

Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Mecánica Automotriz

Introducción al Plan de Estudio

## Presentación

El nuevo Marco Curricular para la educación de adultos, aprobado mediante Decreto Supremo de Educación N° 239/04, responde a los requerimientos de actualización y reorientación curricular requeridos para mantener la vigencia y relevancia de la experiencia formativa de los estudiantes adultos y adultas. A través de este nuevo instrumento curricular, se busca proporcionar igualdad de acceso a los conocimientos que hoy se desarrollan a través del sistema escolar y, a la vez, atender la diversidad de demandas que emanan de los distintos contextos en que se desenvuelve la vida de las personas.

El nuevo currículum organiza la educación de adultos en tres ámbitos de formación, de acuerdo a la naturaleza general o especializada de sus contenidos: Formación General, Formación Instrumental y Formación Diferenciada Humanista Científica y Técnico-Profesional.

La Formación Diferenciada Técnico-Profesional para la educación media tiene como propósito ofrecer a los estudiantes adultos y adultas un espacio de formación especializada, preparándolos para realizar la variedad de funciones y tareas que comprenden los perfiles de egreso de las especialidades técnicas contenidas en el Decreto 220 de 1998 y sus modificaciones, y los habilita también para acceder al título de Técnico de Nivel Medio una vez realizada la práctica profesional. Las especialidades propuestas se orientan a dar respuesta a las demandas del desarrollo productivo, dentro de las tendencias que presenta el empleo, tanto dependiente como independiente, mediante un enfoque de competencias laborales.

El Decreto 220/98 define para cada especialidad dos elementos básicos:

- a. Una descripción sistémica del campo ocupacional, los insumos utilizados en la especialidad, los procesos que cada estudiante debe dominar, los instrumentos y herramientas que debe saber manipular y los productos esperados del trabajo.
- b. La definición de las capacidades mínimas y esenciales que deben dominar todos los estudiantes adultos y adultas al momento de egresar, a través de los Objetivos Fundamentales Terminales o Perfil de Egreso. Los Objetivos Fundamentales Terminales representan un marco que debe utilizar tanto el Ministerio de Educación como los establecimientos educacionales, para elaborar los Planes y Programas de Estudio.

Para que las personas del curso alcancen las capacidades expresadas en los Objetivos Fundamentales Terminales se pueden organizar diversos trayectos formativos. El Ministerio de Educación lo ha hecho en torno a una estructura curricular modular, tendencia que se está adoptando en la mayoría de los países, con el propósito de flexibilizar la formación para el trabajo y responder así al escenario actual de desarrollo tecnológico y productivo, y a la dinámica del empleo.

Los módulos que constituyen el Plan de Estudios de cada especialidad han surgido de un análisis de las necesidades formativas que se desprenden de las áreas de competencia que debe dominar un técnico de nivel medio, entendidas como el conjunto de conocimientos, actitudes y habilidades que, relacionadas entre sí, permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo.

Para identificar las áreas de competencias y elaborar los módulos, el Ministerio de Educación ha contado con el apoyo de docentes experimentados de establecimientos de Educación Media Técnico-Profesional y profesionales de entidades académicas vinculadas a la especialidad, en consulta con representantes del medio productivo.

Considerando que el marco curricular para la Educación de Adultos establece un marco temporal de 1008 horas pedagógicas para el desarrollo de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, y que ésta debe lograrse a lo largo de los tres niveles de educación media, se ha hecho una adecuación de los Programas de Estudio de la educación regular de modo de ajustar el diseño curricular a los requerimientos propios de la educación de adultos. En esta adaptación, se han excluido aquellos aprendizajes esperados que se vinculan con la Formación Instrumental.

Los programas de estudio del Ministerio de Educación representan un instrumento de apoyo a los docentes de la especialidad en el diseño de experiencias concretas de aprendizaje que permitan al estudiantado alcanzar el dominio de las capacidades expresadas en los Objetivos Fundamentales Terminales de la especialidad Mecánica Automotriz que se presentan a continuación.

# Objetivos Fundamentales Terminales

## Perfil de Egreso<sup>1</sup>

Al egresar de la Educación Media Técnico-Profesional, los alumnos y las alumnas habrán desarrollado la capacidad de:

1. Planificar y elaborar cronogramas para la utilización de recursos y distribución del tiempo.
2. Leer e interpretar planos y diagramas y elaborar croquis.
3. Aplicar conocimientos de metrología en la realización de mediciones y verificaciones.
4. Identificar, utilizar adecuadamente, y realizar la mantención básica de instrumentos, útiles, máquinas, equipos y componentes propios de la especialidad.
5. Realizar la inspección y diagnóstico de maquinaria automotriz.
6. Montar y desmontar grupos y partes de máquinas automotrices, diagnosticando problemas y daños.
7. Ejecutar la mantención, reparación, ajuste y comprobación de motores de ciclo Otto y Diesel.
8. Ejecutar la mantención, reparación, ajuste y comprobación de sistemas de freno, suspensión, dirección, transmisión y otros.
9. Ejecutar la mantención y reparación de sistemas eléctricos y electrónicos.
10. Mecanizar con herramientas manuales y máquinas-herramientas, ejecutando labores de taladrado, torneado, esmerilado, aserrado y otros procesos.
11. Manejar y aplicar conocimientos de neumática y de hidráulica y de montaje y desmontaje, ajuste y comprobación de elementos y sistemas.
12. Ejecutar soldaduras de diversos tipos y en distintas aplicaciones.
13. Dominar principios básicos de gestión micro-empresarial.
14. Realizar el tratamiento de residuos y desechos, aplicando técnicas compatibles de cuidado del medio ambiente.
15. Aplicar normas de seguridad e higiene con énfasis en la prevención de riesgos y la aplicación de primeros auxilios.

<sup>1</sup> Decreto Supremo de Educación N° 220/98, página 334.

# Los módulos como Programas de Estudio

En esta propuesta los módulos se definen como bloques unitarios de aprendizaje de duración variable que pueden ser aplicados en diversas combinaciones y secuencias.

Como “bloques unitarios de aprendizaje” integran el saber y el saber hacer (la tecnología y la práctica de taller o laboratorio) en una estructura de aprendizaje que aborda un área de competencia o dimensión productiva de manera globalizada.

Por tratarse de “bloques de duración variable”, la enseñanza se ordena de acuerdo a los tiempos reales que exige su logro, calculados según la importancia de los aprendizajes esperados y el grado de dificultad previsible para alcanzarlos.

En la elaboración de los módulos se ha tenido como referencia el perfil profesional de la especialidad, cuya versión resumida se presenta al final de esta introducción.

## Componentes de los módulos

Cada módulo representa un Programa de Estudio que considera cuatro componentes:

- a. Introducción, donde se presenta generalmente, de manera sintética, la ubicación del módulo en el contexto de la especialidad, los objetivos generales que se proponen alcanzar. En algunos casos, se hace referencia explícita a su relación con las áreas de competencia del Perfil Profesional.
- b. Orientaciones metodológicas, donde se sugiere al docente enfoques específicos para tratar los aprendizajes y posibles ejemplos que contribuyen a optimizar la organización de los aprendizajes en el aula, taller, laboratorio o predio.
- c. Aprendizajes esperados y criterios de evaluación. Esta sección es el eje fundamental de la propuesta, ya que en ella se define lo que se espera logren los estudiantes, en un listado de aprendizajes concretos, precisos y verificables, complementado cada uno de ellos con un conjunto de criterios de evaluación, en la forma de subacciones observables y ejecutables en el ambiente educativo. Esto posibilita relacionar la evaluación directamente con el logro de los aprendizajes.

Los aprendizajes y los criterios de evaluación se han identificado a partir de las tareas y criterios de realización del Perfil Profesional.

- d. Contenidos, presentados en un listado que resume, generalmente, los conceptos, las habilidades y las actitudes comprendidos en los aprendizajes esperados y criterios de evaluación. En algunos casos, se agrega una bibliografía y fuentes de información en Internet relacionadas con los contenidos de los módulos.

## Evaluación de los módulos

Cada aprendizaje esperado es puesto a prueba a través de los criterios de evaluación.

Cuando se proponga ejecutar el módulo en torno a una actividad globalizadora, se podrá evaluar recurriendo a la observación durante las diferentes etapas del proceso y a un juicio acerca de la calidad del producto obtenido. En aquellos casos en que el logro parcial de los aprendizajes esperados no garantice la adquisición de los objetivos generales del módulo, su evaluación supondrá la ejecución de una tarea práctica que integre el conjunto de aprendizajes esperados comprendidos en él. El tiempo que demande esta tarea deberá planificarse dentro de la carga horaria establecida por el establecimiento para el módulo.

## Plan de Estudio de la especialidad

La propuesta considera dos componentes:

- a. Módulos obligatorios: Los aprendizajes esperados comprendidos en ellos son imprescindibles para el logro de las capacidades del Perfil de Egreso y esenciales para desempeñarse en la especialidad.
- b. Propuesta de distribución de los módulos en los tres niveles que componen la Educación Media de adultos.

### Adaptación de la estructura curricular modular al establecimiento

El Ministerio de Educación entrega una propuesta de distribución de los módulos en los tres niveles que componen la Educación Media de Adultos. Sin embargo, y dado que los módulos “pueden aplicarse en diversas combinaciones y secuencias”, cada establecimiento define su ordenamiento y distribución, en los niveles mencionados, de acuerdo a las siguientes reglas:

- a. Un establecimiento desarrolla el Plan y los Programas de Estudio para la Formación Diferenciada del Ministerio de Educación cuando crea las condiciones para

que los estudiantes adultos y adultas accedan a la totalidad de los aprendizajes esperados definidos en los módulos.

- b. El tratamiento de los módulos se puede organizar de diversas maneras considerando la dotación de personal docente, de infraestructura y de recursos de aprendizaje del establecimiento: en forma secuencial o simultánea y a través de trimestres o semestres e, incluso, en régimen anual, considerando que el período escolar anual para la Educación de Adultos corresponde a 36 semanas lectivas. De ninguna manera se los podrá tratar durante dos años, ya que eso supone producir una separación del “bloque unitario” en dos períodos lejanos, dificultando el logro de los aprendizajes esperados y la realización de la tarea práctica de evaluación global.

## Elaboración de módulos en un establecimiento

Cuando un establecimiento desee abordar una tarea productiva no contemplada en el Plan de Estudio y susceptible de organizarse como un módulo, o se proponga quitar o modificar sustancialmente uno o varios de los aprendizajes esperados que se plantean en los módulos, podrá diseñar una propuesta que presentará a la Secretaría Ministerial de Educación para su aprobación.

