



Orientacions als centres educatius per a organitzar el cicle formatiu de grau mitjà d'Instal·lacions Frigorífiques i de Climatització

Promocions 2020-2022 i posteriors

1. Dades del títol

Títol		Grau
Tècnic/a en Instal·lacions Frigorífiques i de Climatització (Decret 200/2015, de 15 de setembre, modificat per l'Ordre EDU/XXX/2020 en elaboració) (R.D. 1793/2010 de 30 de desembre)		GM
Família professional	Instal·lació i Manteniment	
Competència General	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 la seva funcionalitat i respecte al medi ambient.	

2. Competències professionals, personals i socials

- a) Obtenir les dades necessàries a partir de la documentació tècnica per realitzar les operacions associades al muntatge i manteniment de les instal·lacions.
- b) 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 el seu 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.

3. Capacitats clau

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

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.

4. Qualificacions professionals

QUALIFICACIONS PROFESSIONALS INCLOSES EN EL TÍTOL	
Qualificació completa	Denominació UC
Muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques IM_2-040_2	UC_2-0114-11_2: Muntar instal·lacions de refrigeració comercial i industrial.
	UC_2-0115-11_: Mantenir instal·lacions de refrigeració comercial i industrial.
Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció IM_2-369_2	UC_2-1158-11_2: Muntar instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.

	UC_2-1159-11_2: Mantenir instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.
--	--

5. Objectius generals

- a). Identificar els elements de les infraestructures, instal·lacions i equips, analitzant plànols i esquemes i reconeixent els materials i procediments previstos, per establir la logística associada al muntatge i manteniment.
- b). Elaborar croquis i esquemes, emprant mitjans i tècniques de dibuix i representació simbòlica normalitzada, per configurar i calcular la instal·lació.
- c). Obtenir els paràmetres típics de les instal·lacions i equips, aplicant procediments de càlcul
 - 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 reglatges, 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

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 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.

6. Taula de mòduls professionals, durada i especialitat de professorat

MÒDULS PROFESSIONALS DEL TÍTOL		
Mòduls Professionals	Durada	Especialitat del cos de professorat
MP1. Tècniques de muntatge d'instal·lacions	198	PT 605
MP2. Instal·lacions elèctriques i automatismes	231	PS 525 / PS 513
MP3. Muntatge i manteniment d'equips de refrigeració comercial.	99	PT 605
MP4. Muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques industrials	132	PT 605
MP5. Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció	132	PT 605
MP6. Configuració d'instal·lacions de fred i climatització	132	PS 513
MP7. Màquines i equips tèrmics	165	PS 513
MP8. Formació i orientació laboral	66	PS 505
MP9. Empresa i iniciativa emprenedora	66	PS 505
MP10. Anglès Tècnic	99	PS 513 / PS 525 / PT 605
MP11. Síntesi	264	PS 525 / PS 513 / PT 605
	33	PS 505
MP12. Formació en centres de treball	383	

En el cas de centres que no depenguin del Departament d'Educació s'aplicaran les titulacions establertes en el R.D. 1793/2010 de 30 de desembre.

*amb habilitació lingüística corresponent al nivell B2 del Marc Comú Europeu de referència / PS AN

7. Correspondència d'unitats de competència i mòduls professionals

Taula 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 elèctriques i automatismes
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 elèctriques i automatismes
UC_2-0114-11_2: muntar instal·lacions de refrigeració comercial i industrial	Muntatge i manteniment d'equips de refrigeració comercial
UC_2-0115-11_2: mantenir instal·lacions de refrigeració comercial i industrial	Muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques industrials
UC_2-01158-11_2: muntar instal·lacions de climatització i ventilació-extracció	Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció
UC_2-01159-11_2: mantenir instal·lacions de climatització i ventilació-extracció	

Taula 2: correspondència dels mòduls professionals que formen part del currículum d'aquest cicle formatiu amb les unitats de competència per a l'acreditació.

