



Orientacions als centres educatius per a organitzar el cicle formatiu de grau mitjà de Manteniment Electromecànic.

Promocions 2020-2022 i posteriors

1. Dades del títol

Títol		Grau
Tècnic/a en Manteniment Electromecànic (Ordre ENS/227/2016, de 24 d'agost, modificada per l'Ordre EDU/XXX/2020 en elaboració) (RD 1589/2011, de 4 de novembre)		GM
Família professional	Instal·lació i manteniment	
Competència General	Muntar i mantenir maquinària i equip industrial i línies automatitzades de producció d'acord amb els reglaments i normes establertes, seguint els protocols de qualitat, de seguretat i de prevenció de riscos laborals i respecte ambiental.	

2. Competències professionals, personals i socials

- Obtenir les dades necessàries a partir de la documentació tècnica per realitzar les operacions associades al muntatge i manteniment de les instal·lacions.
- Elaborar el pressupost de muntatge o de manteniment de les instal·lacions.
- Aprovisionar els recursos i mitjans necessaris per escometre l'execució del muntatge o del manteniment de les instal·lacions.
- Proposar modificacions de 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.
- Muntar els sistemes mecànics, hidràulics, pneumàtics i altres elements auxiliars associats a les instal·lacions electromecàniques.
- Muntar sistemes elèctrics i de regulació i control associats a les instal·lacions electromecàniques, en condicions de qualitat i seguretat.
- Fabricar i/o unir components mecànics per al manteniment i muntatge de les instal·lacions electromecàniques.
- Realitzar les proves i verificacions, tant funcionals com reglamentàries, de les instal·lacions per comprovar i ajustar-ne el funcionament.
- Diagnosticar les disfuncions dels equips i elements de les instal·lacions, utilitzant els mitjans apropiats i aplicant procediments establerts amb la seguretat requerida.
- Reparar, mantenir i substituir equips i elements en les instal·lacions per assegurar o restablir les condicions de funcionament.
- 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 manteniment d'una instal·lació.
- Emplenar la documentació tècnica i administrativa associada als processos de muntatge i de manteniment de les instal·lacions.
- 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 informació i la comunicació.
- 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.

- o) Resoldre de forma responsable les incidències relatives a la seva activitat, identificant les causes que les provoquen, dins l'àmbit de la seva competència i autonomia.
- p) Comunicar-se eficaçment, respectant l'autonomia i la competència de les diferents persones que intervenen en l'àmbit del seu treball.
- q) 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.
- r) 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.
- s) Realitzar la gestió bàsica per a la creació i funcionament d'una petita empresa i tenir iniciativa en la seva activitat professional.
- t) Exercir els seus drets i complir amb les obligacions derivades de la seva activitat professional, d'acord amb el que estableix la legislació
- u) Interpretar en llengua anglesa documents tècnics senzills i les comunicacions bàsiques en els circuits d'una empresa del sector del manteniment electromecànic.

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
ELE599_2 Muntatge y manteniment de sistemes d'automatització industrial	UC1978_2: Muntar sistemes d'automatització industrial.
	UC1979_2: Mantenir sistemes d'automatització industrial.
IM_2-041_2 Manteniment i muntatge mecànic d'equip industrial.	UC_2-0116-11_2: Muntar i mantenir maquinaria i equip mecànic.
	UC_2-0117-11_2: Mantenir sistemes mecànics hidràulics i pneumàtics de línies de producció automatitzades.
FM_2-352_2 Muntatge y posada en marxa de bens d'equip i maquinaria industrial	UC_2-1263-11_2: Muntar, reparar i posar en marxa sistemes mecànics.
	UC_2-1264-11_2: Muntar, reparar i posar en marxa sistemes pneumàtics, hidràulics, elèctrics i electrònics de bens d'equip i maquinaria industrial.
	UC_2-1265-11_2: Realitzar operacions de mecanitzat i unió en processos de muntatge de bens d'equip i maquinària industrial.

