

Estándar de Cualificación

Electromovilidad automotriz

Código 0716-11-07-5-01

Versión 01



Abril, 2026

EMPEZAR

Índice

I. Identificación de la cualificación	6
II. Descripción de las competencias específicas	11
III. Resultados de aprendizaje transversales a todas las competencias específicas	29
IV. Contexto laboral	30
V. Emisión de diploma	34
VI. Glosario de términos	35

EL MARCO NACIONAL DE CUALIFICACIONES DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL DE COSTA RICA**Aprobación**

El Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR) fue aprobado en la sesión N° 37- 2016, celebrada por el Consejo Superior de Educación el día 18 de julio del 2016, mediante acuerdo N° 06-37-2016 y actualizado en el acuerdo N° 04-60-2019, según consta en el Decreto Ejecutivo N° 39851-MEP-MTSS, el cual fue publicado el martes 6 de setiembre del 2016 en el Alcance N° 161A de la Gaceta.

En cuanto a su definición, propósito general y componentes, el documento del MNC-EFTP-CR (2019), en su Capítulo III, establece:

Definición

El Marco Nacional de Cualificaciones de Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR) es la estructura reconocida nacionalmente, que norma las cualificaciones y las competencias asociadas a partir de un conjunto de criterios técnicos contenidos en los descriptores, con el fin de guiar la formación; clasificar las ocupaciones y puestos para empleo; y facilitar la movilidad de las personas en los diferentes niveles; todo lo anterior de acuerdo con la dinámica del mercado laboral (p.51).

Propósito general

El MNC-EFTP-CR norma el subsistema de educación y formación técnica profesional, a través de la estandarización de los niveles de formación, descriptores, duración y perfiles de ingreso y egreso de la formación, entre otros. Establece la articulación vertical y horizontal en el sistema educativo costarricense y orienta la atención de la demanda laboral. Además, asocia las cualificaciones con campos de la educación establecidos en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F-2013) y la normativa salarial (p.50).

Componentes

El MNC-EFTP-CR establece un sistema de nomenclatura de cinco niveles de técnico. Cada nivel de cualificación cuenta con su respectivo descriptor, requisito mínimo de escolaridad para el ingreso, rango de duración del plan de estudios y requisito mínimo de escolaridad para la titulación (p.52).

Con respecto a los Estándares de cualificación y al Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) el MNC-EFTP-CR, establece:

Los estándares pueden entenderse como definiciones de lo que una persona debe saber, hacer, ser y convivir para ser considerado competente en un nivel de cualificación. Los estándares describen lo que se debe lograr como resultado del aprendizaje de calidad.

El estándar de cualificación es un documento de carácter oficial aplicable en toda la República de Costa Rica, establece los lineamientos para la formulación y alineación de los planes de estudios y programas de la EFTP, que se desarrollan en las organizaciones educativas.

El Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) asume la organización por campos de la educación que establece la CINE-F-2013, agregando el Campo de la Oferta Educativa y se subdivide en Campo Profesión y el Campo Cualificación reconocida a nivel nacional e internacional, las cuales son asociadas al Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR) u otros.

La metodología incorpora la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F-2013)¹ con el objetivo de codificar las cualificaciones para el Catálogo Nacional de Cualificaciones de EFTP, normalizar la oferta educativa y los indicadores de la estadística de la EFTP en el ámbito nacional e internacional.

El Campo Detallado

Según Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, Campos de la Educación y la Formación 2013 (CINE-F 2013)¹ – Descripción de los campos detallados, el campo detallado **0716 Vehículos, barcos y aeronaves motorizadas** es el estudio del diseño, desarrollo, producción, mantenimiento, diagnóstico de fallas en, reparación y mantenimiento de vehículos de motor, incluyendo equipos de movimiento de tierra y máquinas agrícolas, buques, trenes y aeronaves. Típica es la combinación de estudios tanto en estructuras metálicas como en motores.

Los programas y certificaciones con los siguientes contenidos principales se clasifican aquí:

- Ingeniería aeroespacial
- Ingeniería aeronáutica

¹ Hace referencia a: Campos de Educación y Capacitación 2013 de la CINE (ISCED-F-2013).

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

3

- Mantenimiento de aeronave
- Sistemas eléctricos automotrices
- Ingeniería automotriz
- Aviónica
- Carrocerías
- Ingeniería marina
- Ingeniería de motocicletas
- Pulsación de paneles
- Construcción naval
- Reparación y mantenimiento de trenes
- Construcción y reparación de vehículos
- Barnizado / pulverización de vehículos

Inclusiones

- El estudio de los sistemas eléctricos del vehículo se incluye aquí.

Exclusiones

- El estudio de la producción y reparación de vehículos no motorizados está excluido de este campo detallado e incluido en 0715 «Mecánica y profesiones afines a la metalistería» (por ejemplo, bicicletas) o 0722 «Materiales (vidrio, papel, plástico y madera)», por ejemplo.

