

9. Mantenimiento de sistemas de dirección y suspensión

INTRODUCCIÓN

Este módulo de 190 horas pedagógicas tiene como propósito que los y las estudiantes de cuarto medio desarrollen competencias relativas a los sistemas de dirección y suspensión. Se ha programado esta cantidad de horas para cumplir con los Objetivos y Aprendizajes Esperados, los cuales consideran balanceo de neumáticos, alineamiento del sistema de dirección, dirección servoasistida y los distintos tipos de sistemas de suspensiones que utilizan los vehículos automotrices. En base a esto, podrán realizar diagnósticos certeros de los sistemas mencionados y aplicar los procedimientos de mantenimiento o reparaciones, según las especificaciones de los fabricantes.

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

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 9 · MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE DIRECCIÓN Y SUSPENSIÓN		190 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
OA 3 Realizar mantenimiento básico de diversos sistemas de vehículos automotrices livianos, semipesados y pesados, de acuerdo a las pautas de mantenimiento del fabricante, de inspección y diagnóstico de fallas.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
1. Inspecciona los diferentes mecanismos de dirección mecánica de vehículos livianos y semipesados, de acuerdo con las pautas del fabricante, de inspección y diagnóstico de fallas.	1.1 Compara los diferentes mecanismos de dirección mecánica y relaciona su funcionamiento, características y componentes, dependiendo de la aplicación en vehículos livianos y semipesados, según las especificaciones técnicas del fabricante.	B	D
	1.2 Comprueba la relación del ángulo de giro de las ruedas directrices, en relación con el giro del volante de vehículos livianos y semipesados según la especificación del fabricante.	B	D
	1.3 Planifica acciones comunes e individuales para conseguir objetivos en trabajos de equipo, proyecto o tarea. Se asignan roles y se cumplen.	B	D

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
2.	Aplica mantenimiento al sistema de dirección de vehículos livianos y semipesados, de acuerdo con pautas del fabricante, de inspección y diagnóstico de fallas.	2.1 Comprueba el funcionamiento del sistema de dirección de vehículos livianos y semipesados, según las indicaciones técnicas del fabricante.	B	C	D
			I	K	
		2.2 Utiliza las herramientas adecuadas en el mantenimiento del sistema de dirección de diferentes vehículos, aplicando las normas de seguridad necesarias.	B	C	D
			I	K	
		2.3 Realiza mantenimiento al sistema de dirección y sus componentes de distintos vehículos automotrices livianos y semipesados, cumpliendo con los plazos establecidos, realizando las tareas en forma prolija, respetando las normas de seguridad y de medioambiente, y utilizando como referencia la información que entrega el fabricante.	B	C	D
	I	K			
	2.4 Realiza cambios de piezas y componentes del mecanismo de dirección de vehículos livianos y semipesados, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante, cumpliendo con los plazos establecidos y respetando las normas de seguridad.	B	C	D	
		I	K		
	2.5 Planifica acciones comunes e individuales para el logro del trabajo, proyecto o tarea. Se asignan roles y se cumplen.	B	C	D	
		I	K		