5. Objectius generals

- a) Identificar la informació rellevant, interpretant plànols, esquemes i fitxes tècniques per obtenir les dades necessàries.
- b) Valorar materials i mà d'obra, consultant catàlegs, tarifes de fabricant i taxes horàries per elaborar pressupostos.
- c) Seleccionar eines i equips, utilitzant esquemes de muntatge i instruccions de manteniment per aprovisionar els recursos.
- d) Documentar els problemes identificats de la seva competència, realitzant els plànols o croquis necessaris per proposar modificacions de les instal·lacions.
- e) Identificar els components hidràulics, pneumàtics i elements auxiliars d'una instal·lació electromecànica, interpretant la documentació tècnica per muntar els sistemes mecànics.
- f) Fixar i connectar els components hidràulics, pneumàtics i elements auxiliars d'una instal·lació electromecànica, manejant eines i aplicant tècniques de muntatge per muntar els sistemes mecànics.
- g) Identificar els components elèctrics i de regulació i control, interpretant la documentació tècnica per muntar sistemes elèctrics.
- h) Acoblar i connectar els components elèctrics i de regulació i control, utilitzant les eines i la instrumentació adequades per muntar sistemes elèctrics.
- i) Seleccionar màquines i eines, interpretant plànols i fulls de procés per fabricar i unir components mecànics.
- j) Aplicar tècniques de mecanització i unió, operant màquines i eines per fabricar i unir components mecànics.
- k) Seleccionar equips i aparells de mesura, relacionant els paràmetres a mesurar amb els equips i aparells per fer proves i verificacions.
- l) Aplicar tècniques de mesura i verificació tenint en compte els paràmetres a mesurar i valorant els resultats obtinguts per realitzar proves i verificacions.
- m) Identificar i localitzar la causa de la disfunció, relacionant-la amb els efectes produïts per diagnosticar disfuncions.
- n) Determinar el procediment operatiu a dur a terme, interpretant els manuals d'instruccions dels equips o manuals de procediments per reparar i mantenir.
- o) Analitzar el funcionament de les instal·lacions, identificant-ne els blocs i funcions per diagnosticar disfuncions.
- p) Aplicar tècniques de reparació, manteniment i substitució d'elements, utilitzant els estris, eines i interpretant la documentació tècnica per reparar i mantenir.
- q) Ajustar els elements de regulació, control i seguretat de la instal·lació, usant els estris, eines i equips de mesura adequats i tenint en compte els paràmetres de referència per posar en marxa la instal·lació.
- r) Verificar el funcionament de l'equip, màquina o instal·lació, aplicant el procediment operatiu per posar en marxa la instal·lació.
- s) Analitzar i utilitzar els recursos existents per a l'aprenentatge al llarg de la vida i les tecnologies de la informació i la comunicació per aprendre i actualitzar els seus coneixements, reconeixent les possibilitats de millora professional i personal, per adaptar-se a diferents situacions professionals i laborals.
- t) Desenvolupar treballs en equip i valorar-ne l'organització, participant amb tolerància i respecte, i prendre decisions col·lectives o individuals per actuar amb responsabilitat i autonomia.
- u) 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.

- v) Aplicar tècniques de comunicació, adaptant-se als continguts que es van a transmetre, a la seva finalitat i a les característiques dels receptors, per assegurar l'eficàcia del procés.
- w) Analitzar els riscos ambientals i laborals associats a l'activitat professional, relacionant-los amb les causes que els produeixen, per tal de fonamentar les mesures preventives que s'adoptaran, i aplicar els protocols corresponents per evitar danys en un mateix, en les altres persones, en l'entorn i en el medi ambient.
- x) Analitzar i aplicar les tècniques necessàries per donar resposta a l'accessibilitat universal i al "disseny per a tothom".
- y) 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.
- z) Utilitzar procediments relacionats amb la cultura emprenedora, empresarial i d'iniciativa professional, per realitzar la gestió bàsica d'una petita empresa o emprendre una feina.
- aa) 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.
- ab) 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	Durada	Especialitat del cos de professorat
MP1 Tècniques de fabricació	165	PT 611
MP2 Tècniques d'unió i muntatge.	99	PT 611
MP3 Electricitat i automatismes elèctrics.	198	PS 525
MP4 Automatismes pneumàtics i hidràulics.	165	PS 512
MP5 Muntatge i manteniment mecànic.	165	PT 611
MP6 Muntatge i manteniment elèctric-electrònic.	165	PT 606
MP7 Muntatge i manteniment de línies automatitzades.	132	PS 512 ⁽¹⁾
MP8 Formació i orientació laboral	66	PS 505
MP9 Empresa i iniciativa emprenedora	66	PS 505
MP10 Anglès Tècnic	99	PS AN / PS 512* / PS 525* / PT 611* / PT 606*
MP11 Síntesi	264	PS512/PS525 PT611/PT606
	33	PS505
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 RD 1589/2011, de 4 de novembre.

⁽¹⁾ Amb caràcter excepcional el mòdul professional de Muntatge i manteniment de línies automatitzades, es podrà assignar també a l'especialitat del cos de professors d'ensenyament secundari de sistemes electrotècnics i automàtics.

