

5. Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos

INTRODUCCIÓN

Este módulo de 228 horas pedagógicas, tiene como propósito que los y las estudiantes de tercero medio desarrollen conocimientos y habilidades sobre electricidad y electrónica aplicadas a vehículos automotrices. Se ha programado esta cantidad de horas para cumplir con los Objetivos y Aprendizajes Esperados, los cuales consideran tanto el diagnóstico certero y eficaz como los reemplazos de sistemas eléctricos (alumbrado, carga, arranque, etc.) y sistemas de inyección y encendido electrónico (sensores y actuadores).

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías activas, centradas en los y las estudiantes y en el desarrollo y logro de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos, como el trabajo colaborativo y el cumplimiento estricto de la normativa que garantiza la seguridad personal, resguardando la integridad de cada estudiante.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 5 · MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS		228 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p>OA 6 Reemplazar y probar sistemas eléctricos y electrónicos de los vehículos automotrices, tales como sistemas de carga, de arranque, de encendido, de alumbrado y señalización, de cierre centralizado, según las indicaciones del fabricante y estándares internacionales.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p>1. Diagnostica y detecta fallas a circuitos eléctricos de vehículos automotrices, respetando las normas de seguridad, de acuerdo a las indicaciones de quien fabrica y estándares internacionales.</p>	<p>1.1 Determina el elemento a comprobar, asociado a los sistemas de alumbrado, señalización y accesorios, interpretando el plano o circuito eléctrico o electrónico, aplicando normas de seguridad e indicaciones del manual de servicio.</p>	B	K
	<p>1.2 Detecta fallas de los sistemas eléctricos y electrónicos automotrices, interpretando la nomenclatura y simbología de planos y circuitos eléctricos, respetando normas de seguridad, de acuerdo a procedimiento de detección de fallas, e indicaciones del manual de servicio.</p>	B	K
	<p>1.3 Diagnostica el estado de los sistemas eléctricos automotrices, utilizando instrumentos de medición y diagnóstico, teniendo presente las magnitudes, leyes y unidades asociadas a los circuitos eléctricos automotrices y los planos de circuitos eléctricos, respetando las normas de seguridad, de acuerdo a lo indicado en el manual de servicio técnico.</p>	B	K

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
2.	Reemplaza y prueba componentes de los distintos sistemas eléctricos y electrónicos de los vehículos automotrices, respetando las normas de seguridad y de acuerdo a los procedimientos del manual de servicio.	2.1 Reemplaza y prueba componentes y elementos del sistema de alumbrado, señalización y accesorios automotrices, realizando las tareas en forma cuidadosa, respetando las normas de seguridad y las especificaciones técnicas del fabricante.	B	C	K
		2.2 Mide y comprueba el correcto funcionamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos automotrices, utilizando los instrumentos o equipos apropiados, respetando las normas de seguridad y siguiendo las indicaciones del manual de servicio.	B	C	K
3.	Reemplaza y prueba componentes a los sistemas de encendido del motor Otto e inyección del motor de ciclo Otto y Diesel, respetando las normas de seguridad, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante.	3.1 Prueba sistemas de encendido por efecto <i>Hall</i> e inductivo, siguiendo indicaciones del manual de servicio.	B	C	K
		3.2 Reemplaza componentes de los sistemas de encendido por efecto <i>Hall</i> e inductivo, utilizando las herramientas y equipos, realizando las tareas de manera prolija, de acuerdo al procedimiento del manual de servicio.	B	C	K
		3.3 Diagnostica sistema de encendido DIS, siguiendo indicaciones del manual de servicio del vehículo.	B	C	K
		3.4 Realiza mantenimiento y comprueba el funcionamiento al sistema de encendido DIS, siguiendo los procedimientos descritos en el manual de servicio.	B	C	K
		3.5 Realiza mantenimiento al sistema de inyección y encendido electrónico del motor Otto, confeccionando informe técnico del trabajo realizado, de acuerdo a pauta de mantenimiento indicada en el manual de servicio.	B	C	K

