



*Consejo Federal de Educación*

Res. CFE N° 108/10

Anexo 13

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

---

***Mecánico Instalador***  
***de Equipos de GNC.***

*Agosto 2010*

# Marco de referencia para la formación del Mecánico Instalador de Equipos de GNC.

## I. Identificación de la certificación

I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN AUTOMOTRIZ.**

I.2. Denominación del perfil profesional: **MECÁNICO INSTALADOR DE EQUIPOS DE GNC.**

I.3. Familia profesional: **MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN AUTOMOTRIZ/ MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE M.C.I.**

I.4. Denominación del certificado de referencia: **MECÁNICO INSTALADOR DE EQUIPOS DE GNC.**

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 Instalador de Equipos de GNC.

### ***Alcance del Perfil Profesional***

El *Instalador de Equipos de GNC* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en este perfil, para atender al cliente, gestionar el servicio de instalación, diagnóstico, reparación y/o mantenimiento de un equipo de conversión a GNC, sus sistemas eléctricos-electrónicos, mecánicos y/o componentes electromecánicos del mismo, que intervienen en el sistema de alimentación del motor, organizando y ejecutando los procesos antes mencionados, operando instrumentos y equipamiento de medición.

Este instalador de equipos de GNC trabaja con autonomía profesional, responsabilizándose de la calidad de instalación, mantenimiento, reparación y verificación técnica obligatoria de esos equipos. Está en condiciones de conducir equipos de trabajo y dirigir emprendimientos de pequeña o mediana envergadura, vinculados al servicio de venta, instalación, reparación y adaptación de equipos de conversión a GNC.

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

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

En el desempeño de esta función, el *Instalador de Equipos de GNC* está en condiciones de interpretar la información que proporciona el cliente, verificar la documentación del equipo de GNC y el estado del mismo. Además, presupuesta las tareas de instalación, reparación y/o mantenimiento luego de realizado el diagnóstico del funcionamiento del motor, explica el servicio a realizar y emite la orden de trabajo.

Finalizado el servicio realiza la entrega del vehículo, documentando el trabajo efectuado, entregando la oblea *ENARGAS*, la tarjeta *AMARILLA* y la *GARANTÍA* correspondiente al equipo instalado e informando al cliente de las características de las tareas ejecutadas. En todos los casos aplica normas de seguridad, calidad y confiabilidad vigentes.

#### **2. Instalar circuitos eléctricos-electrónicos, componentes electromecánicos y elementos mecánicos del equipo de GNC.**

Es una función propia del *Instalador de Equipos de GNC*, planificar, organizar y ejecutar el proceso de instalación del kit de conversión. Acondiciona el vehículo y está capacitado para instalar y conectar el circuito eléctrico-electrónico de alimentación, como así también los circuitos auxiliares, instrumental e indicadores luminosos propios del sistema.

Realiza el montaje y conexión de componentes electromecánicos y accesorios, como ser llaves conmutadoras, electroválvulas, válvulas, sensores de presión de GNC, mezcladores y reductores. Efectúa el montaje del bastidor y cilindros, así mismo planifica y organiza la instalación de las cañerías, válvulas de carga de GNC, de venteo, de seguridad y manómetros. Controla el funcionamiento del motor, tanto a nafta como a GNC, ajusta la puesta a punto y el avance al encendido.

En todas sus actividades aplica normas vigentes del Ente Regulador (ENARGAS), como así también normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

### **3. Diagnosticar, reparar y/o mantener circuitos eléctrico-electrónicos del equipo de GNC.**

Es una función propia del *Instalador de Equipos de GNC*, organizar y ejecutar el proceso de diagnóstico, reparación y mantenimiento de los circuitos eléctrico-electrónicos pertinentes al funcionamiento del equipo de conversión, acondiciona el vehículo y está capacitado para verificar el estado del sistema. Realiza el control de funcionamiento de los circuitos de alimentación y señalización correspondiente a los accesorios vinculados al kit de conversión a GNC. Controla el funcionamiento de los circuitos eléctricos auxiliares. Controla el funcionamiento del instrumental e indicadores luminosos, propios del equipo. Asimismo, efectúa las reparaciones y recambios de las partes desgastadas o averiadas. En todas sus actividades aplica normas vigentes del Ente Regulador (ENARGAS), como así también normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

### **4. Diagnosticar, reparar y/o mantener componentes electromecánicos del equipo de GNC.**

Es una función propia del *Instalador de Equipos de GNC*, organizar y ejecutar el proceso de diagnóstico, reparación y mantenimiento de componentes electromecánicos del sistema de conversión a GNC. Controla y verifica el funcionamiento de llaves conmutadoras, electroválvulas, válvulas, sensores de presión de GNC, mezcladores y reductores. Controla y verifica el funcionamiento del sistema de conversión, como así también todos sus componentes y accesorios. Asimismo planifica y realiza todas las operaciones de desmontaje, desarmado, reparación y/o recambio de los componentes desgastados o averiados.