Esto no será necesario si se agregan aprendizajes esperados o criterios de evaluación a uno o varios de los módulos considerados en este Plan de Estudio, o si se los contextualiza a las necesidades del desarrollo productivo regional, incluso si eso significa incorporar nuevos contenidos. Tampoco si las modificaciones se relacionan con las orientaciones metodológicas.

Para confeccionar el módulo se debe tener como antecedente las áreas de competencia del Perfil Profesional y las capacidades definidas en el Perfil de Egreso. En su diseño se partirá por establecer los aprendizajes esperados y sus respectivos criterios de evaluación, precisando los contenidos que están comprendidos en ellos. Tomando en cuenta estos tres elementos se procederá a estimar la carga horaria sugerida.

El formato para su presentación será el mismo que se usa en este Plan de Estudio:

- Título y carga horaria sugerida.
- Introducción.
- Orientaciones metodológicas.
- Aprendizajes esperados y criterios de evaluación.
- Contenidos.
- Referencias bibliográficas.

Esto deberá complementarse con una breve justificaci3n, en la que se haga menci3n de la o las 1reas de competencia del Perfil Profesional en que se inscribe, as3 como de la o las capacidades del Perfil de Egreso que se aborda.



## Orientaciones metodológicas generales

En el medio productivo contemporáneo exigido por la globalización de la economía, la innovación tecnológica y el creciente volumen de la información disponible, las actitudes laborales, los conocimientos tecnológicos y las destrezas técnicas forman un todo indisoluble.

Tomando en cuenta esta realidad, los módulos se han elaborado para enfrentar una tarea productiva de manera globalizada, integrando el “saber hacer” con el “saber”.

Esto que se propone como una estructura básica organizadora del aprendizaje, necesita ser concretado en la experiencia escolar a través de una práctica pedagógica y metodologías que resulten coherentes con este enfoque y que posibiliten, además, que cada estudiante pueda participar, activa y creativamente, en el proceso de integrar en forma organizada, nuevos contenidos a su escala de valores, a su estructura de conocimientos y a su dotación de habilidades.

Con el propósito de integrar los distintos aspectos del currículum, se sugiere al profesor o profesora que recomiende a aquellos docentes de formación general que, cuando sea posible, contextualicen las distintas materias con ejemplos o textos que correspondan a temas relevantes a la especialidad.

En esta perspectiva se proponen las siguientes orientaciones metodológicas para planificar las situaciones de aprendizaje:

- a. Organización del espacio educativo de manera tal que posibilite el acceso a los aprendizajes esperados.

En el pasado reciente se hacía clara distinción entre el lugar donde se aprendían las técnicas concretas y aquél donde se enseñaban sus explicaciones teóricas. En el estado actual de desarrollo productivo, los límites entre teoría y práctica se hacen cada vez más tenues; por lo tanto, no parece apropiado mantener su separación en la tarea docente.

Los enfoques actuales de didáctica de la formación profesional reúnen en un mismo ambiente la práctica y la tecnología. El taller productivo y la sala de teoría se funden en el “taller de aprendizaje”, constituido por rincones que posibilitan el trabajo individual y colectivo para abordar la producción, la indagación y la creación de soluciones.

Otro factor importante de tener en cuenta, como producto de la automatización, es la desaparición progresiva de la producción en serie basada en el esfuerzo humano; éste se reorienta hacia el diseño y la configuración de sistemas. En esta perspectiva, en el taller de aprendizaje no se observa a los estudiantes adultos y adultas reali-

zando tareas rutinarias que siguen las mismas instrucciones para alcanzar un sólo producto final, sino a estudiantes que pueden estar recorriendo caminos distintos hacia un mismo objetivo.

Por otro lado, tomando en cuenta que en la actualidad es prácticamente imposible que un establecimiento de educación técnica se mantenga al día en tecnología y recursos productivos, se hace necesario ampliar el espacio educativo más allá de los muros escolares, procurando diversas formas de colaboración del sector productivo, como una forma de posibilitar a los estudiantes el acceso a procesos, equipos y maquinarias de tecnología moderna.

- b. Organización del proceso pedagógico de manera tal que posibilite analizar, interpretar y sintetizar información procedente de una diversidad de fuentes.

Resulta evidente que, en la actualidad, el docente debe enfatizar su tarea de guía de los estudiantes adultos y adultas para buscar e interpretar una información que está en permanente revisión y expansión. En su vertiente tecnológica, el taller de aprendizaje debe estar conectado a bibliotecas (tradicionales y virtuales) y a bases de información remota a través de Internet; debe permitir que los estudiantes encuentren datos en videos o CD-Roms; debe contar con los mecanismos para acceder a la información que pueden proporcionar un conjunto de empresas vinculadas con la especialidad.

- c. Organización del proceso educativo de manera tal que posibilite la participación activa y creativa de los estudiantes adultos y adultas en su proceso de aprendizaje.

Una pedagogía centrada en el aprendizaje supone generar las condiciones para que las personas del curso puedan tener acceso a él. Para que esto ocurra se necesita proponer una diversidad de opciones movilizadoras de su participación, tales como: simulaciones, experiencias de laboratorio, desarrollo de proyectos, estudios de casos, observaciones y entrevistas en empresas, diálogos con trabajadores y profesionales.

Estas y otras actividades serán parte del trabajo escolar y no sólo un complemento que se efectúa en horario extra.

- d. Contextualización de los aprendizajes a las necesidades del desarrollo productivo y al proyecto educativo de cada establecimiento.

Las tendencias, los desafíos y los proyectos regionales orientados al desarrollo productivo se presentan como un “ancla” que permite ambientar los contenidos, dotándolos de valor motivacional, proporcionando una “carta de navegación” de contornos definidos donde cobran sentido las capacidades exigidas por la organización del trabajo y la dinámica del empleo.

Esto significará, en algunos casos, ambientar los aprendizajes esperados y criterios de evaluación de los módulos obligatorios a las demandas locales y regionales de desarrollo productivo y, en otros, la elaboración de módulos complementarios.

- e. Organización del tiempo educativo de manera tal que todos los estudiantes adultos y adultas puedan alcanzar los aprendizajes esperados.

Resulta evidente que las tecnologías disponibles posibilitan, entre otras cosas, optimizar el uso del tiempo destinado al aprendizaje, al hacer más eficiente la entrega de instrucciones y dar acceso a la información o las exposiciones del docente o de los estudiantes. Es decir, cada día resulta más factible cumplir con la expectativa de responder a los diferentes ritmos de aprendizaje.

Por otro lado, la precisión con que se definen los aprendizajes y los criterios de evaluación relacionados debería facilitar el logro exitoso de los módulos. Sin embargo, es posible que un pequeño grupo de estudiantes aún presente vacíos al momento de finalizar el tratamiento de un módulo dentro del conjunto general. En estos casos, y tomando en cuenta que la organización de cada módulo permite identificar con bastante claridad dónde se ubican los vacíos, se facilita la tarea de proponer actividades remediales, haciendo posible que todas las personas del curso alcancen la totalidad de los aprendizajes esperados al momento del egreso.

## Plan de Estudios Formación Diferenciada

### Especialidad: Mecánica Automotriz

Módulos	Carga horaria sugerida
Mantenimiento de los circuitos eléctricos del vehículo	108
Electricidad básica y sistemas de carga y arranque del vehículo	144
Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor	144
Mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión	144
Mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenado	144
Mantenimiento de motores	144
Mantenimiento y montaje de sistemas de seguridad y confortabilidad	108
Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos	72
<b>Total horas</b>	<b>1.008</b>

## Propuesta de distribución de los módulos por niveles

Nivel	Módulos	Horas Anuales
1	Electricidad básica y sistemas de carga y arranque del vehículo	144
2	Mantenimiento de los circuitos eléctricos del vehículo	108
	Mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenado	144
	Mantenimiento y montaje de sistemas de seguridad y confortabilidad	108
	Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos	72
3	Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor	144
	Mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión	144
	Mantenimiento de motores	144
<b>Total horas</b>		<b>1.008</b>

## Perfil profesional resumido de la Especialidad Mecánica Automotriz

### Áreas de competencia

#### 1. Mantenimiento de motores Otto y Diesel y sus sistemas auxiliares.

### Tareas

- Aplicar programas de mantenimiento.
- Realizar el diagnóstico de averías (identificación de la avería y causas que la provocan) en los motores de combustión interna y sus sistemas auxiliares.
- Mantener el sistema de depuración de gases.
- Mantener conjuntos o subconjuntos mecánicos del motor.
- Mantener el sistema de alimentación de aire y de combustible y el sobrealimentación en los motores de gasolina (ciclo Otto).
- Mantener el sistema de alimentación de aire y de combustible y el de sobrealimentación en los motores Diesel.
- Mantener los sistemas de lubricación y refrigeración.
- Mantener el sistema de encendido del motor de ciclo Otto.
- Mantener el sistema de encendido del motor de ciclo Diesel.
- Mantener el sistema partida del motor.
- Verificar y controlar el motor intervenido.
- Efectuar prueba de carretera.
- Realizar los controles de recepción de los materiales o repuestos.

**Áreas de competencia****2. Mantenimiento de los sistemas que componen el tren de rodaje: frenos, transmisión, dirección y suspensión.****Tareas**

- Aplicar programas de mantenimiento.
- Realizar el diagnóstico de averías (identificar la avería y las causas que la provocan) en el tren de rodaje del vehículo.
- Mantener y ajustar parámetros en el sistema de suspensión.
- Lograr el correcto funcionamiento del sistema de suspensión.
- Mantener el sistema de frenado.
- Mantener conjuntos o subconjuntos, mecánicos e hidráulicos, en el sistema de transmisión de fuerza.
- Verificar y restablecer la continuidad y funcionalidad correcta en los circuitos neumáticos, hidráulicos o combinados.
- Efectuar prueba de carretera.
- Realizar los controles de recepción de los materiales o repuestos.

**Áreas de competencia****3. Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo, realizando modificaciones y nuevas instalaciones.****Tareas**

- Aplicar programas de mantenimiento.
- Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas eléctricos del vehículo.
- Mantener el circuito de carga y arranque.
- Reparar y sustituir elementos o conjuntos de los circuitos de alumbrado y maniobra.
- Mantener los circuitos de control de señalización y auxiliares.
- Realizar el montaje de nuevos equipos, llevando a cabo las modificaciones y instalaciones necesarias.
- Verificar la continuidad de los circuitos en los conductores y conexiones, así como en los elementos.
- Realizar los controles de recepción de los materiales o repuestos.



