrades per programes d'autodiagnosi, entre d'altres).

CR2.4 La possible font generadora de fallades dels sistemes d'aspiració, extracció, de filtrat-neteja de l'aire, es localitza segons un procés de causa - efectes, comprovant i analitzant les diferents variables generadores de la fallada, (pressions dinàmiques i estàtiques, pèrdues de càrrega, cabals, puresa de l'aire, sorolls i vibracions anormals, pèrdua de fluids, folgances, oscil·lacions, estats d'òrgans mòbils i coixinets, dades subministrades per programes d'autodiagnosi, entre d'altres).

CR2.5 La possible font generadora de fallades dels sistemes elèctrics i de regulació i control, es localitza segons un procés de causa - efectes, comprovant i analitzant les diferents variables

generadores de la fallada (continuitat dels conductors, estat de les connexions, aïllament entre si de circuits i entre masses metàl·liques, estat dels diferents sensors, detectors i aparellatge elèctric, simptomatologia presentada pels diferents circuits, dades subministrades per programes d'autodiagnosi, entre d'altres)

CR2.6 La revisió dels diferents controls, paràmetres elèctrics, automatisme i comunicació industrial s'efectuen a la zona o element diagnosticat com avariats amb l'equip i procediment adequat, permetent determinar els elements que cal substituir o reparar.

CR2.7 L'estat dels elements es determina, comprovant cada una de les seves parts funcionals, utilitzant procediments i mitjans adequats per realitzar la seva valoració, recollint els resultats a l'informe corresponent amb la precisió requerida.

CR2.8 Les operacions de diagnosi no provoquen altres avaries o danys i es realitzen en el temps previst.

RP3: Realitzar operacions de reparació per substitució de l'equip electromecànic i dels elements de les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció aplicant procediments establerts amb la seguretat requerida, complint en tot moment amb els requeriments reglamentaris.

CR3.1 La substitució de l'element deteriorat, s'efectua seguint el procés de desmuntatge i muntatge establert, complint les normes de qualitat establertes i responsabilitzant-se que la zona de la instal·lació que cal reparar compleix amb la seguretat adequada dels equips, mitjans i persones.

CR3.2 Els requeriments dimensionals, de forma i posició de les superfícies d'acoblament i funcionals i les especificacions tècniques necessàries de la peça de substitució es comproven, aconseguint les condicions prescrites d'ajust en el muntatge.

CR3.3 Les proves de seguretat i funcionals es realitzen, i es reajusten els sistemes, corregint les disfuncions observades, seguint procediments establerts, verificant que es restitueix la funcionalitat del conjunt i es recullen els resultats a l'informe corresponent amb la precisió requerida.

CR3.4 Les operacions de reparació no provoquen altres avaries o danys i es realitzen en temps i qualitat previstos.

CR3.5 Els comunicats de treball, s'emplen i tramiten, mantenint actualitzat el banc d'històrics.

CR3.6 La seguretat de les persones i dels equips durant les intervencions es garanteix, adoptant les mesures de seguretat requerides.

RP4: Actuar segons el pla de prevenció, seguretat i mediambient de l'empresa, duent a terme i aplicant les mesures establertes i complint la normativa i legislació vigents.

CR4.1 Identificar i respectar els drets i deures de l'empleat i de l'empresa en matèria de prevenció, seguretat i mediambient.

CR4.2 Els accidents tant personals, com d'equips, instal·lacions i mediambientals, s'eviten prenent les mesures de seguretat requerides.

CR4.3 Utilitzar els equips i mitjans de seguretat més adequats per a cada actuació, sent el seu ús i cura el correcte.

CR4.4 Les zones de treball de la seva responsabilitat romanen en condicions de neteja, ordre i seguretat.

CR4.5 Les disfuncions i els casos perillosos observats, se n'informa, amb promptitud a la persona adequada.

CR4.6 Conèixer i aplicar escrupolosament el protocol establert en els casos de risc i emergència.

Context professional

Mitjans de producció i/o creació de serveis

Equips de mesura i diagnòstic. Polímetre (*tester*). Eina manual d'electricitat i electrònica. Equips de comprovació i test d'aïllaments. Maleta de programació. Ordinador. Equip de soldadura. Unitats de tràfec i recuperació de gasos frigorífics. Detector de fugues. Termòmetre, higròmetre i psicròmetre, anemòmetre, tacòmetre. Plànols. Esquemes i diagrames de principi. Taules i àbacs. Diagrama psicromètric. Documentació tècnica d'elements. Manuals de servei i utilització. Especificacions del fabricant. Instruccions de funcionament. Normes i reglaments.

Productes i resultats

Instal·lacions i sistemes de climatització. Instal·lacions i sistemes de ventilació-extracció, totes elles reparades, mantingudes i funcionant.

Informació utilitzada o generada

Plànols. Esquemes i diagrames. Documentació tècnica d'elements. Manuals de servei i manteniment. Instruccions de muntatge-desmuntatge i de funcionament. Normes i reglaments d'aplicació en vigor. Comunicats d'avaries. Arbres de fallades. Informes i històrics. Informació contra incendis.

Unitat de competència 3

Denominació: DETERMINAR LES CARACTERÍSTIQUES D'INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES AUXILIARS D'INSTAL·LACIONS TÈRMiques

Nivell: 3

Codi: UC1161_3

Realitzacions professionals i criteris de realització

RP1: Caracteritzar les instal·lacions elèctriques auxiliars d'instal·lacions tèrmiques a partir d'un avantprojecte, de les especificacions i criteris previs de disseny i de qualitat, aplicant la reglamentació corresponent:

CR1.1 Els components, condicions de funcionament del sistema i les normes que afecten a la instal·lació s'identifiquen i apliquen en el procés de caracterització.

CR1.2 L'esquema elèctric de potència es completa en funció de les característiques dels motors d'accionament de bombes, compressors, ventiladors, entre d'altres, d'acord amb la informació tècnica subministrada pel fabricant i condicions de funcionament del sistema.

CR1.3 L'esquema i diagrama de flux de l'automatisme de control i maniobra es completa d'acord amb els requeriments de funcionament de la instal·lació, la informació subministrada pel fabricant i dels elements de regulació i control requerits per la instal·lació.

CR1.4 El plànol de distribució de components i connexió dels quadres elèctrics de potència, regulació i control corresponents, es completa d'acord amb la informació tècnica subministrada pels fabricants i condicions de funcionament de la instal·lació.

CR1.5 La disposició i emplaçament de màquines i equips es realitza respectant la legislació vigent sobre prevenció de riscos laborals i mediambientals.

RP2: Seleccionar els equips i materials de la instal·lació elèctrica d'alimentació i de potència de màquines per a instal·lacions tèrmiques, realitzant càlculs, definint les seves característiques, utilitzant normes i procediments establerts, a partir d'especificacions i criteris de disseny determinats en la caracterització, i aplicant la reglamentació corresponent:

CR2.1 Els equips i materials se seleccionen aplicant els procediments establerts de manera que donin resposta als requeriments especificats.