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p>3.6 Comprueba el funcionamiento correcto del sistema de inyección y encendido del motor Otto, utilizando instrumentos de medición, aplicando normas de seguridad requeridas por el manual de servicio.</p>	<p>B C K</p>
	<p>3.7 Comprueba el funcionamiento del sistema de inyección diésel, aplicando instrumentos de medición y control, aplicando normas de seguridad, utilizando los elementos de protección personal y siguiendo las instrucciones del manual de servicio.</p>	<p>B C K</p>
<p>4. Aplica procedimientos de mantenimiento y diagnóstico comprobando y reemplazando componentes del sistema de carga y arranque del vehículo y respetando las normas de seguridad, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p>4.1 Aplica mantenimiento a conjuntos y componentes de los sistemas de carga y arranque del vehículo, realizando las tareas de manera prolija y comunicando los resultados, respetando las normas de seguridad, de acuerdo a las pautas establecidas en el manual de servicio.</p>	<p>B C H K</p>
	<p>4.2 Comprueba el funcionamiento correcto del sistema de carga y arranque del vehículo, comunicando el trabajo realizado y respetando las normas de seguridad, de acuerdo a instrucciones del manual de servicio técnico.</p>	<p>B C H K</p>
	<p>4.3 Diagnostica el estado de componentes y conductores, interpretando la representación eléctrica de los sistemas de carga y arranque del vehículo, respetando las normas de seguridad y siguiendo los procedimientos indicados en el manual de servicio.</p>	<p>B C H K</p>

5.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Búsqueda de falla en el sistema de arranque
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>4. Aplica procedimientos de mantenimiento y diagnóstico, comprobando y reemplazando componentes del sistema de carga y arranque del vehículo, respetando las normas de seguridad, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p>4.1 Aplica el mantenimiento a conjuntos y componentes de los sistemas de carga y arranque del vehículo, realizando las tareas de manera detallada y cuidadosa, comunicando los resultados y respetando las normas de seguridad, de acuerdo a las pautas establecidas en el manual de servicio.</p> <p>4.2 Comprueba el funcionamiento correcto del sistema de carga y arranque del vehículo, comunicando el trabajo efectuado y respetando las normas de seguridad de acuerdo a instrucciones del manual de servicio técnico.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Detección de fallas

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Dispone de libros técnicos, manuales de servicio o cartillas de procedimiento.
- › Elabora una guía de trabajo con las tareas, indicaciones y procedimientos a realizar.
- › Elabora una pauta de confección de informe
- › Diseña una pauta de evaluación de informe.
- › Elabora una pauta de observación del desarrollo de la actividad.

Recursos:

- › Libros técnicos.
- › Guías de trabajo.
- › Manual de servicio.
- › Pauta de confección de informe.
- › Pauta de observación.
- › Pauta de evaluación de exposición oral.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p>EJECUCIÓN</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Explica y contextualiza la actividad a realizar y que el trabajo será grupal. › Pone en funcionamiento el motor, este funciona muy lento y las rpm no son suficientes para el arranque. Explica que por esta razón se requiere de un diagnóstico para mantenimiento y mejora de aquella falencia. › Explica que este diagnóstico debe considerar el respeto de los siguientes principios básicos: <ul style="list-style-type: none"> - Localizar el origen de la falla. - No presuponer una causa determinada. - No realizar ensayos destructivos sin un análisis previo cuidadoso. - En caso de completar el proceso y no encontrar la falla, se debe comenzar nuevamente el proceso de detección. › Señala que, antes de actuar, se debe pensar y recopilar información. › Entrega información y documentos técnicos relacionados con la actividad. › Supervisa y guía a sus estudiantes en el procedimiento de detección de fallas. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Planifican y elaboran estrategias para la detección de fallas del sistema de arranque. › Identifican los puntos de desperfectos más frecuentes del circuito, definiendo los lugares de inspección y medición. › Realizan las pruebas y mediciones de continuidad, tensión y aislación de componentes del circuito de arranque. › Elaboran una tabla de fallas con las soluciones, según los datos obtenidos de las mediciones, y comparan con la información técnica del manual de servicio. › Entregan un informe técnico de la actividad realizada. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Manual de servicio. › Textos técnicos. › Componentes del sistema de arranque. › Automóvil. › Maqueta con sistema de arranque. › Multímetro digital.
<p>CIERRE</p>	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Al término de la actividad, cada grupo expone su experiencia en relación con la secuencia seguida en búsqueda de la falla del sistema de arranque. <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Explica dificultades y errores. Además retroalimenta con respecto a la actividad.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Búsqueda de falla en el sistema de carga
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>4. Aplica procedimientos de mantenimiento y diagnóstico, comprobando y reemplazando componentes del sistema de carga y arranque del vehículo y respetando las normas de seguridad, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p>4.1 Aplica mantenimiento a conjuntos y componentes de los sistemas de carga y arranque del vehículo, realizando las tareas de manera prolija y comunicando los resultados, respetando las normas de seguridad, de acuerdo a las pautas establecidas en el manual de servicio.</p> <p>4.2 Comprueba el funcionamiento correcto del sistema de carga y arranque del vehículo, comunicando el trabajo realizado y respetando las normas de seguridad de acuerdo a instrucciones del manual de servicio técnico.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Detección de fallas

