

*Ministerio de Educación*



*Instituto Nacional de  
Educación Tecnológica*

## **ANEXO I**

### **Resolución CFE 48/08**

#### ***Marco de Referencia***

*para la definición de las ofertas formativas y los  
procesos de homologación de certificaciones*

---

### ***Mecánico de Sistemas de Frenos***

*Mayo de 2008*

# Marco de referencia para la formación del Mecánico de Sistemas de Frenos.<sup>1</sup>

## I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **SERVICIOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE AUTOMOTORES**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **MECÁNICO DE SISTEMAS DE FRENOS**
- I.3. Familia profesional: **MECÁNICA AUTOMOTRIZ / MECÁNICA DE FRENOS**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **MECÁNICO DE SISTEMAS DE FRENOS**
- I.5. Ámbito de la trayectoria formativa: **FORMACIÓN PROFESIONAL**
- I.6. Tipo de certificación: **CERTIFICADO DE FORMACIÓN PROFESIONAL INICIAL**
- I.7. Nivel de la Certificación: **III**

## II. Referencial al Perfil Profesional del Mecánico de Sistemas de Frenos.

### ***Alcance del perfil profesional***

El *Mecánico de Sistemas de Frenos* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional para atender al cliente, gestionar el servicio de reparación y/o mantenimiento de los sistemas convencionales y electrónicos de frenos, organizando y ejecutando el proceso de diagnóstico, reparación y mantenimiento, operando instrumentos y equipamiento de medición.

Este mecánico trabaja con autonomía profesional, responsabilizándose de la calidad del mantenimiento y la reparación de esos sistemas. Está en condiciones de conducir equipos de trabajo y dirigir emprendimientos de servicios mecánicos propios de su campo profesional, de pequeña o mediana envergadura.

### ***Funciones que ejerce el profesional***

#### **1. Gestionar el servicio y atender al cliente.**

En el desempeño de esta función, el *Mecánico de Sistemas de Frenos* está en condiciones de interpretar la información que proporciona el cliente, verificar la documentación y estado del vehículo. Además, presupuesta las tareas de reparación y/o mantenimiento luego de realizado el diagnóstico, explica el servicio a realizar y emite la orden de trabajo. Finalizado el servicio realiza la entrega del vehículo, documentando el trabajo efectuado e informando al cliente de las características de las tareas ejecutadas. En todos los casos aplica normas de calidad y confiabilidad.

#### **2. Diagnosticar, reparar y/o mantener frenos convencionales.**

Es una función propia del *Mecánico de Sistemas de Frenos* organizar y ejecutar el proceso de diagnóstico y reparación de frenos convencionales, acondiciona el vehículo y está capacitado para verificar el estado funcional del sistema. Le corresponde controlar: el funcionamiento del circuito hidráulico de frenos, el funcionamiento de la bomba de frenos y los cilindros de ruedas, el desgaste de pastillas y cintas de frenos, el desgaste del disco y las campanas de frenos. Además, controla y regula el freno de mano y verifica el sistema de ayuda pedal (servo). Asimismo, efectúa las reparaciones, recambios y/o rectificaciones de las partes desgastadas o

<sup>1</sup> De acuerdo con los lineamientos de la Resolución CFCyE N° 261/06 y de la Resolución CFE N° 13/07.

averiadas. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

### **3. Diagnosticar, reparar y/o mantener el sistema de frenos ABS.**

Es una función propia del *Mecánico de Sistemas de Frenos* organizar y ejecutar el proceso de diagnóstico y reparación de frenos ABS, acondiciona el vehículo y está capacitado para verificar el estado funcional del sistema. Realiza el control del funcionamiento de los sensores de ruedas, de las electroválvulas, del relé principal, del relé de la bomba y de la electrobomba. Asimismo controla el funcionamiento de los cables del sistema y del calculador. Realiza, también, todas las operaciones de control y verificación, reparaciones, recambios y/o rectificaciones de las partes desgastadas o averiadas del sistema neumático e hidráulico de frenos. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

### **4. Diagnosticar, reparar y/o mantener sistemas electrónicos de control dinámico de estabilidad.**

El *Mecánico de Sistemas de Frenos* está capacitado para organizar y ejecutar el proceso de diagnóstico y reparación de los sistemas electrónicos de control dinámico de estabilidad. Realiza el acondicionamiento del vehículo y, la verificación del funcionamiento del sistema utilizando un escáner. Para ello controla el funcionamiento de los sensores de giro de la dirección y posición de mano, el funcionamiento de los sensores de aceleración, del actuador de mariposa y del calculador. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

### **5. Organizar y gestionar el taller para la prestación de los servicios de mantenimiento y reparaciones de sistemas de frenos.**

Esta función implica que el *Mecánico de Sistemas de Frenos* está en condiciones de organizar, gestionar y dirigir su propio emprendimiento para la prestación de servicios de mantenimiento y/o reparaciones de sistemas de frenos de carácter convencional, ABS y sistemas electrónicos de control dinámico de estabilidad, realizando las siguientes tareas: planificación de las actividades del taller, comercialización de los servicios, supervisión de los servicios, registro de las actividades de servicio, gestión de personal, seguimiento y evaluación de los resultados físicos y económicos, adquisición y almacenamiento de repuestos, otros insumos y bienes de capital, y estudio del mercado y comercialización de los servicios profesionales.

