



Orientacions als centres educatius per a organitzar el Curs d'especialització en Manteniment i Seguretat en Sistemes de Vehicles Híbrids i Elèctrics

Curs d'Especialització

1. Denominació

Curs d'especialització en Manteniment i Seguretat en Sistemes de Vehicles Híbrids i Elèctrics.

(Reial decret 109/2022, de 20 d'abril).

2. Família professional.

Transport i Manteniment de Vehicles.

3. Competència general.

La competència general d'aquest curs d'especialització, consisteix en organitzar, planificar, diagnosticar avaries i supervisar l'execució de les operacions de manteniment i la seva logística en l'àrea de vehicles híbrids i elèctrics, garantint el compliment de les especificacions tècniques de seguretat i de protecció mediambiental, establertes en la normativa vigent.

4. Competències professionals, personals i socials

Les competències professionals, personals i socials d'aquest curs d'especialització són les que es relacionen a continuació:

- a) Realitzar un diagnòstic previ d'avaries en els sistemes de vehicles híbrids i elèctrics a partir dels símptomes detectats en la recepció al client, per elaborar l'ordre de treball corresponent.
- b) Planificar, distribuir i controlar els processos de manteniment en un taller de reparació de vehicles híbrids i elèctrics, fent que es compleixin els mètodes i temps establerts.
- c) Garantir el compliment de prevenció de riscos laborals i mediambientals, d'acord amb la normativa establerta per a vehicles híbrids i elèctrics.
- d) Realitzar la desconexió de corrent elèctric dels sistemes d'alt voltatge en vehicles híbrids i elèctrics, complint amb la normativa vigent per a la realització de travesses segures.
- e) Supervisar la reparació d'elements individuals i conjunts dels sistemes de tracció elèctrica i híbrida, utilitzant els procediments apropiats.
- f) Reparar les bateries d'emmagatzematge d'alt voltatge en els vehicles elèctrics, utilitzant les eines i equips requerits i aplicant els protocols i les tècniques establertes de seguretat segons normativa.
- g) Supervisar l'ajust dels paràmetres en els sistemes d'alt voltatge, emmagatzematge i recàrrega elèctrica en vehicles híbrids i elèctrics, analitzant les dades i aplicant les tècniques establertes.

- h) Verificar la reparació i/o el manteniment de sistemes de transmissió, frens regeneratius i control tèrmic en vehicles híbrids i elèctrics, aplicant les tècniques apropiades.
- i) Emplenar la documentació tècnica administrativa referent als protocols de seguretat, complint amb la reglamentació vigent.
- j) Supervisar les operacions realitzades de manteniment i reparació de vehicles híbrids i elèctrics, prèvies al lliurament al client.
- k) Resoldre situacions, problemes o contingències amb iniciativa i autonomia en l' àmbit de la seva competència, amb creativitat, innovació i esperit de millora en el treball personal i en el dels membres de l' equip.
- l) Adaptar-se a les noves situacions laborals, mantenint actualitzats els coneixements científics, tècnics i tecnològics relatius al seu entorn professional, gestionant la seva formació i els recursos existents en l'aprenentatge al llarg de la vida i utilitzant les tecnologies de la informació i la comunicació.
- m) Generar entorns segurs en el desenvolupament del seu treball i el del seu equip, supervisant i aplicant els procediments de prevenció de riscos laborals i ambientals, d' acord amb l' establert per la normativa i els objectius de l' empresa.
- n) Supervisar i aplicar procediments de gestió de qualitat, d'accessibilitat universal i de «disseny per a totes les persones», en les activitats professionals incloses en els processos de producció o prestació de serveis.
- o) Organitzar i coordinar equips de treball amb responsabilitat, supervisant el desenvolupament del mateix, mantenint relacions fluides i assumint el lideratge, així com aportant solucions als conflictes grupals que es presentin.
- p) Comunicar-se amb els seus iguals, superiors, clientela i persones sota la seva responsabilitat, utilitzant vies eficaces de comunicació, transmetent la informació o coneixements adequats i respectant l' autonomia i competència de les persones que intervenen en l' àmbit de so treball.
- q) 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.