**Áreas de competencia****Tareas****4. Mantenimiento y montaje de sistemas de seguridad y confortabilidad.**

- Aplicar programas de mantenimiento.
- Mantener y montar distintos sistemas relacionados con el control de la temperatura en el habitáculo.
- Montar equipos de sonido en el vehículo y mantener operativa la instalación de los mismos.
- Mantener y montar sistemas de seguridad, tanto de personas como de bienes.
- Mantener los sistemas periféricos e instalaciones asociadas así como el eventual mantenimiento de computadores de abordo y otros sistemas de información.
- Montar y sustituir accesorios directamente relacionados con la carrocería (vidrios, techos solares, alerones, etc.)
- Realizar los controles de recepción de los materiales o repuestos.

**Áreas de competencia****5. Administración de pequeña empresa o taller.****Tareas**

- Elaborar un proyecto de creación de una pequeña empresa o taller.
- Determinar las formas de contratación más idóneas.
- Ejecutar las acciones administrativas y los procedimientos legales inherentes al desarrollo de la actividad económica.
- Organizar y supervisar el trabajo del equipo de operarios a su cargo.
- Promover la venta de productos o servicios.
- Negociar con proveedores y clientes.

Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Mecánica Automotriz

Módulo  
Electricidad Básica y Sistemas  
de Carga y Arranque del  
Vehículo

Horas sugeridas para desarrollar  
las actividades orientadas a conse-  
guir los aprendizajes  
esperados y evaluar su logro:

144  
horas

# Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia “mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo”, en lo referente a la tarea de ejecutar la mantención y reparación de sistemas eléctricos y electrónicos.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Reconocer los circuitos electrotécnicos básicos de los sistemas de carga y arranque.
- Reconocer los componentes mecánicos de los sistemas de carga y arranque.
- Describir e interpretar el funcionamiento de los sistemas de carga y arranque.
- Elaborar diagnósticos para los sistemas de carga y arranque.
- Confeccionar presupuestos de intervención.
- Realizar el mantenimiento de los sistemas de carga y arranque.

## Orientaciones metodológicas

Puesto que en este módulo se abordarán temas relacionados con “Circuitos electrotécnicos básicos y sistema de carga y arranque del vehículo”, para que las personas del curso alcancen los aprendizajes esperados es necesario llevar a cabo un conjunto de actividades como las que se sugieren a continuación:

- Comenzar el módulo identificando los sistemas de carga y arranque en un vehículo, usando videos explicativos o softwares, con el propósito de que los estudiantes adultos y adultas comprendan las funciones internas de los componentes que no se observan.
- Realizar visitas guiadas a sitios de Internet con pauta de investigación, con el propósito de profundizar en el análisis de los temas.
- Trabajando en grupos, desarmen y arman sistemas de carga y arranque, y consideren un procedimiento detallado por medio de guías de trabajo y las demostraciones del docente. El procedimiento contempla un análisis detallado de los componentes, su funcionamiento y las posibles averías más comunes, para redactar informes técnicos que consideren la elaboración de un diagnóstico.
- Elaborar un plan de mantenimiento de los sistemas de carga y arranque a fin de que las personas del curso lo completen de acuerdo con lo observado y elaboren un presupuesto que pueda competir con el mercado.
- Ejecutar en el taller actividades relacionadas con la medición, comprobación, sustitución y reparaciones en los sistemas de carga y arranque del vehículo, considerando secuencias operacionales, para que los estudiantes adultos y adultas puedan desarrollar habilidades relacionadas con la prolijidad y el cuidado de las herramientas, instrumentos y equipos, subsistemas y protecciones, evitando causar daños a otros componentes.

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

**Aplica e interpreta las funciones de transformación y generación de corriente eléctrica, asociadas a fenómenos electromagnéticos y electroquímicos.**

### Criterios de evaluación

- Define y usa correctamente las magnitudes y unidades asociadas, características de la electricidad.
- Aplica las leyes de inducción electromagnética para construir máquinas electromagnéticas simples y entiende su funcionamiento: electroimán, transformador, motor eléctrico, generador eléctrico.
- Investiga y caracteriza la constitución y el funcionamiento de un acumulador, en especial las reacciones químicas que se producen en éste, durante los procesos de carga/descarga.
- Aplica el proceso de rectificación de corriente.
- Relaciona la causa con el efecto en cada uno de los fenómenos mencionados.

**Aprendizajes esperados****Criterios de evaluación**

**Aplica al análisis, diagnóstico, reparación y construcción de circuitos eléctricos de corriente continua, las leyes y reglas más relevantes de la electricidad.**

- Diferencia los distintos elementos que constituyen un circuito eléctrico, caracterizando la naturaleza y finalidad de cada uno de ellos, sobre la base de su constitución y propiedades.
- Calcula parámetros de los componentes y magnitudes de los circuitos eléctricos.
- Interpreta y emplea simbología gráfica de elementos, dispositivos y, en general, de circuitos eléctricos.

**Relaciona la funcionalidad de conjuntos electrónicos básicos, con la correcta operación de los sistemas de carga y arranque del vehículo.**

- Relaciona la constitución y propiedades de distintos componentes electrónicos con la funcionalidad de transductores más usuales, y la aplicación de los mismos en los sistemas de carga y arranque de un vehículo.
- Relaciona la constitución y propiedades de distintos componentes electrónicos con la funcionalidad de conjuntos electrónicos básicos (fuentes de alimentación, amplificadores).
- Selecciona componentes electrónicos, transductores y conjuntos electrónicos básicos conforme al problema a resolver.
- Interpreta y usa simbología gráfica de elementos y dispositivos electrónicos.

### Aprendizajes esperados

**Realiza diagnóstico y mantenimiento de los sistemas de carga y arranque de un vehículo.**

### Criterios de evaluación

- Integra el conocimiento de la constitución y funcionamiento de los distintos componentes de los sistemas de carga y arranque, para controlar y garantizar el correcto funcionamiento de los conjuntos, interpretando la información técnica y la representación de los circuitos, para lo cual:
  - Aplica las precauciones y normas de seguridad que se deben tener en cuenta en el desmontaje, desarmado, armado y montaje de los sistemas de carga y arranque.
  - Utiliza parámetros de comprobación para formular diagnósticos, detectar averías y garantizar el funcionamiento correcto de los sistemas y de sus componentes.
- En situaciones de mantenimiento de los sistemas de carga y arranque que impliquen, por ejemplo:
  - Controlar continuidad en elementos y conductores.
  - Comprobar el estado de funcionamiento de diversos elementos mecánicos, eléctricos y electromagnéticos.
  - Comprobar el estado de funcionamiento del acumulador y poner en carga uno o un grupo de ellos con modos de conexionado diferentes entre sí.
- Aplica técnicas de diagnóstico, por ejemplo, compara los valores obtenidos para los parámetros de comprobación, mediante un adecuado y correcto procedimiento de medición, con los dados en la documentación técnica, y determina los componentes, elementos o subsistemas sobre los cuales debe intervenir, decidiendo reparar o sustituir.
- Selecciona y prepara los medios, herramientas, instrumentos y equipos necesarios para la intervención; y al finalizarla los revisa, mantiene y devuelve al lugar de almacenaje con las indicaciones que corresponda.



# Contenidos

## ELECTRICIDAD:

Descripción de las magnitudes eléctricas y sus unidades:

- Intensidad.
- Tensión.
- Resistencia.

Uso y aplicación de instrumentos de medida

- Uso del multímetro analógico.
- Uso del multímetro digital.

Aplicación de las funciones de transformación y generación de corriente eléctrica

- Descripción y análisis de un generador eléctrico.
- Descripción de un transformador.
- Descripción y análisis del funcionamiento del acumulador (batería).
- Condiciones ambientales y procedimientos de seguridad para el trabajo con baterías de ácido-plomo.

Aplicación de la ley de Ohm en los circuitos de corriente continua

- Cálculo de las magnitudes eléctricas en un circuito serie.
- Cálculo de las magnitudes eléctricas en un circuito paralelo.
- Cálculo de las magnitudes eléctricas en un circuito mixto.
- Construcción y medición de circuitos en módulos didácticos.

### ELECTRÓNICA APLICADA:

- Descripción y aplicación de componentes electrónicos básicos en electrónica automotriz.

### INTERPRETACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA:

- Simbología eléctrica y electrónica.
- Interpretación de circuitos eléctricos y electrónicos automotores.

### SISTEMA DE DE CARGA Y ARRANQUE:

- Descripción y análisis del funcionamiento del sistema de carga.
- Aplicación de normas de seguridad en el desmontaje y montaje de un sistema carga y arranque.
- Aplicación de técnicas de diagnóstico en el sistema de carga y arranque.
- Técnicas de montaje y desmontaje y reparación de circuitos.
- Pruebas y ajuste de parámetros del sistema de carga.

## Bibliografía

- Alonso, José María, Circuitos electrotécnicos básicos, Editorial Paraninfo, España, 1998.
- Bastian, Hans-Werner, Sistemas de alarma, Ediciones CEAC, España, 1996.
- Enríquez, Gilberto, Fundamentos de electricidad, Editorial Limusa, México, 1994.
- Gerrish, Howard, Fundamentos de electricidad, Editorial Limusa, México, 1994.



Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Mecánica Automotriz

Módulo  
Mantenimiento de los Circuitos Eléctricos del Vehículo

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro:

108  
horas

# Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia “mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo”, en lo referente a la tarea de ejecutar la mantención y reparación de los sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Reconocer los circuitos eléctricos auxiliares de un vehículo.
- Comprender el funcionamiento de los sistemas auxiliares y circuitos eléctricos y establecer relaciones con averías y posibles reparaciones o cambio de componentes.
- Formular un diagnóstico.
- Confeccionar presupuestos.
- Realizar el mantenimiento de los circuitos eléctricos auxiliares del vehículo y efectuar reparaciones o recambios de cambio de componentes.

## Orientaciones metodológicas

Dado que en este módulo se tratará el mantenimiento de los sistemas auxiliares de un vehículo, para que se alcancen los aprendizajes esperados es necesario que las personas del curso desarrollen un conjunto de actividades como las que se sugieren a continuación:

- Comenzar el módulo observando en el taller circuitos en maquetas o vehículos y complementando esta actividad con videos o películas que muestren los componentes del sistema eléctrico, para que los estudiantes adultos y adultas puedan comprender la dinámica de funcionamiento de los componentes de los sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo. Las actividades de observación pueden orientarse a través de una pauta con preguntas que los estudiantes deberán resolver individualmente.
- A través de demostraciones realizadas por el profesor o profesora en el taller (puede ser laboratorio) sobre el uso de los instrumentos de medición eléctrica con el apoyo de un panel didáctico, los estudiantes adultos y adultas realizarán (en forma individual o en grupos mayores) prácticas de mediciones, siguiendo una secuencia de instrucciones para avanzar en el logro de habilidades relacionadas con el diagnóstico de fallas.
- Visita guiada a sitios de Internet para que en un trabajo de carácter individual y apoyados con pauta de investigación, obtengan información de distintos diagramas eléctricos de instalaciones eléctricas de automóvil. Además, se sugiere que investiguen acerca de componentes, precios y proveedores de artículos eléctricos automotores, con el objetivo de recolectar información y procesarla para la confección de presupuestos.
- Ejecutar actividades relacionadas con la medición, comprobación, sustitución y reparaciones en los sistemas auxiliares del vehículo, para que las personas del curso puedan desarrollar habilidades relacionadas con la prolijidad y cuidado con las herramientas, instrumentos y equipos, subsistemas y protecciones evitando, causar daños a otros componentes.