CR2.2 Els elements de protecció dels diferents circuits i receptors se seleccionen en funció de les especificacions o intensitats nominals.

CR2.3 Els armaris que contenen sistemes d'alimentació i de potència se seleccionen tenint en compte la capacitat requerida i les condicions d'espai i ambientals del lloc on seran instal·lats.

CR2.4 Els elements se seleccionen responnent a la tecnologia estàndard del sector i a les normes d'homologació, necessitats de distribució, muntatge, ús i manteniment.

CR2.5 La documentació generada s'ajusta als criteris del sector, presentant-se ordenada i classificada.

RP3: Seleccionar els equips, components i materials de la instal·lació de regulació i control per a instal·lacions tèrmiques, definint les seves característiques, a partir d'especificacions i criteris de disseny determinats en la caracterització de la instal·lació:

CR3.1 L'equip de control (autòmat, central de control o altre) se selecciona de manera que disposi de la capacitat adequada per al tractament de les variables d'E/S requerides per les condicions de funcionament del sistema i amb una sobrecapacitat raonable que garanteixi futures ampliacions.

CR3.2 Els equips, materials i altres elements de la instal·lació (detectors, sensors, centraletes, dispositius d'avís, busos de comunicació, entre d'altres) se seleccionen complint les condicions tècniques prescrites, model i rang per a la funció requerida, característiques de muntatge i amb la garantia de subministrament i disponibilitat en els terminis concertats.

CR3.3 Els armaris que contenen sistemes de regulació i control se seleccionen tenint en compte la capacitat requerida i les condicions d'espai i ambientals del lloc on seran instal·lats.

CR3.4 Els elements se seleccionen responnent a la tecnologia estàndard del sector i a les normes d'homologació.

CR3.5 La documentació generada s'ajusta als criteris del sector, presentant-se ordenada i classificada.

Context professional

Mitjans de producció

Equips i aplicacions informàtiques per al càlcul, disseny i simulació d'instal·lacions elèctriques.

Productes i resultats

Càlculs per a caracterització i selecció d'equips elèctrics. Llistat d'equips i materials de les instal·lacions elèctriques. Esquemes.

Informació utilitzada o generada

Especificacions tècniques. Esquemes i projectes d'instal·lacions elèctriques. Manuals tècnics d'equips, màquines i materials. Documentació tècnica de referència. Normes i reglaments d'aplicació en vigor. Informació relativa a la protecció personal i contra incendis.

Unitat de competència 4

Denominació: DESENVOLUPAR PLÀNOLS D'INSTAL·LACIONS TÈRMiques

Nivell: 3

Codi: UC1162_3

Realitzacions professionals i criteris de realització

RP1: Elaborar plànols de traçat general i emplaçament dels components de les instal·lacions tèrmiques a partir d'un avantprojecte, de les especificacions i criteris de disseny determinats i aconseguint els nivells de qualitat establerts:

CR1.1 Els plànols descriuen i caracteritzen els diferents sistemes de la instal·lació i els seus components segons requeriments de les normes i instruccions rebudes.

CR1.2 Els plànols es realitzen aplicant les normes requerides de dibuix i, si s'escau, complint les normes internes de l'empresa i les instruccions establertes.

CR1.3 El discórrer del traçat de les xarxes es realitza considerant les condicions d'explotació, muntatge i manteniment de la instal·lació, les característiques i ús dels llocs, edificis on s'ubica i altres tipus d'instal·lacions.

CR1.4 La ubicació i disposició de la maquinària, elements de control i armaris elèctrics es realitza amb els requisits d'accessibilitat per al seu muntatge, manteniment i reparació.

CR1.5 La disposició de suports, dilatadors i punts fixos i les seves formes constructives es realitza garantint l'estabilitat, evitant tensions mecàniques i deformacions no desitjades en els equips i conduccions.

RP2: Elaborar diagrames i esquemes de principi dels diferents circuits que formen part de les instal·lacions tèrmiques, a partir d'especificacions i criteris de disseny determinats:

CR2.1 La representació dels diferents circuits es realitza emprant la simbologia i convencionalismes normalitzats d'aplicació i, si s'escau, amb les normes internes d'empresa i permet la identificació dels diferents circuits o sistemes i dels components dels circuits.

CR2.2 Els esquemes d'automatismes, d'alimentació i de potència es realitzen complint amb els requeriments de funcionament de la instal·lació, la informació tècnica dels equips i dels elements de regulació i control requerits pel tipus d'instal·lació, per a que el seu funcionament respongui a les millors condicions d'optimització energètica i mediambiental.

CR2.3 La disposició gràfica adoptada per a la representació dels elements dels diferents esquemes, les seves agrupacions i els sistemes de referència i codificació, s'elabora de manera que permeten interpretar la cadena de relacions establerta entre ells i fer el seguiment seqüencial del funcionament de la instal·lació.

CR2.4 El discórrer del traçat de les xarxes es realitza complint les condicions d'explotació, muntatge i manteniment de la instal·lació, les característiques i ús dels llocs, edificis on s'ubica i altres tipus d'instal·lacions.

RP3: Elaborar plànols de detall de muntatge d'equips, unions i acoblament d'elements de les diferents xarxes de les instal·lacions tèrmiques, complint les especificacions generals del projecte i aconseguint els nivells de qualitat establerts:

CR3.1 Els plànols de detall es realitzen aplicant les normes de dibuix estandarditzades i, en el seu cas, s'apliquen les normes internes de l'empresa i les instruccions establertes.

CR3.2 Els elements d'especejament es defineixen de manera que permetin el seu transport, el pas a través dels accessos de l'edifici i la seva manipulació amb els mitjans disponibles i en les condicions de seguretat requerides en obra.

CR3.3 Els detalls del traçat de les xarxes es defineixen donant resposta als punts d'encontre i passos pels edificis i/o elements de construcció, les dilatacions de la canonada, els canvis de posició, els encreuaments i derivacions, formes de transició i connexions a les màquines, utilitzant el sistema de representació i l'escala requerida pels continguts.

CR3.4 Les formes constructives i ancoratges de màquines, suports de conduccions i equips s'elaboren considerant i donant resposta a les accions estàtiques i dinàmiques d'aquests, les condicions de l'edifici o obra civil de l'entorn i els reglaments i ordenances d'aplicació.

CR3.5 Els plànols contenen les especificacions tècniques dels materials, accessoris, vàlvules i equips i dels sistemes d'unió, construcció i acabat de les xarxes.

Context professional

Mitjans de producció

Equip i aplicacions informàtiques per a disseny assistit per ordinador CAD. «Plòter» de dibuix. Impressores. Reproductora de plànols. Instruments de dibuix. Programes informàtics de càlcul i simulació.

Productes i resultats

Plànols d'instal·lacions tèrmiques: de principi de funcionament (diagrames de flux), esquemes elèctrics i d'automatismes, traçat general, detalls de muntatge de xarxes, màquines i estructures d'instal·lacions tèrmiques (frigorífiques, climatització, ventilació-extracció i producció de calor).