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

Els objectius generals d'aquest curs d'especialització són els següents:

- a) Detectar les avaries dels sistemes de vehicles híbrids i elèctrics en la recepció al client per elaborar l'ordre de treball, realitzant un diagnòstic previ.
- b) Garantir que es compleixin els mètodes i temps establerts en la reparació de vehicles híbrids i elèctrics, planificant, distribuint i controlant els processos de manteniment en el taller.
- c) Aplicar la normativa establerta per a vehicles híbrids i elèctrics, garantint el compliment de prevenció de riscos laborals i mediambientals.
- d) Complir la normativa de seguretat de treballs segurs en vehicles híbrids i elèctrics, realitzant la desconexió de corrent elèctric dels sistemes d'alt voltatge.
- e) Aplicar els procediments establerts per supervisar la reparació d'elements i conjunts dels sistemes de tracció elèctrica i híbrida.
- f) Apujar els protocols i tècniques establertes de seguretat segons la normativa vigent, per realitzar la manipulació i reparació de bateries d'emmagatzematge d'alt voltatge.
- g) Analitzar dades dels sistemes d'alt voltatge, emmagatzematge i recàrrega d'energia, per supervisar els ajustos dels paràmetres establerts pel fabricant de vehicles.
- h) Aplicar els procediments establerts, per verificar la reparació i/o el manteniment dels sistemes de transmissió, frens regeneratius i control tèrmic en vehicles híbrids i elèctrics.
- i) Aplicar la reglamentació vigent, emplenant la documentació tècnica administrativa referent als protocols de seguretat en vehicles elèctrics.
- j) Realitzar comprovacions prèvies al lliurament de vehicles, per a supervisar el resultat de la intervenció, comparant-los amb els paràmetres de qualitat preestablerts pel fabricant de vehicles.
- k) Desenvolupar la creativitat i l'esperit d'innovació per respondre als reptes que es presenten en els processos i en l'organització del treball i de la vida personal.
- l) Analitzar i utilitzar els recursos i oportunitats d'aprenentatge relacionats amb l'evolució científica, tecnològica i organitzativa del sector i les tecnologies de la informació i la comunicació, per mantenir l'esperit d'actualització i adaptar-se a noves situacions laborals i personals.
- m) Avaluar situacions de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, proposant i aplicant mesures de prevenció personal i col·lectiva, d'acord amb la normativa aplicable en els processos de treball, per garantir entorns segurs.
- n) Identificar i proposar les accions professionals necessàries, per donar resposta a l'accessibilitat universal i al «disseny per a totes les persones».
- o) Identificar i aplicar paràmetres de qualitat en els treballs i activitats realitzades en el procés d'aprenentatge, per valorar la cultura de l'avaluació i de la qualitat i ser capaços de supervisar i millorar procediments de gestió de qualitat.
- p) Aplicar estratègies i tècniques de comunicació, adaptant-se als continguts que s'han de transmetre, a la finalitat i a les característiques dels receptors, per assegurar l'eficàcia en els processos de comunicació.

q) Prendre decisions de forma fonamentada, analitzant les variables implicades, integrant coneixements de diferents àmbits i acceptant els riscos i la possibilitat d'equivocació en les mateixes, per afrontar i resoldre diferents situacions, problemes o contingències.

r) Desenvolupar tècniques de lideratge, motivació, supervisió i comunicació en contextos de treball en grup, per facilitar l'organització i coordinació d'equips de treball.