## **Área Ocupacional**

El *Mecánico de Sistemas de Frenos* puede ejercer sus funciones profesionales desempeñándose en forma independiente en un taller de servicios de mantenimiento y/o reparaciones de sistemas de frenos de tecnología convencional o electrónica, bajo su dirección y responsabilidad, realizando la gestión y operación integral de este tipo de emprendimientos, o bien con personal auxiliar a su cargo.

También puede desempeñarse en relación de dependencia, en talleres o empresas que requieran de estos servicios profesionales. En estos casos puede coordinar o bien integrar un equipo de trabajo, según la complejidad de la estructura jerárquica del taller y el tipo de servicio a desarrollar.

El *Mecánico de Sistemas de Frenos* podrá desempeñarse en relación de dependencia en los siguientes tipos de empresas:

- Talleres independientes de mantenimiento y reparación de automotores.
- Talleres del servicio de post venta de las concesionarias de terminales automotrices y de agencias no oficiales.

- Área de mantenimiento y reparación de automotores en: empresas de transporte, organismos públicos y cualquier organización que opere con vehículos asistidos por sistemas de frenos convencionales y/o de control electrónico.

### III. Trayectoria Formativa del Mecánico de Sistemas de Frenos

#### 1. Las capacidades profesionales y su correlación con las funciones que ejerce el profesional y los contenidos de la enseñanza

Siendo que el proceso de formación, habrá de organizarse en torno a la adquisición y la acreditación de un conjunto de **capacidades profesionales** que están en la base de los desempeños profesionales descritos en el perfil del *Mecánico de Sistemas de Frenos*, se presentan en correspondencia con las **funciones que ejerce el profesional**. Asimismo, se indican los **contenidos** de la enseñanza que se consideran involucrados en los procesos de adquisición de los distintos grupos de capacidades.

Para el perfil profesional en su conjunto	
Capacidades profesionales	Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener, interpretar y procesar información oral y escrita.</li> <li>• Realizar la búsqueda de información utilizando diversidad de fuentes.</li> <li>• Comprender el principio de funcionamiento de los sistemas de frenos.</li> <li>• Identificar las características y funciones de sus componentes.</li> <li>• Registrar las tareas realizadas y sus resultados.</li> <li>• Administrar la documentación de las tareas de mantenimiento.</li> <li>• Aplicar medidas de prevención de riesgos vinculados con la seguridad del operario, el equipamiento, el herramental y el vehículo.</li> <li>• Organizar el espacio de trabajo para los procesos de diagnóstico, reparación y/o mantenimiento disponiendo el herramental, el equipamiento y el automóvil de acuerdo con el servicio a realizar.</li> <li>• Aplicar normas de seguridad y cuidado del medio ambiente durante las tareas de mantenimiento y reparación de vehículos automotrices.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden de trabajo, características, estructura, ítem que la componen, funciones.</li> <li>• Manuales de reparación. Diagramas eléctricos. Lectura e interpretación de su simbología. Parámetros de funcionamiento.</li> <li>• Búsqueda y manejo de la información. Utilización de computadoras. Técnicas de búsqueda en PC. Solicitud de repuestos al área de la empresa, o a las Terminales. Operar Internet, búsqueda de documentación. Lectura de catálogos informatizados, operación de periféricos específicos.</li> <li>• Análisis e interpretación de la información técnica. Registro de datos.</li> <li>• Tablas y diagramas, características, modo de búsqueda de información, interpretación de los datos.</li> <li>• Sistemas de frenos: clasificación. Principio de funcionamiento de los sistemas de frenos. Componentes principales, funciones, características.</li> <li>• Mantenimiento, características, tipos, organización, planillas de mantenimiento.</li> <li>• Medidas de prevención de riesgos del operario, el vehículo y el equipamiento. Utilización.</li> <li>• Normas de Seguridad, elementos de seguridad, uso y aplicaciones. Higiene industrial y ambiental.</li> <li>• Importancia del dominio del vehículo. Comportamiento dinámico del auto, problemas.</li> <li>• Organización de los procesos diagnósticos y reparación. Calidad de servicios. Organización, dimensiones. Relaciones entre organización y calidad, Tendencias organizacionales actuales del servicio. Servicios y fases. Relación con los distintos tipos de empresas. Rol del mecánico en los procesos. Uso de herramientas informatizadas. Prevención de riesgos.</li> <li>• Actividades de servicio, características, alcances, secuencias.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición del herramental y los instrumentos de medición. Técnicas o procedimientos para seleccionar y disponer las herramientas.</li> </ul>
<p><i>Función que ejerce el profesional</i>  <b>1. Gestionar el servicio y atender al cliente</b></p>	
<b>Capacidades profesionales</b>	<b>Contenidos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar el estado de falla relacionando la información recibida por el cliente y la información brindada en distintas fuentes de especificaciones técnicas.</li> <li>Dominar y aplicar estrategias de atención al cliente.</li> <li>Administrar la documentación comercial del vehículo.</li> <li>Elaborar presupuestos de servicios ofrecidos contemplando todas las variables que intervienen en el mismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión de servicios: Alcances y características de la gestión en talleres y concesionarias. Ventajas de una buena gestión del servicio. Gestión integral de servicio: etapas, actividades.</li> <li>Técnicas de atención al cliente. Venta de servicios. Seguimiento del cliente. Responsabilidades frente al cliente, al superior y personal a cargo. Resolución de conflictos.</li> <li>Información necesaria en la recepción de un vehículo: Transmisión y traducción de la información de distintas fuentes (códigos y subcódigos con clientes, con pares, con proveedores y con jefes). Procesamiento de la información.</li> <li>Legislación sobre estado y condiciones de la documentación vehicular. Seguros del automotor; alcances.</li> <li>Presupuestos: Mano de obra. Repuestos. Tiempos estándar de trabajo. Confección de presupuestos; tipos y fuentes de datos para su elaboración.</li> </ul>
<p><i>Función que ejerce el profesional</i>  <b>2. Diagnosticar, reparar y/o mantener el sistema convencional de frenos</b></p>	
<b>Capacidades profesionales</b>	<b>Contenidos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar el estado funcional de cada uno de los componentes que forman parte del sistema convencional de frenos.</li> <li>Medir valores de funcionamiento de los componentes del sistema convencional de encendido</li> <li>Formular hipótesis de falla interpretando: signos de mal funcionamiento, valores de mediciones y parámetros del manual de reparaciones para los sistemas de frenos convencionales.</li> <li>Efectuar tareas de reemplazo, reparación y/o rectificación de componentes del sistema de frenos convencionales aplicando método de trabajo.</li> <li>Aplicar procedimientos para la verificación del sistema convencional de freno reparado: puesta a punto.</li> <li>Aplicar técnicas de mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principios de neumática e hidráulica: aplicación al funcionamiento de servos, bombas y cilindros de frenos. Pruebas de funcionamiento de circuitos hidráulicos aplicados al automotor.</li> <li>Componentes de los sistemas de frenos convencionales: circuitos simples y dobles, su importancia. Bombas de frenos: tipos y principio de funcionamiento. Frenos a disco y a campana. Diferencias. Tendencias al empleo de sistemas de frenos con discos en las cuatro ruedas. Ventajas.</li> <li>Procedimientos y tipos de pruebas y mediciones. Uso y registro de los datos. El proceso de medición, Importancia para la calidad del diagnóstico.</li> <li>Importancia del dominio del vehículo. Comportamiento dinámico del auto. Problemas.</li> <li>Metodología de diagnóstico de fallas. Tipología de fallas más comunes. Signos de mal funcionamiento: circuitos y procedimientos de identificación y resolución de fallas. Interpretación y análisis de parámetros para evaluar la necesidad de reemplazos, reparaciones y/o rectificaciones.</li> <li>Herramientas de uso general en la mecánica automotriz. Herramientas adecuadas en operacio-</li> </ul>