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

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_2-0116-11_2: muntar i mantenir maquinària i equip mecànic	Muntatge i manteniment mecànic
UC_2-0117-11_2: mantenir sistemes mecànics hidràulics i pneumàtics de línies de producció automatitzades	Automatismes pneumàtics i hidràulics
UC_2-1265-11_2: realitzar operacions de mecanització i unió en processos de muntatge de béns d'equip i maquinària industrial	Tècniques de fabricació Tècniques d'unió i muntatge
UC_2-1978-11_2: muntar sistemes d'automatització industrial UC_2-1979-11_2: mantenir sistemes d'automatització industrial	Electricitat i automatismes elèctrics Muntatge i manteniment electricoelectrònic
UC_2-1263-11_2: muntar, reparar i posar en marxa sistemes mecànics UC_2-1264-11_2: muntar, reparar i posar en marxa sistemes pneumàtics, hidràulics, elèctrics i electrònics de béns d'equip i maquinària industrial	Automatismes pneumàtics i hidràulics Muntatge i manteniment mecànic Muntatge i manteniment de línies automatitzades

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
Muntatge i manteniment mecànic	UC_2-0116-11_2: muntar i mantenir maquinària i equip mecànic
Automatismes pneumàtics i hidràulics	UC_2-0117-11_2: mantenir sistemes mecànics hidràulics i pneumàtics de línies de producció automatitzades
Tècniques de fabricació Tècniques d'unió i muntatge	UC_2-1265-11_2: realitzar operacions de mecanització i unió en processos de muntatge de béns d'equip i maquinària industrial
Electricitat i automatismes elèctrics Muntatge i manteniment electricoelectrònic	UC_2-1978-11_2: muntar sistemes d'automatització industrial UC_2-1979-11_2: mantenir sistemes d'automatització industrial

Automatismes pneumàtics i hidràulics Muntatge i manteniment mecànic Muntatge i manteniment de línies automatitzades	UC_2-1263-11_2: muntar, reparar i posar en marxa sistemes mecànics UC_2-1264-11_2: muntar, reparar i posar en marxa sistemes pneumàtics, hidràulics, elèctrics i electrònics de béns d'equip i maquinària industrial
---	---

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:

mòduls professionals	Hores mín.	HLD	Hores totals	Unitats Formatives	Hores
MP1 Tècniques de fabricació	132	33	165	UF1 Interpretació gràfica	33
				UF2: Metrologia i materials	33
				UF3. Mecanització	66
MP2 Tècniques d'unió i muntatge.	99		99	UF1 Procediments de muntatge i unió	20
				UF2 Conformació i unions no soldades	29
				UF3 Soldadura	50
MP3 Electricitat i automatismes elèctrics.	198		198	UF1. Mesures en circuits elèctrics	99
				UF2 Instal·lacions electrotècniques	33
				UF3 Quadres elèctrics	66
MP4 Automatismes pneumàtics i hidràulics.	165		165	UF1 Automatismes pneumàtics	66
				UF2 Automatismes hidràulics	33
				UF3 Programació d'automatismes pneumàtics i hidràulics.	66
MP5 Muntatge i manteniment mecànic.	132	33	165	UF1 Elements de màquines	33
				UF2 Muntatge i posada en marxa de màquines	49
				UF3 Manteniment mecànic	50
MP6 Muntatge i manteniment elèctricelectrònic.	132	33	165	UF1 Màquines elèctriques	33
				UF2 Muntatge i manteniment de màquines elèctriques	50
				UF3 Sistemes automàtics per màquines elèctriques	49
MP7 Muntatge i manteniment de línies automàtiques	132		132	UF1 Organització del manteniment industrial	18
				UF2 Processos auxiliars de producció	18
				UF3 Sistemes Mecatrònics	78
				UF4 Manteniment correctiu en sistemes Mecatrònics	18
MP08 Formació i orientació laboral.	66		66	UF1 Incorporació al treball	33
				UF2 Prevenció de riscos laborals	33
MP09 Empresa e iniciativa emprenedora.	66		66	UF1 Empresa i iniciativa emprenedora	66

MP10 Anglès tècnic.	99		99	UF1 Anglès	99
MP11 Síntesi.	297		297	UF 1 Síntesi	297
MP12 Formació en centres de treball.	383		383		383
TOTAL	1901	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
MP1	UF2: Metrologia i Materials	UF2 Materials
		UF3 Metrologia
MP1	UF3: Mecanització	UF4 Mecanitzat manual
		UF5 Mecanitzat amb màquina-eina
MP3	UF1: Mesures en circuits elèctrics	UF1: Mesures en circuits de CC
		UF2: Mesures en circuits de CA

Assignació horària de professorat:

Mòduls professionals	Grup ≤ 20 alumnes	Desdoblament (%)	Grup > 20 alumnes
MP1 Tècniques de fabricació	165	55%	256
MP2 Tècniques d'unió i muntatge.	99	60%	158
MP3 Electricitat i automatismes elèctrics.	198	60%	317
MP4 Automatismes pneumàtics i hidràulics	165	50%	248
MP5 Muntatge i manteniment mecànic.	165	55%	256
MP6 Muntatge i manteniment elèctricelectrònic	165	70%	281
MP7 Muntatge i manteniment de línies automàtiques	132	50%	198