Mòduls professionals	Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya
Tècniques de muntatge d'instal·lacions elèctriques i automatismes	UC_2-0114-11_2: muntar instal·lacions de refrigeració comercial i industrial
Muntatge i manteniment d'equips de refrigeració comercial	UC_2-0115-11_2: mantenir instal·lacions de refrigeració comercial i industrial
Muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques industrials	

Tècniques de muntatge d'instal·lacions elèctriques i automatismes	UC_2-01158-11_2: muntar instal·lacions de climatització i ventilació-extracció
Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció	UC_2-01159-11_2: mantenir instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

8. Organització del currículum en unitats formatives

A continuació es presenta la relació que hi ha entre els mòduls professionals, les hores lectives màximes i mínimes, les hores de lliure disposició (HLD), i les unitats formatives:

Mòdul professional	Hores mín.	HLD	Hores totals	Unitats formatives	Hores
M1 Tècniques de muntatge d'instal·lacions.	165	33	198	UF1 : Representació gràfica.	55
				UF2: Tècniques de mecanització i unions no soldades.	66
				UF3: Soldadures.	44
M2 Instal·lacions elèctriques i automatismes.	198	33	231	UF1: Representació gràfica en instal·lacions elèctriques.	22
				UF2: Muntatge i mecanització de quadres elèctrics.	33
				UF3: Automatització elèctrica cablada i programable.	143
M3 Muntatge i manteniment d'equips de refrigeració comercial.	88	11	99	UF1 : Muntatge i posada en marxa d'equips de refrigeració comercial.	44
				UF2: Manteniment d'equips de refrigeració domèstics i comercials.	44
M4 Muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques industrials.	127	5	132	UF1: Muntatge d'instal·lacions frigorífiques.	50
				UF2: Posada en marxa d'instal·lacions frigorífiques.	22
				UF3: Automatismes aplicats a les instal·lacions frigorífiques.	33
				UF4: Manteniment d'instal·lacions frigorífiques.	22
M5 Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció.	115	17	132	UF1: Muntatge i posada en marxa d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció.	65
				UF2: Automatització i regulació de les instal·lacions de climatització, ventilació i extracció.	30
				UF3: Manteniment de les instal·lacions de climatització, ventilació i extracció.	20
M6 Configuració d'instal·lacions de fred i climatització.	132		132	UF1: Configuració d'instal·lacions frigorífiques.	66
				UF2: Configuració d'instal·lacions climatització i ventilació.	66
M7 Màquines i equips tèrmics.	165		165	UF1: Balanç energètic d'instal·lacions tèrmiques.	44
				UF2: Instal·lacions frigorífiques i de climatització.	55
				UF3: Instal·lacions de calefacció i ACS.	44
				UF4: Cambres frigorífiques.	22

M8 FOL	66		66	UF1. Incorporació al treball	33
				UF2. Prevenció de riscos laborals	33
M9 EIE.	66		66	UF1. Empresa i iniciativa emprenedora.	66
M10 Anglès tècnic	99		99	UF1. Anglès tècnic.	99
M11 Síntesi.	297		297		
M12 FCT.	383		383		
Total:		99	2000		

En l'annex 1 es desplega el currículum de les noves UF resultants de la fusió d'antigues UF.

Noves UF		UF originals
MP2	UF3: Automatització elèctrica cablada i programable	UF3: Automatització elèctrica cablada
		UF4: Automatització programable

Assignació horària de professorat:

Mòduls professionals	Grup ≤ 20 alumnes	Desdoblament (%)	Grup > 20 alumnes
M1 Tècniques de muntatge d'instal·lacions	198	90%	376
M2 Instal·lacions elèctriques i automatismes.	231	50%	347
M3 Muntatge i manteniment d'equips de refrigeració comercial.	99	90%	188
M4 Muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques industrials.	132	90%	251
M5 Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció.	132	90%	251

		Grup ≤ 20 alumnes	Grup > 20 alumnes
MP11 Síntesi	PS513 / PS525	110	127
	PT605	187	335
	PS505	33	33

9. Hores de lliure disposició

Tota la informació sobre la distribució de les hores de lliure disposició es troba en aquest enllaç:

<http://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/professionals/fp/modelcurricular/>

10. Distribució orientativa de mòduls professionals

Distribució del cicle formatiu

Aquest cicle formatiu es desplegarà, ordinàriament, en dos cursos acadèmics. Cadascun dels cursos acadèmics incorporarà una hora de tutoria amb el grup d'alumnes, hora que no està inclosa en el currículum del cicle formatiu.