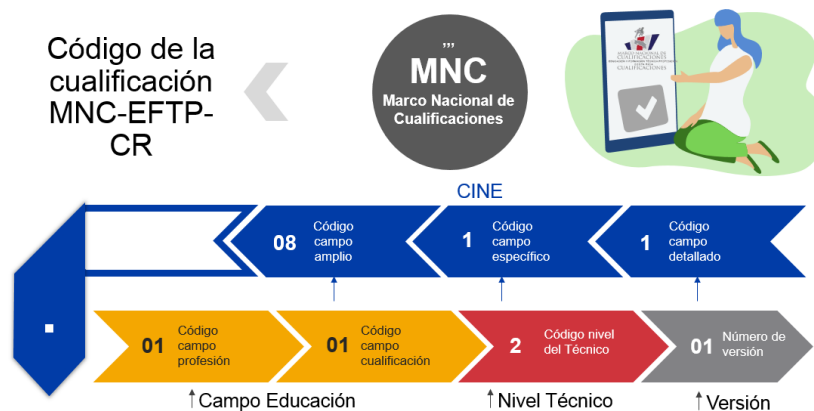
Código de la cualificación

La codificación de la cualificación está conformada por once dígitos que permiten su trazabilidad con los campos de la CINE y el campo educación definido por el MNC-EFTP-CR. Los primeros cuatro dígitos corresponden a la codificación de los campos amplio, específico y detallado de la CINE-F-2013; los cuatro siguientes corresponden al campo educación, el cual está subdividido en campo profesión y en campo cualificación; continuando con el dígito que obedece al nivel de cualificación y, por último, dos dígitos que establecen la versión.

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

4



Elaborado por

- **Equipo técnico-metodológico interinstitucional:**

Allan Gaucherand Jiménez. Fundación Samuel

Archie Acosta Fonseca. Instituto Técnico Vargas Matamoros

Danilo Montoya Jiménez. INA

Francisco Contreras Alvarado. Ciudad de los Niños

José Miguel Barboza Retana. TEC

Karla Arguedas Jiménez. Fundación Samuel

Marlon Mesén Pérez. MEP

Octavio Jiménez Díaz. Colegio Universitario Instituto CEA

Randall Rivera Alfaro. Taller San Esteban

Ronald Porras Murillo. INA

Stewart Fuentes Ruiz. Autostar

Wilber Pérez Solano. Fundación Samuel

- **Equipo asesor de la metodología:**

Lourdes Castro Campos. MNC-EFTP-CR

Agradecimiento

A las personas que representan a las organizaciones, instituciones y empresas que participaron en las etapas del proceso metodológico:

- **Empresas y organizaciones que participaron en las entrevistas del sector productivo:**
 - César Torres Durán. Anónimo
 - Esteban Xirinachs Jiménez. Carrocería y pintura La Uruca
 - Marvin Alexander Rodas Rivera. Speed Car Service
- **Empresas y organizaciones que participaron en la validación:**
 - Alberto Deriabine Ugalde. INA
 - Norman Valle Sáenz. INA

Acuerdo de aprobación oficial

El presente Estándar de Cualificación fue aprobado por la Comisión Interinstitucional para la Implementación y Seguimiento del Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica, mediante el **Acuerdo N° dos**, el día **siete** del mes **abril** el año **dos mil veintiséis**.

Control de versiones

No aplica.

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

6

I. Identificación de la cualificación1**Codificación Cualificación:** 0716-11-07-5-012**Cualificación (Nombre):** Electromovilidad automotriz3**Campo Amplio:** 07 Ingeniería, industria y construcción4**Campo Específico:** 071 Ingeniería y profesiones afines5**Campo Detallado:** 0716 Vehículos, barcos y aeronaves motorizadas6**Campo Profesión:** 11 Vehículos7**Campo Cualificación:** 07 Electromovilidad8**Nivel de cualificación:** 59**Versión:** 0110**Fecha de aprobación:** abril, 202611**Nivel de escolaridad requerido para el ingreso:** Bachillerato en Educación Media12**Nivel de escolaridad requerido para la titulación:** Diplomado

13

Competencia general: Gestionar los procesos de diagnóstico, configuración, reprogramación, mantenimiento y reparación de los sistemas de alto voltaje de vehículos híbridos y eléctricos, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones técnicas del fabricante, bajo compromiso con el aprendizaje permanente, la identificación de oportunidades de formación profesional y comunicación pertinente y propositiva con los niveles jerárquicos, equipos de trabajo y beneficiarios del servicio y de las acciones profesionales.

14

Competencias específicas y resultados de aprendizaje de otros estándares requeridos para la articulación con esta cualificación:

0716-11-01-3-03. Tecnología automotriz / 0716-11-01-4-03. Tecnología automotriz

CE1. Realizar el diagnóstico y la reparación de los sistemas mecánicos y electrónicos de frenos, suspensión, dirección y transmisión de vehículos livianos, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones técnicas del fabricante.

CE2. Realizar el diagnóstico y la reparación interna de los motores de combustión de vehículos livianos, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones técnicas del fabricante.

CE3. Realizar el diagnóstico y la reparación de los sistemas mecánicos y los dispositivos electrónicos de motores de combustión de vehículos livianos, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones técnicas del fabricante.