		Grup ≤ 20 alumnes	Grup > 20 alumnes
MP11: Síntesi	PS512 PS525	165	234
	PT611 PT606	132	188
	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 fabricació	132	33	165
MP2 Tècniques d'unió i muntatge.	99		99
MP3 Electricitat i automatismes elèctrics.	198		198
MP5 Muntatge i manteniment mecànic.	132	33	165
MP6 Muntatge i manteniment elèctricelectrònic.	132	33	165
MP8. Formació i orientació laboral	66		66
Total	759	99	858
Tutoria	33		33
Total primer curs	792		891

Curs 2n			
Mòduls professionals	Hores mínimes	HLD	Hores totals
MP4 Automatismes pneumàtics i hidràulics.	165		165
MP7 Muntatge i manteniment de línies automàtiques	132		132
MP09 Empresa e iniciativa emprenedora.	66		66
MP10. Anglès tècnic	99		99
MP11 Síntesi.	297		297
Total	759		759
Tutoria	33		33
Total segon curs	792		792
MP12 Formació en centres de treball.	383		383

11. Mòdul professional de Síntesi

El mòdul professional de Síntesi s'inclou a tots els cicles formatius de grau mitjà i ha de permetre el desenvolupament de les competències professionals, personals i socials incloses en el perfil professional de títol.

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.

11.1 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.

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'ha d'aplicar en almenys un dels mòduls següents:

- Tècniques de fabricació.
- Tècniques d'unió i muntatge.
- Electricitat i automatismes elèctrics.
- Automatismes pneumàtics i hidràulics.
- Muntatge i manteniment mecànic.
- Muntatge i manteniment electricoelectrònic.
- Muntatge i manteniment de línies automatitzades.

13. Espais formatius

Espai	Superfície m ² 30 alumnes	Superfície m ² 20 alumnes	Grau d'ús %
Aula polivalent	45	30	10
Aula de manteniment	200	130	40
Laboratori de sistemes automàtics Aula tècnica de sistemes automàtics	120	80	30
Aula tècnica d'instal·lacions electrotècniques	120	80	20

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/a en Manteniment Electromecànic		MÒDULS PROFESSIONALS											
		Tècniques de fabricació	Tècniques d'unió i muntatge	Electricitat i automatismes elèctrics	Automatismes pneumàtics hidràulics	Muntatge i manteniment mecànic	Muntatge i manteniment elèctric-elèctric	Muntatge i manteniment de línies automatitzades	Formació i orientació laboral	Empresa i iniciativa emprendedora	Anglès Tècnic	Síntesi	Formació en centres de treball
Competències professionals	a) Obtindre 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	X	X	X				X	X
	b) Elaborar el pressupost de muntatge o de manteniment de les instal·lacions.			X		X	X	X				X	X
	c) Aprovisionar els recursos i mitjans necessaris per a escometre l'execució del muntatge o del manteniment de les instal·lacions.	X		X		X	X	X				X	X
	d) Proposar modificacions de 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	X				X	X
	e) Muntar els sistemes mecànics, hidràulics, pneumàtics i altres elements auxiliars associats a les instal·lacions electromecàniques.		X		X	X		X				X	X
	f) Muntar sistemes elèctrics i de regulació i control associats a les instal·lacions electromecàniques, en condicions de qualitat i seguretat.			X			X	X				X	X
	g) Fabricar i/o unir components mecànics per al manteniment i muntatge de les instal·lacions electromecàniques.	X	X									X	X
	h) Realitzar les proves i verificacions, tant funcionals com reglamentàries, de les instal·lacions per comprovar i ajustar el seu funcionament.	X		X	X	X	X	X				X	X
	i) Diagnosticar les disfuncions dels equips i elements de les instal·lacions, utilitzant els mitjans apropiats i aplicant procediments establerts amb la seguretat requerida.			X	X	X	X	X				X	X
	j) Reparar, mantenir i substituir equips i elements en les instal·lacions per assegurar o restablir les condicions de funcionament.	X		X	X	X	X	X				X	X
	k) 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 manteniment d'una instal·lació.			X		X	X	X				X	X
	l) Emplenar la documentació tècnica i administrativa associada als processos de muntatge i de manteniment de les instal·lacions.			X		X	X	X				X	X
	m) 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 informació i la comunicació.				X							X	X
	n) 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				X	X
	o) Resoldre de forma responsable les incidències relatives a la seva activitat, identificant les causes que les provoquen, dins l'àmbit de la seva competència i autonomia.			X		X	X	X	X			X	X
	p) Comunicar-se eficaçment, respectant l'autonomia i competència de les diferents persones que intervenen en l'àmbit del seu treball.						X	X	X	X		X	X
	q) 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	X		X	X		X	X
	r) 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	X
	s) 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
t) Exercir els seus drets i complir amb les obligacions derivades de la seva activitat professional, d'acord amb el que estableix la legislació.								X			X	X	
u) Interpretar en llengua anglesa documents tècnics senzills i les comunicacions bàsiques en els circuits d'una empresa del sector del manteniment electromecànic										X	X	X	