Informació utilitzada o generada

Especificacions tècniques. Documentació tècnica de referència: plànols de definició constructiva d'edificis d'habitatges i industrials, localització geogràfica i orientació cardinal. Plànols de localització de les instal·lacions de sanejament, aigua i electricitat. Requeriments contractuals, entre d'altres. Normes i reglaments d'aplicació en vigor. Informació relativa a la protecció personal i contra incendis.

III. FORMACIÓ DEL CERTIFICAT DE PROFESSIONALITAT

MÒDUL FORMATIU 1

Denominació: Muntatge d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

Codi: MF1158_2

Nivell de qualificació professional: 2

Associat a la unitat de competència:

UC1158_2: Muntar instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

Durada total: 220 hores

UNITAT FORMATIVA 1

Denominació: Organització i execució del muntatge d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

Codi: UF0418

Durada: 80 hores

Referent de competència: Aquesta unitat formativa es correspon amb les RP1 i RP2

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: Analitzar els processos de muntatge d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció, a partir de la seva documentació tècnica.

CE1.1 Seleccionar la documentació de màquines i equips de les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció per dur a terme el muntatge.

CE1.2 Interpretar la documentació tècnica referida a les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció, necessàries per realitzar el seu muntatge.

CE1.3 Donada una instal·lació de climatització i ventilació-extracció degudament caracteritzada, comptant amb el manual d'instruccions, plànols i esquemes de la mateixa:

- Identificar i caracteritzar els components de les màquines i equips de la instal·lació.
- Identificar i caracteritzar les instal·lacions associades, màquines i equips que intervenen en el muntatge.
- Identificar i caracteritzar les operacions (assentament màquines i equips, acoblats, col·locació de suports, conformat de tubs i conductes, connexions, entre d'altres) que s'han de realitzar en el muntatge de la instal·lació.

C2: Operar amb eines de mecanització i amb equips de soldadura per realitzar mecanitzacions manualment, unions i ajustos dels diferents elements d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.

CE2.1 En la realització d'operacions de mecanització d'elements en una instal·lació de climatització i ventilació-extracció:

- Determinar les eines necessàries, descriure el seu funcionament i aplicació.
- Seleccionar els equips, eines i aparells de mesura necessaris, en funció de l'activitat a realitzar.
- Les operacions de mecanització es realitzen utilitzant les tècniques apropiades en cada cas i aconseguint un acabat que s'ajusta a l'especificat.
- Seleccionar els aparells de mesura que cal utilitzar.
- Executar les operacions de traçat i marcatge, ajustant-se a les instruccions establertes.
- Manejar correctament i amb la seguretat requerida les eines necessàries.
- Utilitzar les eines i els instruments de mesura i els mitjans i equips de protecció idonis a l'activitat que es realitzarà.
- Realitzar les mesures amb la precisió adequada, manejant correctament i amb la seguretat requerida els aparells de mesura més usals.
- L'acabat final s'ajusta a les mesures i normes establertes.
- Aplicar les normes d'ús i seguretat en funció de la tècnica o operació a realitzar.

CE2.2 Relacionar els diferents tipus de materials base amb els d'aportació, en funció del tipus de soldadura.

CE2.3 Descriure els components dels equips de soldadura, així com el seu funcionament.

CE2.4 En la realització d'operacions de soldadura, per obtenir unions soldades convenientment caracteritzades pel plànol o pel model que s'ha de realitzar i el full de procés:

- Identificar la simbologia de soldadura.
- Triar el tipus de soldadura que cal emprar, en funció dels materials que s'uniran i les característiques exigides a la unió.
- Realitzar la neteja de les zones d'unió eliminant els residus existents.
- Identificar els diferents components de l'equip de soldadura.
- Procedir a la preparació per a la soldadura.
- Ajustar els paràmetres de soldadura en els equips segons els materials de base i d'aportació.
- Efectuar les operacions de soldadura, segons el procediment triat.
- Aplicar les normes d'ús i seguretat durant el procés de soldadura.

C3: Ubicar màquines i equips d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció amb els seus accessoris, a partir dels plànols i instruccions de muntatge, amb la qualitat adequada i complint amb els reglaments i seguretat requerits.

CE3.1 Identificar i caracteritzar els tipus d'aparells utilitzats i les condicions de seguretat requerides en les maniobres de moviments de masses.

CE3.2 Identificar i caracteritzar les tècniques d'encadellat, acoblament entre màquines i equips i fixació dels mateixos (fonamentacions, ancoratges, unions, aïllament tèrmic i acústic, entre d'altres).

CE3.3 En un muntatge d'una instal·lació de climatització i ventilació-extracció que integri tots els elements, tant principals com associats, a partir dels plànols i de la documentació tècnica:

- Identificar la simbologia emprada, relacionant les màquines, equips i elements que cal muntar.
- Seleccionar els materials i accessoris que cal utilitzar.
- Seleccionar les eines, equips i mitjans auxiliars per al moviment i muntatge de les màquines, equips i elements.
- Realitzar el muntatge de bancades i suports, complint amb la normativa i reglaments d'aplicació.
- Ubicar les màquines i equips assegurant les alineacions, anivellaments, assentaments i subjeccions, col·locant els elements antivibratoris i d'insonorització necessaris i aplicant la normativa reglamentària.

C4: Instal·lar accessoris i elements d'interconnexió dels diferents subsistemes que integren les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció, amb les normes i reglaments d'aplicació i seguretat requerides.

CE4.1 Identificar i caracteritzar els sistemes utilitzats per compensar els efectes de les dilatacions i contraccions a les canonades i conductes.

CE4.2 Identificar i caracteritzar les tècniques de muntatge d'elements per a la correcta captació de les diferents magnituds (sondes, sensors, entre d'altres) a les màquines, equips i xarxes.

CE4.3 Explicar les característiques dels aïllaments tèrmics, acústics i antivibratoris i les

tècniques d'aplicació a les diferents xarxes de canonades i conductes de les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.

CE4.4 En el muntatge d'una instal·lació de climatització que integri tots els elements, tant principals com associats, a partir de plànols, esquemes i de documentació tècnica, una vegada que s'ha realitzat la ubicació de màquines i equips:

- Seleccionar els materials, les màquines, les eines adequades, instruments de mesura i verificació i mitjans auxiliars necessaris per a cada operació de muntatge.
- Interpretar i aplicar les normes i instruccions tècniques dels reglaments d'aplicació.
- Replantar la instal·lació «in situ», aplicant les tècniques adequades.
- Realitzar el muntatge dels suports de les diferents canalitzacions amb la tècnica adequada.
- Muntar i acoblar els diferents subconjunts (sistema de producció de calor, planta refrigeradora, recuperador, unitat de tractament d'aire i els elements terminals), assegurant les alineacions, anivellaments i subjeccions col·locant els elements antivibratoris i d'insonorització necessaris.
- Efectuar les soldadures i acoblaments necessaris dels circuits frigorífics
- Realitzar el calorifugat de tubs, conductes i equips que així ho necessitin amb el material i la tècnica adequada.
- Muntar quadres elèctrics i xarxes per a les màquines i equips amb les proteccions i sistema d'arrencada especificats i amb la tècnica i mitjans adequats.
- Efectuar les connexions elèctriques de màquines, equips, quadres i altres elements, aplicant les tècniques adequades.