CE4. Realizar el diagnóstico y la reparación del sistema eléctrico y los componentes electrónicos de los vehículos livianos, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones técnicas del fabricante.

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

8

CE5. Ejecutar la reparación y el mantenimiento de los sistemas de propulsión eléctrica de alto voltaje, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones técnicas del fabricante.

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

9

15

Mapa de cualificación:

Cualificación

Competencia general

Competencias específicas

0716-11-07-5-01
Electromovilidad
automotriz

Gestionar los procesos de diagnóstico, configuración, reprogramación, mantenimiento y reparación de los sistemas de alto voltaje de vehículos híbridos y eléctricos, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones técnicas del fabricante, bajo compromiso con el aprendizaje permanente, la identificación de oportunidades de formación profesional y comunicación pertinente y propositiva con los niveles jerárquicos, equipos de trabajo y beneficiarios del servicio y de las acciones profesionales.

CE1

1

Ejecutar el diagnóstico y la reparación de los sistemas de alto voltaje y los sistemas de refrigeración (HVAC) de electrónica de potencia de los vehículos híbridos y eléctricos, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones del fabricante.

CE2

2

Ejecutar el desmontaje, el montaje, el diagnóstico y la reparación del sistema de almacenamiento de energía de alto voltaje, así como, el diagnóstico, la sustitución y el balanceo de módulos, las pruebas de capacidad (SOH), los sistemas de refrigeración, el almacenamiento, el transporte, las contingencias y la disposición final de las baterías, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones del fabricante.

CE3

3

Ejecutar el diagnóstico, la verificación funcional y la reparación del cargador a bordo y su interacción con la infraestructura y el equipo de suministro de energía para vehículos eléctricos (EVSE), de acuerdo con los criterios de seguridad y puesta en servicio, normativa vigente, procedimientos y especificaciones del fabricante.

CE4

4

Realizar el diagnóstico, la actualización, la reprogramación y la calibración de los módulos de control relacionados con los sistemas de alto voltaje y los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS), de acuerdo con las especificaciones del fabricante y los procedimientos y las normas nacionales e internacionales vigentes.

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

10

0716-11-07-5-01 Electromovilidad automotriz

Gestionar los procesos de diagnóstico, configuración, reprogramación, mantenimiento y reparación de los sistemas de alto voltaje de vehículos híbridos y eléctricos, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones técnicas del fabricante, bajo compromiso con el aprendizaje permanente, la identificación de oportunidades de formación profesional y comunicación pertinente y propositiva con los niveles jerárquicos, equipos de trabajo y beneficiarios del servicio y de las acciones profesionales.

CE5

5

Realizar el diagnóstico y la reparación de fallas en redes de comunicación, asegurando la integridad de comunicaciones en sistemas de alto voltaje y la coordinación entre módulos, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

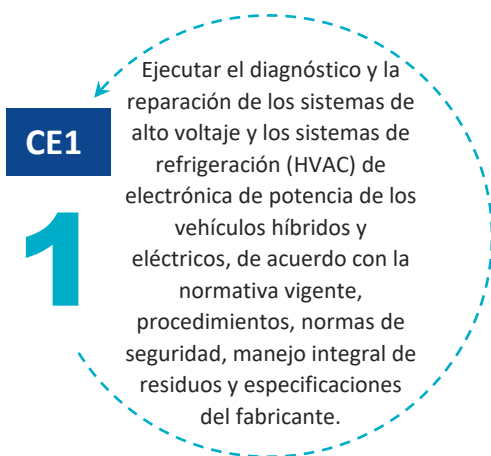
CE6

6

Realizar el diagnóstico, la reparación y la calibración de los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS) del vehículo eléctrico y los componentes de seguridad, garantizando su integración con redes y sistemas de alto voltaje, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

II. Descripción de las competencias específicas

Competencias específicas (CE)



Resultados de aprendizaje²

La persona es competente cuando:

1. Explica la arquitectura de alto voltaje (HV) y sus interacciones con sistemas de asistencia electrónica, confort, comunicación y bajo voltaje, según las especificaciones técnicas del fabricante.
2. Aplica los protocolos de recepción y control de riesgo eléctrico para trabajo con alto voltaje, según las especificaciones técnicas del fabricante.
3. Organiza el área de trabajo y los recursos, según las normas de seguridad para la actividad por desarrollar.
4. Utiliza el software, los instrumentos de medida y las herramientas especializadas, según las normas de seguridad y los procedimientos establecidos a nivel nacional e internacional.
5. Realiza el procedimiento de desconexión y conexión de los sistemas de alto voltaje, verificación de 0 voltios, aislamiento de la alta tensión del chasis y valoración de condiciones de seguridad eléctrica y mediciones, según las especificaciones técnicas del fabricante.
6. Diagnostica los sistemas de alta tensión de vehículos híbridos y eléctricos, según las especificaciones técnicas del fabricante.
7. Estima los costos en tiempo operativo y recursos del diagnóstico de vehículos híbridos y eléctricos, según las especificaciones técnicas del fabricante.

² Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor. Aplicación y saberes disciplinarios.

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

12

8. Repara los sistemas de alta tensión de vehículos híbridos y eléctricos, según las especificaciones técnicas del fabricante.
9. Restablece la operación del sistema de alto voltaje (HV), según las especificaciones técnicas del fabricante.
10. Valida la operación del sistema de alto voltaje (HV) con pruebas funcionales, según las especificaciones técnicas del fabricante.
11. Realiza la configuración de los módulos y los sistemas de alto voltaje, según las especificaciones técnicas del fabricante.
12. Realiza el mantenimiento de los sistemas de alto voltaje, según las especificaciones técnicas del fabricante.
13. Aplica las normas de seguridad eléctrica para los sistemas de alto voltaje, según las especificaciones técnicas del fabricante.
14. Elabora el informe de los resultados, los registros de seguridad y las recomendaciones técnicas, según las especificaciones del fabricante.

Evaluación del logro de la competencia específica N°1

Evidencias CE1

Conocimientos³:

- Arquitectura de alto voltaje (HV) y sus interacciones con sistemas de asistencia electrónica, confort, comunicación y bajo voltaje.

³ Saberes disciplinarios

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

13

- Protocolos de recepción y control de riesgo eléctrico para trabajo con alto voltaje.
- Procedimiento de desconexión y conexión de los sistemas de alto voltaje.
- Sistemas de alta tensión de vehículos híbridos y eléctricos.
- Normas de seguridad eléctrica para los sistemas de alto voltaje.

Desempeño⁴:

- Aplica los protocolos de recepción y control de riesgo eléctrico para trabajo con alto voltaje.
- Organiza el área de trabajo y los recursos.
- Utiliza el software, los instrumentos de medida y las herramientas especializadas.
- Realiza el procedimiento de desconexión y conexión de los sistemas de alto voltaje, verificación de 0 voltios, aislamiento de la alta tensión del chasis y valoración de condiciones de seguridad eléctrica y mediciones.
- Aplica las normas de seguridad eléctrica para los sistemas de alto voltaje.
- Diagnostica los sistemas de alta tensión de vehículos híbridos y eléctricos.
- Repara los sistemas de alta tensión de vehículos híbridos y eléctricos.
- Restablece la operación del sistema de alto voltaje (HV).
- Valida la operación del sistema de alto voltaje (HV) con pruebas funcionales.

⁴ Aplicación, incluye ser y convivir

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

14

- Realiza la configuración de los módulos y los sistemas de alto voltaje.
- Realiza el mantenimiento de los sistemas de alto voltaje.

Nota: Los desempeños los realiza, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones técnicas del fabricante, bajo compromiso con el aprendizaje permanente, la identificación de oportunidades de formación profesional y comunicación pertinente y propositiva con los niveles jerárquicos, equipos de trabajo y beneficiarios del servicio y de las acciones profesionales.

Producto:

- Presupuesto de costos operativos del diagnóstico de vehículos híbridos y eléctricos.
- Informe de los resultados, los registros de seguridad y las recomendaciones técnicas.

Nota: Los productos los realiza, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones del fabricante.

Competencias específicas (CE)

Resultados de aprendizaje

CE2

2

Ejecutar el desmontaje, el montaje, el diagnóstico y la reparación del sistema de almacenamiento de energía de alto voltaje, así como, el diagnóstico, la sustitución y el balanceo de módulos, las pruebas de capacidad (SOH), los sistemas de refrigeración, el almacenamiento, el transporte, las contingencias y la disposición final de las baterías, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones del fabricante.

La persona es competente cuando:

1. Identifica la arquitectura de la batería de alto voltaje, el sistema de gestión de energía (BMS) y los condicionantes térmicos, según las especificaciones técnicas del fabricante.
2. Aplica la desconexión, la conexión y el control de accesos al área de trabajo, según las especificaciones técnicas del fabricante.
3. Realiza el desmontaje y la instalación del paquete de baterías de alto voltaje, según los procedimientos del fabricante.
4. Realiza las pruebas de capacidad, balanceo y sustitución de módulos, según las especificaciones técnicas del fabricante.
5. Gestiona los protocolos de emergencia y los riesgos químicos y eléctricos, según las especificaciones técnicas y normas de seguridad del fabricante.
6. Establece las condiciones de almacenamiento y transporte de baterías de alto voltaje (HV), según las especificaciones técnicas del fabricante.
7. Determina las rutas de reutilización, reciclaje y disposición final de la batería de alto voltaje, según las especificaciones técnicas del fabricante y la normativa vigente.
8. Elabora el informe con las condiciones de almacenamiento y transporte de baterías de alto voltaje, según las especificaciones técnicas del fabricante y la normativa vigente.

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

16

Evaluación del logro de la competencia específica N°2

Evidencias CE2

Conocimientos: >

- Arquitectura de la batería de alto voltaje.
- Sistema de gestión de energía (BMS).
- Protocolos de emergencia en el manejo de baterías de alto voltaje.
- Condiciones de almacenamiento y transporte de baterías de alto voltaje.