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

TÍTOL: Tècnic/a en Manteniment Electromecànic	MÒDULS PROFESSIONALS											
	Tècniques de fabricació	Tècniques d'unió i muntatge	Electricitat i automatismes elèctrics	Automatismes pneumàtics i hidràulics	Muntatge i manteniment mecànic	Muntatge i manteniment elèctric-electrònic	Muntatge i manteniment de línies automatitzades	Formació i orientació laboral	Empresa i iniciativa emprendedora	Anglès Tècnic	Síntesi	Formació en centres de treball
a) Identificar la informació rellevant, interpretant plànols, esquemes i fitxes tècniques per obtenir les dades necessàries.	x	x	x	x	x	x	X				X	X
b) Valorar materials i mà d'obra, consultant catàlegs, tarifes de fabricant i taxes horàries per elaborar pressupostos.	X				X	X	X				X	X
c) Seleccionar eines i equips, utilitzant esquemes de muntatge i instruccions de manteniment per aprovisionar els recursos.	X	X	X		X	X	X				X	X
d) Documentar els problemes identificats de la seva competència, realitzant els plànols o croquis necessaris per proposar modificacions de les instal·lacions.		X			X	X	X				X	X
e) Identificar els components hidràulics, pneumàtics i elements auxiliars d'una instal·lació electromecànica, interpretant la documentació tècnica per muntar els sistemes mecànics.				X			x				x	x
f) Fixar i connectar els components hidràulics, pneumàtics i elements auxiliars d'una instal·lació electromecànica, maneiant eines i aplicant tècniques de muntatge per muntar els sistemes				X			X				X	X
g) Identificar els components elèctrics i de regulació i control, interpretant la documentació tècnica per a muntar sistemes elèctrics.			X			X					x	x
h) Acoblar i connectar els components elèctrics i de regulació i control, utilitzant les eines i la instrumentació adequades per a muntar sistemes elèctrics.			X			x	X				X	X
i) Seleccionar màquines i eines, interpretant plànols i fulls de procés per fabricar i unir components mecànics.	X					x					X	X
j) Aplicar tècniques de mecanització i unió, operant màquines i eines per fabricar i unir components mecànics.	X	X					X				X	X
k) Seleccionar equips i aparells de mesura, relacionant els paràmetres a mesurar amb els equips i aparells per fer proves i verificacions.		X			x		X				X	X
l) Aplicar tècniques de mesura i verificació tenint en compte els paràmetres a mesurar i valorant els resultats obtinguts per realitzar proves i verificacions.		X	X		x		X				X	X
m) Identificar i localitzar la causa de la disfunció, relacionant-la amb els efectes produïts per diagnosticar disfuncions.			X	X		x	X				X	X
n) Determinar el procediment operatiu a dur a terme, interpretant els manuals d'instruccions dels equips o manuals de procediments per reparar i mantenir.			X	X	x	x	X				X	X

o_IM10_Manteniment_electromecanic_12032020

o) Analitzar el funcionament de les instal·lacions, identificant els seus blocs i funcions per diagnosticar disfuncions.			X		x	x	X				X	X
p) Aplicar tècniques de reparació, manteniment i substitució d'elements, utilitzant els estris, eines i interpretant la documentació tècnica per reparar i mantenir.			X	X	x	x	X		X		X	X
q) Ajustar els elements de regulació, control i seguretat de la instal·lació, usant els estris, eines i equips de mesura adequats i tenint en compte els paràmetres de referència per posar en marxa la instal·lació.			X			x	X				X	X
r) Verificar el funcionament de l'equip, màquina o instal·lació, aplicant el procediment operatiu per posar en marxa la instal·lació.						x					X	X
s) Analitzar i utilitzar els recursos existents per a l'aprenentatge al llarg de la vida i les tecnologies de la informació i la comunicació 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		X	X
t) 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		X	X		X	X
u) 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	X		X		X	X
v) Aplicar tècniques de comunicació, adaptant-se als continguts que es van a transmetre, a la seva finalitat i a les característiques dels receptors, per assegurar l'eficàcia del procés.			X						X		X	X
w) Analitzar els riscos ambientals i laborals associats a l'activitat professional, relacionant-los amb les causes que els produeixen, per tal de fonamentar les mesures preventives que s'adoptaran, 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) Analitzar i aplicar les tècniques necessàries per donar resposta a l'accessibilitat universal i al «disseny per a tothom».			X								X	X
y) 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
z) Utilitzar procediments relacionats amb la cultura emprenedora, empresarial i d'iniciativa professional, per realitzar la gestió bàsica d'una petita empresa o emprendre una feina.									X		X	X
aa) 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
ab)Reconèixer,seleccionar el vocabulari tècnic bàsic i 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
MP1	UF2: Metrologia i Materials	UF2 Materials
		UF3 Metrologia
MP1	UF3: Mecanització	UF4 Mecanitzat manual
		UF5 Mecanitzat amb màquina-eina
MP3	UF1: Mesures en circuits elèctrics	UF1: Mesures en circuits de CC
		UF2: Mesures en circuits de CA

MP1-UF2: Metrologia i Materials.