CE4.5 En el muntatge d'una instal·lació de ventilació-extracció que integri tots els elements, tant principals com associats, a partir de plànols, esquemes i de documentació tècnica, una vegada que s'ha realitzat la ubicació de màquines i equips:

- Seleccionar els materials, les màquines, les eines adequades, instruments de mesura i verificació i mitjans auxiliars necessaris per a cada operació de muntatge.
- Interpretar i aplicar les normes i Instruccions Tècniques dels reglaments d'aplicació.
- Replantar la instal·lació «in situ», aplicant les tècniques adequades.
- Realitzar el muntatge dels suports dels conductes amb la tècnica adequada.
- Muntar i acoblar els diferents subconjunts (sistema de captació d'aire, unitat de filtrat-neteja, sistemes de distribució i control de l'aire i elements terminals), assegurant les alineacions, anivellaments i subjeccions col·locant els elements antivibratoris i d'insonorització necessaris.
- Realitzar el calorifugat de conductes i equips que així ho necessitin amb el material i la tècnica adequada.
- Muntar quadres elèctrics i xarxes per a les màquines i equips amb les proteccions i sistema d'arrencada especificats i amb la tècnica i mitjans adequats.
- Efectuar les connexions elèctriques de màquines, equips, quadres i altres elements, aplicant les tècniques adequades.

Continguts

1. Documentació tècnica en el muntatge d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

- Normalització i simbologia.
- Elaboració d'esquemes i plànols d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.
- Identificació dels elements, equips, màquines i materials sobre plànols d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.
- Maneig i interpretació de documentació tècnica (manuais, catàlegs i normativa d'aplicació) per a l'organització i el muntatge d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.
- Elaboració d'informes tècnics: formats, normes, mètodes.

2. Instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

- Coneixements bàsics i característiques generals.
- Tipologia en funció del fluid utilitzat.
- Tipologia en funció de l'equip utilitzat.

3. Organització del muntatge de les instal·lacions de climatització i de ventilació-extracció

- Aprovisionament del material necessari per al muntatge d'ambdós tipus d'instal·lacions.
- Fases i punts clau en el muntatge d'ambdós tipus d'instal·lacions.
- Maneig d'eines, instruments, aparells de mesura i equips auxiliars de climatització i de ventilació-extracció.
- Replanteig dels equips per a les instal·lacions de climatització i de ventilació-extracció.

4. Realització del muntatge d'equips i elements d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció, conforme a normativa i documentació tècnica

- Ubicació d'equips i elements en instal·lacions de climatització a partir dels esquemes i plànols.
- Muntatge de màquines, elements i equips d'instal·lacions de climatització:
 - Unitats refrigeradores.
 - Unitats de calor.
 - UTA (unitats de tractament de l'aire).
 - Distribució i transport de fluids.
 - Bombes de calor.
 - Humidificadors i eixugadors.
 - Dipòsits i recipients de combustible.
 - Equips terminals.
 - Equips de mesura i control. Vàlvules.
 - Sistemes d'arrencada, regulació i protecció de motors.
 - Detectors, actuadors, alarmes, entre d'altres.
 - Ajust dels elements de control i de seguretat.
- Ubicació per al muntatge d'equips i elements en instal·lacions de ventilació-extracció a partir d'esquemes i plànols.
- Muntatge d'elements, màquines i equips d'instal·lacions de ventilació-extracció:
 - Campanes i captadors d'aire.
 - Desenvolupament i muntatge de conductes.

- Distribució i transport d'aire.
- Filtres. Reixetes i difusors.
- Equips terminals. Ventiladors.
- Control i regulació de l'aire.
- Equips de mesura i control. Vàlvules.
- Sistemes d'arrencada, regulació i protecció de motors.
- Detectors, actuadors, alarmes, entre d'altres.

5. Muntatge i mecanització de conductes, unions i interconnexió de peces i equips de les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

- Muntatge de conductes d'aire. Desenvolupaments. Unions i interseccions.
- Muntatge de reixetes i difusors.
- Materials emprats a les instal·lacions de climatització.
- Procediments i especificacions tècniques de muntatge d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.
- Procediments i operacions de mecanització d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.
- Unions desmuntables en ambdós tipus d'instal·lacions.
- Procediments d'unió: soldadura autògena i elèctrica.
- Dilatacions.
- Tècniques de muntatge de sondes, sensors... , en màquines, equips i xarxes de canonades.
- Eines, estris i mitjans emprats en les tècniques d'estesa i muntatge de canonades i conductes.
- Fonamentacions i bancades de màquines i equips d'instal·lacions de climatització i de ventilació-extracció.
- Alineació. Anivellament i fixació de màquines i equips.
- Tècniques d'encadellat i acoblament de màquines, equips i xarxes.
- Insonorització i antivibracions. Tècniques de calorifugat de canonades.

6. Muntatge d'instal·lacions elèctriques i sistemes de regulació i control

- Canalitzacions elèctriques.
- Elaboració de quadres.
- Connexió de màquines i equips.
- Automatismes elèctrics.
- Muntatge i connexió d'equips de control i regulació.
- Programari i programació d'equips.
- Automatismes.

UNITAT FORMATIVA 2

Denominació: Posada en marxa i regulació d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

Codi: UF0419

Durada: 80 hores

Referent de competència: Aquesta unitat formativa es correspon amb les RP3 i RP4

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: Analitzar les proves de seguretat, funcionament i posada al punt de les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció, identificant les operacions necessàries per a la seva realització.

CE1.1 Explicar les tècniques i els procediments per efectuar les proves de pressió, deshidratat, buit, ompliment, tràfec o substitució de fluids a les instal·lacions de climatització.

CE1.2 En el cas d'una instal·lació de climatització muntada, caracteritzada i documentada i abans de la seva posada en servei definitiu:

- Realitzar la prova de pressió i d'estanquitat, utilitzant procediments establerts i complint els reglaments aplicables.
 - Realitzar el buit i eliminació d'aire i humitat, així com la càrrega segura de refrigerant
 - Realitzar la prova de funcionament de l'equip de refredament.
 - Realitzar la prova de funcionament de l'equip de producció de calor.
 - Realitzar la prova de funcionament de l'UTA.
 - Realitzar la prova de funcionament de les comportes de control de volum d'aire, motors, ventiladors, entre d'altres.
 - Realitzar la prova de funcionament dels aparells de mesura, protecció i seguretat de la instal·lació.
 - Mesurar els nivells de soroll i vibracions de la instal·lació verificant que no superin els límits establerts.
 - Realitzar les comprovacions de seguretat elèctrica prescriptives (cablatges, mesures de resistència a terra i dels aïllaments, resposta dels dispositius de protecció entre d'altres) assegurant que els valors obtinguts s'ajusten als exigits per la normativa vigent.
 - Realitzar les proves de prestacions i eficiència energètiques (consum de motors elèctrics, aigua, combustibles, entre d'altres) comprovant i ajustant en els equips els valors establerts, utilitzant els procediments adequats, amb la seguretat requerida i verificant el compliment de les prescripcions reglamentàries d'aplicació.
 - Realitzar les proves necessàries a sensors de pressió i temperatura, reguladors, actuadors i elements de seguretat i d'emergència i alarmes verificant que responen a les especificacions funcionals i tècniques.
 - Explicar el funcionament i característiques de connexió dels aparells de mesura emprats en la posada en servei d'instal·lacions de climatització.
- CE1.3 En una instal·lació de ventilació-extracció muntada, caracteritzada i documentada, i abans de la seva posada en servei definitiu:
- Verificar que els aparells de mesura, protecció i seguretat de la instal·lació, compleixen les prescripcions reglamentàries i estan convenientment calibrats.
 - Mesurar els cabals d'aire de captació-impulsió-extracció de la instal·lació en els punts establerts.

- Mesurar els nivells de soroll i vibracions de la instal·lació verificant que no superin els límits establerts.
- Realitzar la prova d'estanquitat dels conductes, utilitzant procediments establerts i complint els reglaments aplicables.
- Realitzar les comprovacions de seguretat elèctrica prescriptives (mesures de resistència a terra i dels aïllaments, resposta dels dispositius de protecció entre d'altres).
- Realitzar les proves de prestacions i eficiència energètiques (consum de motors elèctrics, equips frigorífics, entre d'altres) comprovant i ajustant en els equips els valors establerts, utilitzant els procediments adequats, amb la seguretat requerida i verificant el compliment de les prescripcions reglamentàries d'aplicació.
- Realitzar les proves necessàries a detectors, reguladors, actuadors i elements de seguretat i d'emergència i alarmes verificant que responen a les especificacions funcionals i tècniques dels mateixos.
- Explicar el funcionament i característiques de connexió dels aparells de mesura emprats en la posada en servei d'instal·lacions de ventilació-extracció.

C2: Realitzar la posada en marxa d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció, assegurant les condicions de funcionament establertes.

CE2.1 Explicar el procés de posada en servei d'una instal·lació de climatització tipus.

CE2.2 En el cas d'una instal·lació de climatització degudament muntada, caracteritzada i documentada:

- Realitzar la càrrega dels paràmetres de control, seguint els procediments establerts o especificats en cada cas.
- Realitzar l'ajust dels elements de regulació i control de funcionament (termòstats, higròstats, pressòstats, piròstats, entre d'altres), seguint els procediments establerts o especificats en cada cas.
- Realitzar la posada en servei de la instal·lació de climatització (sistema de refredament, sistema de calor, UTA, sistemes de distribució de fluids), seguint els procediments establerts o especificats en cada cas.
- Mesurar els paràmetres de la instal·lació de climatització després de l'arrencada de la instal·lació (temperatures, humitats, velocitats de sortida de l'aire, cabals), ajustant, en el seu cas, aquells que no corresponguin amb els establerts.

CE2.3 En el cas d'una instal·lació de ventilació-extracció degudament muntada, caracteritzada i documentada:

- Realitzar la càrrega dels paràmetres de control, seguint els procediments establerts o especificats en cada cas.
- Realitzar l'ajust dels elements de regulació i control de funcionament (comportes, difusors, reixetes entre d'altres), seguint els procediments establerts o especificats en cada cas.
- Realitzar la posada en servei de la instal·lació de ventilació-extracció (ventiladors, extractors, etc.), seguint els procediments establerts o especificats en cada cas.
- Mesurar els cabals d'aire de la instal·lació de ventilació-extracció després de l'arrencada de la

instal·lació, comprovant i ajustant, en el seu cas, aquells que no corresponguin amb els establerts.

Continguts

1.Fluids frigorigens

- Denominació i classificació. Codificació.
- Generalitats.
- Característiques i propietats.
- Control de puresa.
- Seguretat en el maneig, emmagatzemament i distribució, conforme a normativa i reglaments vigents.

2. Olis refrigerants

- Funció.
- Tipus.
- Característiques.
- Miscibilitat amb el refrigerant.

3. Posada en marxa i mesuraments reglamentaris de les instal·lacions de climatització. Maneig de refrigerants

- Prova hidràulica de recipients d'emmagatzemament.
- Prova d'estanquitat en circuits de fluids de climatització.
- Realització de buit.
- Control i maneig de refrigerants.
- Càrrega del circuit frigorífic.
- Proves i mesures de contaminació.
- Mesuraments i control d'olis.
- Mesurament de cabals d'aire als locals.
- Mesuraments d'aforaments de cabal en conductes.
- Mesurament de temperatures.
- Mesurament de pressions.
- Mesurament d'humitats.
- Proves de corrents i distribució d'aire als locals.
- Mesurament de sorolls.
- Proves de seguretat dels aïllaments i connexió d'elements, equips i màquines de climatització.

4. Posada en marxa i mesuraments reglamentaris d'instal·lacions de ventilació-extracció

- Mesurament de cabals d'aire.
- Aforaments de cabal en conductes.
- Mesurament de temperatures.
- Mesurament de pressions.

- Proves de corrents d'aire als locals.
- Mesurament de nivells de sorolls i vibracions.
- Proves i mesures de contaminació.
- Proves de mesures de seguretat dels aïllaments i connexió d'elements, equips i màquines de ventilació-extracció.

5. Programació i regulació d'automatismes en instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

- Ajust i control d'automatismes en instal·lacions de climatització per fred.
- Ajust i control d'automatismes en instal·lacions de climatització per calor.
- Regulació, modificació, ajust i comprovació de paràmetres de les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.
- Comprovació i proves de resistència, aïllament i seguretat del sistema elèctric per a la posada en marxa d'ambdós tipus d'instal·lacions.

6. Explotació i posada en servei d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

- Comprovació i regulació del confort ambiental.
- Control de sensors: sensacions tèrmiques.
- Control de paràmetres ambientals de la instal·lació.
- Regulació de sorolls.
- Ajust d'instal·lacions de climatització per fred i per calor.
- Eficiència energètica a les instal·lacions: consums de combustibles, energia elèctrica i aigua.
- Instruccions de posada en marxa, funcionament, aturada, comprovació de paràmetres i ajust a les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.
- Emplenament de la documentació i formularis normalitzats de la posada en servei d'ambdós tipus d'instal·lacions.

UNITAT FORMATIVA 3

Denominació: Prevenció de riscos i gestió mediambiental en instal·lacions de climatització ventilació-extracció

Codi: UF0420

Durada: 60 hores

Referent de competència: Aquesta unitat formativa es correspon amb la RP5.

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: Analitzar les mesures de prevenció i de seguretat respecte a les actuacions de la manipulació de les instal·lacions i equips, contingudes en els plans de seguretat de les empreses del sector.

