



# Orientacions als centres educatius per a organitzar el Curs d'especialització en Manteniment de vehicles híbrids i elèctrics

## Curs d'Especialització

### 1. Denominació

: Manteniment de vehicles híbrids i elèctrics (Reial decret 281/2021, de 20 d'abril)

### 2. Família professional.

Transport i Manteniment de Vehicles

### 3. Competència general.

La competència general d'aquest curs d'especialització, consisteix a realitzar operacions de manteniment, muntatge d'elements i conjunts, localització d'avaries, reparació, verificació i ajust, en vehicles amb sistemes de propulsió híbrids i elèctrics, seguint especificacions tècniques de seguretat i de protecció ambiental, complint la normativa vigent.

### 4. Competències professionals, personals i socials

- a) Selecciona els processos de reparació en els sistemes de vehicles híbrids i elèctrics, interpretant la informació inclosa en manuals tècnics.
- b) Localitza avaries en els sistemes de vehicles híbrids i elèctrics, seguint els procediments establerts.
- c) Aplica els procediments de prevenció de riscos laborals i mediambientals, segons la normativa establerta per a vehicles híbrids i elèctrics.
- d) Repara elements individuals, subconjunts i conjunts dels sistemes de propulsió híbrids i elèctrics del vehicle, utilitzant procediments i tècniques apropiades.
- e) Substitueix els sistemes d'emmagatzematge d'energia en els vehicles elèctrics, manejant les eines i equips requerits i aplicant les tècniques establertes segons normativa.
- f) Verifica i ajusta els paràmetres dels sistemes de gestió, càrrega i emmagatzematge en vehicles híbrids i elèctrics, manejant els equips i aplicant les tècniques establertes.
- g) Repara els sistemes de transmissió de forces i de gestió tèrmica en els vehicles híbrids i elèctrics, aplicant les tècniques apropiades.
- h) Verifica els resultats de les seves intervencions comparant-los amb els estàndards de qualitat establerts pel fabricant.

- i) Realitza el manteniment de primer nivell en màquines i equips, d'acord amb la fitxa de manteniment i la periodicitat establerta.
- j) 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.
- k) Actua 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 a l'entorn de treball.
- l) 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.
- m) Comunicar-se eficaçment, respectant l'autonomia i competència de les diferents persones que intervenen en l'àmbit del seu treball.
- n) Aplica 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

## 5. 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.

## 6. Objectius generals

- a) Interpreta la informació inclosa en manuals tècnics, seleccionant els processos metodològics per realitzar la reparació en els sistemes de vehicles híbrids i elèctrics.
- b) Aplica els procediments de treball establerts en els vehicles híbrids i elèctrics per localitzar i determinar les causes de les avaries.
- c) Compleix la normativa de seguretat en vehicles híbrids i elèctrics, seguint els protocols establerts per evitar riscos laborals i mediambientals.
- d) Aplica les tècniques de reparació d'elements i conjunts dels sistemes de propulsió, seguint els procediments establerts per realitzar reparacions de qualitat.

- e) Aplica les tècniques de desmuntatge i muntatge de sistemes d'emmagatzematge d'energia, seguint els protocols de seguretat per complir la normativa establerta per a la seva substitució.
- f) Identifica i analitza dades de sistemes de gestió, càrrega i emmagatzematge d'energia comparant els resultats amb els valors preestablerts pel fabricant per a la seva verificació i ajust.
- g) Relaciona els elements que constitueixen els sistemes de transmissió de forces i de gestió tèrmica en vehicles híbrids i elèctrics amb les seves funcions, aplicant els procediments establerts per realitzar la reparació.
- h) Realitza comprovacions dels processos realitzats, comparant-los amb els paràmetres de qualitat preestablerts pel fabricant, per verificar el resultat de la seva intervenció.
- i) Aplica els procediments de manteniment correctiu i preventiu, seguint normes de qualitat, per aconseguir el correcte funcionament de màquines i equips.
- j) Analitza i utilitza 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.
- k) Desenvolupar treballs en equip valorant la seva organització, participant amb tolerància i respecte, i prendre decisions col·lectives o individuals per actuar amb responsabilitat i autonomia.
- l) Adoptar i valorar solucions creatives davant problemes i contingències que es presenten en el desenvolupament dels processos de treball, per resoldre de forma responsable les incidències de la seva activitat.
- m) Aplica 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.
- n) Analitza 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