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

**Aplica aparatos de medidas eléctricas (osciloscopios, multímetros, potenciómetros digitales) utilizados en el mantenimiento de sistemas de vehículos.**

### Criterios de evaluación

- Aplica magnitudes y conceptos típicos de los aparatos de medida (alcance, resolución, sensibilidad, precisión, frecuencia de datos, tiempos de respuesta, tiempos de medida).
- Aplica la simbología utilizada en sistemas de medida (clase, seguridad).
- Selecciona el instrumento o aparato de medida correspondiente a cada aplicación y lo conecta a los circuitos.
- Interpreta los valores obtenidos en las medidas, en el contexto de la diagnosis y de la intervención, y precisa los errores probables (absoluto, relativo y de consumo).



**Aprendizajes esperados**

**Establece diagnósticos para los sistemas de alumbrado, maniobra, control y señalización de un vehículo.**

**Criterios de evaluación**

- Investiga los sistemas de alumbrado, maniobra y señalización de un vehículo, especificando y caracterizando:
  - La constitución y el funcionamiento de los distintos sistemas, así como de los elementos que los componen y representa gráficamente los distintos circuitos en un croquis con simbología normalizada.
  - La relación que existe entre las variables y los parámetros que se deben controlar y la correspondiente señal eléctrica.
- Investiga sistemas eléctricos de control de un vehículo, especificando y caracterizando:
  - La constitución y el funcionamiento de los distintos sistemas, así como los elementos que los componen, y representa gráficamente los distintos circuitos en un croquis con simbología normalizada.
  - La relación que existe entre las variables y los parámetros mecánicos que se deben controlar y la correspondiente señal eléctrica.
- Detecta las causas de averías y formula el proceso de corrección.
- En situaciones que impliquen la elaboración de un diagnóstico en sistemas de alumbrado, maniobra, señalización y control:
  - Determina el sistema o elemento que se debe comprobar en el vehículo, seleccionando el/los punto/s de medida, utilizando para ello la documentación técnica necesaria.
  - Selecciona y aplica el instrumento o equipo de medición necesario.

**Aprendizajes esperados****Criterios de evaluación****Continuación**

- Obtiene e interpreta las variables y los parámetros de los equipos de autodiagnóstico.
- Selecciona y realiza el proceso de comprobación de sistemas o elementos, asegurando que es el más rápido, económico y seguro entre las distintas opciones posibles.
- Reproduce averías, actuando sobre las supuestas causas.

## Aprendizajes esperados

**Realiza el mantenimiento de los sistemas eléctricos de alumbrado, maniobra, control y señalización del vehículo.**

## Criterios de evaluación

- En situaciones que impliquen desmontar, montar, sustituir o reparar elementos o partes de ellos, que constituyen los circuitos de alumbrado, maniobra, control y señalización:
  - Selecciona y procesa información y documentación técnica necesaria de considerar para la detección de averías y de necesidades de mantenimiento, y para la realización de las intervenciones en los sistemas eléctricos de alumbrado, maniobra, control y señalización, a costos óptimos.
  - Aplica técnicas de diagnóstico (diagrama de secuenciación lógica del proceso); entre otras, verifica continuidad en elementos y conductores, comprueba que las unidades de mando y control electrónico cumplan con las especificaciones del fabricante; compara los valores obtenidos para los parámetros de comprobación,
  - Planifica el proceso de intervención decidiendo, seleccionando y ordenando, en forma consecutiva con la información técnica, cada acción para desmontar, desarmar, ajustar, regular, reparar o sustituir, armar y montar en forma económica y segura, identificando y logrando los parámetros de funcionamiento y montaje que intervienen en el caso práctico, para garantizar una correcta y segura operación, apegada a las normas técnicas y de uso, de los sistemas eléctricos de alumbrado, maniobra, control y señalización.
  - Realiza la intervención de mantenimiento conforme a lo planificado, cuidando de no dañar las protecciones, las cubiertas, sus sujeciones antirruido y las zonas de intervención, dejando en perfectas condiciones el lugar de trabajo al finalizarla.
- Realiza el tratamiento de residuos y desechos aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.

# Contenidos

## APARATOS DE MEDIDAS ELÉCTRICAS:

- Constitución y funcionamiento de los instrumentos (multímetro analógico y digital, osciloscopio).
- Interpretación y aplicación de la simbología utilizada en los sistemas de medida
- Aplicación de los instrumentos de medida en circuitos

## CIRCUITOS DE ALUMBRADO, SEÑALIZACIÓN Y MANIOBRA:

- Constitución y características de los componentes del sistema de alumbrado, maniobra, control y señalización de un vehículo.
- Cálculo de secciones de conductores y protección.
- Construcción de croquis de circuitos
- Montaje de circuitos en panel didáctico
- Elaboración de diagnóstico en automóvil.
- Mantenimiento del sistema de alumbrado.
- Proceso de desmontaje y reparación del sistema de alumbrado.
- Condiciones ambientales y procedimientos de seguridad inherentes al trabajo con baterías de ácido-plomo.

## COSTOS Y PRESUPUESTO:

- Cálculo de costo en la reparación del sistema de alumbrado.
- Realización de presupuesto acorde con el mercado.

## INTERPRETACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA:

- Simbología eléctrica.
- Interpretación de circuitos eléctricos.

## Bibliografía

- Alonso, José María, Circuitos eléctricos auxiliares, Editorial Paraninfo, España, 1995.
- Bastian, Hans-Werner, Sistemas de alarma, Editorial CEAC, España, 1996.
- Castro, Miguel de, Manual de localización de averías, Editorial CEAC, España, 1993.
- Enríquez, Gilberto, Fundamentos de electricidad, Editorial Limusa, México, 1994.
- Varela, Wenceslao, Manual de automóviles japoneses, Editorial Wenceslao Varela, Chile, 1997.



Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Mecánica Automotriz

Módulo  
Mantenimiento de los  
Sistemas de Transmisión y  
Frenado

Horas sugeridas para desarrollar  
las actividades orientadas a conse-  
guir los aprendizajes  
esperados y evaluar su logro:

144  
horas

# Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia “Mantenimiento de los sistemas de que componen el tren de rodaje: frenos, transmisión, dirección y suspensión”.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Reconocer los sistemas que componen la transmisión y los frenos de un vehículo.
- Identificar el funcionamiento de ellos y sus componentes, y determinar averías y posibles mejoras.
- Realizar diagnósticos.
- Confeccionar presupuestos.
- Efectuar el mantenimiento de los sistemas que componen la transmisión y los frenos de un vehículo.



## Orientaciones metodológicas

En este módulo se desarrollarán destrezas, habilidades y aptitudes para el manejo de los sistemas de transmisión y frenado de los vehículos. Para que los estudiantes adultos y adultas alcancen los aprendizajes esperados es necesario llevar a cabo un conjunto de actividades como las que se sugieren a continuación:

- Comenzar el módulo identificando los sistemas de transmisión y frenado en un vehículo con la ayuda de videos explicativos o softwares, a fin de que las personas del curso comprendan las funciones internas de los componentes que no se observan.
- Realizar visitas guiadas a sitios de Internet con pauta de investigación con el propósito de profundizar en el análisis de los temas.
- Trabajando en grupos, los estudiantes adultos y adultas desarmen y arman sistemas de transmisión y frenado, considerando un procedimiento detallado por medio de guías de trabajo y las demostraciones del docente. El procedimiento contempla un minucioso análisis de los componentes, su funcionamiento y las posibles averías más comunes, para redactar informes técnicos que consideren la elaboración de un diagnóstico.
- Ejecutar en el taller actividades relacionadas con la medición, comprobación, sustitución y reparaciones en los sistemas de transmisión y frenado del vehículo, considerando secuencias precisas de instrucciones, para que las personas del curso puedan desarrollar técnicas de desarmado y armado, adquirir habilidades relacionadas con la prolijidad y cuidado con las herramientas, instrumentos y equipos, evitando causar daños a otros componentes al manipularlos.
- Realizar un análisis de la composición y del funcionamiento de los componentes, con el propósito de que puedan diagnosticar y detectar las averías más comunes o probables que pueden ocurrir en los componentes y conjuntos de los sistemas de transmisión y frenado de un vehículo.
- Efectuar un análisis del funcionamiento y las averías o intervenciones de mantenimiento más comunes en los sistemas de transmisión y frenado del vehículo, con la finalidad de que elaboren un plan de mantenimiento que incluya el presupuesto correspondiente, considerando precios de mercado.

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

**Asegura la operación de los mecanismos que realizan la función de transmisión de fuerzas y movimiento y la transformación de movimiento en los sistemas de transmisión y frenado de un vehículo.**

### Criterios de evaluación

- En un sistema de transmisión y frenado:
  - Reconoce en el vehículo los componentes de los mecanismos usados en los sistemas de transmisión y frenado.
  - Aplica correctamente conceptos de: velocidad (lineal y angular), masa, fuerza, par (torque), energía, potencia, roce y calor, para entender el funcionamiento, para analizar e identificar posibles averías, en los componentes de los mecanismos de los sistemas de transmisión y frenado.
  - Considera las precauciones y normas que deben tenerse en cuenta en el desmontaje, desarmado, armado y montaje de los mecanismos de los sistemas de transmisión y frenado.
  - Aplica parámetros de comprobación para formular diagnósticos, detectar averías y garantizar el funcionamiento correcto de los mecanismos de los sistemas de transmisión y frenado.

**Aprendizajes esperados**

**Realiza diagnóstico de los diferentes componentes del sistema de transmisión y operaciones de mantenimiento.**

**Criterios de evaluación**

- Integra el conocimiento de la constitución y funcionamiento de los diferentes componentes del sistema de transmisión, a fin de controlar y garantizar el correcto funcionamiento: caja de cambios, embrague, diferencial, junta cardánica, junta homocinética, semiejes, elementos y sistemas electrónicos de asistencia a la función transmisión de fuerza o movimiento, mecanismos de bloqueo de ruedas, para lo cual:
  - Afina, ajusta y regula el sistema de transmisión.
  - Considera las precauciones y normas que deben tenerse en cuenta en el desmontaje, desarmado, armado y montaje del sistema de transmisión.
  - Aplica parámetros de comprobación para formular diagnósticos, detectar averías y garantizar el funcionamiento correcto del sistema de transmisión y sus componentes.
  - Determina acciones de superación de las averías, de modificaciones o mejoras.