<p>en los sistemas convencionales de frenos.</p>	<p>nes de desarme, arme y montaje de componentes del sistema de frenos convencional. Reemplazo de componentes y verificación de la reparación. Registro de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidad de rectificaciones en discos y campanas de frenos. Registro de datos.</li> </ul>
<p><i>Función que ejerce el profesional</i>  <b>3. Diagnosticar, reparar y/o mantener sistemas de frenos ABS</b></p>	
<p><b>Capacidades profesionales</b></p>	<p><b>Contenidos</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las características y funciones de los componentes de los sistemas de frenos ABS</li> <li>• Utilizar instrumentos para medir parámetros eléctricos y electrónicos.</li> <li>• Medir valores de funcionamiento de los componentes de los sistemas ABS usando instrumental específico.</li> <li>• Interpretar, comparar y controlar valores de acuerdo a parámetros de funcionamiento de los sistemas de frenos ABS.</li> <li>• Formular hipótesis de falla interpretando: signos de mal funcionamiento, valores de mediciones y parámetros del manual de reparaciones para los sistemas de frenos ABS.</li> <li>• Efectuar tareas de reparación y/o reemplazo de componentes del sistema de frenos ABS aplicando método de trabajo.</li> <li>• Aplicar procedimientos para la verificación del sistema de freno ABS reparado.</li> <li>• Aplicar técnicas de mantenimiento en los sistemas de freno ABS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios de electricidad, electrónica y electromagnetismo: Aplicación al funcionamiento de sensores, cables y unidades de mando. Pruebas de funcionamiento estáticas y dinámicas. Leyes de Ohm y Kirchoff aplicadas al funcionamiento de los sistemas de frenos ABS.</li> <li>• Instrumentos de medición. Multímetros, osciloscopios, manómetros, calibres, comparadores, scanners. Unidades de medida utilizadas en los sistemas eléctricos y electrónicos.</li> <li>• El sistema de frenos ABS. Principios de funcionamiento. Ventajas frente al sistema convencional.</li> <li>• Componentes de los sistemas de frenos ABS: sensores, cables y unidades de mando. Empleo, funciones, conexionado, Distintas aplicaciones de los componentes.</li> <li>• Procedimientos y tipos de prueba y medición. Uso y registro de los datos.</li> <li>• Importancia del sistema de frenos ABS para el dominio del vehículo.</li> <li>• Metodología de diagnóstico de fallas. Tipología de fallas más comunes. Signos de mal funcionamiento: circuitos y procedimientos de identificación y resolución de fallas. Interpretación y análisis de parámetros para evaluar la necesidad de reemplazo.</li> <li>• Uso de manuales de procedimientos. Análisis e interpretación de la información técnica. Registro de datos.</li> <li>• Uso de herramienta adecuada para la reparación y/o reemplazo de componentes del sistema ABS.</li> </ul>
<p><i>Función que ejerce el profesional</i>  <b>4. Diagnosticar, reparar y/o mantener sistemas electrónicos de control dinámico de estabilidad</b></p>	
<p><b>Capacidades profesionales</b></p>	<p><b>Contenidos</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las características y funciones de los sistemas electrónicos de control dinámico de estabilidad</li> <li>• Medir valores de funcionamiento de los componentes y de los sistemas electrónicos de control usando instrumental específico.</li> <li>• Interpretar, comparar y controlar valores de acuerdo a parámetros de funcionamiento de sistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema electrónico de control dinámico de estabilidad: principio de funcionamiento. Ventajas respecto de los sistemas convencionales.</li> <li>• Componentes de los sistemas electrónicos de control dinámico de estabilidad: sensores, cables unidades de mando y conexionado. Empleo y funciones. Distintas aplicaciones de los componentes.</li> <li>• Metodología de diagnóstico de fallas. Tipología de fallas más comunes. Signos de mal funcionamiento: circuitos y procedimientos de identificación</li> </ul>