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
3.	Inspecciona diferentes sistemas de suspensión utilizados en vehículos livianos y semipesados, de acuerdo con las pautas del fabricante, de inspección y diagnóstico de fallas.	3.1 Comprueba el funcionamiento de los diferentes tipos de sistemas de suspensión y sus componentes, utilizados en vehículos livianos y semipesados, de acuerdo con la información entregada por el fabricante.	B	D	
		3.2 Clasifica diferentes sistemas de suspensión y relaciona su funcionamiento y características técnicas, dependiendo de la aplicación, en vehículos livianos y semipesados, según información técnica del fabricante.	B	D	
		3.3 Planifica acciones comunes e individuales para el logro del trabajo, proyecto o tarea. Se asignan roles y se cumplen.	B	D	
4.	Realiza mantenimiento, inspección y diagnóstico al sistema de suspensión de vehículos livianos y semipesados, de acuerdo a las pautas del fabricante, de inspección y diagnóstico de fallas.	4.1 Utiliza las herramientas adecuadas para el mantenimiento del sistema de suspensión de vehículos livianos y semipesados, respetando las normas de seguridad establecidas en el manual de servicio técnico.	B	C	D
		4.2 Realiza mantenimiento al sistema de suspensión y sus componentes en vehículos automotrices livianos y semipesados, respetando las normas de seguridad y utilizando como referencia la información que entrega el fabricante.	B	C	D
		4.3 Diagnostica el funcionamiento del sistema de suspensión de vehículos automotrices livianos y semipesados, siguiendo indicaciones del manual de servicio técnico.	B	C	D
		4.4 Realiza cambios de piezas y componentes del sistema de suspensión de vehículos livianos y semipesados, cumpliendo con los plazos establecidos, respetando las normas de seguridad y las especificaciones técnicas del fabricante.	B	C	D
		4.5 Planifica acciones comunes e individuales para el logro del trabajo, proyecto o tareas. Se asignan roles y se cumplen.	B	C	D

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p>5. Realiza diagnóstico de detección y corrección de fallas en el tren trasero y/o delantero, de vehículos livianos y semipesados, operando equipos y herramientas de acuerdo con las especificaciones del fabricante.</p>	<p>5.1 Opera equipo de balanceo de ruedas, de vehículos livianos y semipesados de manera prolija, determinando el desbalanceo y corrigiendo, utilizando equipos de protección personal y respetando las normas de seguridad, de acuerdo con especificaciones del equipo.</p>	<p>B C D</p> <p>I K</p>
	<p>5.2 Realiza rotación de ruedas de vehículos livianos y semipesados, utilizando equipos de protección personal. Cumple con los plazos establecidos, respetando las normas de seguridad y medioambiente, según las especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p>B C D</p> <p>I K</p>
	<p>5.3 Opera el equipo de alineación de manera prolija, verificando y corrigiendo la geometría del tren delantero y/o trasero de vehículos livianos y semipesados, respetando las normas de seguridad, y de acuerdo con la información del manual de servicio.</p>	<p>B C D</p> <p>I K</p>
	<p>5.4 Planifica las acciones comunes e individuales para el logro del trabajo, proyecto o tarea. Se asignan roles y se cumplen.</p>	<p>B C D</p> <p>I K</p>

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenimiento de sistemas de dirección y suspensión
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Inspección y verificación de la geometría del tren delantero
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	5 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>5. Realiza diagnóstico de detección y corrección de fallas en el tren trasero y/o delantero de vehículos livianos y semipesados, operando equipos y herramientas de acuerdo con las especificaciones del fabricante.</p>	<p>5.3 Opera el equipo de alineación de manera prolija, verificando y corrigiendo la geometría del tren delantero y/o trasero de vehículos livianos y semipesados, respetando las normas de seguridad y de acuerdo con la información del manual de servicio.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método de los cuatro pasos

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:

- › Prepara la descripción de la actividad a realizar y presentación en formato digital, acerca de la geometría de la dirección y específicamente sobre cómo utilizar apropiadamente la máquina alineadora para la corrección de los ángulos del tren delantero. Considera, entre otros aspectos, indicaciones y procedimientos a realizar por los y las estudiantes.
- › Prepara el material correspondiente a la actividad, como las guías de aprendizaje, las diferentes pautas a aplicar, los manuales de operación de la máquina alineadora y los manuales de servicio con datos técnicos, respecto de las cotas de dirección de vehículos de diferentes marcas.

Recursos:

- › Libros técnicos.
- › Guías de trabajo.
- › Manuales de servicio.
- › Manual de operación de la máquina alineadora.
- › Pauta de confección de informe.
- › Pauta de observación.
- › Pauta de evaluación de exposición oral.

9.