En todas sus actividades aplica normas vigentes del Ente Regulador (ENARGAS), como así también normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

### **5. Diagnosticar, reparar y/o mantener elementos mecánicos del equipo de GNC.**

Es una función propia del *Instalador de Equipos de GNC*, organizar y ejecutar el proceso de diagnóstico, reparación y mantenimiento de todos los elementos mecánicos pertinentes al equipo de conversión a GNC. Asimismo planifica y realiza todas las operaciones de desmontaje, desarmado, reparación y/o recambio de los componentes desgastados o averiados. Acondiciona el vehículo y está capacitado para realizar la conexión de todos los elementos y verificar el estado funcional del sistema. Controla el funcionamiento del motor, tanto a nafta como a GNC, ajusta la puesta a punto y el avance al encendido. En todas sus actividades aplica normas vigentes del Ente Regulador (ENARGAS), como así también normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

### **6 Organizar y gestionar el taller para la prestación de servicios de instalación y reparación de sistemas de conversión a GNC.**

Esta función implica que el *Instalador de Equipos de GNC* está en condiciones de administrar un taller orientado a la prestación de servicios de instalación, mantenimiento y/o reparación de sistemas de conversión a GNC, organizando, gestionando y dirigiendo el mismo. También realiza las tareas de planificación de servicios, supervisión del trabajo, registro de las actividades de servicios, gestión de personal, adquisición y almacenamiento de repuestos, otros insumos y bienes de capital.

## **Área Ocupacional**

El *Instalador de Equipos de GNC* puede ejercer sus funciones profesionales desempeñándose en forma independiente o en relación de dependencia, en talleres de servicios de instalación, mantenimiento y/o reparaciones de sistemas de conversión a GNC.

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 *Instalador de Equipos de GNC* podrá desempeñarse en relación de dependencia en los siguientes tipos de empresas:

- Talleres independientes de conversión a GNC, mantenimiento y reparación de automotores.
- Área de mantenimiento y reparación de automotores en: empresas de transporte, organismos públicos y cualquier organización que opere con vehículos automotores y/o motores estacionarios que posean equipos de conversión a GNC.

### III Trayectoria Formativa del Mecánico Instalador de Equipos de GNC.

#### **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 Instalador de Equipos de GNC, se presentan en correspondencia con las funciones respectivas. Asimismo, se indican los contenidos de la enseñanza que se consideran involucrados en los procesos de adquisición de los distintos grupos de capacidades.

#### **Capacidades profesionales del perfil profesional en su conjunto**

- Obtener, interpretar y procesar información oral y escrita.
- Realiza búsqueda de información utilizando diversidad de fuentes.
- Comprender el principio de funcionamiento de los motores de combustión interna alternativos e identificar las características y funciones de sus componentes.
- Comprender el principio de funcionamiento de los equipos de conversión a GNC e identificar las características y funciones de sus componentes.
- Registrar las tareas realizadas y sus resultados.
- Administrar la documentación de las tareas de instalación, mantenimiento y reparación.
- Aplicar medidas de prevención de riesgos vinculados con la seguridad del operario, el equipamiento, el herramental y el vehículo.
- Organizar el espacio de trabajo para los procesos de diagnóstico, instalación, reparación y/o mantenimiento, disponiendo el herramental, el equipamiento y el automóvil de acuerdo con el servicio a realizar.
- Interpretar, comparar y controlar valores de acuerdo a parámetros obtenidos por medición o pruebas.
- Interpretar las inquietudes y necesidades del cliente relacionando la información obtenida con la situación actual del vehículo y el entorno.
- Dominar y aplicar estrategias de atención al cliente.
- Administrar la documentación comercial del vehículo.
- Elaborar presupuestos de servicios ofrecidos contemplando todas las variables que intervienen en