<p>electrónicos de control dinámico de estabilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular hipótesis de falla interpretando: signos de mal funcionamiento, valores de mediciones y parámetros del manual de reparaciones para los sistemas electrónicos de control dinámico de estabilidad.</li> <li>• Reparar y/o reemplazar componentes del sistema electrónico de control dinámico de estabilidad.</li> <li>• Aplicar procedimientos para la verificación del sistema electrónico de control dinámico de estabilidad.</li> <li>• Aplicar técnicas de mantenimiento en los sistemas electrónicos de control dinámico de estabilidad.</li> </ul>	<p>y resolución de fallas. Interpretación y análisis de parámetros para evaluar la necesidad de reemplazo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de los manuales de procedimientos. Análisis e interpretación de la información técnica. Registro de datos.</li> <li>• Reemplazo de componentes y verificación de la reparación. Revisión con scanner y prueba de carretera. Elaboración de informes.</li> <li>• Uso de herramienta adecuada para la reparación y/o reemplazo de componentes del sistema electrónico de control dinámico de estabilidad.</li> </ul>
--	--

*Función que ejerce el profesional*

**5. Organizar y gestionar el taller para la prestación de los servicios de mantenimiento y reparaciones de sistemas de frenos**

Capacidades profesionales	Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer y organizar un taller para la prestación de los servicios de mantenimiento y reparaciones de sistemas de frenos, económicamente sustentable en el tiempo.</li> <li>• Elaborar un plan de actividades y determinar los requerimientos para la puesta en marcha del emprendimiento de prestación de los servicios.</li> <li>• Establecer las necesidades de asesoramiento técnico y/o profesional para la puesta en marcha del emprendimiento y su posterior funcionamiento.</li> <li>• Analizar e interpretar catálogos, informes y/o publicaciones sobre instrumentos, herramientas, equipos e instalaciones para el uso en las reparaciones de los sistemas de frenos.</li> <li>• Gestionar la adquisición de insumos y bienes de capital y su almacenamiento.</li> <li>• Realizar la gestión de personal del emprendimiento.</li> <li>• Realizar la gestión administrativa, contable y fiscal del emprendimiento.</li> <li>• Calcular costos, ingresos, rendimientos y demás índices productivos y económico-financieros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información requerida para el análisis de factibilidad para establecer un taller de prestación de servicios de mantenimiento y reparaciones de sistemas de frenos. Criterios a considerar en la evaluación de factibilidad.</li> <li>• Características que debe reunir el local donde se montará el taller mecánico. Normativa vigente para la habilitación del taller. Plan de actividades para la puesta en marcha del taller. Aspectos técnicos, administrativo-contables y jurídicos a cumplimentar. Asesoramiento profesional al que se puede recurrir.</li> <li>• Compra de bienes de capital e insumos. Proveedores. Negociación con los proveedores. Pagos: aspectos generales, diferentes formas de pago y procedimientos.</li> <li>• Recepción de bienes de capital e insumos. Control de su instalación y/o almacenamiento. Control de remitos y comprobantes de compras.</li> <li>• Organización de depósitos o almacenes. Control de existencias.</li> <li>• Organización del trabajo del taller. Distribución de tareas. Cualificaciones requeridas para la realización de los servicios.</li> <li>• Gestión del personal. Contrataciones. Legislación laboral vigente. Importancia de su cumplimiento. Evaluación del desempeño. La comunicación con el personal. Capacitación del personal a su cargo. Liquidación de sueldos.</li> <li>• Planificación de los servicios del taller. Previsión de los medios para su ejecución. Control y seguimiento de las actividades de prestación de los servicios.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar y aplicar la legislación vigente en materia fiscal.</li> <li>• Gestionar la aplicación de las medidas de seguridad e higiene y de protección del ambiente para la realización de los servicios.</li> <li>• Estudiar los posibles mercados para la prestación de los servicios profesionales y desarrollar estrategias comerciales.</li> <li>• Evaluar la calidad de los servicios profesionales brindados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de resultados del emprendimiento. Qué es un ingreso y un egreso. Los costos y su cálculo. Punto de equilibrio.</li> <li>• Diseño y elaboración de medios de registro de distintos tipos y funciones. Inventarios. Balances. Procesamiento electrónico de datos. Registros obligatorios, finalidad y riesgos de su no cumplimiento. Comprobantes de compra y de venta; su archivo.</li> <li>• Reglamentaciones sobre reparaciones y mantenimiento automotriz. Importancia de su conocimiento y aplicación.</li> <li>• Normas vigentes en materia fiscal. Organismos Oficiales que regulan la actividad. Impuestos, su finalidad, niveles de aplicación. IVA. Ingresos Brutos. Ganancias. Monotributo.</li> <li>• Normas de seguridad personales a observar en la actividad. Recomendaciones para la manipulación de materiales de riesgo para las personas u objetos. Responsabilidad Civil. Seguros, su finalidad, distintos tipos.</li> <li>• Principios y técnicas básicas para el estudio del mercado de los servicios. Tipo de información requerida. Elaboración de estrategias para la promoción de los servicios. Comercialización de los servicios. Incidencia de la calidad en la comercialización. Negociación con clientes.</li> <li>• Evaluación de los resultados económicos del emprendimiento. Factores que lo afectan. Cómo corregirlos. Elaboración de informes sobre resultados.</li> <li>• Control de calidad de los servicios brindados. Detección de problemas y determinación de sus causas.</li> </ul>
--	--