Desempeño: >

- Aplica la desconexión, la conexión y el control de accesos al área de trabajo.
- Realiza el desmontaje y la instalación del paquete de baterías de alto voltaje.
- Realiza las pruebas de capacidad, balanceo y sustitución de módulos
- Gestiona los protocolos de emergencia y los riesgos químicos y eléctricos.

Nota: Los desempeños los realiza, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones técnicas del fabricante, bajo compromiso con el aprendizaje permanente, la identificación de oportunidades de formación profesional y comunicación pertinente y propositiva con los niveles jerárquicos, equipos de trabajo y beneficiarios del servicio y de las acciones profesionales.

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

17

Producto:

- Informe con las condiciones de almacenamiento y transporte de baterías de alto voltaje.
- Rutas de reutilización, reciclaje y disposición final de la batería de alto voltaje.

Nota: Los productos los realiza, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones del fabricante.

Competencias específicas (CE)

CE3

3

Ejecutar el diagnóstico, la verificación funcional y la reparación del cargador a bordo y su interacción con la infraestructura y el equipo de suministro de energía para vehículos eléctricos (EVSE), de acuerdo con los criterios de seguridad y puesta en servicio, normativa vigente, procedimientos y especificaciones del fabricante.

Resultados de aprendizaje

La persona es competente cuando:

1. Describe las topologías de carga y los protocolos de comunicación del equipo de suministro de energía para vehículos eléctricos (EVSE), según las especificaciones técnicas del fabricante.
2. Verifica la integridad del cargador a bordo (OBC), conectores y cableado de carga, según las especificaciones técnicas del fabricante.
3. Ejecuta las pruebas funcionales y de seguridad del equipo de suministro de energía para vehículos eléctricos (EVSE), según las especificaciones técnicas del fabricante.
4. Ejecuta el diagnóstico de los sistemas de cargador a bordo y la interacción con el equipo de suministro de energía para vehículos eléctricos, según las especificaciones técnicas del fabricante.
5. Verifica el funcionamiento del cargador a bordo, según las especificaciones técnicas del fabricante.
6. Realiza la reparación del cargador a bordo, según las especificaciones técnicas del fabricante.
7. Elabora el informe de los resultados, los riesgos y las recomendaciones de servicio, según las especificaciones técnicas del fabricante.

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

19

Evaluación del logro de la competencia específica N°3

Evidencias CE3

Conocimientos:

>

- Topologías de carga.
- Protocolos de comunicación del equipo de suministro de energía para vehículos eléctricos (EVSE).
- Cargador a bordo (OBC).

Desempeño:

→

- Verifica la integridad del cargador a bordo (OBC), conectores y cableado de carga.
- Ejecuta las pruebas funcionales y de seguridad del equipo de suministro de energía para vehículos eléctricos (EVSE).
- Ejecuta el diagnóstico de los sistemas de cargador a bordo y la interacción con el equipo de suministro de energía para vehículos eléctricos.
- Verifica el funcionamiento del cargador a bordo.
- Realiza la reparación del cargador a bordo.

Nota: Los desempeños los realiza, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones técnicas del fabricante, bajo compromiso con el aprendizaje permanente, la identificación de oportunidades de formación profesional y comunicación pertinente y propositiva con los niveles jerárquicos, equipos de trabajo y beneficiarios del servicio y de las acciones profesionales.

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

20

Producto:

- Informe de los resultados, los riesgos y las recomendaciones de servicio.

Nota: Los productos los realiza, de acuerdo con los criterios de seguridad y puesta en servicio, normativa vigente, procedimientos y especificaciones del fabricante.

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

21

Competencias específicas (CE)

Resultados de aprendizaje

CE4

4

Realizar el diagnóstico, la actualización, la reprogramación y la calibración de los módulos de control relacionados con los sistemas de alto voltaje y los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS), de acuerdo con las especificaciones del fabricante y los procedimientos y las normas nacionales e internacionales vigentes.

La persona es competente cuando:

1. Identifica la jerarquía de control y dependencias software, según las especificaciones del fabricante.
2. Prepara el entorno seguro para el procedimiento de actualización (alimentación, comunicación e integridad de datos), según las especificaciones del fabricante.
3. Ejecuta la actualización, la reprogramación y la calibración de módulos, según las especificaciones del fabricante.
4. Aplica las estrategias de recuperación ante fallas de programación, según las especificaciones del fabricante.
5. Verifica el funcionamiento de la actualización, la reprogramación y la calibración, según las especificaciones del fabricante.
6. Elabora el informe de las versiones, los parámetros y el respaldo de configuraciones, según las especificaciones del fabricante.

Evaluación del logro de la competencia específica N°4

Evidencias CE4

Conocimientos:

- Jerarquía de control y dependencias software.
- Entorno seguro.
- Estrategias de recuperación ante fallas de programación.

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

22

- Sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS).