**Aprendizajes esperados**

**Realiza el mantenimiento del sistema de frenado del vehículo.**

**Criterios de evaluación**

- Integra el conocimiento de la constitución y funcionamiento de los diferentes componentes del sistema de frenado, para controlar y garantizar el correcto funcionamiento: pedal y mecanismo de accionamiento de la bomba, bomba de freno, circuitos del fluido de frenado, mecanismo de balata, mecanismo de disco, elementos y sistemas electrónicos de asistencia, mecanismos de bloqueo de frenos, para lo cual:
  - Asea e inspecciona el sistema de frenado.
  - Ajusta y regula el sistema de frenado.
  - Aplica las precauciones y normas que deben tenerse en cuenta en el desmontaje, desarmado, armado y montaje del sistema de frenado.
  - Aplica parámetros de comprobación para formular diagnósticos, detectar averías y garantizar el funcionamiento correcto del sistema de frenado y sus componentes.
- Selecciona y procesa información y documentación técnica que es preciso considerar para la detección de averías y de necesidades de mantenimiento, y para la realización de las intervenciones en el sistema de frenado a costos óptimos.
- Aplica técnicas de diagnóstico por ejemplo, compara los valores obtenidos para los parámetros de comprobación, mediante un adecuado y correcto procedimiento de medición, con los entregados en la documentación técnica, y determina los elementos o subsistemas en los cuales debe intervenir, decidiendo afinar, ajustar, regular, reparar o sustituir.

**Aprendizajes esperados****Criterios de evaluación****Continuación**

- En situaciones de mantenimiento del sistema de frenado que impliquen al menos tres de los casos siguientes:
  - Sustituye el conjunto émbolo secundario en una bomba de frenos de doble circuito.
  - Sustituye una pinza de frenos, efectuando el sangrado del circuito.
  - Comprueba y sustituye un sensor de rueda en un sistema con antibloqueo.
  - Sustituye el conjunto de válvulas de un grupo de presión de un circuito de frenos con sistema antibloqueo.
  - Efectúa las comprobaciones necesarias, sustituyendo la central electrónica del sistema antibloqueo.
- Realiza la intervención de mantenimiento conforme a lo planificado y deja en perfectas condiciones el lugar de trabajo al finalizarla.
- Realiza el tratamiento de residuos y desechos aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.

### Aprendizajes esperados

**Realiza el mantenimiento del sistema de transmisión del vehículo.**

### Criterios de evaluación

- En situaciones de mantenimiento del sistema de transmisión que impliquen al menos tres de los casos siguientes sustituye:
  - El disco de embrague, efectuando el ajuste de la maza.
  - La turbina de un convertidor de par.
  - El tren epicycloidal en una caja de cambio, limpiando la caja de válvulas en un cambio automático.
  - La corona de un diferencial, realizando el ajuste piñón corona.
  - La bomba de embrague con mando hidráulico, sangrando el circuito.
  - Una junta homocinética.
- Selecciona y procesa información y documentación técnica que es preciso considerar para realizar el diagnóstico de fallas y de necesidades de mantención, comparando los valores obtenidos con los parámetros de comprobación, mediante un adecuado y correcto procedimiento de medición, con los datos en la documentación técnica, y determina los elementos o subsistemas en los cuales debe intervenir decidiendo ajustar, regular, reparar o sustituir.
- Decide, selecciona y prepara los medios, útiles, herramientas y equipos necesarios para la intervención; durante ella los utiliza adecuadamente y, al finalizar, los revisa, mantiene y devuelve al lugar de almacenaje con las indicaciones que corresponda.
- Realiza la intervención de mantenimiento conforme a lo planificado y deja en perfectas condiciones el lugar de trabajo.

# Contenidos

## FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO Y FUERZA (POTENCIA), MEDIANTE ELEMENTOS MECÁNICOS:

- Transmisión de movimiento lineal y angular; conversión de uno en otro.
- Elementos de guiado (descansos de deslizamiento: bujes, metales; descansos de rodamiento: de bolas, de rodillo).
- Elementos de transmisión (poleas, engranajes, juntas homocinéticas, crucetas, acoplamientos).
- Cálculo de relación de transmisión, fuerza y par.

## SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE FUERZA:

- Identificación de los principios físicos de transmisión de fuerza.
- Aplicación de normas de seguridad y prevención de riesgos de accidentes en los procesos de desmontaje, montaje y reparación de los sistemas de transmisión.
- Identificación y análisis de unidades de control electrónico y sistemas de auto-diagnóstico. En los siguientes sistemas:
  - Embragues y convertidores.
  - Cajas de cambio (mecánicas, hidráulicas).
  - Diferenciales (convencionales, autobloqueantes, viscosos).
  - Árboles, semiejes, acoplamientos y articulaciones.
  - Sistemas de control de la tracción (EDS, ASR).
  - Sistemas 4 X 4.

### SISTEMAS DE FRENOS:

- Análisis de los principios físicos del frenado.
- Identificación del sistema de frenos (hidráulicos, neumáticos, eléctricos).
- Identificación y funcionamiento de los elementos constructivos de los sistemas de disco y tambor.
- Aplicación de normas de seguridad y prevención de riesgos de accidentes en los procesos de desmontaje, montaje y reparación de los sistemas de frenos.
- Aplicación de técnicas de diagnóstico, desmontaje, montaje y reparación del sistema de frenos.
- Identificación y análisis de centrales de control electrónico y sistemas de auto-diagnos.
- Identificación y análisis de sistemas antibloqueo de ruedas (ABS).
- Identificación y análisis de los frenos de estacionamiento y remolque.
- Mantenimiento del sistema de frenos.
- Aplicación de normas y respeto al medio ambiente.
- Condiciones ambientales y procedimientos de seguridad para el trabajo de mantenimiento del sistema de frenos.

### COSTOS Y PRESUPUESTO:

- Cálculo de costo en la reparación de sistemas.
- Confección de presupuesto de acuerdo al mercado.



## Bibliografía

- Alonso, José María, *Sistemas de transmisión y frenado*, Editorial Paraninfo, España, 1996.
- Campbell, Gary, *Manual de transejes y transmisiones automáticas*, Editorial Prentice-Hall Hispanoamérica, México, 1994.
- Crouse, William, *Transmisión y caja de cambios del automóvil*, Editorial Alfaomega Marcombo, México, 1995.
- Frederik, C., *Mecánica automotriz: teoría, mantenimiento y reparación*, Editorial McGraw-Hill, México, 1991.



Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Mecánica Automotriz

Módulo  
Mantenimiento y Montaje  
de Sistemas de Seguridad y  
Confortabilidad

Horas sugeridas para desarrollar  
las actividades orientadas a conse-  
guir los aprendizajes  
esperados y evaluar su logro:

144  
horas

# Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia “mantenimiento de sistemas de seguridad y confortabilidad”, en lo que se refiere a la tarea de mantención de estos sistemas.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Reconocer los sistemas de seguridad y confortabilidad.
- Comprender el funcionamiento de ellos y sus componentes, y establecer relaciones con averías y posibles mejoras.
- Formular diagnósticos.
- Realizar el mantenimiento y montaje de los sistemas de seguridad y confortabilidad.

## Orientaciones metodológicas

Para que las personas del curso alcancen los aprendizajes esperados del módulo, es necesario llevar a cabo un conjunto de actividades como las que se sugieren a continuación:

- Comenzar el módulo identificando los sistemas de seguridad y confortabilidad incorporados en el vehículo, utilizando maquetas, modelos desarmables, o sistemas en corte, con el propósito de que los estudiantes adultos y adultas comprendan el funcionamiento de los componentes de los sistemas de seguridad y confortabilidad. Para reforzar lo anterior, es recomendable utilizar videos o películas con el propósito de que comprendan las funciones internas de los componentes que no se observan.
- Realizar en el taller actividades relacionadas con la medición, comprobación, sustitución y reparaciones de los sistemas de seguridad y confortabilidad del vehículo, considerando secuencias instruccionales precisas, para que los estudiantes adultos y adultas puedan desarrollar habilidades relacionadas con la prolijidad y cuidado con las herramientas, instrumentos y equipos, evitando causar daños a otros componentes. Los trabajos pueden realizarse en parejas, considerando la disponibilidad de instrumentos, equipos y herramientas.
- Realizar visitas guiadas a sitios de Internet, con pauta de investigación a fin de profundizar en el análisis de los temas.
- Hace un análisis del funcionamiento y las averías o intervenciones de mantenimiento más comunes en los sistemas de seguridad y confortabilidad y sus circuitos. Se sugiere que los estudiantes realicen un plan de mantenimiento para estos sistemas, incluyendo el presupuesto correspondiente, el que debe considerar precios de mercado.

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

**Realiza diagnóstico de los sistemas de seguridad y confortabilidad de un vehículo.**

### Criterios de evaluación

- Integra el conocimiento de la constitución de los distintos componentes de los sistemas de seguridad (alarmas, cinturones, protecciones corporales del impacto, computador de abordaje y componentes del circuito de control asociado) y confortabilidad para controlar y garantizar el correcto funcionamiento, interpretando adecuadamente la información técnica y la representación gráfica, para lo cual:
  - Representa las diferentes instalaciones en diagramas de bloque, esquemas básicos o croquis, especificando posibles interferencias con otros sistemas del vehículo.
  - Realiza los afinamientos, ajustes y regulaciones requeridos por los sistemas.
  - Aplica las precauciones y normas que se deben tener en cuenta en el desmontaje, desarmado, armado y montaje de los elementos, componentes y subsistemas de los sistemas de seguridad.
  - Utiliza parámetros de comprobación para detectar averías y garantizar el funcionamiento correcto de los sistemas y sus componentes.

**Aprendizajes esperados**

**Realiza el mantenimiento de los sistemas de seguridad y confortabilidad del vehículo.**

**Criterios de evaluación**

En situaciones que impliquen la necesidad de intervenir en los sistemas de seguridad y confortabilidad:

- Selecciona y procesa información y documentación técnica necesaria para la detección de averías y de necesidades de mantenimiento.
- Aplica técnicas de diagnóstico (diagrama de secuenciación lógica del proceso); examina continuidad en elementos y conductores, y determina los componentes, elementos o subsistemas en los cuales debe intervenir.
- Planifica el proceso de intervención, identificando y logrando los parámetros de funcionamiento y montaje que intervienen en el caso práctico. Decide, selecciona y prepara los medios, útiles, herramientas, instrumentos y equipos necesarios para la intervención.
- Realiza el mantenimiento conforme a lo planificado, cuidando de no dañar las protecciones y cubiertas, sus sujeciones antirruido y las zonas de intervención, deja en perfectas condiciones el lugar de trabajo al terminar, y respetando las normas de uso de los equipos y medios, así como las de seguridad.