## **2. Carga horaria mínima**

El conjunto de la formación profesional del Mecánico de Sistemas de Frenos requiere una carga horaria mínima total de 480 horas reloj.

## **3. Referencial de ingreso**

El aspirante deberá haber completado el Ciclo Básico de la Educación Secundaria, acreditable a través de certificaciones oficiales del Sistema Educativo Nacional (Ley N° 26.206).

## **4. Prácticas profesionalizantes**

Toda institución de Formación Profesional que desarrolle esta oferta formativa, deberá garantizar los recursos necesarios que permitan la realización de las prácticas profesionalizantes que a continuación se mencionan.

### **En relación con la búsqueda de información**

La institución deberá contar con equipos informáticos para acceder a documentación técnica informatizada (en soporte CD, DVD, u otro) e información documentada en papel o láminas. Esta información consistirá en tablas, diagramas, gráficos, dibujos de componente, dibujos de conjuntos de componentes explotados, entre otras. Estos recursos permitirán realizar las

siguientes prácticas profesionalizantes: interpretación de dibujos, identificación de piezas representadas en un croquis o en un dibujo a explosión; interpretación de diagramas y gráficos de despiece: obtención de información de los mismos; simbología, interpretación de tablas.

Otra actividad clave para la formación es ejercitar la búsqueda de información técnica a través de situaciones problemáticas, presentando a los alumnos necesidades para la puesta a punto de componentes, para realizar tareas de montaje o para establecer características de repuestos.

Los alumnos deberán generar estrategias de búsqueda de información en diversas fuentes: Internet; Cámara de Talleristas; Centros de FP; intercambio con otros mecánicos, otros. Reflexión sobre la importancia de disponer de información completa para una buena organización.

### **En relación con la organización del trabajo**

Es importante llevar a cabo actividades de búsqueda de información respecto a cómo se organizan los trabajos en empresas prestadoras de servicios al automotor, para que sea posible sobre la base de estas experiencias contextualizar los marcos teóricos.

Presentación de material didáctico en distintos soportes relacionados con las innovaciones organizacionales en los talleres y su relación con la optimización de la calidad del servicio. Se analizará conjuntamente el material a la luz de las experiencias profesionales de los participantes.

Partiendo del estudio de casos, utilizando distintos ejemplos del servicio a realizar y en forma grupal, se planificará el servicio en función de las especificaciones de un modelo de orden de trabajo. Se identificarán conjuntamente las distintas situaciones previstas en la actividad que inciden directamente en la calidad del servicio. Dentro de la planificación se tendrá en cuenta el acondicionamiento del sector de trabajo, la selección y disposición del equipamiento necesario y aplicación de las medidas de prevención de riesgos personales y del vehículo.

Generar situaciones reales de trabajo que permitan comprender el alcance de cada actividad vinculada con la organización del trabajo. Ejemplo: Partiendo de distintos órdenes de trabajo tipo, se solicitará a los estudiantes que especifiquen distintos problemas del vehículo, y que realicen:

- Interpretación de la orden de trabajo
- Búsqueda de información técnica necesaria
- Planificación del servicio a realizar, definiendo las etapas y actividades
- Definición de las medidas de prevención asociadas a la seguridad personal y para evitar daños en el vehículo
- Acondicionamiento del área de trabajo
- Selección y disposición de las herramientas e instrumentos necesarios para el diagnóstico y la reparación del sistema.
- Registro de las tareas realizadas en un “historial de fallas del vehículo”.
- Acondicionamiento del lugar de trabajo.