Desempeño:

- Prepara el entorno seguro para el procedimiento de actualización (alimentación, comunicación e integridad de datos).
- Ejecuta la actualización, la reprogramación y la calibración de módulos.
- Aplica las estrategias de recuperación ante fallas de programación.
- Verifica el funcionamiento de la actualización, la reprogramación y la calibración.

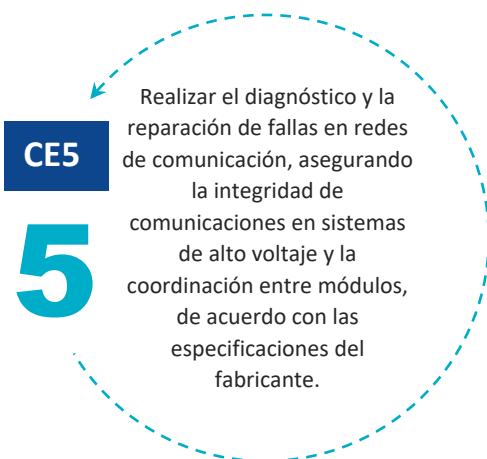
Nota: Los desempeños los realiza, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones técnicas del fabricante, bajo compromiso con el aprendizaje permanente, la identificación de oportunidades de formación profesional y comunicación pertinente y propositiva con los niveles jerárquicos, equipos de trabajo y beneficiarios del servicio y de las acciones profesionales.

Producto:

- Informe de las versiones, los parámetros y el respaldo de configuraciones.

Nota: Los productos los realiza, de acuerdo con las especificaciones del fabricante y los procedimientos y las normas nacionales e internacionales vigentes.

Competencias específicas (CE)

Resultados de aprendizaje⁵

La persona es competente cuando:

1. Interpreta las arquitecturas de red y los módulos de enlace del vehículo eléctrico, según las especificaciones del fabricante.
2. Aplica la metodología de diagnóstico, el uso de equipos de redes de comunicación y la ciberseguridad automotriz, según las especificaciones del fabricante.
3. Verifica la integridad de las redes de comunicación alámbricas e inalámbricas, según las especificaciones del fabricante.
4. Diagnostica las fallas de redes de comunicación (topología, terminaciones, colisiones y latencia), según las especificaciones del fabricante.
5. Ejecuta las reparaciones y las reconfiguraciones de redes de comunicación, manteniendo la seguridad de los sistemas de alto voltaje, según las especificaciones del fabricante.
6. Elabora el informe de los resultados de la reparación de la red, según las especificaciones del fabricante.

Evaluación del logro de la competencia específica N°5

Evidencias CE5

Conocimientos⁶: ----->

⁵ Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor. Aplicación y saberes disciplinarios.

⁶ Saberes disciplinarios

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

24

- Arquitecturas de red y módulos de enlace del vehículo eléctrico.
- Metodología de diagnóstico.
- Equipos de redes de comunicación.
- Ciberseguridad automotriz.
- Redes de comunicación alámbricas e inalámbricas.
- Fallas de redes de comunicación (topología, terminaciones, colisiones y latencia).

Desempeño⁷:

- Aplica la metodología de diagnóstico, el uso de equipos de redes de comunicación y la ciberseguridad automotriz.
- Verifica la integridad de las redes de comunicación alámbricas e inalámbricas.
- Diagnostica las fallas de redes de comunicación (topología, terminaciones, colisiones y latencia).
- Ejecuta las reparaciones y las reconfiguraciones de redes de comunicación.

Nota: Los desempeños los realiza, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones técnicas del fabricante, bajo compromiso con el aprendizaje permanente, la identificación de oportunidades de formación profesional y comunicación pertinente y propositiva con los niveles

⁷ Aplicación, incluye ser y convivir

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

25

jerárquicos, equipos de trabajo y beneficiarios del servicio y de las acciones profesionales.

Producto:

- Informe de los resultados de la reparación de la red.

Nota: Los productos los realiza, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Competencias específicas (CE)

CE6

6

Realizar el diagnóstico, la reparación y la calibración de los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS) del vehículo eléctrico y los componentes de seguridad, garantizando su integración con redes y sistemas de alto voltaje, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Resultados de aprendizaje⁸

La persona es competente cuando:

1. Identifica los niveles de los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS) del vehículo eléctrico, según las especificaciones del fabricante.
2. Aplica los procedimientos de calibración estática y dinámica con equipos homologados, según las especificaciones del fabricante.
3. Diagnostica las fallas por comunicación (sensor–mecánica–eléctrica), según las especificaciones del fabricante.
4. Ejecuta el aseguramiento de la alineación mecánica y las condiciones del taller para calibración, según las especificaciones del fabricante.
5. Realiza el reemplazo de los dispositivos de los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS) del vehículo eléctrico, según las especificaciones del fabricante.
6. Verifica los resultados de los procedimientos de calibración, según las especificaciones del fabricante.
7. Elabora el informe técnico, según las especificaciones del fabricante.

Evaluación del logro de la competencia específica N°6

Evidencias CE6

⁸ Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor. Aplicación y saberes disciplinares.