Per a fomentar la coparticipació de les empreses en el desenvolupament del cicle formatiu mitjançant els mòduls professionals de Síntesi i de Formació en Centres de Treball es proposa un segon curs on es realitzaran els esmentats mòduls professionals de Síntesi i FCT.

En cas que es realitzi la FCT en el primer curs, no es recomana començar-la abans del tercer trimestre.

D'acord amb el que preveu la normativa reguladora de l'FCT, la formació en centres de treball es podrà realitzar tot alternant-la amb les hores lectives o bé d'una manera intensiva.

Per a facilitar la incorporació dels alumnes a la formació professional dual mitjançant un contracte per a la formació i l'aprenentatge, s'ha de tenir en compte una distribució de mòduls professionals de forma que el temps dedicat a l'activitat formativa no sigui inferior al 25% de la jornada màxima anual prevista en el conveni col·lectiu durant l'any de duració del contracte.

Distribució de l'horari lectiu ordinari

La distribució de l'horari lectiu es farà de dilluns a divendres, segons les instruccions d'inici de curs.

A continuació s'efectua una proposta de distribució dels mòduls professionals.

La proposta que es presenta ha de permetre als centres, d'acord amb la plantilla de què disposen, dels espais i del nombre de cicles que imparteixen, organitzar i estructurar el cicle dins del seu horari lectiu.

Curs 1r			
Mòduls professionals	Hores mínimes	HLD	Hores totals
MP1 Tècniques de muntatge d'instal·lacions.	165	33	198
MP2 Instal·lacions elèctriques i automatismes	198	33	231
MP3 Muntatge i manteniment d'equips de refrigeració comercial.	88	11	99
MP7 Màquines i equips tèrmics	165		165
MP8 FOL	66		66
MP10 Anglès tècnic	99		99
Total	781	77	858
Tutoria	33		33
Total primer curs	814		891

Curs 2n			
Mòduls professionals	Hores mínimes	HLD	Hores totals
M4 Muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques industrials.	127	5	132
M5 Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització, ventilació i extracció.	115	17	132
M6 Configuració d'instal·lacions de fred i climatització.	132		132
MP9 EIE	66		66
MP11 Síntesi	297		297
Total	737	22	759
Tutoria	33		33
Total segon curs	770		792

11. Mòdul professional de Síntesi

La finalitat del mòdul professional de Síntesi és integrar les diverses funcions implicades en un procés, tenint en compte que un procés pot fer referència a la realització d'una activitat, la prestació d'un servei o l'obtenció d'un producte, mitjançant el plantejament d'un supòsit pràctic que impliqui l'aplicació dels coneixements corresponents a dos o més de les competències professionals contingudes en el títol.

10.1 Orientacions per a l'organització del mòdul professional de Síntesi

El mòdul professional de Síntesi possibilitarà la utilització de metodologies globalitzadores i actives d'aprenentatge. Es recomana utilitzar metodologies competencials, prioritàriament col·laboratives, basades en reptes, projectes o simulacions.

L'augment considerable d'hores curriculars del mòdul professional de Síntesi ha de permetre desenvolupar-lo mitjançant metodologies globalitzadores i actives d'aprenentatge. Es recomana utilitzar metodologies competencials, prioritàriament col·laboratives, basades en reptes, projectes o simulacions.

Es pot programar i dissenyar més d'un projecte/repte/simulació per tal d'interrelacionar els aprenentatges assolits en els diferents mòduls professionals del cicle formatiu i així completar l'adquisició de les competències professionals, personals i socials incloses en el perfil professional del títol.

Es també mitjançant aquest mòdul professional que s'intensificarà la relació amb les empreses de l'entorn socioeconòmic del centre educatiu, ja que els projectes o reptes proposats als alumnes haurien de recollir propostes de les empreses o estar relacionats amb els àmbits de treball concrets d'aquestes.

Així, el mòdul professional de Síntesi permet treballar:

- Reptes plantejats per l'equip docent, de caràcter globalitzador

- Reptes plantejats a partir de propostes de les empreses
- Transferència de coneixement per respondre a necessitats concretes fixades per les empreses que aportin solucions innovadores
- Reptes que promoguin la creació d'empreses entre l'alumnat

L'equip docent dissenyarà i proposarà les activitats a realitzar d'acord amb els resultats d'aprenentatge inclosos en el currículum del mòdul professional.