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Dispone de libros técnicos, manuales de servicio o cartilla de procedimiento.
- › Elabora una guía de trabajo con las tareas, indicaciones y procedimientos a realizar.
- › Elabora una pauta de confección de informe
- › Diseña una pauta de evaluación de informe.
- › Elabora una pauta de observación del desarrollo de la actividad.

Recursos:

- › Libros técnicos.
- › Guías de trabajo.
- › Manual de servicio.
- › Pauta de confección de informe.
- › Pauta de observación.
- › Pauta de evaluación de exposición oral.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p>EJECUCIÓN</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Explica, contextualiza y señala el objetivo de la actividad a realizar y que trabajarán en grupos. › Pone en funcionamiento el motor y la luz indicadora del sistema de carga permanece encendida. Explica que por esta razón se requiere de un diagnóstico y mantenimiento al sistema de carga. › Señala que se debe pensar y recopilar información antes de iniciar el proceso. › Entrega información y documentos técnicos relacionados con la actividad. › Supervisa y guía a los estudiantes en el procedimiento de detección de fallas. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Planifican y elaboran estrategias para la detección de fallas del sistema de carga del vehículo. › Identifican los puntos de falla más frecuentes del circuito, definiendo los puntos de inspección y medición. › Realizan las pruebas y mediciones de continuidad y tensión de componentes del circuito de carga. › Confeccionan una tabla de fallas con las soluciones, según los datos obtenidos de las mediciones y la comparan con datos técnicos del manual de servicio. › Entregan un informe técnico de la actividad realizada. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Manual de servicio. › Textos técnicos. › Componentes del sistema de carga. › Automóvil. › Maqueta con sistema de arranque. › Multímetro digital.
<p>CIERRE</p>	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Al término de la actividad, cada grupo expone su experiencia en relación con la secuencia seguida en búsqueda de la falla del sistema de carga. <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Corrige errores y retroalimenta con respecto a la actividad.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>4. Aplica procedimientos de mantenimiento y diagnóstico, comprobando y reemplazando componentes del sistema de carga y arranque del vehículo y respetando las normas de seguridad de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p>4.1 Aplica mantenimiento a conjuntos y componentes de los sistemas de carga y arranque del vehículo, realizando las tareas de manera prolija y comunicando los resultados, respetando las normas de seguridad, de acuerdo a las pautas establecidas en el manual de servicio.</p> <p>4.2 Comprueba el funcionamiento correcto del sistema de carga y arranque del vehículo, comunicando el trabajo realizado y respetando las normas de seguridad de acuerdo a instrucciones del manual de servicio técnico.</p>	<p>B Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p>I Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p> <p>C Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p>H Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones, ideas.</p> <p>K Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS																							
<p>Actividad mixta de evaluación (práctica y teórica)</p> <p>Ejercicio práctico de mantenimiento y diagnóstico del sistema de carga del automóvil, donde los y las estudiantes aplican conceptos, principios y procedimientos para el diagnóstico y mantenimiento del sistema de carga.</p>	<p>Pauta de cotejo:</p> <table border="1" data-bbox="850 365 1455 785"> <thead> <tr> <th data-bbox="850 365 1334 415">DESCRIPTORES</th> <th data-bbox="1334 365 1395 415">SÍ</th> <th data-bbox="1395 365 1455 415">NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="850 415 1334 466">Realiza tareas de manera prolija.</td> <td data-bbox="1334 415 1395 466"></td> <td data-bbox="1395 415 1455 466"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="850 466 1334 550">Comunica resultados usando tecnologías de información.</td> <td data-bbox="1334 466 1395 550"></td> <td data-bbox="1395 466 1455 550"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="850 550 1334 634">Respeta normas de seguridad en el desarrollo de la actividad.</td> <td data-bbox="1334 550 1395 634"></td> <td data-bbox="1395 550 1455 634"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="850 634 1334 684">Lee e interpreta manual de servicio.</td> <td data-bbox="1334 634 1395 684"></td> <td data-bbox="1395 634 1455 684"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="850 684 1334 735">Prepara el lugar de trabajo.</td> <td data-bbox="1334 684 1395 735"></td> <td data-bbox="1395 684 1455 735"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="850 735 1334 785">Mantiene el lugar de trabajo ordenado y limpio.</td> <td data-bbox="1334 735 1395 785"></td> <td data-bbox="1395 735 1455 785"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Sugerencias de contenidos para evaluar:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Lectura e interpretación de manuales técnicos. › Fallas frecuentes del sistema de carga. › Técnicas de detección de fallas. › Funcionamiento del sistema de carga. › Componentes del sistema de carga. › Función de componentes. › Parámetros del sistema de carga. 			DESCRIPTORES	SÍ	NO	Realiza tareas de manera prolija.			Comunica resultados usando tecnologías de información.			Respeta normas de seguridad en el desarrollo de la actividad.			Lee e interpreta manual de servicio.			Prepara el lugar de trabajo.			Mantiene el lugar de trabajo ordenado y limpio.		
DESCRIPTORES	SÍ	NO																						
Realiza tareas de manera prolija.																								
Comunica resultados usando tecnologías de información.																								
Respeta normas de seguridad en el desarrollo de la actividad.																								
Lee e interpreta manual de servicio.																								
Prepara el lugar de trabajo.																								
Mantiene el lugar de trabajo ordenado y limpio.																								