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

27

Conocimientos⁹:

- Niveles de los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS) en vehículo eléctrico.
- Procedimientos de calibración estática y dinámica.
- Fallas por comunicación.

Desempeño¹⁰:

- Aplica los procedimientos de calibración estática y dinámica con equipos homologados.
- Diagnostica las fallas por comunicación (sensor–mecánica–eléctrica).
- Ejecuta el aseguramiento de la alineación mecánica y las condiciones de taller para calibración.
- Realiza el reemplazo de los dispositivos de los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS) del vehículo eléctrico.
- Verifica los resultados de los procedimientos de calibración.

Nota: Los desempeños los realiza, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones técnicas del fabricante, bajo compromiso con el aprendizaje permanente, la identificación de oportunidades de formación profesional y comunicación pertinente y propositiva con los niveles jerárquicos, equipos de trabajo y beneficiarios del servicio y de las acciones profesionales.

⁹ Saberes disciplinarios

¹⁰ Aplicación, incluye ser y convivir

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

28

Producto:

- Informe técnico completo.

Nota: Los productos los realiza, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

III. Resultados de aprendizaje transversales a todas las competencias específicas¹¹

Servicio y asesoría técnica

- Desarrolla la asesoría técnica, según las especificaciones técnicas del fabricante.
- Desarrolla la capacitación técnica, según las especificaciones técnicas del fabricante.
- Aplica las estrategias de venta de vehículos y repuestos, según el perfil de la clientela.

Interacción

- Se comunica de forma pertinente y propositiva con los niveles jerárquicos, equipos de trabajo y beneficiarios del servicio y de las acciones profesionales.

Profesionalismo

- Trabaja de manera autónoma, responsable, con orden y ética profesional.

Orientación a la calidad

- Atiende los estándares de calidad establecidos.

Comunicación

- Comunica información de manera asertiva y propositiva en el espacio laboral y en las relaciones interpersonales.

Salud ocupacional

- Aplica las normas de salud ocupacional, según protocolos establecidos en la organización.

Gestión ambiental

- Desarrolla acciones que respondan a la normativa ambiental.

Servicio al cliente

- Aplica estrategias de negociación con la clientela y los pares.

¹¹ Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor: Autonomía y responsabilidad, interacción profesional, cultural y social. Además, se deben considerar para cada Estándar de Cualificación en particular, se requieren algunos de los siguientes: salud ocupacional, sostenibilidad ambiental, servicio a la clientela, calidad, emprendedurismo, innovación, entre otros. Para efectos del diseño curricular, los resultados de aprendizaje transversales deben integrarse y evaluarse en cada competencia específica.

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

30

Tecnología

- Utiliza herramientas tecnológicas y equipo especializado para la realización del trabajo.

IV. Contexto laboral

16

Condiciones del contexto laboral:

- **Emplear equipo de protección personal.**
- Trabajar bajo presión.
- Estar expuesto a la intemperie.
- Trabajar en horarios variados y extensos.
- Trasladarse a diferentes regiones del país.
- Estar expuesto a compuestos químicos como ácidos, aceites, gases y otros.
- Manipular cargas pesadas, en posiciones incómodas y en espacios reducidos.
- Tener licencia afín al vehículo.

17

Dominio de una segunda lengua:

El dominio del segundo idioma inglés es

Indispensable

Deseable

No aplica

En un nivel () Principiante () Elemental (X) Intermedio () Intermedio alto () Avanzado

18

Normativa relacionada con las ocupaciones vinculadas a este Estándar de Cualificación (EC):

- Ley 9518. Incentivos y promoción para el transporte eléctrico (2018).
- Decreto Ejecutivo N° 30184. Reglamento para la Revisión Técnica Integral de Vehículos Automotores que circulen por las Vías Públicas (2002).
- AS 5732. Standards Australia (2023)

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

31

- ISO 6469. Vehículos de carretera propulsados eléctricamente: especificaciones de seguridad (2019).
- Norma UNECE R100 y Reglamento 100 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa. Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en lo que respecta a los requisitos específicos del tren de propulsión eléctrico (2021).
- Norma IEC 61851. Sistema conductivo de carga para vehículos eléctricos (2017).
- Norma IEC 62196. Enchufes, tomas de corriente, conectores de vehículos y entradas de vehículos - Carga conductiva de vehículos eléctricos (2023).

19

Ámbito de inserción laboral para las ocupaciones vinculadas con la cualificación:

- Agencias de vehículos.
- Centros de servicio automotriz.
- Talleres de reparación de vehículos.
- Organizaciones con flotillas de vehículos propios.
- Organizaciones de revisión técnica vehicular.
- Servicios de asesorías.
- Servicios de tecnologías automotriz.

20

Ocupaciones asociadas a este Estándar de Cualificación (EC) de acuerdo con el Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR) y otros referentes consultados:

Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica:

COCR-2024/7231 Mecánicos y reparadores de vehículos de motor.

Ocupaciones asociadas:

Mecánico especializado

Electromovilidad

Laboratorios automotrices

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

32

21

Ruta de aprendizaje según Catálogo Nacional de Cualificaciones de la EFTP-CR:

- 0716-11-01-2-01. Mecánica para centros de servicio automotriz.
- 0716-11-01-3-03. Tecnología automotriz.
- 0716-11-01-4-03. Tecnología automotriz.