el mismo

- Identificar las características y funciones de los componentes de los sistemas eléctrico-electrónico, electromecánico y mecánico del equipo de conversión a GNC.
- Medir los valores de funcionamiento de los componentes del circuito eléctrico-electrónico y electromecánico del sistema de conversión a GNC.
- Efectuar tareas de instalación de componentes del sistema eléctrico-electrónico, electromecánico y mecánico del equipo de conversión a GNC, aplicando método de trabajo.
- Utilizar herramientas e instrumentos para medir parámetros de presión y estanqueidad de sistemas de conversión a GNC.
- Aplicar procedimientos para la verificación de componentes del circuito eléctrico-electrónico, electromecánico y componentes mecánicos del equipo de conversión instalado y/o reparado: puesta a punto y comprobación.
- Aplicar técnicas para la instalación de equipos de conversión a GNC.
- Identificar las características y funciones de los componentes del circuito eléctrico convencional de arranque, encendido y carga del automotor.
- Medir valores de funcionamiento de los componentes del circuito eléctrico convencional de arranque, encendido y carga del automotor como del circuito eléctrico del equipo de conversión a GNC.
- Formular hipótesis de falla interpretando: signos de mal funcionamiento, valores de mediciones y parámetros del manual de instalación y reparación para los circuitos de arranque, carga y encendido del automotor.
- Efectuar tareas de mantenimiento y/o reemplazo de componentes del sistema eléctrico convencional del automotor, como del equipo de conversión a GNC, aplicando método de trabajo.
- Aplicar procedimientos para la verificación de componentes eléctricos del circuito de arranque, encendido y carga del automotor.
- Formular hipótesis de fallas interpretando: signos de mal funcionamiento, valores de mediciones y parámetros del manual de reparaciones para los circuitos eléctricos-electrónicos, componentes electromecánicos y mecánicos de sistemas de conversión a GNC.
- Efectuar tareas de mantenimiento y/o reemplazo de componentes electromecánicos del sistema de conversión a GNC, aplicando métodos de trabajo.
- Aplicar técnicas de mantenimiento y/o reparación en los sistemas de conversión a GNC.
- Identificar las características y funciones de los componentes mecánicos de sistemas de conversión a GNC.
- Medir valores de funcionamiento de los componentes mecánicos del sistema de conversión a GNC, usando instrumental específico.
- Administrar y organizar un taller para la prestación de los servicios de instalación, mantenimiento y/o reparaciones de sistemas de conversión a GNC.
- Analizar e interpretar catálogos, informes y/o publicaciones sobre instrumentos, herramientas, equipos e instalaciones con el objetivo de utilizarlos en las tareas de colocación, mantenimiento y/o

reparación de los sistemas de conversión a GNC.

- Gestionar la adquisición de insumos y bienes de capital y su almacenamiento.
- Realizar la selección de personal del taller.
- Gestionar la aplicación de las medidas de seguridad e higiene y de protección del ambiente para la realización de los servicios.
- Evaluar la calidad de los servicios profesionales brindados.

### **Contenidos asociados a las capacidades profesionales.**

- Orden de trabajo, características, estructura, ítem que la componen, funciones.
- Manuales de instalación y reparación. Diagramas eléctricos. Lectura e interpretación de su simbología. Parámetros de funcionamiento.
- 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, normas técnicas de instalación y operación de periféricos específicos.
- Análisis e interpretación de la información técnica. Registro de datos.
- Uso de los manuales de información técnica para interpretar la instalación de los equipos de conversión, los resultados de mediciones obtenidas, control y verificación de la misma. Parámetros de funcionamiento. Manuales de reparación.
- Tablas y diagramas, características, modo de búsqueda de información, interpretación de los datos.
- Combustión. Generalidades. Combustibles: clasificación. Características. Compatibilidad entre sustancias combustibles de aplicación en motores. Características del GNC.
- Motores de combustión interna, clasificación. Principio de funcionamiento de motores de cuatro tiempos. Componentes principales, funciones, características.
- Equipos de conversión a GNC, clasificación por generación. Principio de funcionamiento. Componentes específicos, funciones, características.
- Instalación y mantenimiento, características, tipos, organización, planillas de seguimiento.
- Medidas de prevención de riesgos del operario, el vehículo y el equipamiento. Utilización.
- Importancia del dominio del vehículo. Comportamiento dinámico del auto, problemas.
- Organización del proceso de diagnóstico, instalación, mantenimiento y reparación del equipo de conversión a GNC. 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.
- Actividades de servicio, características, alcances, secuencias.
- Disposición del herramental y los instrumentos de medición. Técnicas o procedimientos para

seleccionar y disponer las herramientas.