# Contenidos

## SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y CALEFACCIÓN:

- Análisis de la constitución y funcionamiento.
- Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
- Ajuste de parámetros.
- Diagnóstico y mantenimiento.

## SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO:

- Identificación y análisis de unidades electrónicas y periféricos.
- Análisis de la constitución y funcionamiento de sistemas.
- Desmontaje, montaje y reparación.
- Recarga del circuito de aire acondicionado.
- Ajuste de parámetros.
- Elaboración de diagnóstico.
- Aplicación de normas de seguridad personal y medioambiental.
- Identificación y manipulación de gases utilizados.

## SISTEMAS DE CONFORTABILIDAD:

- Identificación y análisis de espejos comandados electrónicamente, telecomandos.
- Análisis de la constitución y funcionamiento.
- Aplicación de diagnóstico.
- Identificación y análisis de unidades electrónicas y periféricos.
- Aplicación de procesos de desmontaje, montaje y reparación.
- Sustitución de vidrios y accesorios.



### SISTEMAS DE SEGURIDAD (ALARMAS, PROTECCIONES CORPORALES PARA IMPACTO):

- Análisis de componentes y funcionamiento.
- Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
- Identificación y análisis de unidades electrónicas, periféricos y autodiagnos.
- Procedimientos de diagnóstico.
- Ajuste de parámetros.
- Identificación, características y uso de aparatos de medida y control.
- Aplicación de normas de seguridad personal y medioambiental.

### EQUIPOS DE SONIDO:

- Selección de componentes (baffles, altavoces, potenciómetros) en función de las características de los equipos.
- Aplicación de procesos de desmontaje, montaje y reparación de la instalación.
- Aplicación de diagnóstico de los sistemas.

### COSTOS Y PRESUPUESTO:

- Cálculo de costos en la reparación de sistemas.
- Realización de presupuesto de acuerdo con el mercado.

## Bibliografía

- Alonso, José María, Sistemas de seguridad y confortabilidad, Editorial Paraninfo, España, 1995.
- Bastian, Hans-Werner, Sistemas de alarma, Ediciones CEAC, España, 1996.
- Forcada, Julio, El amplificador operacional, Editorial Alfaomega, México, 1996.
- Hermosa, Antonio, Electrónica digital fundamental, Editorial Marcombo, España, 1993.

Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Mecánica Automotriz

Módulo  
Técnicas de Mecanizado para  
el Mantenimiento de Vehículos

Horas sugeridas para desarrollar  
las actividades orientadas a conse-  
guir los aprendizajes  
esperados y evaluar su logro:

72  
horas

# Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia “técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos”.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Aplicar las técnicas de mecanizado más usuales para el mantenimiento automotor.
- Manejar el funcionamiento de los instrumentos, aparatos, herramientas, equipos y máquinas de utilización frecuente en el mantenimiento de sistemas automotores.
- Utilizar procesos de unión y mecanizado adecuados al mantenimiento automotor.

## Orientaciones metodológicas

Para que las personas del curso alcancen los aprendizajes esperados del módulo, es necesario llevar a cabo un conjunto de actividades como las que se sugieren a continuación:

- Comenzar el módulo entregando a cada participante un plano con una pieza a construir. El profesor o profesora, en conjunto con ellos, definen los pasos y procesos que se aplicarán. Los estudiantes elaboran una guía operacional de la actividad a realizar.
- Demostrar el uso de los distintos equipos con sus respectivos accesorios, destacando el respeto por las normas de higiene y seguridad al manipularlos, con el propósito que los estudiantes adultos y adultas usen los distintos medios, accesorios y equipos utilizados en mecanizado a través de la construcción de una pieza representada en un plano.
- Construir una pieza representada en un plano en forma individual, realizando actividades relacionadas con la medición, comprobación, corte, limado y aserrado, que consideren secuencias operacionales, para que las personas del curso puedan desarrollar habilidades relacionadas con la prolijidad y cuidado con las herramientas, instrumentos, equipos y máquinas. Los estudiantes rotan por los distintos puestos de aprendizaje en forma planificada de acuerdo con requerimientos y disponibilidad de herramientas y equipos.
- Desarrollar un trabajo de aplicación apoyado con un plano y guía de aprendizaje, como es la construcción de un silenciador o la reparación de fugas en el conducto de gases de escape.

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

**Selecciona el material a usar en la resolución del problema correspondiente, sobre la base de las propiedades de los materiales metálicos más utilizados en los vehículos, así como las variaciones de las mismas, debido a la aplicación de tratamientos.**

### Criterios de evaluación

- Relaciona las características y propiedades de materiales metálicos (fundición, aceros, aleaciones de aluminio, aleaciones de cobre) con aplicaciones específicas en el ámbito automotor.
- Relaciona los tratamientos térmicos y termoquímicos usuales en la industria del automóvil (templado, revenido, cementación, nitruración), con las propiedades que confieren a los materiales metálicos y los asocia con aplicaciones típicas.
- Selecciona materiales conforme a su empleo en el vehículo.

**Aprendizajes esperados**

**Selecciona las técnicas de mecanizado manual y opera los respectivos instrumentos, aparatos, herramientas, según la secuencia de trabajo a realizar para resolver la tarea.**

**Criterios de evaluación**

- Aplica cálculos de conversión entre magnitudes de distintos sistemas a diversos procedimientos de comprobación y medida; explica el funcionamiento y usa adecuadamente instrumentos y aparatos de medición usuales en mecánica automotriz (calibre, huincha, pie de metro, micrómetro, comparador, rugosímetro, durómetro, etc.).
- Selecciona limas, según la tarea a resolver, considerando tamaño, picado, forma.
- En el proceso de taladrado relaciona distintos tipos de brocas, caracterizadas por el diámetro, ángulo de corte, destalonado, etc., con los materiales que hay que taladrar, y calcula la velocidad de corte necesaria así como la correspondiente velocidad de taladrado requerida.
- Selecciona los distintos tipos de roscas según los posibles usos en mecánica automotriz, determina el proceso de taladrado o cilindrado y selecciona el macho o hembra necesario para realizar la rosca requerida.

**Aprendizajes esperados**

**Opera los equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica por arco, para obtener uniones fijas de elementos metálicos.**

**Criterios de evaluación**

- Selecciona y procesa información y documentación técnica que es necesario considerar, determina el tipo de soldadura a usar y define la preparación superficial y de bordes requerida en las zonas de unión.
- Relaciona los distintos tipos de materiales base con los de aportación y desoxidantes, según el tipo de soldadura que debe obtener.
- Opera equipos de soldadura y sus componentes.
- En situaciones que impliquen realizar tareas de soldaduras en distintas posiciones:
  - Analiza el problema y elige, en función de los materiales que hay que unir y las características exigidas por la unión, el tipo de soldadura que debe emplear.
  - Prepara en forma adecuada las zonas de unión, las herramientas y el equipamiento a utilizar.
- Realiza el proceso de soldadura, conforme a las normas técnicas, medioambientales y de seguridad, logrando la unión requerida con las características de resistencia y acabado exigidas.



# Contenidos

## TECNOLOGÍA DE MATERIALES:

- Constitución y propiedades de materiales férreos.
- Constitución y propiedades de aleaciones ligeras, aleaciones de cobre, sintetizados y plásticos.
- Descripción de los materiales antifricción.
- Tratamientos térmicos y termoquímicos.
- Análisis de las técnicas de ensayos para determinar propiedades mecánicas (por ejemplo dureza, resistencia, etc.).

## TECNOLOGÍAS DE MECANIZADO Y UNIÓN:

- Aplicación de normas de prevención de riesgos, seguridad e higiene y medio ambientales, aplicables a operaciones manuales, al manejo de máquinas herramientas y a los procesos de unión.
- Aplicación de técnicas de mecanizado manual con arranque de viruta.
- Ejecución de mecanizado con máquinas-herramientas: sierra alternativa, sierra, circular, disco abrasivo, taladro.
- Construcción de roscas, uniones desmontables, uniones pegadas, de soldadura (blanda, xiacetilénica, al arco, MIG).
- Condiciones ambientales en el uso de residuos metálicos y líquidos.

## INTERPRETACIÓN DE CROQUIS Y PLANOS:

- Acotado y representación de piezas

## METROLOGÍA:

- Determinación de equivalencias entre los distintos sistemas de unidades.
- Aplicación de instrumentos de medida por comparación y directa (lineales, angulares).

## Bibliografía

- Felden, Karl, Reparación de automóviles, Ediciones CEAC, España, 1995.
- Gianchino, J. y W. Weeks, Técnica y práctica de la soldadura, Editorial Reverté, España, 1996.
- Horwitz, Henry, Soldadura, aplicaciones y práctica, Editorial Alfaomega, México, 1997.



Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Mecánica Automotriz

Módulo  
Mantenimiento de los Sistemas  
Auxiliares del Motor

Horas sugeridas para desarrollar  
las actividades orientadas a conse-  
guir los aprendizajes  
esperados y evaluar su logro:

144  
horas

# Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia de “mantenimiento de motores Otto y Diesel y sus sistemas auxiliares”, en cuanto a la tarea de ejecutar el mantenimiento, reparación, ajuste y comprobación de motores de ciclo Otto.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Reconocer los sistemas auxiliares de un motor y sus características.
- Entender el funcionamiento de ellos y establecer relaciones con averías y posibles mejoras.
- Formular diagnósticos.
- Confeccionar presupuestos.
- Realizar el mantenimiento de los sistemas auxiliares de un motor.

## Orientaciones metodológicas

Para que las personas del curso alcancen los aprendizajes esperados del módulo es necesario llevar a cabo un conjunto de actividades como las que se sugieren a continuación:

- Comenzar el módulo observando en talleres de reparación de automóviles, los procesos de mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor, para que se formen una idea acerca de los componentes y su dinámica de funcionamiento, en los sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo. Las actividades de observación pueden ser orientadas a través de una pauta con preguntas que los estudiantes adultos y adultas deberán resolver en parejas.
- A través de demostraciones realizadas por el profesor o profesora en el taller sobre el desarmado de un motor, los estudiantes, en parejas, anotarán la secuencia de desarme y posteriormente el desarmado y armado del motor, siguiendo una secuencia de instrucciones para avanzar en el logro de habilidades relacionadas con el diagnóstico de fallas.
- Visita guiada con pauta de investigación a sitios de Internet para que las personas del curso, en un trabajo individual, obtengan información referente a constitución y funcionamiento de los componentes del motor y sus sistemas. Además, se sugiere que investiguen acerca de componentes, precios y proveedores de artículos eléctricos automotores, con el objetivo de recolectar información y procesarla para la confección de presupuestos.
- Ejecutar en el taller en parejas, considerando secuencias de trabajo, actividades relacionadas con la medición, comprobación, sustitución y reparaciones de los sistemas auxiliares del motor, para que los estudiantes puedan desarrollar habilidades relacionadas con la prolijidad y cuidado con las herramientas, instrumentos y equipos, subsistemas y protecciones evitando causar daños a otros componentes.