## 7. Taula de mòduls professionals, durada i especialitat de professorat

Mòduls professionals	Durada (h)	Especialitat del cos de professorat
MP1. Seguretat en vehicles híbrids i elèctrics	66	PS511/ ESP
MP2. Sistemes de propulsió en vehicles híbrids i elèctrics	165	PT609/ ESP
MP3. Sistemes elèctrics d'alt voltatge, bateries i recarrega	99	PS511/ESP
MP4. Transmissió de forces i gestió tèrmica	165	PT609/ESP
MP5. Formació en centres de treball	155	

## 8. Assignació horària de professorat

Mòduls professionals	Grup ≤ 20 alumnes	Desdoblament (%)	Grup > 20 alumnes
MP1. Seguretat en vehicles híbrids i elèctrics	66	100	132
MP2. Sistemes de propulsió en vehicles híbrids i elèctrics	165	100	330
MP3. Sistemes elèctrics d'alt voltatge, bateries i recarrega	99	100	198
MP4. Transmissió de forces i gestió tèrmica	165	100	330

## 9. Incorporació de la llengua anglesa al Curs d'especialització

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 cursos d'especialització.

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, s'hauran de dissenyar activitats d'ensenyament-aprenentatge que incorporin la utilització de la llengua anglesa, en tots mòduls professionals del curs d'especialització 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.

#### Criteris d'avaluació

1.1. Aplica en situacions professionals la informació continguda en textos tècnics o normativa relacionats amb l'àmbit professional.

1.2. Identifica i selecciona amb agilitat els continguts rellevants de novetats, articles, notícies, informes i normativa, sobre diversos 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.

### 10. Requisits d'accés al curs d'especialització:

Per accedir al curs d'especialització en Manteniment de vehicles híbrids i elèctrics és necessari estar en possessió d'algun dels següents títols:

-Títol de Tècnic en Electromecànica de Vehicles Automòbils.

-Títol de Tècnic en Electromecànica de Maquinària.

-Títol de Tècnic en Manteniment de Material Rodant Ferroviari.

## Espais formatius

Espai formatiu	Superfície m <sup>2</sup> (30 alumnes)	Superfície m <sup>2</sup> (20 alumnes)	Grau d'ús
Aula polivalent	60	40	10 %
Taller de motors híbrids i elèctrics.	210	150	30%
Laboratori d'electricitat d'alt voltatge.	210	150	30%
Taller de transmissions i de climatització.	160	100	30%

1. Hauran de respectar els espais o superfícies de seguretat que exigeixin les màquines i equips en funcionament.
2. Respectaran la normativa sobre prevenció de riscos laborals i quantes unes altres normes siguin aplicable.
3. Els espais formatius establerts podran ser ocupats per diferents grups que cursin el mateix o altres cursos d'especialització, o etapes educatives

## 4. Equipaments

Espai	Equipament
Aula polivalent	Ordinadors instal·lats en xarxa. Programes informàtics d'aplicació i ofimàtica. Connexió a Internet. Sistemes de reprografia. Mitjans audiovisuals.
Taller de motors híbrids i elèctrics.	Cavallets de subjecció per a motors. Bancs de treball. Extractor de fums per a vehicles híbrids. Elevador de dues columnes. Grua taller plegable. Gats hidràulics. Carro amb equip d'eines i útils específics d'electromecànica. Equips d'eines aïllades per a treballs amb alt voltatge. Equip d'eines específiques de metrologia.

Espai	Equipament
	<p>Maquetes o panells simuladors de motors híbrids.</p> <p>Maquetes o panells simuladors de sistemes de propulsió elèctrica (màquines elèctriques i pila de combustible).</p> <p>Motors elèctrics amb esbarts per al seu muntatge i acoblament.</p> <p>Analitzador de motors híbrids.</p> <p>Ordinador portàtil amb programari d'oscil·loscopi digital i connexió OBD.</p> <p>Polímetres digitals d'automoció.</p> <p>Verificadors d'absència de tensió.</p> <p>Comprovadors d'aïllament.</p> <p>Sistemes de seguretat: Guants de goma (classe 0) de fins a 1000 volts, protectors facials d'arc elèctric, catifes de sòl d'alt voltatge, cadenes de seguretat, tanques de seguretat, ganxo salvavides no conductiu.</p> <p>Discos de condemna i aïllaments per a terminals d'alta tensió.</p> <p>Bomba manual de pressió-depressió.</p> <p>Arrencadors electrònics per a motors híbrids.</p> <p>Equip de diagnosi connectat a ordinador portàtil i connexió OBD.</p>
Laboratori d'electricitat d'alt voltatge.	<p>Equips didàctics d'electricitat i electrònica analògica i digital.</p> <p>Fonts d'alimentació.</p> <p>Bateries i acumuladors de diferents voltatges.</p> <p>Voltímetre-amperímetre amb reòstat.</p> <p>Pinça inductiva per a intensitat en corrent continu.</p> <p>Comprovador de resistència interna de corrent continu en mòduls de bateries d'alt voltatge.</p> <p>Equips d'eines aïllades per a treballs amb alt voltatge.</p> <p>Equip d'eines manuals d'automoció.</p> <p>Carregador- arrencador de bateries.</p> <p>Comprovador de bateries.</p> <p>Ordinador portàtil amb programari d'oscil·loscopi digital i connexió OBD.</p>