- 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.
- Técnicas de atención al cliente. Venta de servicios. Seguimiento del cliente. Responsabilidades frente al cliente, al superior y personal a cargo. Resolución de conflictos.
- 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.
- Legislación sobre estado y condiciones de la documentación vehicular. Seguros del automotor; alcances.
- Legislación sobre la instalación de equipos de conversión a GNC. Alcances. Documentación requerida.
- Presupuestos: Mano de obra. Repuestos. Tiempos estándar de trabajo. Confección de presupuestos; tipos y fuentes de datos para su elaboración.
- Componentes de los sistemas convencionales de encendido: distribuidor electrónico, bujías, cables, bobinas.
- Componentes eléctricos de los sistemas de conversión a GNC: líneas de cableado, fusibles, terminales de conexión, módulos de conmutación y marcadores de nivel de combustible.
- 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 conversión.
- Componentes electromecánicos de los sistemas convencionales de conversión a GNC: electroválvulas, válvulas, sensores de presión de GNC, mezcladores y reductores. Características, funciones.
- Componentes mecánicos de los sistemas convencionales de conversión a GNC. Características: bastidor, cilindros, tuberías de alta presión, válvulas de carga de GNC, manómetros y sistema de venteo. Empleo, funciones, conexionado, Distintas aplicaciones de los componentes.
- Instrumentos para medir y verificar la instalación eléctrica y electromecánica de equipos de conversión a GNC. . Multímetros, osciloscopios, scanner. Unidades de medida utilizadas en los sistemas electrónicos. Unidades, múltiplos y submúltiplos, tensión y resistencia eléctrica.
- Instrumentos para medir y verificar presiones de trabajo en sistemas mecánicos del equipo de conversión a GNC. Manómetros.
- El proceso de medición. Importancia para la calidad del diagnóstico
- Metodología de instalación aplicada a los sistemas eléctrico, electromecánico y mecánico de un equipo de conversión a GNC.
- Instalación de componentes eléctricos, electromecánicos y mecánicos de sistemas de conversión a GNC. Verificación de la instalación. Comprobación.
- Medidas de seguridad aplicadas a los instrumentos, herramientas, vehículo y operador.

- Normas de Seguridad e Higiene Industrial y Automotriz, Normas de calidad y cuidado del medio ambiente al instalar componentes eléctricos-electrónicos, electromecánicos y mecánicos de sistemas de conversión a GNC. Aplicaciones. Vigencia de la Normalización.
- Componentes de los sistemas convencionales de encendido: distribuidor electrónico, bujías, cables, bobinas.
- Componentes eléctricos-electrónicos de los sistemas de conversión a GNC: líneas de cableado, fusibles, terminales de conexión, módulos de conmutación y marcadores de nivel de combustible.
- Instrumentos para medir y verificar la instalación eléctrica-electrónica de equipos de conversión a GNC, como así también los componentes de circuitos eléctricos convencionales de arranque, encendido y carga, características y usos. El proceso de medición. Importancia para la calidad del diagnóstico.
- Metodología de reconocimiento y diagnóstico de fallas en los sistemas de conversión a GNC. 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.
- Reemplazo de componentes eléctricos-electrónicos, componentes electromecánicos y mecánicos de sistemas de conversión a GNC, como de sistemas convencionales de arranque, encendido y carga. Verificación de la reparación. Comprobación.
- Recepción de bienes de capital e insumos. Control de su instalación y/o almacenamiento. Control de remitos y comprobantes de compras.
- Organización de depósitos o almacenes. Control de existencias.
- Organización del trabajo del taller. Distribución de tareas. Cualificaciones requeridas para la realización de los servicios.
- Gestión del personal. Evaluación del desempeño. La comunicación con el personal. Capacitación del personal a su cargo.
- Planificación de los servicios del taller. Previsión de los medios para su ejecución. Control y seguimiento de las actividades de prestación de los servicios.
- Reglamentaciones vigentes sobre instalaciones, reparaciones y mantenimiento de equipos de conversión. Importancia de su conocimiento y aplicación.
- Normas vigentes 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.
- Control de calidad de los servicios brindados. Detección de problemas y determinación de sus causas.

## **2. Carga horaria mínima**

El conjunto de la formación profesional del Mecánico Instalador de Sistemas de Conversión a GNC requiere una carga horaria mínima total de 440 horas reloj.



