



Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo II

Marco de Referencia
Para la definición de las ofertas formativas y los
Procesos de homologación de certificaciones

Mecánico de Motores
de Combustión Interna.

Agosto 2012

Marco de Referencia para la formación del Mecánico de Motores de Combustión Interna.

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN AUTOMOTRIZ**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **MECÁNICO DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA.**
- I.3. Familia profesional/Agrupamiento: **REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AUTOMOTORES / MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA.**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **MECÁNICO DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA.**
- 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 Motores de Combustión Interna.

Alcance del Perfil Profesional

El *Mecánico de Motores de Combustión Interna* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional, para desmontar y montar motores de combustión interna y todos sus componentes, detectar y reparar fallas mecánicas y detectar fallas de alimentación y encendido. Además debe aplicar un mantenimiento preventivo-correctivo en dichos motores. Es de destacar que respecto de los sistemas de arranque y carga, sólo efectúa el desmontaje y montaje; desempeñándose en el marco de un equipo de trabajo o en forma independiente.

Este profesional no requiere supervisión sobre el trabajo terminado; durante el desarrollo del proceso de reparación toma con autonomía decisiones al respecto. En todas sus funciones aplica normas de calidad y confiabilidad, teniendo especial cuidado con el medio ambiente.

Funciones que ejerce el profesional

1. Gestionar el servicio y atender al cliente.

En el desempeño de esta función, el *Mecánico de Motores de Combustión Interna* está en condiciones de interpretar la información que proporciona el cliente, verificar la documentación y estado del vehículo; además realiza el diagnóstico de fallas, presupuesta las tareas de reparación, explica el servicio a realizar y emite la orden de trabajo. Finalizado el servicio realiza la entrega del vehículo, documentando el trabajo e informando las tareas ejecutadas con sus correspondientes garantías, tanto de trabajo como de repuestos reemplazados.

2. Diagnosticar y reparar fallas mecánicas en motores de combustión interna.

En esta función, el *Mecánico de Motores de Combustión Interna* está en condiciones de detectar y reparar fallas dentro y fuera del motor, esencialmente en los sistemas de lubricación y refrigeración; está en condiciones de medir el grado de desgaste mecánico del motor, utilizando instrumentos de medición y/o comprobación para tal fin. Reemplaza componentes y/o los repara y ajusta.

3. Desmontar y montar motores de combustión interna y todos sus componentes, colocando en funcionamiento el motor.

El *Mecánico de Motores de Combustión Interna* está capacitado para desmontar y montar el motor con todos sus componentes mecánicos. En relación con los sistemas de arranque y carga, solamente efectúa el desmontaje y montaje, colocando a punto el motor para su posterior funcionamiento, manejando información técnica para tal fin.

4. Aplicar el mantenimiento preventivo/correctivo en motores de combustión interna.

El *Mecánico de Motores de Combustión Interna* está capacitado para aplicar un programa de mantenimiento preventivo / correctivo a estos motores; el mantenimiento preventivo está programado por el fabricante, es decir que en este proceso efectúa el cambio o ajuste correspondiente. Dicho mantenimiento involucra el cambio de aceite, filtros, mangueras, correas entre otros. El mantenimiento correctivo, en ningún caso está programado, por lo tanto puede realizar reparaciones con componentes que aún poseen garantía de fábrica inclusive. Una vez realizado el trabajo, confecciona y agrega el reemplazo en el historial del vehículo, si éste no existe, da inicio al mismo.

5. Organizar y gestionar el taller para la prestación de los servicios de mantenimiento y/o reparaciones de los motores de Combustión Interna.

Esta función implica que el *Mecánico de Motores de Combustión Interna*, está en condiciones de organizar, gestionar y dirigir su propio emprendimiento para la prestación de servicios de mantenimiento y/o reparaciones de motores de combustión interna, realizando las tareas de planificación, de comercialización de los servicios, de supervisión del trabajo, de registro de las actividades de servicios, de gestión de personal, de seguimiento y evaluación de los resultados físicos y económicos, de adquisición y almacenamiento de repuestos, otros insumos y bienes de capital, y de estudio del mercado y comercialización de los servicios profesionales.

Área Ocupacional

Este profesional puede desempeñarse en forma autónoma o en relación de dependencia, para la realización de reparaciones por defectos o fallas, para la ejecución de una rutina o servicio de mantenimiento preventivo o correctivo, para realizar el desmontaje y montaje de motores a combustión interna con todos sus componentes y accesorios, como personal idóneo en el sector de reparación y mantenimiento en concesionarias de automotores o en talleres de reparaciones particulares. Asimismo, puede emplearse en empresas o servicios públicos que requieran sus servicios profesionales.