CE1.1 Especificar els aspectes de la normativa de prevenció i seguretat relacionats amb els riscos derivats de la manipulació d'instal·lacions i equips.

CE1.2 Identificar i avaluar els factors de risc i riscos associats.

CE1.3 Identificar els requeriments de protecció mediambiental derivats de les actuacions amb productes contaminants.

CE1.4 Descriure els requeriments de les àrees de treball i els procediments per a la seva preparació, determinant els riscos laborals específics corresponents i les seves mesures correctores.

CE1.5 Analitzar els requeriments de primers auxilis en diferents supòsits d'accidents.

CE1.6 Definir els drets i deures de l'empleat i de l'empresa en matèria de prevenció i seguretat.

C2: Aplicar el pla de seguretat analitzant les mesures de prevenció, seguretat i protecció mediambiental de l'empresa.

CE2.1 Aplicar mesures preventives i correctores davant dels riscos detectats, incloent selecció, conservació i correcta utilització dels equips de protecció individual i col·lectiva.

CE2.2 Aplicar els protocols d'actuació davant de possibles emergències, tals com:

- Identificar les persones encarregades de tasques específiques.
- Informar de les disfuncions i dels casos perillosos observats.
- Procedir a l'evacuació dels edificis d'acord amb els procediments establerts, en cas d'emergència.

CE2.3 Adoptar les mesures sanitàries bàsiques, tècniques de primers auxilis i trasllat d'accidentats en diferents supòsits d'accidents.

C3: Aplicar el pla de seguretat analitzant les mesures de prevenció, seguretat i protecció mediambiental de l'empresa, respecte al muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques aplicant les mesures establertes i complint la normativa i legislació vigent.

CE3.1 Analitzar els aspectes de la normativa de seguretat relacionats amb el muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques.

CE3.2 Identificar i avaluar els riscos professionals presents en el muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques.

CE3.3 Descriure els requeriments de les àrees de treball, i els procediments per a la seva preparació, determinant els riscos laborals específics corresponents i les seves mesures correctores, atenent especialment a criteris de neteja, ordre i seguretat.

CE3.4 Aplicar les normes de qualitat i eficiència energètica en els processos de muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques, seguint els procediments establerts.

CE3.5 Mesurar els paràmetres que permetin determinar l'estat i l'eficiència energètica dels equips instal·lats segons procediments i condicions de seguretat establerts.

CE3.6 Descriure els requeriments fonamentals i tècniques utilitzades per a l'estalvi energètic en funció dels reglaments aplicables al muntatge i manteniment de les instal·lacions

frigorífiques (Reglament de seguretat per a plantes i instal·lacions frigorífiques, Reglament electrotècnic de baixa tensió, Reglaments i normatives mediambientals, etc.).

Continguts

1. Conceptes bàsics sobre seguretat i salut en el treball

- El treball i la salut.
- Els riscos professionals.
- Factors de risc.
- Conseqüències i danys derivats del treball:
 - Accident de treball.
 - Malaltia professional.
 - Altres patologies derivades del treball.
 - Repercussions econòmiques i de funcionament.
- Marc normatiu bàsic en matèria de prevenció de riscos laborals:
 - La llei de prevenció de riscos laborals.
 - El reglament dels serveis de prevenció.
 - Abast i fonaments jurídics.
 - Directives sobre seguretat i salut en el treball.
- Organismes públics relacionats amb la seguretat i salut en el treball:
 - Organismes nacionals.
 - Organismes de caràcter autonòmic.

2. Riscos generals i la seva prevenció

- Riscos en el maneig d'eines i equips.
- Riscos en la manipulació de sistemes i instal·lacions.
- Riscos en l'emmagatzemament i transport de càrregues.
- Riscos associats al mitjà de treball:
 - Exposició a agents físics, químics o biològics.
 - El foc.
- Riscos derivats de la càrrega de treball:
 - La fatiga física.
 - La fatiga mental.
 - La insatisfacció laboral.
- La protecció de la seguretat i salut dels treballadors:
 - La protecció col·lectiva.
 - La protecció individual.

3. Actuació en emergències i evacuació

- Tipus d'accidents.
- Avaluació primària de l'accidentat.
- Primers auxilis.
- Socorrisme.

- Situacions d'emergència.
- Plans d'emergència i evacuació.
- Informació de suport per a l'actuació d'emergències.

4. Prevenció laboral i mediambiental en instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

- Instruccions i tècniques de muntatge i manteniment per a l'estalvi energètic de les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.
- Normativa de prevenció de riscos laborals en el muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.
- Riscos mediambientals més comuns en el muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.
- Protecció contra incendis en processos de muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.
- Ús de refrigerants ecològics.
- Impacte dels gasos refrigerants sobre la capa d'ozó i efecte hivernacle.
- Bones pràctiques en les tècniques de manipulació, tràfec i recuperació de gasos refrigerants.
- Tractament i control d'efluents i abocaments conforme a normativa mediambiental vigent.

Orientacions metodològiques

Formació a distància:

Unitats formatives	Durada total en hores de les unitats formatives	Nre. d'hores màximes susceptibles de formació a distància
Unitat formativa 1 - UF0418	80	20
Unitat formativa 2 - UF0419	80	20
Unitat formativa 3 - UF0420	60	30

Seqüència:

Per accedir a la Unitat Formativa 2, s'ha d'haver superat la Unitat Formativa 1. La Unitat Formativa 3 es podrà programar de forma independent.

Criteris d'accés per a l'alumnat

S'ha de demostrar o acreditar un nivell de competència en els àmbits assenyalats a continuació que asseguri la formació mínima necessària per cursar el mòdul amb aprofitament:

- Comunicació a llengua castellana.
- Competència matemàtica.

- Competència digital.
- Competència en ciència i tecnologia.

MÒDUL DE PRÀCTIQUES PROFESSIONALS NO LABORALS DE MUNTATGE I MANTENIMENT D'INSTAL·LACIONS DE CLIMATITZACIÓ I VENTILACIÓ-EXTRACCIÓ

Codi: MP0092

Durada: 120 hores

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: Realitzar el muntatge d'una instal·lació de climatització que integri tots els elements, tant principals com associats, a partir de plànols, esquemes i de documentació tècnica, una vegada que s'ha realitzat la ubicació de màquines i equips.

CE1.1 Seleccionar els materials, les màquines, les eines adequades, instruments de mesura i verificació i mitjans auxiliars necessaris per a cada operació de muntatge.

CE1.2 Interpretar i aplicar les normes i instruccions tècniques dels reglaments d'aplicació.

CE1.3 Replantejar la instal·lació «in situ», aplicant les tècniques adequades.

CE1.4 Col·laborar en la realització del muntatge dels suports de les diferents canalitzacions amb la tècnica adequada.

CE1.5 Participar en el muntatge i acoblament dels diferents subconjunts (sistema de producció de calor, planta refrigeradora, recuperador, unitat de tractament d'aire i els elements terminals), assegurant les alineacions, anivellaments i subjeccions col·locant els elements antivibratori i d'insonorització necessaris.