### **3. Referencial de ingreso**

El aspirante deberá haber completado el Ciclo Básico la de 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:

Deberán organizarse actividades formativas vinculadas a la 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 distintas 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, la instalación, el mantenimiento y/o la reparación del sistema de conversión.
- 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**

En relación con la interpretación y fundamentación del problema del vehículo, que presenta el cliente, confección de la orden de trabajo:

Utilizarán la técnica de estudios de casos, donde se presentarán situaciones 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 qué 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, instalación, mantenimiento y/o reparación de sistemas de conversión, en talleres:

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 y/o sector 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.

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.
- Confeccionarán la orden de trabajo.
- Derivarán el vehículo a los especialistas, fundamentando.
- Verificarán la existencia de repuestos en stock o la disponibilidad en plaza.
- Definirán los tiempos estándar de mano de obra para integrarlos al presupuesto.
- Realizará un registro de las tareas realizadas en un "historial de fallas del vehículo".

### **En relación con el montaje, conexión y desmontaje de componentes mecánicos en sistemas de conversión a GNC.**

Para que las prácticas a desarrollar sean significativas y promuevan el desarrollo de capacidades profesionales vinculadas a las tareas de desmontaje y montaje de componentes mecánicos en sistemas de conversión, deberán considerar los siguientes aspectos:

- Para la interpretación del procedimiento de instalación de cada componente específico del sistema de alimentación del equipo de conversión a GNC, las partes constitutivas, características y funciones de cada una de ellas, podrá utilizarse videos, maquetas específicas o automotores cortados para tal fin.
- En cuanto a las tareas de instalación, montaje y desmontaje de componentes, deberán realizarse sobre vehículos y/o motores que no necesariamente estén funcionando, pero sí contar con la complejidad correspondiente a un vehículo real. Para estas tareas se aplicarán método de trabajo, secuencias de instalación, conexión, desmontaje y normas de seguridad. La cantidad de alumnos por

motor no deberá ser mayor a tres, pudiendo organizar rotaciones de prácticas para optimizar los recursos.

- Para realizar las tareas de instalación y conexión deberán tomarse en cuenta las mismas consideraciones que las tareas de desmontaje o desconexión. Los alumnos deberán buscar información específica para realizar las tareas correspondientes utilizando PC, catálogos y diagramas.
- En las tareas de instalación, conexión y desmontaje los alumnos utilizarán herramientas e instrumentos específicos. Al presentar las herramientas deberá indicarse las características, técnicas de empleo, normas de seguridad y cómo evitar dañarla o dañar al componente en el cual se aplica. Con respecto al uso de los instrumentos, los alumnos deberán realizar prácticas de calibración y de operación. 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 realizarán actividades integradoras que pueden consistir en entregar a un grupo de tres alumnos una cuna ó banco de trabajo con motor de combustión interna a nafta con el sistema de encendido y alimentación completo y armado, un conjunto de herramientas e instrumentos. Los alumnos procederán a realizar tareas de instalación y conexión de los componentes mecánicos del equipo de conversión, explicando y aplicando el método de trabajo. Paralelamente se les presentarán los componentes correspondientes que forman parte del mismo equipo de conversión, que características y funciones tienen, además se podrá ir presentando las herramientas requeridas. Finalizado este ciclo, el sistema quedará en condiciones para realizar la desconexión y el desmontaje correspondiente, utilizando técnicas, métodos de trabajo y normas de seguridad.

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, del equipo de conversión y el control de sus tareas. Se estimarán y aplicarán tiempos productivos.

#### **En relación con la instalación, conexión y desconexión de componentes eléctricos y electromecánicos en sistemas de conversión a GNC.**

Para que las prácticas a desarrollar sean significativas y promuevan el desarrollo de capacidades profesionales vinculadas a las tareas de desmontaje y montaje de componentes eléctricos y electromecánicos en sistemas de conversión, deberán considerar los siguientes aspectos:

- Para la interpretación del principio de funcionamiento de los motores de combustión interna y los sistemas de encendido y alimentación, las partes constitutivas, características y funciones de cada una de ellas, podrá utilizarse videos, maquetas específicas o motores cortados para tal fin.
- En cuanto a las tareas de instalación, montaje y desmontaje de componentes, deberán realizarse sobre vehículos y/o motores que no necesariamente estén funcionando, pero sí contar con la complejidad correspondiente a un vehículo real. Para estas tareas se aplicarán método de trabajo, secuencias de instalación, conexión, desconexión y normas de seguridad. La cantidad de alumnos por motor no deberá ser mayor a tres, pudiendo organizar rotaciones de prácticas para optimizar los recursos.
- Para realizar las tareas de instalación y conexión deberán tomarse en cuenta las mismas consideraciones que las tareas de desmontaje o desconexión. Los alumnos deberán buscar información específica para realizar las tareas correspondientes utilizando la PC, catálogos y diagramas.
- En las tareas de instalación, conexión y desconexión los alumnos utilizarán herramientas e instrumentos específicos. Al presentar las herramientas deberá indicarse las características, técnicas de empleo, normas de seguridad y cómo evitar dañarla o dañar al componente en el cual se aplica. Con respecto al uso de los instrumentos, los alumnos deberán realizar prácticas de calibración y de operación. 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 realizarán actividades integradoras que pueden consistir en entregar a un grupo de tres alumnos una cuna ó banco de trabajo con un motor de combustión interna a nafta con el sistema de encendido y alimentación completo y armado, un conjunto de herramientas e instrumentos. Los alumnos procederán a realizar tareas de instalación y conexión de los componentes eléctricos y electromecánicos del equipo de conversión, explicando y aplicando el método de trabajo. Paralelamente se les presentarán los componentes correspondientes que forman parte del mismo equipo de conversión, que características y funciones tienen, además se podrá ir presentando las herramientas requeridas. Finalizado este ciclo, el sistema quedará en condiciones para realizar la desconexión y el desmontaje correspondiente, utilizando técnicas, métodos de trabajo y normas de seguridad.

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, del equipo de conversión y el control de sus tareas. Se estimarán y aplicarán tiempos productivos.

### **En relación con el uso de instrumentos de medición en componentes eléctricos y electromecánicos.**

Es posible considerar 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, electromecánicos y 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 del sistemas eléctrico y electromecánico del equipo de conversión a GNC, como así también los del sistema de encendido y alimentación del motor de pruebas, la institución deberá contar con llaves conmutadoras, electroválvulas, sensores de presión de GNC, mezcladores, reductores, sensores, relés, electrobombas, cables del sistema calculador, 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 la instalación, conexión y funcionamiento de componentes eléctricos, electromecánicos y electrónicos del sistema de conversión a GNC. En este trabajo integrador se promoverá que los alumnos realicen las siguientes actividades:

#### *Control de instalación, medición y funcionamiento de llaves conmutadoras, cableados y sensores de presión de GNC:*

- 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 componente 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 de cada componente 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.

#### *Instalación, medición y verificación de funcionamiento de electroválvulas:*

- 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 la electroválvula 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 de la electroválvula 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, instalación y reparación de los componentes en general del sistema de conversión a GNC.**

Para promover la adquisición de capacidades se considera oportuno realizar en modo reiterado actividades prácticas de simulación de fallos en sistemas de conversión a GNC.

Cada actividad práctica se realizará en dos líneas 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 el sistema de conversión:

- a) Acciones de diagnóstico, instalaciones y reparaciones dirigidas.
- b) Diagnóstico, instalación y reparación de los componentes específicos del sistema de conversión a GNC ante un mal funcionamiento.

Estas actividades formativas son centrales para propender al desarrollo de las capacidades vinculadas al diagnóstico, instalación 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, instalación y reparación de fallas.

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

- a) Acciones de diagnóstico, instalaciones y reparaciones dirigidas.

A partir de una orden de trabajo que especifique evidencias de mal funcionamiento, el docente formulará las preguntas que orienten el proceso de diagnóstico, instalación 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, instalación y reparación de los componentes específicos del sistema de conversión a GNC 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.
- Solucionar las fallas por medio de la instalación ó reparación del componente específico 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 instalación y/o mantenimiento**

Con respecto a las acciones de instalación y/o 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 instalación y/o mantenimiento siguiendo las instrucciones de la documentación brindada.

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

Realizar visitas a talleres especializados donde los alumnos puedan observar y participar de algunas acciones de instalación, mantenimiento o service 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 de administración de recursos humanos aplicables a diferentes situaciones productivas de trabajo, interpretación de leyes de seguridad laboral vigentes 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, inventarios de insumos necesarios para el desarrollo de las tareas de instalación, 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 para la elaboración y manejo de bases de datos de clientes, proveedores, contratistas y profesionales.

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

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.