### **En relación con la gestión y atención al cliente**

*Interpretación y fundamentación del problema del vehículo, que presenta el cliente, confección de la orden de trabajo:*

Utilizando la técnica de estudios de casos, donde se presentarán de clientes con problemas en sus vehículos, a partir de los cuales los alumnos deberán formular preguntas, interpretar la información que se le suministre y completarla si fuere necesario, relacionarse con otros pares, recurrir a superiores, realizar un primer diagnóstico y sobre la base de los saberes previos que poseen los participantes deberán fundamentarlo. Se destacarán los pasos seguidos en esta etapa, a fin de establecer aquellos que son comunes y definir la generalidad del método utilizado. Estas situaciones deberán permitir resolver los siguientes puntos:

- Cómo recepcionar el vehículo y que información es importante en esta primera etapa.
- Cómo tratar al cliente.
- Cómo interpretar la información que le suministra el cliente.
- Cuáles son las posibles causas de la falla.
- Qué preguntas claves deben hacerse.

- Cómo formular un primer diagnóstico.
- Cuál es el fundamento de este diagnóstico.
- Cuáles son los datos significativos necesarios a volcar en la orden de trabajo.
- Cómo transmitir información en forma eficaz, a proveedores mecánicos y a superiores.

*En relación con la atención del cliente y la gestión del servicio de diagnóstico y reparación de sistemas de frenos, tanto en talleres como en concesionarias:*

Se desarrollarán simulaciones de casos reales, donde se presentarán clientes con problemas en sus vehículos, y los alumnos deberán realizar las siguientes actividades:

- Recepción del vehículo.
- Comunicarse e interpretar la información del cliente.
- Dar un primer diagnóstico con fundamento.
- Confección de la orden de trabajo.
- Definir a que especialista se deriva el vehículo.
- Solicitud y búsqueda de repuestos.
- Relacionarse con pares y superiores.
- Asumir las responsabilidades que le competen.
- Resolver problemas que se le presenten (preparados en las dramatizaciones).
- Buscar y utilizar la información en distintos soportes.
- Registro de fallas.

*En relación con la confección de presupuestos:*

Se presentarán estudio de casos (inicialmente casos preparados por el docente y luego los que surjan de las experiencias de los participantes), para que, sobre la base de los saberes técnicos previos que poseen los participantes, en forma grupal efectúen el diagnóstico y determinen el presupuesto provisorio para cada caso, fundamentando las decisiones presupuestarias. A partir de estos casos los alumnos realizarán:

- Elaborarán el presupuesto provisorio, fundamentándolo para que el cliente acepte el trabajo.
- Comunicarán el presupuesto al cliente y las alternativas de forma de pago.
- Cerrarán la venta del servicio.

*Finalizadas estas etapas del proceso de recepción del vehículo, se presentará una situación real que integre todo el proceso, permitiendo en los alumnos desarrollar los siguientes pasos:*

- Planificarán el servicio a realizar, definiendo las etapas y actividades.
- Formularán hipótesis de falla.
- Diagnosticarán las fallas, fundamentando el diagnóstico realizado.
- Elaborarán el presupuesto provisorio, fundamentándolo para que el cliente acepte el trabajo.
- Comunicarán el presupuesto al cliente y las alternativas de forma de pago.
- Cerrarán la venta del servicio.
- Confeccionarán la orden de trabajo.
- Derivarán el vehículo a los especialistas, fundamentando.
- Buscarán la información necesaria para completar el presupuesto.
- Verificarán la existencia de repuestos en stock o la disponibilidad en plaza.
- Definirán los tiempos estándar de mano de obra para integrarlos al presupuesto.
- Elaborarán el presupuesto completo sobre la base de la respuesta del mecánico especialista.
- Realizará un registro de las tareas realizadas en un "historial de fallas del vehículo".

### **En relación con el montaje y desmontaje de componentes de sistemas convencionales y sistemas electrónicos de frenos**

Para que las prácticas a desarrollar sean significativas y garanticen el desarrollo de capacidades profesionales para realizar las tareas de diagnóstico y reparación de componentes del sistema de frenos convencional o de control electrónico, deberán responder a:

- Para la interpretación del principio de funcionamiento de los sistemas de frenos, las partes componentes, características y funciones de cada una de ellas, podrá utilizarse proyecciones, videos, transparencias, maquetas específicas o cualquier otro recurso didáctico para tal fin.
- En cuanto a las tareas de desmontaje de componentes deberán realizarse en vehículos que no necesariamente deberán estar funcionando, pero si contar con toda la complejidad correspondiente a un sistema de frenos real. Para estas tareas se aplicarán método de trabajo, secuencias de desarme y normas de seguridad. La cantidad de alumnos por sistema de frenos no deberá ser mayor a cuatro, pudiendo organizar rotaciones de prácticas para optimizar los recursos.
- Para realizar las tareas de montaje deberán tomarse en cuenta las mismas consideraciones que las tareas de desmontaje. Los alumnos deberán buscar información específica para realizar las tareas de montaje de componentes utilizando la PC, catálogos y manuales.
- En las tareas de desarme y armado los alumnos utilizarán herramientas e instrumentos específicos. Al presentar las herramientas deberá indicarse las características, técnicas de empleo, normas de seguridad y como evitar dañarla o evitar dañar al componente en el cual se aplica. Todas las herramientas e instrumentos utilizados en las tareas de desmontaje y montaje deberán ser presentadas con las consideraciones anteriores, deberá omitirse suposiciones de conocimientos previos.