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

**Relaciona parámetros sobre la base del funcionamiento del motor, utilizando distintos tipos de combustibles, en el sistema de alimentación de motores de cuatro tiempos ciclo Otto.**

### Criterios de evaluación

- En el sistema de alimentación reconoce los distintos tipos de combustible utilizados en los motores Otto, observando el funcionamiento del motor.
- Utiliza parámetros de comprobación para formular diagnósticos, detectar averías y garantizar el correcto funcionamiento al indicar un tipo de combustible según los requerimientos.
- Reconoce los distintos componentes utilizados en un motor Otto, equipado para operar con distintos tipos de combustibles, como son la gasolina, el gas licuado y el alcohol.

**Relaciona parámetros, normas y precauciones con eventuales operaciones de mantenimiento o superación de averías, sobre la base de la constitución y funcionamiento de los sistemas auxiliares del motor de cuatro tiempos.**

- Reconoce en la máquina los distintos componentes de los sistemas auxiliares de un motor, explica el funcionamiento de cada uno de los sistemas y sus componentes y establece las interrelaciones que posibilitan el buen funcionamiento del motor.
- Realiza revisiones de acuerdo con el manual del automóvil, ajustes y puestas a punto, requeridos por los sistemas auxiliares.
- Aplica las precauciones y normas que debe tener en cuenta en el desmontaje, desarmado, armado y montaje de los sistemas auxiliares.
- Utiliza parámetros de comprobación para realizar diagnósticos, detectar averías y garantizar el funcionamiento correcto de los sistemas auxiliares y sus componentes.



**Aprendizajes esperados**

**Realiza el mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor.**

**Criterios de evaluación**

- Selecciona y procesa información y documentación técnica necesaria para el mantenimiento.
- Compara los valores de los parámetros con los dados en la documentación técnica y determina los elementos, subsistemas o sistemas sobre los cuales debe intervenir, decidiendo afinar, ajustar, reparar o sustituir.
- Planifica el proceso de intervención para garantizar una correcta operación de los sistemas auxiliares del motor.
- Selecciona y prepara los medios, útiles, herramientas y equipos necesarios para la intervención.
- Utiliza parámetros de comprobación para levantar diagnósticos, detectar averías y garantizar el correcto funcionamiento al indicar un tipo de combustible según los requerimientos.
- Reconoce los distintos componentes utilizados en un motor Otto, equipado para operar con distintos tipos de combustibles, como son la gasolina, el gas licuado y el alcohol.
- Realiza el mantenimiento conforme a lo planificado y al terminar deja en perfectas condiciones el lugar de trabajo.
- Realiza el tratamiento de residuos y desechos, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.

# Contenidos

## SISTEMA DE REFRIGERACIÓN:

- Descripción del sistema de refrigeración.
- Recopilación de información técnica sobre líquidos refrigerantes.
- Condiciones ambientales y procedimientos de seguridad inherentes al trabajo con los líquidos refrigerantes.
- Planificación y ejecución del mantenimiento y reparación del sistema de refrigeración.

## SISTEMA DE LUBRICACIÓN:

- Descripción y funcionamiento del sistema de lubricación.
- Recopilación de información técnica de los tipos de lubricantes.
- Condiciones ambientales y procedimientos de seguridad inherentes al trabajo con los lubricantes.
- Planificación y ejecución del mantenimiento y reparación del sistema de lubricación.

## SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN CON INYECCIÓN ELECTRÓNICA:

- Descripción y funcionamiento del sistema de inyección electrónica.
- Análisis y comprobación de los componentes del sistema de inyección.
- Ejecución de diagnóstico de acuerdo con los parámetros de medición obtenidos.
- Condiciones ambientales y procedimientos de seguridad inherentes al trabajo con los gases de la combustión.

#### SISTEMAS DE ENCENDIDO:

- Descripción y funcionamiento del sistema de encendido.
- Constitución y funcionamiento de los tipos de encendido (convencional y electrónico).

#### TÉCNICAS DE LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS:

- Elaboración de plan de acción para resolver averías en el motor.
- Aplicación de análisis sistemático de problemas a los sistemas mecánicos y eléctricos del automóvil.

## Bibliografía

- Alonso, José María, Motores, Editorial Paraninfo, España, 1998.
  - Tecnologías avanzadas del automóvil, Editorial Paraninfo, España, 1997.
  - Sistemas auxiliares del motor, Editorial Paraninfo, España, 1995.
- Bosch, Robert, Manual de la técnica del automóvil, Editorial Reverté, España, 1994.
- Crouse, William, Motores de automóvil, Editorial Alfaomega Marcombo, México, 1996.

Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Mecánica Automotriz

Módulo  
Mantenimiento de los  
Sistemas de Dirección y  
Suspensión

Horas sugeridas para desarrollar  
las actividades orientadas a conse-  
guir los aprendizajes  
esperados y evaluar su logro:

144  
horas

# Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia “mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión”, ejecutando la mantención, reparación, ajuste y comprobación de los sistemas de dirección y suspensión.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Reconocer las partes y conjuntos que componen el sistema de dirección y suspensión.
- Comprender el funcionamiento de los componentes y relacionar con averías y posibles reparaciones.
- Formular diagnóstico.
- Confeccionar presupuestos.
- Realizar operaciones de mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión de un vehículo.

## Orientaciones metodológicas

Para que las personas del curso alcancen los aprendizajes esperados del módulo, es necesario llevar a cabo un conjunto de actividades como las que se sugieren a continuación:

- Comenzar este módulo visitando un taller de alineación y balanceo de ruedas, que permita que los estudiantes adultos y adultas identifiquen los sistemas de dirección y suspensión de un vehículo, sus componentes y funciones, así como la geometría de la dirección de un vehículo. Se sugiere complementar, con el uso de software, observación de videos, películas, maquetas o modelos desarmables y sistemas en corte animados, para observar los componentes y funciones internas, que normalmente no están a la vista.
- Visita guiada a Internet con la finalidad que las personas del curso investiguen los fundamentos teóricos relacionados con la constitución y funcionamiento de los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos de transmisión de movimiento y fuerza (energía), aplicados a los sistemas de dirección y suspensión de un vehículo.
- Se sugiere realizar en taller acciones de medición, comprobación, ajustes, sustitución, reparaciones de los sistemas de dirección y suspensión. En estas actividades prácticas, es recomendable que el profesor o profesora ponga un especial énfasis en que los estudiantes adultos y adultas sean prolijos y cuidadosos al manipular las herramientas, instrumentos, equipos, accesorios, insumos y materiales, para garantizar un trabajo de calidad. También, destacar el respeto por del medio ambiente, el orden y limpieza del lugar de trabajo, y las herramientas utilizadas en el trabajo práctico.

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

**Diagnostica el funcionamiento de los distintos elementos hidráulicos y neumáticos, utilizados en los sistemas de dirección y suspensión de los vehículos.**

### Criterios de evaluación

- Relaciona las características y el funcionamiento del o de los circuitos neumáticos e hidráulicos constituyentes de los sistemas de dirección y suspensión, para lo cual:
  - Utiliza las magnitudes y unidades de medida más usuales de la hidráulica y neumática de transmisión.
  - Aplica conceptos y principios físicos para diagnosticar el funcionamiento de la transmisión de fuerza mediante fluidos en general y en su aplicación a los sistemas de dirección y suspensión.
  - Selecciona, considerando las propiedades, características y costos, los fluidos que pueden usarse en los sistemas de dirección y suspensión de los vehículos.
- Interpreta símbolos, esquemas o planos de circuitos hidráulicos o neumáticos y sus respectivos elementos constituyentes, para describir el funcionamiento del correspondiente sistema de dirección o suspensión, y sus características distintas.



**Aprendizajes esperados**

**Establece diagnósticos y determina operaciones de mantenimiento.**

**Criterios de evaluación**

- Controla el funcionamiento: geometría de dirección, ruedas, neumáticos (ortogonalidad, desgaste), volante, crucetas, caja reductora, articulaciones, circuito y componentes de la servoasistencia, articulaciones, brazos, mecanismos, resortes, barra de torsión, amortiguadores, neumáticos, etc., para lo cual:
  - Ajusta y regula los sistemas de dirección y suspensión.
  - Aplica las precauciones y normas que deben tenerse en cuenta para el desmontaje, desarmado, armado y montaje de los sistemas de dirección y suspensión.
  - Utiliza parámetros de comprobación para realizar diagnósticos, detectar averías y garantizar el correcto funcionamiento de los componentes de los sistemas de dirección y suspensión.
- Determina acciones de superación de las averías, de modificaciones y de mejoras.

**Aprendizajes esperados**

**Realiza el mantenimiento del sistema de dirección del vehículo.**

**Criterios de evaluación**

- Desmonta, revisa y mantiene una articulación de la dirección.
- Desmonta, regula y monta la bomba de la dirección asistida.
- Efectúa reglaje de la geometría de la dirección.
- Efectúa balanceo de ruedas.
- Efectúa alineación del tren delantero a través de que:
  - Selecciona y procesa información y documentación técnica necesaria de considerar para la detección de averías y de necesidades de mantenimiento y para la realización de las intervenciones en los sistemas de dirección a costos óptimos.
  - Aplica técnicas de diagnóstico, por ejemplo, compara los valores obtenidos para los parámetros de comprobación, mediante un adecuado y correcto procedimiento de medición, con los datos en la documentación técnica, y determina los elementos, subsistemas o sistemas que debe intervenir, decidiendo afinar, ajustar, regular, reparar o sustituir.
  - Planifica el proceso de intervención al decidir, seleccionar y ordenar, en forma consecuente con la información técnica, cada acción para desmontar, desarmar, mantener, reparar o sustituir, armar y montar en forma económica y segura.
- Realiza la intervención de mantenimiento conforme a lo planificado, y al terminar deja en perfectas condiciones el lugar de trabajo.