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

Mòduls professionals	Durada (h)	Especialitat del cos de professorat
MP1 Seguretat en vehicles amb sistemes d'alt voltatge	99	PS511/ ESP
MP2 Tracció elèctrica i híbrida en vehicles	132	PT609/ ESP
MP3 Sistemes d'alt voltatge, emmagatzematge i recàrrega	132	PS511/ESP
MP4 Sistemes de transmissió, fre regeneratiu i control tèrmic	132	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 amb sistemes d'alt voltatge	99	100	198
MP2 Tracció elèctrica i híbrida en vehicles	132	100	264
MP3 Sistemes d'alt voltatge, emmagatzematge i recàrrega	132	100	264
MP4 Sistemes de transmissió, fre regeneratiu i control tèrmic	132	100	264

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 -manuals 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 i seguretat en sistemes de vehicles híbrids i elèctrics és necessari estar en possessió d'algun dels següents títols:

- CFPS TMA0 Automoció
- CFPS TMB0 Manteniment Aeromecànic d'avions amb motor de turbina
- CFPS TMC0 Manteniment de Sistemes Electrònics i Aviònics en Aeronaus
- CFPS TMD0 Manteniment Aeromecànic d'avions amb motor de pistó

11. Espais formatius

Espai formatiu	Superfície m ² (30 alumnes)	Superfície m ² (20 alumnes)	Grau d'ús
Aula polivalent	60	40	31%
Taller de motors híbrids i elèctrics.	210	150	23%
Laboratori d'electricitat d'alt voltatge.	210	150	23%
Taller de transmissions i de climatització.	160	100	23%

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

12. Equipaments

Espai	Equipament
Aula polivalent	Ordinadors instal·lats en xarxa. Connexió a Internet. Mitjans audiovisuals. Sistemes de reprografia. Programes informàtics específics del cicle formatiu.
Taller de motors híbrids i elèctrics.	Elevador de dues columnes. Grua taller plegable. Carro amb equip d'eines i estris específics d'electromecànica. Equips d'eines aïllades per a treballs amb alt voltatge. Entrenadors de motors híbrids. Entrenadors de sistemes de tracció elèctrica (màquines elèctriques i pila de combustible). Motors elèctrics amb bancades per al seu muntatge i acoblament. Ordinador portàtil amb programari d'oscil·loscopi digital i connexió OBD. Verificadors d'absència de tensió. Comprovadors d'aïllament. Sistemes de seguretat: Guants de classe 0, fins a 1000 volts, protectors facials d'arc elèctric, cadenes i tanques de seguretat, ganxo salvavides. Discos de condemna i aïllaments per a terminals d'alta tensió. Equip de diagnosi connectat a ordinador portàtil i connexió OBD.
Laboratori d'electricitat d'alt voltatge i reparació de bateries.	Bateria d'alt voltatge. Bateries auxiliars de diferents voltatges. Voltímetre-amperímetre amb reòstat. Pinça inductiva per a intensitat en corrent continu. Comprovador de resistència interna en mòduls de bateries d'alt voltatge. Equilibrador de tensió de mòduls. Plantilla de muntatge de barres col·lectores. Aplicador de pasta tèrmica.

Espai	Equipament
	Equips d' eines aïllades per a treballs amb alt voltatge. Estris i eines específiques en la reparació de bateries d' alta tensió. Carregador- arrencador de bateries. Comprovador de bateries. Ordinador portàtil amb programari d' oscil·loscopi digital i connexió OBD. Verificadors d'absència de tensió. Comprovadors d' aïllament. Sistemes de seguretat: Guants de goma (classe 0) de fins a 1000 volts, protectors facials d'arc elèctric, catifes de terra d'alt voltatge, làmines aïllades per a reparació de bateries, cadenes, cons i tanques de seguretat, ganxo salvavides no conductiu. Discos de condemna i aïllaments per a terminals d' alta tensió. Panell simulador de connexions de mòduls de bateries d' alt voltatge. Punt de recàrrega instal·lat amb connectors per a vehicles elèctrics.
Taller de transmissions i de climatització i refrigeració	Elevador de dues columnes. Grua taller plegable. Jocs d' extractors. Manòmetres digital i analògic. Equips d' eines aïllades. Equip de purga sistema de frens hidràulics. Estació de càrrega, reciclat i verificació de fuites A/A. Estació de diagnosi del sistema de refrigeració. Eines específiques per a climatització i refrigeració. Ordenador portàtil amb programari d' oscil·loscopi digital i connexió OBD. Panell simulador de climatització de l' habitacle, refrigeració de la bateria, i d' elements elèctrics d' alt voltatge. Equip de diagnosi connectat a ordinador portàtil i connexió OBD.