Teniendo en cuenta las prácticas formativas anteriores se podrá realizar una actividad integradora que consistirá en entregarle a un grupo no mayor a cuatro alumnos un vehículo con el sistema de frenos armado y montado, un conjunto de herramientas apropiado. Los alumnos procederán a realizar tareas de desmontaje explicando y aplicando el método de trabajo y paralelamente se les presentarán los componentes que van desmontando, que características y funciones tienen, además se podrá ir presentando las herramientas requeridas. Con el mismo criterio se podrá realizar actividades de desarme y armado de elementos del sistema de frenos como bombas, campanas y discos completos. Finalizadas estas actividades el sistema tiene que estar en condiciones para que lo utilice otro grupo de alumnos.

Los alumnos deberán incorporar en este conjunto de actividades calidad en su trabajo para lo cual se acentuará el orden en su espacio de práctica, el cuidado de los elementos de trabajo, el resguardo del motor y el control de sus tareas. Se estimarán y aplicarán tiempos productivos.

#### **En relación con el uso de instrumentos de medición de componentes electrónicos**

Se consideran tres tipos de actividades profesionalizantes:

1. En relación a las Leyes eléctricas – electrónicas. Es importante articular las leyes de la electricidad con los instrumentos de medida, permitiendo verificar estas leyes e interpretar los resultados de las mediciones. La institución deberá contar con distintos componentes eléctricos electrónicos que permitan armar distintos circuitos de aplicación y con instrumentos de medición como ser tester y osciloscopios. Las prácticas deberán comprender el armado de circuitos en los que se pueda aplicar las leyes de Ohm y de Kirchoff, utilizando el tester para realizar las mediciones eléctricas. En estas aplicaciones es importante que la cantidad de equipamiento sea adecuada por la cantidad de alumnos (grupos de tres alumnos por unidad de equipamiento). En estas prácticas deberán emplearse la simbología adecuada, las unidades de los parámetros eléctricos y/o pasajes a otras escalas o conversión de medidas. Además deberán garantizar la aplicación de método de uso de los instrumentos. También se realizarán prácticas sobre principios electrónicos aplicados al funcionamiento de cables y unidades de mando de los sistemas del automotor, en los cuales deba utilizarse el osciloscopio aplicando el método de uso correspondiente.
2. En relación con los componentes de los sistemas electrónicos de frenos. La institución deberá contar con sensores, unidades de mando, cables del sistema, entre otros, para que puedan ser evidenciados por los alumnos. Es importante promover prácticas en las que los alumnos puedan realizar mediciones de sus parámetros y poder evidenciar sus efectos. Además, estas prácticas deberán presentar las metodologías empleadas para medir cada componente, establecer los rangos de mediciones e interpretar y relacionar los resultados.

3. En relación con las mediciones y la interpretación de sus resultados. La institución deberá contar con un vehículo o sistema simulado en las que los alumnos puedan realizar las prácticas necesarias. Se generará un trabajo integrador para controlar el funcionamiento de componentes electrónicos de frenos. En este trabajo integrador se promoverá que los alumnos realicen las siguientes actividades:

*Control del funcionamiento de sensores:*

- Se identificarán en el diagrama eléctrico del manual del fabricante los puntos de conexión del instrumento de medición.
- Se medirán los valores de funcionamiento de cada sensor utilizando el instrumental apropiado de acuerdo a su tipo y se compararán con los parámetros del fabricante.
- Se realizará un informe sobre la evaluación del funcionamiento del sensor en el que se recomienden los pasos a seguir – reemplazo, verificación de componentes relacionados, entre otros.
- Se realizará un registro de las tareas realizadas en un “historial de fallas del vehículo”.
- Se ordenará el lugar de trabajo.

*Medición y verificación de funcionamiento de actuadores*

- Se identificarán en el diagrama eléctrico del manual del fabricante, los puntos de conexión del instrumento de medición.
- Se medirán los valores de funcionamiento de cada actuador utilizando el instrumental apropiado de acuerdo a su tipo y se compararán con los parámetros del fabricante.
- Se realizará un informe sobre la evaluación del funcionamiento del actuador en el que se recomienden los pasos a seguir – reemplazo, verificación de componentes relacionados, entre otros.
- Se realizará un registro de las tareas realizadas en un “historial de fallas del vehículo”.
- Se ordenará el lugar de trabajo.