22

Estándares de Cualificación internacionales relacionados:

- EC 1121 Mantenimiento mecánico automotriz. CONOCER, México.
- EC 0629 Afinación de motores a gasolina con sistemas de inyección electrónica. CONOCER, México.
- EC 0631 Mantenimiento del sistema de frenos de vehículos. CONOCER, México.
- EC 0521 Preparación del mantenimiento a los sistemas electromecánicos. CONOCER, México.
- EC 1279 Inspección de la unidad automotriz en pista de pruebas. CONOCER, México.

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

33

- EC 0601 Realización de cambio de aceite de motor y ajuste de niveles de fluidos en vehículos automotores a gasolina. CONOCER, México.
- EC 0602 Realización de cambio de aceite de motor y ajuste de niveles de fluidos en unidades automotoras a diésel de trabajo pesado. CONOCER, México.
- EC 0466 Diagnóstico electrónico automotriz. CONOCER. México.
- P-4520-7231-001-V01 Asesor(a) de Servicio de Postventa Automotriz. ChileValora.
- P-4520-7231-002-V01 Especialista en Diagnóstico Automotriz. ChileValora.
- P-4520-7231-003-V01 Especialista en Mantenimiento Automotriz. ChileValora.
- P-4520-1439-002-V01 Gestor(a) de Servicio Automotriz. ChileValora.
- P-4520-7231-005-V01 Jefe(a) Técnico de Servicio Automotriz. ChileValora.
- UC0621_1 Desmontar, montar y sustituir elementos amovibles simples de un vehículo. INCUAL.
- UC0623_1 Desmontar, montar y sustituir elementos mecánicos simples del vehículo. INCUAL.
- UC0624_1 Desmontar, montar y sustituir elementos eléctricos simples del vehículo. INCUAL.
- UC0127_2 Sustituir y/o reparar elementos amovibles de un vehículo. INCUAL.
- UC0130_2 Mantener los sistemas de dirección y suspensión. INCUAL.
- UC0131_2 Mantener los sistemas de transmisión y frenos. INCUAL.
- UC0626_2 Mantener los sistemas de almacenamiento de alta/baja tensión, carga y arranque de vehículos. INCUAL.
- UC0627_2 Mantener los sistemas eléctricos en vehículos. INCUAL.
- UC0629_2 Mantener motores diésel y sistemas auxiliares. INCUAL.
- UC0137_3 Gestionar el mantenimiento de vehículos y la logística asociada, atendiendo a criterios de eficacia, seguridad y calidad. INCUAL.

Electromovilidad automotriz

0716-11-07-5-01

34

V. Emisión de diploma

La persona que apruebe un Programa educativo que haya sido diseñado a partir del presente Estándar de Cualificación, según el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica, se hace acreedora al diploma de:

Electromovilidad automotriz 0716-11-07-5-01	TÉCNICO 5
Nombre de la cualificación	Nivel de cualificación

Esta cualificación certifica que la persona es competente para:

Gestionar los procesos de diagnóstico, configuración, reprogramación, mantenimiento y reparación de los sistemas de alto voltaje de vehículos híbridos y eléctricos, de acuerdo con la normativa vigente, procedimientos, normas de seguridad, manejo integral de residuos y especificaciones técnicas del fabricante, bajo compromiso con el aprendizaje permanente, la identificación de oportunidades de formación profesional y comunicación pertinente y propositiva con los niveles jerárquicos, equipos de trabajo y beneficiarios del servicio y de las acciones profesionales.

VI. Glosario de términos

Terminología asociada a la cualificación:

- **ADAS:** son los sistemas avanzados de asistencia al conductor.
- **BMS:** es el sistema de gestión de batería.
- **Celda:** es la parte más pequeña de la batería.
- **EVSE:** es el equipo de suministro de energía para vehículos eléctricos.
- **HV:** es el alto voltaje.
- **HVAC:** son sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado de alto voltaje.
- **Módulos:** son el conjunto de celdas unidas en un bloque de la batería.
- **OBC:** es el cargador a bordo.
- **Paquete de baterías de alto voltaje:** corresponde a la batería completa.
- **Redes de comunicación:** son CAN, LIN, FlexRay, Automotive Ethernet, entre otras.
- **REESS:** es el sistema de almacenamiento de energía recargable.
- **Reprogramación:** es el uso del software para carga, actualización o restauración de software en el vehículo eléctrico.
- **SAE:** es la Sociedad de Ingenieros Automotrices.
- **Sistemas de alto voltaje:** son todos los componentes que trabajan mayor a 60v considerados como alto voltaje, es decir, baterías, motores de tracción, aire acondicionado, calentadores, cargador de abordo, DC/DC, inversores, entre otros.
- **SOH:** es el estado de salud de las baterías de alto voltaje.

Para más información
haga clic aquí ▼

www.cualificaciones.cr

Volver al
INICIO