11.2 Distribució horària del mòdul professional de Síntesi

El mòdul professional de Síntesi podrà tenir una distribució horària al llarg del segon curs o al final d'aquest.

L'assignació del mòdul professional de Síntesi es distribuirà entre el professorat amb atribució docent en el cicle formatiu, inclòs el professorat de FOL i EIE, al que s'assignaran 33 hores de les hores corresponents al mòdul professional.

12. Incorporació de la llengua anglesa al cicle formatiu

Les necessitats d'un mercat de treball integrat a la Unió Europea fan que la llengua anglesa esdevingui fonamental en la inserció laboral de l'alumnat dels cicles formatius. D'altra banda cal donar resposta al compromís amb els objectius educatius sobre l'anglès plantejats per als propers anys per la pròpia Unió Europea. 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'ha creat un mòdul professional d'anglès tècnic i a més, s'hauran de dissenyar activitats d'ensenyament-aprenentatge que incorporin la utilització de la llengua anglesa, en almenys un dels mòduls professionals relacionats a continuació del cicle d'acord amb el resultat d'aprenentatge i criteris d'avaluació següents:

Resultat d'aprenentatge

1. Interpreta informació professional en llengua anglesa -manuais tècnics, instruccions, catàlegs de productes i/o serveis, articles tècnics, informes, normativa, entre d'altres-, aplicant-ho en les activitats professionals més habituals.
 - 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 termes 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 Complimenta 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'haurà d'aplicar en almenys un dels mòduls professionals 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.

13. Espais formatius

Espai formatiu	Superfície m ² (30 alumnes)	Superfície m ² (20 alumnes)	Grau d'ús %
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%

14. Mòduls professionals de Formació i Orientació Laboral (FOL) i Empresa i Iniciativa Emprenedora (EIE)

Tota la informació sobre aquests mòduls professionals es troba a la web de l'Xtec per a cada família professional.

Família professional Instal·lació i Manteniment:

<http://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/professionals/fp/titolsloe/instmanteniment/>

15. Relació de les competències professionals, personals i socials, i els objectius generals amb els mòduls professionals.

Els resultats d'aprenentatge i els continguts dels mòduls professionals capaciten a l'alumnat per a assolir les competències professionals, personals i socials (CPPeS) i els objectius generals (OG).

La taula 1 relaciona les competències professionals, personals i socials (CPPeS) amb els mòduls professionals.

TÍTOL: TÈCNIC EN INSTAL·LACIONS FRIGORÍFIQUES I CLIMATITZACIÓ		MÒDULS PROFESSIONALS											
		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	formació i orientació laboral	empresa i iniciativa empenedora	anglès tècnic	síntesi	formació en centres de treball
COMPETÈNCIES PROFESSIONALS, PERSONALS I SOCIALS	a) Obtenir les dades necessàries a partir de la documentació tècnica per realitzar les operacions associades al muntatge i manteniment de les instal·lacions.						X	X				X	X
	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.						X	X				X	X
	c) Elaborar el pressupost de muntatge o de manteniment de les instal·lacions.						X					X	X
	d) Provisió dels recursos i mitjans necessaris per emprendre l'execució del muntatge o del manteniment de les instal·lacions.				X	X		X				X	X
	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.				X	X						X	X
	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.	X		X	X	X						X	X
	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.		X									X	X
		MÒDULS PROFESSIONALS											

TÍTOL: TÈCNIC EN INSTAL·LACIONS FRIGORÍFIQUES I CLIMATITZACIÓ		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	formació i orientació laboral	empresa i iniciativa empenedora	anglès tècnic	síntesi	formació en centres de treball
COMPETÈNCIES PROFESSIONALS, PERSONALS I SOCIALS	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.	X										X	X
	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.		X	X	X	X						X	X
	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.		X	X	X	X						X	X
	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	X	K		X	X						X	X
	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.				X	X						X	X
	m) Elaborar la documentació tècnica i administrativa per complir la reglamentació vigent, associada als processos de muntatge i de manteniment de les instal·lacions.				X	X						X	X

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.									X	X		X	X
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									X			X	X
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.									X			X	X
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.										X		X	X
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									X	X		X	X
s) Comunicar-se eficaçment, respectant l'autonomia i competència de les diferents persones que intervenen en l'àmbit del seu treball.									X	X		X	X
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.									X	X		X	X
u) Realitzar la gestió bàsica per a la creació i funcionament d'una petita empresa i tenir iniciativa en la seva activitat professional.									X	X		X	X
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.											X	X	X

La taula 2 relaciona els objectius generals (OG) amb els mòduls professionals.