Durada: 33 hores

Nova UF		UF originals
MP1	UF2: Metrologia i Materials	UF2 Materials
		UF3 Metrologia

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Selecciona el material de mecanització, reconeixent les propietats dels materials i relacionant-les amb les especificacions tècniques de la peça que es construirà.

Criteris d'avaluació:

- 1.1 Determina les dimensions del material en brut, tenint en compte les característiques dels processos de mecanització.
- 1.2 Relaciona les característiques de maquinabilitat amb els valors que les determinen.
- 1.3 Valora les condicions més favorables de mecanització dels materials.
- 1.4 Obté la referència comercial del material seleccionat.
- 1.5 Relaciona cada material amb les seves aplicacions tecnològiques.
- 1.6 Determina els riscos inherents a la manipulació de materials i evacuació de residus.
- 1.7 Observa una actitud ordenada i metòdica en la realització de les activitats.
- 1.8 Reconeix els tipus d'acers per la seva designació numèrica i simbòlica.
- 1.9 Fa assajos microscòpics i de duresa.
- 1.10 Relaciona els tractaments tèrmics i termoquímics, amb les característiques que aporten als metalls.
- 1.11 Efectua tractaments d'acord amb la naturalesa del material i les exigències del treball que duren a terme.

2. Controla dimensions, geometries i superfícies de productes, comparant les mesures amb les especificacions del producte.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica els instruments de mesura, indicant la magnitud que controlen, el seu camp d'aplicació i precisió.
- 2.2 Selecciona l'instrument de mesurament o de verificació en funció de la comprovació que es pretén fer.
- 2.3 Munta les peces que cal verificar segons el procediment establert.
- 2.4 Identifica els tipus d'errors que influeixen en una mesura.

- 2.5 Aplica tècniques i procediments de mesurament de paràmetres dimensionals, geomètrics i superficials.
- 2.6 Registra les mesures obtingudes a les fitxes de presa de dades o al gràfic de control.
- 2.7 Identifica els valors de referència i les seves toleràncies.

Continguts

- 1. Selecció de materials de mecanització:
 - 1.1 Identificació de materials en brut per mecanitzar.
 - 1.2 Materials: metàl·lics, polimèrics i ceràmics.
 - 1.3 Tractaments tèrmics i termoquímics. Fonament. Procés d'execució.
 - 1.4 Propietats mecàniques dels materials.
 - 1.5 Formes comercials dels materials. Catalogació i normalització.
 - 1.6 Característiques dels materials.
 - 1.7 Materials i les seves condicions de mecanització.
 - 1.8 Riscos en la mecanització i manipulació de certs materials: explosió, toxicitat i contaminació ambiental, entre d'altres.
 - 1.9 Influència ambiental del tipus de material seleccionat.
- 2. Verificació dimensional:
 - 2.1 Processos de mesura, comparació i verificació.
 - 2.2 Mesurament dimensional geomètric.
 - 2.3 Mesurament dimensional superficial.
 - 2.4 Instruments de mesura i verificació. Característiques, ús i conservació.

MP1-UF3: Mecanització.

Durada: 66 hores

Nova UF		UF originals
MP1	UF3: Mecanització	UF4 Mecanitzat manual
		UF5 Mecanitzat amb maquina-eina

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

- 1. Aplica tècniques de mecanització manual, relacionant els procediments amb el producte que s'obtindrà.

Criteris d'avaluació:

- 1.1 Prepara els materials, estris, eines de tall i mitjans auxiliars per executar els processos de fabricació mecànica.
- 1.2 Elegeix els equips i eines d'acord amb les característiques del material i exigències requerides.
- 1.3 Aplica la tècnica operativa (roscatge i tall, entre d'altres) per executar el procés.
- 1.4 Comprova les característiques de les peces mecanitzades.
- 1.5 Identifica les deficiències causades per les eines, les condicions de tall i el material.
- 1.6 Interpreta els croquis i els plànols per executar la peça.
- 1.7 Segueix la seqüència correcta en les operacions de mecanització, d'acord amb el procés que cal dur a terme.

- 1.8 Obté les dimensions i forma estipulada a la peça, aplicant tècniques de llimada i tall, entre d'altres.
- 1.9 Aplica tècniques d'ajust per obtenir la qualitat superficial exigida al croquis.
- 1.10 Verifica que les mesures finals de la peça són dins de la tolerància estipulada.
- 1.11 Aplica les mesures de seguretat exigides en l'ús dels estris i eines de mecanització manual.

2. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips per prevenir-los, en les operacions de mecanització manual.

criteris d'avaluació:

- 2.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diferents materials, eines, estris, màquines i mitjans de transport.
- 2.2 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines i equips.
- 2.3 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, passos d'emergència, entre d'altres) de les màquines i els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària, entre d'altres) que s'han d'utilitzar en les diferents operacions del procés de fabricació.
- 2.4 Relaciona la manipulació de materials, eines, màquines i equips amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- 2.5 Determina els elements de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les diferents operacions del procés de fabricació.
- 2.6 Aplica la normativa de seguretat, utilitzant els sistemes de seguretat i de protecció personal.
- 2.7 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 2.8 Justifica la importància de les mesures de protecció, referents a la seva pròpia persona, la col·lectivitat i el medi ambient.
- 2.9 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

3. Opera màquines eina d'arrencament de ferritja, relacionant-ne el funcionament amb les condicions del procés i les característiques del producte acabat.

criteris d'avaluació

- 3.1 Selecciona màquines i equips adequats al procés de mecanització.
- 3.2 Determina fases i operacions necessàries per a la fabricació del producte.
- 3.3 Elegeix eines i paràmetres de tall apropiats per a la mecanització que cal dur a terme.
- 3.4 Efectua operacions de mecanització segons el procediment establert en el procés.
- 3.5 Comprova les característiques de les peces mecanitzades.
- 3.6 Obté la peça amb la qualitat requerida.
- 3.7 Analitza les diferències entre el procés definit i el realitzat.
- 3.8 Discrimina si les deficiències són degudes a les eines, a les condicions i els paràmetres de tall, les màquines o el material.
- 3.9 Corregeix les desviacions del procés, actuant sobre la màquina o l'eina.

4. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips per prevenir-los, en operacions de mecanització amb màquines eina.

Criteris d'avaluació

- 4.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diferents materials, eines, estris, màquines i mitjans de transport.
- 4.2 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines i equips.
- 4.3 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, passos d'emergència, entre d'altres) de les màquines i els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària, entre d'altres) que s'han d'utilitzar en les diferents operacions del procés de fabricació.
- 4.4 Relaciona la manipulació de materials, eines, màquines i equips amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- 4.5 Determina els elements de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les diferents operacions del procés de fabricació.
- 4.6 Aplica la normativa de seguretat, utilitzant els sistemes de seguretat i de protecció personal.
- 4.7 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 4.8 Justifica la importància de les mesures de protecció, referent a la seva pròpia persona, la col·lectivitat i el medi ambient.
- 4.9 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

Continguts

- 1. Aplicació de tècniques de mecanització manual:
 - 1.1 Característiques i tipus d'eines.
 - 1.1.1 Eines utilitzades en la mecanització.
 - 1.1.2 Tècniques operatives.
 - 1.1.3 Normes d'ús i conservació de les eines de mecanització manual.
 - 1.2 Operacions de mecanització manual.
 - 1.2.1 Seqüència d'operacions.
 - 1.2.2 Càlcul dels paràmetres.
 - 1.2.3 Actitud ordenada i metòdica en la realització de tasques.
 - 1.3 Identificació dels estris i les eines més aplicats al taller:
 - 1.3.1 Tipus d'estris i eines més utilitzats. Identificació, aplicacions i característiques.
 - 1.3.2 Normes d'ús i conservació.
 - 1.4 Operacions de mecanització manual: llimada, cisellada, perforació, mandrinatge, roscatge, reblada, punxonament i aixamfranament.
- 2. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:
 - 2.1 Identificació de riscos.
 - 2.2 Prevenció de riscos laborals en les operacions de mecanització manual.
 - 2.3 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines emprades per a la mecanització manual.
 - 2.4 Equips de protecció individual.
 - 2.5 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
 - 2.6 Compliment de la normativa de protecció ambiental.

- 3. Mecanització amb màquines eina:
 - 3.1 Relació entre les operacions de mecanització per arrencament de ferritja i les màquines emprades.
 - 3.2 Funcionament de les màquines eina per arrencament de ferritja.
 - 3.3 Riscos en el maneig de màquines i equips per a la mecanització per arrencament de ferritja.
 - 3.4 Operacions de mecanització.
 - 3.4.1 El fenomen de la formació de ferritja en materials metàl·lics.
 - 3.4.2 Tècniques operatives d'arrencament de ferritja: tornejat, perforació, serradura i fresatge.
 - 3.4.3 Ús d'estris de verificació i control.
 - 3.4.4 Correcció de les desviacions.
 - 3.5 Preparació de les màquines i dels equips utilitzats.
 - 3.6 Actitud ordenada i metòdica en la realització de tasques.
- 4. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:
 - 4.1 Identificació de riscos.
 - 4.2 Prevenció de riscos laborals en les operacions de mecanització per arrencament de ferritja amb màquina eina.
 - 4.3 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines emprades per a la mecanització per arrencament de ferritja amb màquina eina.
 - 4.4 Equips de protecció individual.
 - 4.5 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
 - 4.6 Compliment de la normativa de protecció ambiental.