13. 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 PROFESSIONALS, PERSONALS I SOCIALS	MP1 Seguretat en vehicles amb sistemes d' alt voltatge.	MP2 Professional: Tracció elèctrica i híbrida en vehicles	MP3 Sistemes d'alt voltatge, emmagatzematge i recàrrega	MP4 Sistemes de transmissió, fre regeneratiu i control tèrmic	MP5 Formació en centres de treball
a) Realitzar un diagnòstic previ d'avaries en els sistemes de vehicles híbrids i elèctrics a partir dels símptomes detectats en la recepció al client, per elaborar l' ordre de treball corresponent.		X	X	X	X
b) Planificar, distribuir i controlar els processos de manteniment en un taller de reparació de vehicles híbrids i elèctrics, fent que es compleixin els mètodes i temps establerts.		X	X	X	X
c) Garantir el compliment de prevenció de riscos laborals i mediambientals, d' acord amb la normativa establerta per a vehicles híbrids i elèctrics.	X	X	X	X	X
d) Realitzar la desconexió de corrent elèctric dels sistemes d'alt voltatge en vehicles híbrids i elèctrics, complint amb la normativa vigent per a la realització de travesses segures.	X	X	X	X	X
e) Supervisar la reparació d'elements individuals i conjunts dels sistemes de tracció elèctrica i híbrida, utilitzant els procediments apropiats		X			X

f) Reparar les bateries d'emmagatzematge d'alt voltatge en els vehicles elèctrics, utilitzant les eines i equips requerits i aplicant els protocols i les tècniques establertes de seguretat segons normativa			X		X
g) Supervisar l'ajust dels paràmetres en els sistemes d'alt voltatge, emmagatzematge i recàrrega elèctrica en vehicles híbrids i elèctrics, analitzant les dades i aplicant les tècniques establertes			X		X
h) Verificar la reparació i/o el manteniment de sistemes de transmissió, frens regeneratius i control tèrmic en vehicles híbrids i elèctrics, aplicant les tècniques apropiades.				X	X
i) Emplenar la documentació tècnica administrativa referent als protocols de seguretat, complint amb la reglamentació vigent	X	X	X	X	X
j) Supervisar les operacions realitzades de manteniment i reparació de vehicles híbrids i elèctrics, prèvies al lliurament al client		X	X	X	X
k) Resoldre situacions, problemes o contingències amb iniciativa i autonomia en l'àmbit de la seva competència, amb creativitat, innovació i esperit de millora en el treball personal i en el dels membres de l'equip	X	X	X	X	X
l) Adaptar-se a les noves situacions laborals, mantenint actualitzats els coneixements científics, tècnics i tecnològics relatius al seu entorn professional, gestionant la seva formació i els recursos existents en l'aprenentatge al llarg de la vida i utilitzant les tecnologies de la informació i la comunicació	X	X	X	X	X

m) Generar entorns segurs en el desenvolupament del seu treball i el del seu equip, supervisant i aplicant els procediments de prevenció de riscos laborals i ambientals, d'acord amb l'establert per la normativa i els objectius de l'empresa.	X	X	X	X	X
n) Supervisar i aplicar procediments de gestió de qualitat, d'accessibilitat universal i de «disseny per a totes les persones», en les activitats professionals incloses en els processos de producció o prestació de serveis.	X	X	X	X	X
o) Organitzar i coordinar equips de treball amb responsabilitat, supervisant el desenvolupament del mateix, mantenint relacions fluides i assumint el lideratge, així com aportant solucions als conflictes grupals que es presentin.	X	X	X	X	X
p) Comunicar-se amb els seus iguals, superiors, clientela i persones sota la seva responsabilitat, utilitzant vies eficaces de comunicació, transmetent la informació o coneixements adequats i respectant l'autonomia i competència de les persones que intervenen en l'àmbit de so treball.	X	X	X	X	X
q) 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