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, J. (2008). *Técnicas del automóvil: Chasis*. Madrid: Paraninfo.

Alonso, J. (2009). *Técnicas del automóvil: Motores*. Madrid: Paraninfo.

Arias-Paz, M. (2008). *Manual de automóviles*. Madrid: CIE Inversiones Editoriales Dossat 2000.

Autodata. (2007). *Código de avería: localización de averías y causas probables*. Londres: Autodata.

Cuautle Orozco, F. (2006). *Electrónica y Electricidad automotriz: para estudiante, aficionados y profesionales mecánicos*. Ciudad de México. México Digital Comunicaciones.

Rueda Santander, J. (2003). *Técnico en mecánica y electrónica automotriz*. Guayaquil: Diseli.

Ruiz, J. (2003). *Manual ecológico automotriz: torques, presiones, inyección*. Santiago de Chile: Autor.

Ruiz, J. (2012). *Manual diésel 2*. Santiago de Chile: Autor.

Valbuena, O. (2008). *Manual de Mantenimiento y Reparación de Vehículos*. Bogotá: Alfaomega.

Weise, H. (1998). *Chilton. Manual de reparación y mantenimiento: Automóviles, camionetas y camiones; modelos gasolina y diésel*. Barcelona: Océano.

Sitios web recomendados

Bujías y cables de encendido:

<http://www.ngk.de/es/Tecnología-en-detalle/e-learning/>

Códigos de averías OBD II:

<http://www.obdii.com/>

Mecánica básica:

<http://automecanico.com/>

<http://www.mecanicabasicacr.com/>

Manuales de mantenimiento y reparación:

<http://www.roadranger.com/rr/CustomerSupport/Support/LiteratureCenter/Mexico-Espa%C3%B1ol/index.htm>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en agosto de 2014).