**En relación con el diagnóstico y reparación de componentes de sistemas convencionales y sistemas electrónicos de frenos**

Para promover la adquisición de capacidades se considera oportuno realizar en modo reiterado actividades para los sistemas convencionales y sistemas electrónicos de frenos. Para cada uno de ellos, se seguirán en dos etapas didácticas definidas a partir de las evidencias de mal funcionamiento y de complejidad creciente en cuanto al abanico de posibles fallas que se abren en cada caso y de los distintos componentes que integran estos sistemas:

- a) Acciones de diagnóstico y reparaciones dirigidas.
- b) Diagnóstico y reparación de los sistemas convencionales y sistemas electrónicos de frenos ante un mal funcionamiento.

Estas actividades formativas son centrales para promover el desarrollo de las capacidades vinculadas al diagnóstico y reparación estos sistemas. Integran permanentemente las metodologías y los procedimientos de medición, la verificación del funcionamiento de los componentes y la interpretación y análisis de la información técnica vinculada con la reparación de estos sistemas, pues a partir de un mal funcionamiento se deriva una importante cantidad de posibilidades de falla. En todas las actividades de manera progresiva, se construye el método de diagnóstico y reparación de fallas.

Para realizar estas actividades se utilizarán simuladores que reproduzcan los sistemas electrónicos, en los que se puedan programar fallas, o bien automóviles. Resolverán en el taller de manera práctica las fallas diagnosticadas.

- a) Acciones de diagnóstico y reparaciones dirigidas.

A partir de una orden de trabajo que especifique evidencias de mal funcionamiento, el docente formulará preguntas que orienten el proceso de diagnóstico y reparación de falla, evidenciando

los criterios y fundamentos que orientan el proceso y las decisiones a tomar. Luego a partir de preguntas guías, realizarán informes detallados y fundamentados, indicando probables soluciones.

- b) Diagnóstico y reparación de los sistemas convencionales y sistemas electrónicos de frenos ante un mal funcionamiento.

Partiendo de una orden de trabajo que especifica un mal funcionamiento evidenciado, los alumnos podrían:

- Planificar el servicio a realizar, definiendo las etapas y actividades.
- Interpretar los diagramas y circuitos mecánicos y eléctricos que se relacionan con el mal funcionamiento presentado.
- Formular hipótesis de falla.
- Diagnosticar las fallas.
- Reparar las fallas o derivar el servicio según de que sistema del automotor provenga la misma.
- Observar y aplicar las normas de seguridad e higiene ocupacional.
- Realizar un registro de las tareas ejecutadas en un “historial de fallas del vehículo”.
- Evaluar la calidad de la reparación efectuada.
- Ordenar el lugar de trabajo.

#### **En relación con las tareas de mantenimiento**

Con respecto a las acciones del mantenimiento se les presentará a los alumnos planillas de inspección y ordenes de trabajo, explicándoles el alcance de cada ítem, ubicación en los sistemas y cómo completar la información solicitada.

Se realizarán las prácticas de mantenimiento siguiendo las instrucciones de la documentación brindada.

Generar planillas de mantenimiento presentando una rutina estratégica, donde los alumnos deberán hacer el relevamiento planteado.

Realizar visitas a talleres especializados en sistemas de frenos o concesionarias donde los alumnos puedan observar y participar de algunas acciones de mantenimiento o servicio al automotor, completando luego la planilla de seguimiento o mantenimiento.

#### **En relación con la organización y gestión de la prestación de los servicios profesionales**

Los estudiantes realizarán prácticas contables, administrativas y de administración de recursos humanos aplicables a diferentes situaciones productivas de trabajo, interpretación de leyes de seguridad laboral vigentes, elaboración de presupuestos de costos e ingresos y control del personal a su cargo vinculado con la prestación del servicio profesional. También deberán participar en experiencias formativas que involucren todas las acciones de organización y control de la actividad de prestación de los servicios profesionales.

En las prácticas de registro se utilizarán medios convencionales e informáticos para el seguimiento y evaluación. Se realizarán experiencias en la elaboración de planillas de registro, el cálculo de costos, de ingresos, inventarios de insumos necesarios para el desarrollo de las tareas de reparación y mantenimiento automotriz y el almacenamiento de datos por medios convencionales o informatizados. Se aplicarán programas de aplicación de procesamiento de textos y planilla de cálculo o bien, programas diseñados para la administración de empresas que faciliten la gestión y control de compras y pagos, la elaboración de presupuestos, la gestión y control de cobranzas, la gestión de legajos y remuneraciones del personal, la liquidación de impuestos, la elaboración y manejo de bases de datos de clientes, proveedores, contratistas y profesionales. Asimismo, esto será sin perjuicio de conocer el manejo de estos aspectos a través de sistemas convencionales.

Los alumnos desarrollarán también, actividades formativas relacionadas con el aseguramiento de las condiciones para la aplicación de las normas de seguridad que rigen la actividad y su control, analizando y evaluando riesgos en diferentes situaciones durante la prestación del servicio.

Se realizarán estudios de mercado y elaboración de estrategias comerciales. También se formularán y evaluarán proyectos productivos vinculados con la prestación de servicios profesionales, acordes con las requeridas por el mercado. En tal sentido se asegurará, en relación con el proceso de formulación de un proyecto productivo, la realización de: un

diagnóstico de situación (los recursos disponibles y necesarios, la tecnologías alternativas, estudio del mercado, entre otros), formulación de objetivos, definición de metas, planificación de actividades productivas, presupuestos, cálculo de costos.