OBJECTIUS GENERALS

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

OBJECTIUS GENERALS	MP1 Seguretat en vehicles amb sistemes d' alt voltatge.	MP2 Professional: Tracció elèctrica i híbrida en vehicles	MP3 Sistemes d'alt voltatge, emmagatzematge i recàrrega	MP4 Sistemes de transmissió, fre regeneratiu i control tèrmic	MP5 Formació en centres de treball
a) Detectar les avaries dels sistemes de vehicles híbrids i elèctrics en la recepció al client per elaborar l' ordre de treball, realitzant un diagnòstic previ.		X	X	X	X
b) Garantir que es compleixin els mètodes i temps establerts en la reparació de vehicles híbrids i elèctrics, planificant, distribuint i controlant els processos de manteniment en el taller.		X	X	X	X
c) Aplicar la normativa establerta per a vehicles híbrids i elèctrics, garantint el compliment de prevenció de riscos laborals i mediambientals.	X	X	X	X	X
d) Complir la normativa de seguretat de treballs segurs en vehicles híbrids i elèctrics, realitzant la desconexió de corrent elèctric dels sistemes d' alt voltatge.	X	X	X		
e) Aplicar els procediments establerts per supervisar la reparació d'elements i conjunts dels sistemes de tracció elèctrica i híbrida.		X			X
f) Apujar els protocols i tècniques establertes de seguretat segons la normativa vigent, per realitzar la manipulació i reparació de bateries d'emmagatzematge d'alt voltatge.			X		X

g) Analitzar dades dels sistemes d'alt voltatge, emmagatzematge i recàrrega d'energia, per supervisar els ajustos dels paràmetres establerts pel fabricant de vehicles.			X		X
h) Aplicar els procediments establerts, per verificar la reparació i/o el manteniment dels sistemes de transmissió, frens regeneratius i control tèrmic en vehicles híbrids i elèctrics.				X	X
i) Aplicar la reglamentació vigent, emplenant la documentació tècnica administrativa referent als protocols de seguretat en vehicles elèctrics.	X	X	X	X	X
j) Realitzar comprovacions prèvies al lliurament de vehicles, per a supervisar el resultat de la intervenció, comparant-los amb els paràmetres de qualitat preestablerts pel fabricant de vehicles	X	X	X	X	X
k) Desenvolupar la creativitat i l'esperit d'innovació per respondre als reptes que es presenten en els processos i en l'organització del treball i de la vida personal.	X	X	X	X	X
l) Analitzar i utilitzar els recursos i oportunitats d'aprenentatge relacionats amb l'evolució científica, tecnològica i organitzativa del sector i les tecnologies de la informació i la comunicació, per mantenir l'esperit d'actualització i adaptar-se a noves situacions laborals i personals	X	X	X	X	X
m) Avaluar situacions de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, proposant i aplicant mesures de prevenció personal i col·lectiva, d'acord amb la normativa aplicable en els processos de treball, per garantir entorns segurs.	X	X	X	X	X

n) Avaluar situacions de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, proposant i aplicant mesures de prevenció personal i col·lectiva, d'acord amb la normativa aplicable en els processos de treball, per garantir entorns segurs.	X	X	X	X	X
o) Identificar i aplicar paràmetres de qualitat en els treballs i activitats realitzades en el procés d'aprenentatge, per valorar la cultura de l'avaluació i de la qualitat i ser capaços de supervisar i millorar procediments de gestió de qualitat.	X	X	X	X	X
p) Aplicar estratègies i tècniques de comunicació, adaptant-se als continguts que s'han de transmetre, a la finalitat i a les característiques dels receptors, per assegurar l'eficàcia en els processos de comunicació.	X	X	X	X	X
q) Prendre decisions de forma fonamentada, analitzant les variables implicades, integrant coneixements de diferents àmbits i acceptant els riscos i la possibilitat d'equivocació en les mateixes, per afrontar i resoldre diferents situacions, problemes o contingències.	X	X	X		
r) Desenvolupar tècniques de lideratge, motivació, supervisió i comunicació en contextos de treball en grup, per facilitar l'organització i coordinació d'equips de treball.	X	X	X	X	X