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

EJECUCIÓN

Docente:

- › Antes de comenzar la actividad, indica a los y las estudiantes que deberán cumplir con un mínimo de normas de seguridad en el desarrollo de la experiencia, como el uso del overol y zapatos de seguridad.
- › Explica y contextualiza la actividad a realizar.
- › Utiliza un vehículo con los neumáticos delanteros desgastados en forma diferente.
- › Prepara una simulación de lo que el propietario del vehículo afirma cuando lo usa.
- › Explica desde la mirada del propietario:
 - › “Cuando tomo una curva este emite un sonido molesto, también al desplazarme en línea recta tiende a cargarse hacia el lado derecho, por lo que debo mantener el volante con firmeza”
- › Para llegar a un diagnóstico y solución al problema, guía la realización del método de los cuatro pasos. En el primer paso, prepara la instrucción en el uso y aplicación de la máquina alineadora. Define y revisa los aprendizajes previos a la actividad. Motiva con una exposición clara respecto de la importancia de mantener una geometría correcta de la dirección, ya que representa la seguridad de los ocupantes del automóvil.
- › En el segundo paso, demuestra el proceso de diagnóstico del tren delantero y las condiciones que debe cumplir el automóvil para verificar los ángulos de la geometría de la dirección. Una vez cumplidas las condiciones mencionadas, se procede a demostrar el uso de la máquina alineadora con los pasos secuenciales para medir los ángulos del tren delantero, por medio de dos posibilidades:
 - Primero demuestra todo el proceso y luego va parte por parte.
 - Primero parte por parte y luego todo el proceso: El o la docente debe decir, mostrar y explicar el asunto en cuestión (qué, como, y por qué), y luego debe detenerse en los puntos más importantes del proceso del uso y medición de ángulos del vehículo.
- › Mientras se realiza la actividad, se debe asegurar que cada estudiante domine todo el proceso sin cometer errores. Su acompañamiento disminuye hasta que sea innecesario.

Estudiantes:

- › En el tercer paso, aplican y explican lo realizado en el punto dos por parte del o la docente en tres etapas:
 - Cada estudiante realiza la actividad sin hablar, mientras el o la docente corrige solo si están en peligro sus estudiantes o su equipo de alineación.
 - Cada estudiante explica y argumenta por qué lo hace de esa manera.
 - Cada estudiante nombra los puntos más importantes en la medición de ángulos del tren delantero.
- › En el cuarto paso, ejercitan verificando los ángulos del tren delantero, hasta que no cometan errores.

Recursos:

- › Automóvil en funcionamiento.
- › Muestras de componentes del tren delantero.
- › Equipo alineador.
- › Información técnica de cotas de la dirección del vehículo utilizado.



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

CIERRE

Estudiantes:

- › Comentan acerca de la actividad, consultando las dudas que surgieron en el desarrollo de la actividad.

Docente:

- › A través de comentarios, cierra la actividad y la evalúa empleando las pautas correspondientes.
- › Recalca la importancia de la geometría de la dirección, haciendo énfasis en la seguridad que representa una correcta alineación del tren delantero.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenimiento de sistemas de dirección y suspensión
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Inspección y diagnóstico de fallas del sistema de suspensión
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	5 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>4. Realiza mantenimiento al sistema de suspensión de vehículos livianos y semipesados de acuerdo a pautas del fabricante, de inspección y diagnóstico de fallas.</p>	<p>4.1 Utiliza las herramientas adecuadas para el mantenimiento del sistema de suspensión de vehículos livianos y semipesados, respetando las normas de seguridad establecidas en el manual de servicio técnico.</p> <p>4.3 Diagnostica el funcionamiento del sistema de suspensión de vehículos automotrices livianos y semipesados, siguiendo indicaciones 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:

- › Prepara la descripción de la actividad a realizar y una presentación en formato digital sobre el sistema de suspensión considerando, entre otros tópicos, indicaciones y procedimientos a realizar.
- › Prepara el material correspondiente a la actividad, como las guías de aprendizaje, diferentes pautas a aplicar, manuales de servicio e información técnica en general sobre los distintos tipos de suspensión incorporados en los vehículos que circulan en nuestro país.

Recursos:

- › Libros técnicos.
- › Guías de trabajo.
- › Manuales de servicio.
- › Pauta de confección de informe.
- › Pauta de observación.
- › Pauta de evaluación de exposición oral.
- › Pauta de revisión de informe.
- › Proyector de multimedia.
- › Pauta de exposición oral.
- › Computador.