**Aprendizajes esperados**

**Realiza el mantenimiento del sistema de suspensión del vehículo.**

**Criterios de evaluación**

- En situaciones de mantenimiento de la suspensión que impliquen al menos dos de los casos siguientes:
  - Cambiar un amortiguador.
  - Efectuar el reglaje de las barras de torsión.
  - Efectuar el control de los distintos parámetros en una suspensión activa:
- Aplica técnicas de diagnóstico, y determina los elementos, subsistemas o sistemas sobre los cuales debe intervenir decidiendo afinar, ajustar, regular, reparar o sustituir.
  - Planifica el proceso de intervención para garantizar una correcta operación del sistema de suspensión.
  - Selecciona y prepara los medios, útiles, herramientas y equipos necesarios para la intervención; durante ella los utiliza en forma adecuada, y al finalizarla los revisa, mantiene y devuelve al lugar de almacenaje con las indicaciones que corresponda.
  - Realiza la intervención de mantenimiento conforme a lo planificado y dejando en perfectas condiciones el lugar de trabajo al finalizarla.
- Realiza el tratamiento de residuos y desechos aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.

# Contenidos

## TÉCNICAS DE TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO Y FUERZA (POTENCIA), MEDIANTE ELEMENTOS MECÁNICOS:

- Análisis de la transmisión de movimiento lineal y angular; conversión de uno en otro.
- Descripción de elementos de guiado (descansos de deslizamiento: bujes, metales; descansos de rodamiento: de bolas, de rodillo).
- Identificación de elementos de articulación.
- Descripción y análisis de elementos de transmisión (engranajes, juntas homocinéticas, crucetas, acoplamientos).
- Descripción y análisis de relación de transmisión, fuerza y par.
- Interpretación de planos de cajas de cambios mecánicas.

## HIDRÁULICA/NEUMÁTICA:

- Descripción de propiedades, magnitudes y unidades.
- Identificación de simbología asociada a los circuitos.
- Descripción y análisis de elementos y componentes de los circuitos hidráulicos y neumáticos.
- Análisis de circuitos hidráulicos y neumáticos aplicados a la dirección y suspensión de un vehículo.
- Interpretación de planos hidráulicos y neumáticos.

### SISTEMAS DE DIRECCIÓN:

- Identificación de direcciones convencionales, neumáticas e hidráulicas.
- Descripción y análisis de los sistemas de dirección.
- Descripción y análisis de la geometría de la dirección.
- Características de ruedas y neumáticos, ortogonalidad y equilibrado.
- Aplicación de técnicas de desmontaje, montaje y reparación.
- Realización de diagnóstico y mantención al sistema de dirección.

### SISTEMAS DE SUSPENSIÓN:

- Identificación de suspensiones convencionales, neumáticas e hidroneumáticas.
- Descripción de suspensiones pilotadas.
- Descripción y análisis del funcionamiento y sus componentes.
- Descripción de elementos elásticos y de amortiguación.
- Análisis de principios físicos.
- Aplicación de técnicas de desmontaje, montaje y reparación.
- Realización de diagnóstico y mantención al sistema de suspensión.

### COSTOS Y PRESUPUESTO:

- Cálculo de costo en la reparación de sistemas.
- Confección de presupuesto de acuerdo con el mercado.

## Bibliografía

- Alonso, José María, Circuitos de fluidos, suspensión y dirección, Editorial Paraninfo, España, 1998.
  - Mecánica del automóvil, Editorial Paraninfo, España, 1996.
  - Técnicas del automóvil, Editorial Paraninfo, España, 1997.
- Bosch, Robert, Manual de la técnica del automóvil, Editorial Reverté, España, 1994.
- Frederik, C., Mecánica automotriz: teoría, mantenimiento y reparación, Editorial McGraw-Hill, México, 1991.
- Manuales de servicio y mantenimiento de los sistemas de suspensión y dirección de diversas marcas de vehículos.

Educación de Adultos  
Formación Diferenciada Técnico-Profesional  
Educación Media

Sector  
Metalmecánico

Especialidad:  
Mecánica Automotriz

Módulo  
Mantenimiento de Motores

Horas sugeridas para desarrollar  
las actividades orientadas a conse-  
guir los aprendizajes  
esperados y evaluar su logro:

144  
horas

# Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia “mantenimiento de motores Otto y Diesel y sus sistemas auxiliares”.

Se espera que al término del módulo los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Reconocer los sistemas y los componentes de un motor.
- Entender el funcionamiento de ellos y establecer relaciones con averías y posibles mejoras.
- Formular diagnósticos.
- Realizar el mantenimiento de un motor.



## Orientaciones metodológicas

Para que las personas del curso alcancen los aprendizajes esperados es necesario llevar a cabo un conjunto de actividades como las que se sugieren a continuación:

- Comenzar este módulo haciendo funcionar un motor, tomando las precauciones de buen funcionamiento y seguridad, de manera que los estudiantes adultos y adultas comiencen su experiencia en mecánica automotriz observando y escuchando el funcionamiento del motor. También es aconsejable usar recursos audiovisuales (videos, softwares) con el propósito de que observen el funcionamiento de aquellas partes internas del motor que no se ven.
- Demostrar y analizar el desarme de un motor utilizando diferentes piezas y maquetas, con el propósito de que los estudiantes adultos y adultas puedan entender la función de los componentes del motor y realizar el desarmado y armado según instrucciones dadas en una guía de aprendizaje.
- Analizar las averías más comunes o probables de los sistemas del motor y sus componentes con el propósito de que realicen acciones de medición, comprobación, ajustes y que propongan a eventuales clientes, a través de un informe técnico, el reemplazo o reparación.
- Ejecutar en el taller actividades relacionadas con la medición, comprobación, sustitución y reparaciones de los componentes del motor, considerando secuencias operacionales, para que las personas del curso puedan desarrollar habilidades relacionadas con la prolijidad y cuidado de las herramientas, instrumentos y equipos, subsistemas y protecciones, evitando causar daños a otros componentes.
- Visita guiada con pauta de investigación a sitios de Internet para que los estudiantes adultos y adultas, en un trabajo individual, obtengan información referente a constitución y funcionamiento de los componentes del motor y sus sistemas. Además, se sugiere que investiguen acerca de componentes, precios y proveedores de artículos eléctricos automotores, a fin de recolectar información y procesarla para la confección de presupuestos.

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

**Relaciona parámetros, normas y precauciones con eventuales operaciones de mantenimiento o superación de averías.**

### Criterios de evaluación

- Reconoce los distintos componentes de un motor de dos y de cuatro tiempos, y establece interrelaciones que posibilitan el buen funcionamiento del motor.
- Realiza los diagramas teóricos y reales correspondientes a los ciclos termodinámicos de los motores e interpreta la información que de ellos obtiene, estableciendo relaciones entre las variables y de ellas con las características de rendimiento y constructivas de un motor.
- Aplica los afinamientos, ajustes y puestas a punto que debe realizar en el armado y montaje de los motores (puesta a punto de la distribución con y sin marcas, reglaje de taqués).
- Adopta las precauciones y normas que debe tener en cuenta para el desmontaje, desarmado, armado y montaje de los motores (forma de desacoplar y desconectar el motor para su extracción, forma de aflojar y apretar la culata, montaje de anillos, montaje de pasadores de pistón, bielas, cigüeñal y descansos (metales)).
- Utiliza parámetros de comprobación para levantar diagnósticos, detectar averías y garantizar el funcionamiento correcto del motor.

**Aprendizajes esperados**

**Realiza el mantenimiento de motores térmicos de dos y de cuatro tiempos.**

**Criterios de evaluación**

- Selecciona y procesa la información y documentación técnica que es necesario considerar en el mantenimiento del motor.
- Compara los valores de los parámetros de comprobación, y determina los elementos, subsistemas o sistemas en los cuales debe intervenir, decidiendo afinar, ajustar, reparar o sustituir.
- Planifica el proceso de intervención para garantizar la correcta operación del motor.
- Determina los costos que se derivan de la intervención y elabora un presupuesto del servicio para el cliente.
- Realiza la intervención de mantenimiento conforme a lo planificado y al finalizar deja en perfectas condiciones el lugar de trabajo.
- Revisa y corrige el presupuesto de servicio sobre la base de la experiencia realizada.
- Realiza el tratamiento de residuos y desechos aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.

**Aprendizajes esperados**

**Relaciona parámetros, normas y precauciones con eventuales operaciones de mantenimiento o superación de averías, sobre la base de su constitución y el funcionamiento de los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores térmicos.**

**Criterios de evaluación**

- Reconoce los distintos componentes de los sistemas de lubricación de un motor, investiga el funcionamiento de cada uno de ellos y de los sistemas en su conjunto; establece las interrelaciones de los componentes y de los sistemas que posibilitan el buen funcionamiento de ellos y del motor.
- Reconoce los diversos componentes de los sistemas de refrigeración de un motor (aire y líquido refrigerante), investiga el funcionamiento de cada uno de ellos y de los sistemas en su conjunto; establece las interrelaciones de los componentes y de los sistemas que posibilitan el buen funcionamiento de ellos y del motor.
- Selecciona, usando información técnica, el lubricante y refrigerante de características más adecuadas para cada circunstancia de operación y cada tipo de motor.
- Utiliza parámetros de comprobación para levantar diagnósticos, detectar averías y garantizar el funcionamiento correcto de los sistemas de lubricación y refrigeración.

# Contenidos

## MOTORES DE DOS Y DE CUATRO TIEMPOS:

- Descripción del ciclo cuatro tiempos de los motores Otto y Diesel.
- Cálculo de relación de compresión, cilindrada unitaria y total.
- Aplicación de plan de mantenimiento de un motor.
- Aplicación de normas de prevención de accidentes para ejecutar el mantenimiento del motor Otto.
- Ejecución de desmontaje y montaje de los componentes del motor.

## SISTEMA DEL MOTOR:

- Descripción y características de los componentes del motor.
- Aplicación y uso de las herramientas a utilizar en el trabajo de taller.
- Ejecución del proceso de desarmado y armado del motor.
- Técnicas de diagnóstico y reparación.
- Funcionamiento y constitución de los elementos eléctricos y circuitos asociados.

## COSTOS Y PRESUPUESTO:

- Cálculo de costos relacionados con el mantenimiento del motor.
- Confección de un presupuesto.

## Bibliografía

- Alonso, José María, Motores, Editorial Paraninfo, España, 1998.
  - Tecnologías avanzadas del automóvil, Editorial Paraninfo, España, 1997.
  - Sistemas auxiliares del motor, Editorial Paraninfo, España, 1995.
- Arias Paz, Arias Paz Manual de Automóviles 56ª Edición, DOSSAT CIE de Inversiones Editoriales, España, 2006.
- Bosch, Robert, Manual de la técnica del automóvil, Editorial Reverté, España, 1994.
- Crouse, William, Motores de automóvil, Editorial Alfaomega Marcombo, México, 1996.
- De Castro, Vicente Miguel, Inyección electrónica en motores de gasolina, Ediciones CEAC, España.