Espai	Equipament
	<p>Polímetres digitals d'automoció.</p> <p>Verificadors d'absència de tensió.</p> <p>Comprovadors d'aïllament.</p> <p>Sistemes de seguretat: Guants de goma (classe 0) de fins a 1000 volts, protectors facials d'arc elèctric, catifes de sòl d'alt voltatge, cadenes de seguretat, tanques de seguretat, ganxo salvavides no conductiu.</p> <p>Discos de condemnaió i aïllaments per a terminals d'alta tensió.</p> <p>Maqueta de circuits elèctrics d'alt voltatge i comunicació d'unitats de control amb bus de dades (CA, LIN, entre uns altres.) Panell simulador de connexions de mòduls de bateries d'alt voltatge.</p> <p>Zona de seguretat preparada per a bateries d'alt voltatge.</p> <p>Punt de recarrega instal·lat amb connectors per a vehicles elèctrics.</p>
<p>Taller de transmissions i de climatització.</p>	<p>Elevador de dues columnes.</p> <p>Prensa hidràulica.</p> <p>Electro-esmeriladora.</p> <p>Grua taller plegable.</p> <p>Gats hidràulics.</p> <p>Jocs d'extractors.</p> <p>Calibres i micròmetres.</p> <p>Manòmetres digital i analògic.</p> <p>Equips d'eines aïllades.</p> <p>Equip de purga sistema de frens hidràulics.</p> <p>Estació de càrrega i reciclat de A/A.</p> <p>Equip de verificació de fugides A/A.</p> <p>Estació de diagnosi del sistema de refrigeració.</p> <p>Eines específiques per a climatització i refrigeració. Sistemes de seguretat: Guants de goma (classe 0) de fins a 1000 volts, protectors facials d'arc elèctric, cadenes de seguretat, tanques de seguretat, ganxo salvavides no conductiu.</p> <p>Ordinador portàtil amb programari d'oscil·loscopi digital i connexió</p>

Espai	Equipament
	OBD.  Panell simulador de climatització de l'habitacle, de refrigeració de la bateria, i d'elements elèctrics d'alt voltatge.  Panell simulador de transmissions automàtiques, frens regeneratius i ABS.  Carro amb equip d'eines i útils específics d'automoció.  Comprovador pressions hidràuliques.  Equip de diagnosi connectat a ordinador portàtil i connexió OBD

## 5. 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.

COMPETÈNCIES PROFESSIONAL, PERSONALS I SOCIALS	MP1. Seguretat en vehicles híbrids i elèctrics	MP2. Sistemes de propulsió en vehicles híbrids i elèctrics	MP3. Sistemes elèctrics d'alt voltatge, bateries i recarrega	MP4. Transmissió de forces i gestió tèrmica	MP5. Formació en centres de treball
a) Selecciona els processos de reparació en els sistemes de vehicles híbrids i elèctrics, interpretant la informació inclosa en manuals tècnics		x	x	x	X
b) Localitza avaries en els sistemes de vehicles híbrids i elèctrics, seguint els procediments establerts		x	x	x	X
c) Aplica procediments de prevenció de riscos laborals mediambientals, segons la normativa establerta per a vehicles híbrids i elèctrics	x	x	x	x	X
d) Repara elements individuals, subconjunts i conjunts dels sistemes de propulsió híbrids i elèctrics del vehicle, utilitzant procediments i tècniques apropiades	x	x			X