CE1.6 Col·laborar en la realització del calorifugat de tubs, conductes i equips que així ho necessitin amb el material i la tècnica adequada.

CE1.7 Participar en el muntatge de quadres elèctrics i xarxes per a les màquines i equips amb les proteccions i sistema d'arrencada especificats i amb la tècnica i mitjans adequats.

CE1.8 Efectuar les connexions elèctriques de màquines, equips, quadres i altres elements, aplicant les tècniques adequades, sota la supervisió d'un superior.

C2: Realitzar el muntatge d'una instal·lació de ventilació-extracció que integri tots els elements, tant principals com associats, a partir de plànols, esquemes i de documentació tècnica, una vegada que s'ha realitzat la ubicació de màquines i equips.

CE2.1 Seleccionar els materials, les màquines, les eines adequades, instruments de mesura i verificació i mitjans auxiliars necessaris per a cada operació de muntatge.

CE2.2 Interpretar i aplicar les normes i instruccions tècniques dels reglaments d'aplicació.

CE2.3 Replantejar la instal·lació «in situ», aplicant les tècniques adequades.

CE2.4 Col·laborar en la realització del muntatge dels suports dels conductes amb la

tècnica adequada.

CE2.5 Participar en el muntatge i acoblament dels diferents subconjunts (sistema de captació d'aire, unitat de filtrat-neteja, sistemes de distribució i control de l'aire i elements terminals), assegurant les alineacions, anivellaments i subjeccions col·locant els elements antivibratoris i d'insonorització necessaris.

CE2.6 Col·laborar en la realització del calorifugat de conductes i equips que així ho necessitin amb el material i la tècnica adequada.

CE2.7 Participar en el muntatge de quadres elèctrics i xarxes per a les màquines i equips amb les proteccions i sistema d'arrencada especificats i amb la tècnica i mitjans adequats.

CE2.8 Efectuar les connexions elèctriques de màquines, equips, quadres i altres elements, aplicant les tècniques adequades, sota la supervisió d'un superior.

C3: Realitzar les proves reglamentàries en instal·lacions de climatització muntades, caracteritzades i documentades, abans de la seva posada en servei definitiu.

CE3.1 Col·laborar en la realització de la prova de pressió i d'estanquitat, utilitzant procediments establerts i complint els reglaments aplicables.

CE3.2 Participar en la prova de funcionament de l'equip de refredament.

CE3.3 Col·laborar en la realització de la prova de funcionament de l'equip de producció de calor.

CE3.4 Participar en la realització de la prova de funcionament de l'UTA

CE3.5 Col·laborar en la realització de la prova de funcionament de les comportes de control de volum d'aire, motors, ventiladors, entre d'altres.

CE3.6 Participar en la realització de la prova de funcionament dels aparells de mesura, protecció i seguretat de la instal·lació.

CE3.7 Mesurar els nivells de soroll i vibracions de la instal·lació verificant que no superin els límits establerts.

CE3.8 Realitzar les comprovacions de seguretat elèctrica prescriptives (cablatges, mesures de resistència a terra i dels aïllaments, resposta dels dispositius de protecció entre d'altres) assegurant que els valors obtinguts s'ajusten als exigits per la normativa vigent.

CE3.9 Realitzar les proves de prestacions i eficiència energètiques (consum de motors elèctrics, aigua, combustibles, entre d'altres) comprovant i ajustant en els equips els valors establerts, utilitzant els procediments adequats, amb la seguretat requerida i verificant el compliment de les prescripcions reglamentàries d'aplicació.

CE3.10 Col·laborar en la realització de les proves necessàries a sensors de pressió i temperatura, reguladors, actuadors i elements de seguretat i d'emergència i alarmes verificant que responen a les especificacions funcionals i tècniques dels mateixos.

C4: Realitzar les proves reglamentàries en instal·lacions de climatització muntades, caracteritzades i documentades, abans de la seva posada en servei definitiu.

CE4.1 Verificar que els aparells de mesura, protecció i seguretat de la instal·lació, compleixen les prescripcions reglamentàries i estan convenientment calibrats.

CE4.2 Mesurar els cabals d'aire de captació-impulsió-extracció de la instal·lació en els punts establerts.

CE4.3 Mesurar els nivells de soroll i vibracions de la instal·lació verificant que no superin els límits establerts.

CE4.4 Participar en la realització de la prova d'estanquitat dels conductes, utilitzant procediments establerts i complint els reglaments aplicables.

CE4.5 Realitzar les comprovacions de seguretat elèctrica prescriptives (mesures de resistència a terra i dels aïllaments, resposta dels dispositius de protecció entre d'altres).

CE4.6 Col·laborar en la realització de les proves de prestacions i eficiència energètiques (consum de motors elèctrics, equips frigorífics, entre d'altres) comprovant i ajustant en els equips els valors establerts, utilitzant els procediments adequats, amb la seguretat requerida i verificant el compliment de les prescripcions reglamentàries d'aplicació.

CE4.7 Participar en la realització de les proves necessàries a detectors, reguladors, a actuadors i a elements de seguretat i d'emergència i alarmes verificant que responen a les especificacions funcionals i tècniques dels mateixos.

C5: Col·laborar en les tècniques de manteniment a les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.

CE5.1 Seleccionar les eines, equips de mesura i mitjans necessaris.

CE5.2 Aplicar el pla de seguretat requerit en les diverses fases del desmuntatge / muntatge

CE5.3 Aïllar l'equip dels diferents circuits a què està connectat.

CE5.4 Realitzar el manteniment higienicosanitari contra legionel·la aplicant la normativa vigent.

CE5.5 Col·laborar en el desmuntatge, verificar i, en el seu cas, substituir les peces defectuoses i muntar l'equip.

CE5.6 Participar en la connexió de l'equip als diferents circuits adequadament, seguint els plans establerts.

CE5.7 Verificar el correcte funcionament de l'equip i de la instal·lació, regulant els sistemes, si procedeix, per aconseguir restablir les condicions funcionals, sota la supervisió d'un superior.

CE5.8 Realitzar un informe memòria en el que constin les operacions realitzades, les parts verificades i les peces reemplaçades.

C6: Realitzar el procés de diagnosi d'avaries en instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.

CE6.1 Interpretar la documentació tècnica de la instal·lació, identificant els diferents sistemes, blocs funcionals i elements que els componen.

CE6.2 Identificar els símptomes de l'avaría, caracteritzant-la pels efectes que produeix i d'acord amb les mesures realitzades.

CE6.3 Enunciar almenys una hipòtesi de la causa possible que pot produir l'avaría, relacionant-la amb els símptomes que presenten el sistema o sistemes implicats.

CE6.4 Definir el procediment d'intervenció (del conjunt i per sistema) per determinar la causa o causes que produeixen l'avaria.

CE6.5 Localitzar l'element responsable de l'avaria a la instal·lació de climatització (UTA, refrigeradora, generador de calor, transport, distribució i retorn de l'aire, regulació i control, sistemes automàtics i de comunicació) aplicant procediments requerits i en temps adequat.