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 cómo se realizará la clase. › Expone una presentación en formato digital sobre los tipos de suspensión y sus fallas más comunes. › Presenta el vehículo y detalla que este golpea en forma excesiva cada vez que pasa por un desnivel o bache y los neumáticos tienen un desgaste anormal, por lo que se debe encontrar la falla para solucionar los problemas presentados. › Supervisa y guía a los y las estudiantes en el procedimiento de detección de fallas. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Investigan y recopilan la información necesaria para actuar. › Elaboran estrategias para solucionar el problema planteado. › Identifican los puntos de falla más frecuentes del sistema de suspensión, definiendo los puntos de inspección. › Realizan las pruebas en los puntos críticos definidos y encuentran el origen de las fallas. › Elaboran una tabla de fallas con las respectivas soluciones, e incluyen los repuestos requeridos. › Confeccionan 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 suspensión. › Automóvil. › Elevador de automóvil. › Portátil.
<p>CIERRE</p>	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Al término de la actividad, cada grupo expone su experiencia sobre la secuencia seguida y explica dificultades. <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Guía el proceso de exposición del grupo y comenta los puntos débiles de la actividad realizada.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenimiento de sistemas de dirección y suspensión	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>5. Realiza diagnóstico de detección y corrección de fallas en el tren trasero y/o delantero de vehículos livianos y semipesados, operando equipos y herramientas, de acuerdo a las especificaciones del fabricante.</p>	<p>5.3 Opera el equipo de alineación de manera prolija, verificando y corrigiendo la geometría del tren delantero y/o trasero de vehículos livianos y semipesados, respetando las normas de seguridad y de acuerdo a información del manual de servicio.</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>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>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>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>Actividad práctica de inspección y verificación de la geometría del tren delantero, donde los estudiantes aplican conceptos, principios y procedimientos para el mantenimiento preventivo del sistema de dirección y suspensión.</p>	Pauta de cotejo:		
	DESCRIPTORES	SÍ	NO
	Realiza tareas en forma prolija.		
	Uso de elementos de protección personal.		
	Aplica normas de seguridad y prevención de riesgos.		
	Prepara el lugar de trabajo.		
	Mantiene el lugar de trabajo ordenado y limpio.		
	Demuestra concentración y rigurosidad en la actividad.		
	Pauta de cotejo:		
	DESCRIPTORES	SÍ	NO
	Selecciona herramientas, instrumentos y equipos.		
	Maneja herramientas, instrumentos y equipos.		
	Identifica los ángulos de la geometría de la dirección.		
	Lee e interpreta manual de servicio.		
Visualiza posibles fallas o desgaste de los componentes del sistema de dirección.			
Utiliza correctamente la máquina alineadora.			
Corrige ángulos de la geometría de la dirección.			
Identifica componentes del sistema de dirección.			
Desarrolla informe técnico.			
<p>Sugerencia de contenidos para evaluar:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Lectura e interpretación de manuales técnicos. › Fallas frecuentes del sistema de dirección. › Técnicas de detección de fallas. › Funcionamiento del equipo de alineación. › Componentes del sistema de dirección. › Función de componentes del sistema de dirección. 			

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, J. (2002). *Circuitos de fluidos, suspensión y dirección*. Madrid: Paraninfo.

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

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

Álvarez, D. (2002). *Desarrollo de un sistema tridimensional de los sistemas de suspensión y dirección de un automóvil para simulación dinámica*. Oviedo: Universidad de Oviedo.

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

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

Pérez, M. (2004). *Tecnología de la suspensión, dirección y ruedas: Circuitos hidráulicos y neumáticos*. Madrid: Dossat 2000.

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

Sitios web recomendados

Manuales de mantenimiento y reparación:

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

Mecánica básica:

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

<http://www.auto.howstuffworks.com/>

Mecánica general:

<http://www.aficionadosalamecanica.net/cursos-de-mecanica-2>

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