MP3: UF1: Mesures en circuits elèctrics

Durada: 99 hores

Nova UF		UF originals
MP3	UF1: Mesures en circuits elèctrics	UF1: Mesures en circuits de CC
		UF2: Mesures en circuits de CA

Durada: 99 hores.

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Mesura i determina paràmetres de magnituds elèctriques en circuits elèctrics de corrent continu, comparant-los amb els càlculs efectuats.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica les característiques de conductors, aïllants i semiconductors, diferenciant-ne el comportament.
- 1.2 Identifica les principals magnituds elèctriques (tensió, intensitat i resistència) i s'han utilitzat correctament les seves unitats.

- 1.3 Resol problemes sobre la llei d'Ohm, comprovant-ne de forma pràctica els resultats.
- 1.4 Efectua càlculs de potència i energia.
- 1.5 Comprova de forma pràctica els resultats a partir dels càlculs.
- 1.6 Elabora i interpreta esquemes de circuits elèctrics, utilitzant simbologia normalitzada.
- 1.7 Efectua càlculs d'agrupacions sèrie i paral·lel de resistències.
- 1.8 Reconeix les propietats dels condensadors i la seva funció.
- 1.9 Efectua càlculs d'agrupacions de condensadors.
- 1.10 Identifica les característiques i formes de connexió d'aparells de mesura de tensió, intensitat, resistència i potència.
- 1.11 Elabora mesures de tensió, intensitat, resistència i potència, observant les normes de seguretat dels equips i de les persones.

2. Mesura i determina paràmetres de magnituds elèctriques en circuits elèctrics de corrent altern monofàsic, comparant-les amb els càlculs efectuats i descrivint-ne els aspectes diferencials amb el corrent continu.

Criteris d'avaluació

- 2.2 Identifica les característiques d'un senyal sinusoidal.
- 2.2 Reconeix els valors característics del corrent altern (CA).
- 2.3 Verifica les relacions entre tensió, intensitat i potència en circuits sèrie RLC.
- 2.4 Calcula el factor de potència de circuits de CA.
- 2.5 Relaciona el factor de potència amb el consum d'energia elèctrica.
- 2.6 Elabora mesures de tensió, intensitat, potència i factor de potència.
- 2.7 Identifica com corregir el factor de potència d'una instal·lació.
- 2.8 Efectua càlculs de caigudes de tensió en línies monofàsiques de CA.

3. Mesura i determina paràmetres de magnituds elèctriques en un sistema trifàsic, comparant-les amb els càlculs efectuats.

Criteris d'avaluació

- 3.1 Descriu els sistemes de generació i distribució a tres o quatre fils.
- 3.2 Identifica les diferents formes de connexió dels receptors trifàsics.
- 3.3 Reconeix la diferència entre receptors equilibrats i desequilibrats.
- 3.4 Elabora mesures de tensió, intensitat, potència i energia, segons el tipus de sistema trifàsic i del tipus de càrrega.
- 3.5 Efectua càlculs de millora del factor de potència en instal·lacions trifàsiques.

Continguts

1. Realització de mesures bàsiques en circuits elèctrics de corrent continu (CC):
 - 1.1 Aïllants, conductors i semiconductors.
 - 1.2 Circuit elèctric. Resistència elèctrica. Característiques.

- 1.3 Llei d'Ohm en CC.
- 1.4 Associació de resistències sèrie-paral·lel.
- 1.5 Potència i energia.
- 1.6 Mesures de tensió, intensitat, resistència i potència en CC.
- 1.7 Condensadors.
- 2. Realització de mesures en circuits de corrent altern monofàsic:
 - 2.1 Corrent altern monofàsic.
 - 2.2 Valors característics del CA.
 - 2.3 Comportament dels receptors elementals (resistències, bobina pura i condensador) en CA monofàsica.
 - 2.4 Circuits RLC sèrie en CA monofàsica.
 - 2.5 Potència i factor de potència en CA monofàsica.
 - 2.6 Mesures de tensió, intensitat i potència en circuits de CA monofàsics.
- 3. Realització de mesures en circuits elèctrics trifàsics:
 - 3.1 Circuit elèctric trifàsic.
 - 3.2 Connexió de generadors i de receptors trifàsics.
 - 3.3 Potència en sistemes trifàsics.
 - 3.4 Mesures de tensions, intensitats, potències i energies en sistemes trifàsics.