CE6.6 Localitzar l'element responsable de l'avaria a la instal·lació de ventilació-extracció (captació, distribució, filtrat i difusió i els seus elements, regulació i control, sistemes automàtics i de comunicació) aplicant procediments requerits i en temps adequat.

CE6.7 Elaborar un informe-memòria de les activitats desenvolupades i dels resultats obtinguts.

C7: Participar en els processos de treball de l'empresa, seguint les normes i instruccions establertes al centre de treball.

CE7.1 Comportar-se responsablement tant en les relacions humanes com en les relacions dels treballs a realitzar.

CE7.2 Demostrar certa autonomia en la resolució de contingències menors relacionades amb la seva activitat.

CE7.3 Emprendre amb diligència les tasques segons les instruccions rebudes, tractant que s'adeqüin al ritme de treball de l'empresa.

CE7.4 Integrar-se als processos de producció del centre de treball.

CE7.5 Utilitzar els canals de comunicació establerts

CE7.6 Respectar sempre les mesures de prevenció de riscos, salut laboral i protecció del medi ambient.

Continguts

1. Tècniques i operacions de muntatge d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

- Selecció i seqüència d'operacions habituals de muntatge en ambdós tipus d'instal·lacions.
- Materials, eines, mitjans per a la realització del muntatge.
- Tècniques de replantejament, encadellat d'equips, elaboració de bancades, suports, elements de subjecció, assentament, alineació, anivellament, aïllament i insonorització.
- Tècniques de calorifugat en xarxes de canonades i conductes.
- Connexió i muntatge de quadres i automatismes elèctrics entre màquines i elements en ambdues instal·lacions.

2. Operacions d'ajust i posada en servei en instal·lacions de climatització i de ventilació-extracció

- Principis bàsics d'ajust i posada en servei d'ambdues instal·lacions.
- Classificació d'operacions d'ajust i posada en marxa.
- Paràmetres i tècniques de mesurament.
- Tipologia de proves habituals en la posada en servei i posada en marxa.
- Proves de pressió.
- Proves d'estanquitat.

- Proves i realització de buit.
- Mesuraments, control i maneig de refrigerants en la càrrega del circuit frigorífic.
- Proves de fugues.
- Proves de funcionament, inici i parada (de les UTA, unitat de refredament, comportes de volum d'aire, motors, ventiladors...).
- Proves de seguretat en el sistema elèctric.
- Proves de sorolls, vibració i insonorització.
- Aparells de mesura i control. Tipologia d'aparells. Selecció conforme a l'operació específica a realitzar. Maneig conforme a mesures de seguretat

3. Localització, diagnòstic i reparació d'avaries en màquines, elements i equips de les instal·lacions de climatització i de ventilació-extracció

- Avaries.
- Generalitats.
- Hipòtesi de causes.
- Síntomes observats pels efectes que produeix en les parts, equips o elements de les instal·lacions.
- Tipologia d'avaries i la seva localització en l'element o màquina responsable.
- Procediments i plans d'intervenció en el manteniment preventiu, sistemàtic i predictiu.
- Procediments i plans d'intervenció en el manteniment correctiu.

4. Integració i comunicació al centre de treball

- Comportament responsable al centre de treball.
- Respecte als procediments i normes del centre de treball.
- Interpretació i execució amb diligència les instruccions rebudes.
- Reconeixement del procés productiu de l'organització.
- Utilització de canals de comunicació establerts al centre de treball
- Adequació al ritme de treball de l'empresa.
- Seguiment de les normatives de prevenció de riscos, salut laboral i protecció del medi ambient.

IV. PRESCRIPCIONS DELS FORMADORS

Mòdul formatiu	Titulació requerida	Experiència professional requerida en l'àmbit de la unitat de competència
----------------	---------------------	---

		Si té titulació	Si no té titulació
MF1158_2 Muntatge d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.	. Enginyeries superior o tècnica, relacionades amb la família professional d'Instal·lació i manteniment. . Tècnics superior de la família professional d'Instal·lació i manteniment, en l'àrea de fred i climatització. . Certificats de professionalitat de nivell 3 de la família d'Instal·lació i manteniment, en l'àrea de fred i climatització.	1 any	3 anys
MF1159_2 Manteniment d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.	. Enginyeries superior o tècnica, relacionades amb la família professional d'Instal·lació i manteniment. . Tècnic superior de la família professional d'Instal·lació i manteniment, en l'àrea de fred i climatització. . Certificats de professionalitat de nivell 3 de la família d'Instal·lació i manteniment, en l'àrea de fred i climatització.	1 any	3 anys

V. REQUISITS MÍNIMS D'ESPAIS I INSTAL·LACIONS I EQUIPAMENT

Espai formatiu	Superfície m ²	Superfície m ²
----------------	---------------------------	---------------------------

	15 alumnes	25 alumnes
Aula de gestió	45	60
Taller per al muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.	150	150

Espai formatiu	M1	M2
Aula de gestió	X	X
Taller per al muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.	X	X

Espai formatiu	Equipament
Aula de gestió	- Equips audiovisuals. - PC instal·lats en xarxa, canó amb projecció i Internet. - Programari específic de l'especialitat. - Pissarres per escriure amb retolador o pissarra digital. - Paperògraf. - Material d'aula. - Taula i cadira per a formador. - Taules i cadires per a alumnes.
Taller per al muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.	- Equips per a climatització i ventilació-extracció. - Bombes de calor aire-aigua i d'aigua-aigua. - Planta refrigeradora aigua-aigua. - Bombes de condensació i aigua freda. - Bomba de buit. - Climatitzador multizona. - Ventiladors (‘‘fancoils’’). - Equip de soldadura autògena i elèctrica. - Unitats d'anàlisi, tràfec, recuperació i neteja circuits i conductes. - Màquines portàtils de trepar, ‘‘enchambrar’’, corbar i esvocar. - Equips de mesura elèctrics: polímetre, pinça voltiamperimètrica . - Equips de mesura frigorífics: pont de manòmetres. - Ventiladors axials i centrífugs. - Conductes diversos de xapa i de fibra de vidre. - Humidificadors. - Eina manual.

	- Components de les instal·lacions de climatització i ventilació-extracció. - Canonades d'acer i coure, aïllaments, vàlvules... etc. - Equips i elements de seguretat personal. - Consola de programació o PC.
--	---

No s'ha d'interpretar que els diversos espais formatius identificats s'hagin de diferenciar necessàriament mitjançant tancaments.

El nombre d'unitats que s'han de disposar dels estris, màquines i eines que s'especifiquen a l'equipament dels espais formatius, serà el suficient per a un mínim de 15 alumnes i s'haurà d'incrementar, si s'escau, per atendre a un nombre superior.

Les instal·lacions i equipaments hauran de complir amb la normativa industrial i higienicosanitària corresponent i respondran a mesures d'accessibilitat universal i seguretat dels participants.

En el cas que la formació es dirigeixi a persones amb discapacitat es realitzaran les adaptacions i els ajustos raonables per assegurar la seva participació en condicions d'igualtat.