COMPETÈNCIES PROFESSIONAL, PERSONALS I SOCIALS	MP1. Seguretat en vehicles híbrids i elèctrics	MP2. Sistemes de propulsió en vehicles híbrids i elèctrics	MP3. Sistemes elèctrics d'alt voltatge, bateries i recarrega	MP4. Transmissió de forces i gestió tèrmica	MP5. Formació en centres de treball
e) Substitueix els sistemes d'emmagatzematge d'energia en els vehicles elèctrics, manejant les eines i equips requerits i aplicant les tècniques establertes segons normativa					X
f) Verifica i ajusta els paràmetres dels sistemes de gestió, càrrega i emmagatzematge en vehicles híbrids i elèctrics, manejant els equips i aplicant les tècniques establertes	x		x		X
g) Repara els sistemes de transmissió de forces i de gestió tèrmica en els vehicles híbrids i elèctrics, aplicant les tècniques apropiades	x			x	X
h) Verifica els resultats de les seves intervencions comparant-los amb els estàndards de qualitat establerts pel fabricant	x	x	x	x	X
i) Realitza el manteniment de primer nivell en màquines i equips, d'acord amb la fitxa de manteniment i la periodicitat establerta	x	x	x	x	X
j) 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	x	X

COMPETÈNCIES PROFESSIONAL, PERSONALS I SOCIALS	MP1. Seguretat en vehicles híbrids i elèctrics	MP2. Sistemes de propulsió en vehicles híbrids i elèctrics	MP3. Sistemes elèctrics d'alt voltatge, bateries i recarrega	MP4. Transmissió de forces i gestió tèrmica	MP5. Formació en centres de treball
k) Actua 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 a l'entorn de treball	x	x	x	x	X
l) 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	x	X
m) 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
n) Aplica 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

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

OBJECTIUS GENERALS	MP1 Seguretat en vehicles híbrids i elèctrics	MP2. Sistemes de propulsió en vehicles híbrids i elèctrics	MP3. Sistemes elèctrics d'alt voltatge, bateries i recarrega	MP4. Transmissió de forces i gestió	MP5. Formació en centres de treball
a) Interpreta la informació inclosa en manuals tècnics, seleccionant els processos metodològics per realitzar la reparació en els sistemes de vehicles híbrids i elèctrics	x	x	x		X
b) Aplica procediments de treball establerts en els vehicles híbrids i elèctrics per localitzar i determinar les causes de les avaries	x	x	x		X
c) Compleix la normativa de seguretat en vehicles híbrids i elèctrics, seguint els protocols establerts per evitar riscos laborals i mediambientals	x	x	x		X
d) Aplica les tècniques de reparació d'elements i conjunts dels sistemes de propulsió, seguint els procediments establerts per realitzar reparacions de qualitat.		x			X
e) Aplica les tècniques de desmuntatge i muntatge de sistemes d'emmagatzematge d'energia, seguint els protocols de seguretat per complir la normativa establerta per a la seva substitució.					X

OBJECTIUS GENERALS	MP1 Seguretat en vehicles híbrids i	MP2. Sistemes de propulsió en vehicles híbrids i elèctrics	MP3. Sistemes elèctrics d'alt voltatge, bateries i recarrega	MP4. Transmissió de forces i gestió	MP5. Formació en centres de treball
f) Identifica i analitza dades de sistemes de gestió, càrrega i emmagatzematge d'energia comparant els resultats amb els valors preestablerts pel fabricant per a la seva verificació i ajust				x	X
g) Relaciona els elements que constitueixen els sistemes de transmissió de forces i de gestió tèrmica en vehicles híbrids i elèctrics amb les seves funcions, aplicant els procediments establerts per realitzar la reparació.				x	X
h) Realitza comprovacions dels processos realitzats, comparant-los amb els paràmetres de qualitat preestablerts pel fabricant, per verificar el resultat de la seva intervenció	x	x		x	X
i) Aplica els procediments de manteniment correctiu i preventiu, seguint normes de qualitat, per aconseguir el correcte funcionament de màquines i equips.	x	x	x	x	X

OBJECTIUS GENERALS	MP1 Seguretat en vehicles híbrids i	MP2. Sistemes de propulsió en vehicles híbrids i elèctrics	MP3. Sistemes elèctrics d'alt voltatge, bateries i recarrega	MP4. Transmissió de forces i gestió	MP5. Formació en centres de treball
j) Analitza i utilitza 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
k) Desenvolupa 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
l) Adopta i valora solucions creatives davant 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
m) Aplica 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	X



OBJECTIUS GENERALS	MP1 Seguretat en vehicles híbrids i	MP2. Sistemes de propulsió en vehicles híbrids i elèctrics	MP3. Sistemes elèctrics d'alt voltatge, bateries i recarrega	MP4. Transmissió de forces i gestió	MP5. Formació en centres de treball
n) Analitza 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