TÍTOL: TÈCNIC EN INSTAL·LACIONS FRIGORÍFIQUES I CLIMATITZACIÓ		MÒDULS PROFESSIONALS											
		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	formació i orientació laboral	empresa i iniciativa emprenedora	anglès tècnic	síntesi	formació en centres de treball
OBJECTIUS GENERALS	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).						X					X	X
	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						X	X				X	X
	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						X	X				X	X
	d) Elaborar esquemes de les instal·lacions utilitzant la simbologia, els procediments de dibuix i tecnologies adequades per configurar les instal·lacions.						X					X	X
	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.						X					X	X
	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.				X	X						X	X
	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.				X	X						X	X

OBJECTIUS GENERALS	h) Manejar màquines eines i eines descrivint-ne el funcionament i aplicant procediments operatius per muntar i mantenir equips i instal·lacions.	X		X	X	X						X	X
	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.	X	X									X	X
	j) Fixar i connectar els equips i els elements, utilitzant tècniques de mecanització i unió per muntar i mantenir equips i instal·lacions.	X		X	X	X						X	X
	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		X									X	X
	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.		X	X	X	X						X	X
	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.			X	X	X		X				X	X
	n) Verificar i regular els elements de seguretat i de control, realitzant mesures, comparant els resultats amb els valors de referència i modificant els reglatges, per a la posada en marxa de la instal·lació.		X	X	X	X						X	X
	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.					X	X		X			X	X
	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									X		X	X
	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.								X	X		X	X
	r) Utilitzar procediments relacionats amb la cultura emprenedora, empresarial i d'iniciativa professional,								X	X		X	X

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

ANNEX 1: Currículum de les noves UF resultants de la fusió d'antigues UF

Noves UF		UF originals
MP2	UF3: Automatització elèctrica cablada i programable	UF3: Automatització elèctrica cablada
		UF4: Automatització programable

UF 3: Automatització elèctrica cablada i programable

Durada: 143 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 fer l'activitat.

2. Connexiona els motors amb els elements auxiliars de comandament, protecció i regulació de velocitat, interpretant esquemes i verificant-ne el 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 tipus i les característiques.

2.5 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

2.6 Respecta els temps estipulats per fer l'activitat.

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 Fa 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 Fa la intervenció en el temps establert.
 - 3.10 Maneja amb destresa els equips i les eines.
 - 3.11 Elabora un informe de les intervencions efectuades.
4. Munta sistemes automàtics senzills amb autòmats programables, interpretant esquemes i verificant l'execució del programa de control.

Críteris d'avaluació

- 4.1 Identifica els elements que componen l'autòmat programable.
- 4.2 Identifica els tipus d'entrades i de sortides (analògiques i digitals) de l'autòmat.
- 4.3 Relaciona cada entrada o sortida amb la seva numeració.
- 4.4 Connecta els equips i els elements perifèrics a l'autòmat (el cablatge de l'alimentació i entrades i sortides, entre d'altres).
- 4.5 Interpreta les funcions bàsiques i instruccions d'aplicació.
- 4.6 Programa circuits automàtics bàsics i en verifica el funcionament.
- 4.7 Estableix la comunicació del programari amb l'autòmat mitjançant el programa de comunicacions corresponent.
- 4.8 Carrega el programa de control a l'autòmat.
- 4.9 Verifica el funcionament del programa.
- 4.10 Localitza i soluciona disfuncions senzilles en circuits automàtics bàsics amb autòmats.

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:

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.

4. Connexió i programació d'autòmats programables:

4.1 Estructura i característiques dels autòmats programables.

4.2 Entrades i sortides: digitals, analògiques.

4.3 Muntatge i connexió d'autòmats programables en instal·lacions (alimentació, entrades i sortides, i interfície).

4.4 Programació bàsica d'autòmats: llenguatges i procediments.

4.5 Manteniment i reparació d'instal·lacions d'automatització programables.

4.6 Muntatge i connexió d'autòmats programables en instal·lacions auxiliars (bombes d'aigua, electropneumàtiques, entre d'altres).