Las operaciones específicas que realizará, serán entre otras:

- Detección de fallas mecánicas y eléctricas en un motor de combustión interna.
- Desmontaje, desarmado, reparación, armado y montaje de componentes de un motor de combustión interna.
- Conexión y utilización de instrumentos y equipamiento para verificar el funcionamiento de componentes y sistemas de un motor de combustión interna.
- Armado del subconjunto de un motor.
- Puesta a punto estática en el sistema de distribución del motor.
- Torque de componentes del motor que así lo requieran.
- Regulación de válvulas.
- Puesta a punto dinámica del encendido en un motor.
- Regulación de la mezcla nafta-aire a través del carburador.
- Control dimensional en un motor de combustión interna.

III Trayectoria Formativa del Mecánico de Motores de Combustión Interna.**1. Las capacidades profesionales y su correlación con los contenidos de la enseñanza.**

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 Profesional del *Mecánico de Motores de Combustión Interna*.

Capacidades profesionales del perfil profesional en su conjunto

- Realizar la búsqueda de información técnica utilizando diversas fuentes.
- Analizar e interpretar catálogos, informes y/o publicaciones sobre instrumentos, herramientas y equipos con el objetivo de utilizarlos en las tareas de reparación de motores de combustión interna.

- Comprender el principio de funcionamiento de los motores de combustión interna e identificar las características y funciones de sus sistemas con sus componentes.
- Interpretar y definir las secuencias de trabajo para el desmontaje, armado, reparación y montaje de un motor de combustión interna.
- Identificar y seleccionar los instrumentos de verificación y control dimensional empleados en el armado de un motor.
- Aplicar técnicas de medición y verificación dimensional en componentes de motores de combustión interna; así como aplicar normas de cuidado sobre los instrumentos de control.
- Comprender el funcionamiento de los sistemas de alimentación y encendido convencionales. Puesta a punto.
- Aplicar normas de seguridad, calidad, confiabilidad, higiene y cuidado del medio ambiente en todas las operaciones efectuadas.
- Organizar el espacio de trabajo para las tareas de reparación de un motor, disponiendo del herramental y equipamiento de acuerdo con el trabajo a realizar.
- Evaluar la calidad de los trabajos realizados.

Asimismo, a continuación, se indican los **contenidos** de la enseñanza que se consideran involucrados en los procesos de adquisición de los distintos grupos de capacidades. Las especificaciones de los contenidos deberán ser pertinentes al Nivel de Certificación.

Contenidos de la enseñanza relacionados con las capacidades profesionales

- Búsqueda y uso de la información deseada. Utilización de computadoras. Uso de Internet, búsqueda de documentación. Lectura de catálogos informatizados y operación de ítems específicos.
- Utilización de información técnica suministrada por terminales automotrices o empresas fabricantes de auto partes.
- Sistemas de unidades: Sistema métrico legal argentino (SIMELA). Sistema Internacional (SI) y Sistema Inglés. Pasaje de unidades y relaciones entre sistemas. Aplicaciones. Fracciones, operaciones con fracciones.
- Motores de combustión interna, clasificación. Principio de funcionamiento de motores de cuatro tiempos. Sistemas que lo componen, funciones y características.
- Simbología, interpretación de valores de tablas y gráficos.
- Acotaciones de ajustes y tolerancias.
- Órdenes de trabajo: ítems que las componen, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar. Registro de datos.
- Materiales ferrosos y no ferrosos, aleaciones: características, propiedades, comportamiento al ser rectificado, usos. Modificación de las propiedades de los metales ferrosos. Tratamientos térmicos (cementado, temple, revenido y otros): características, propiedades que modifican. Tratamientos termoquímicos (cromado, niquelado y otros): características, aplicaciones.
- Clasificación SAE de los aceros. Tabla. Nociones. Aplicación. Metales antifricción, nociones y aplicación.
- Procesos de verificación dimensional de componentes y de torque en un motor, utilización de micrómetros, alesómetro, galgas, torquímetro y otros.
- Procesos de verificación de funcionamiento en un motor, utilización de compresímetro, vacuómetro, goniómetros, analizador de encendido, lámpara de puesta a punto, manómetro de presión de aceite, termómetro, probador de inyectores diesel y otros. Técnicas de uso. Características, alcance y aplicación.
- Sistemas de distribución. Tipos y características.

- Sistema de lubricación en un motor de combustión interna. Aceites lubricantes, viscosidad, características, usos, aplicaciones.
- Sistema de refrigeración en un motor de combustión interna. Líquido refrigerante, características, usos, aplicación.
- Sistema de encendido convencional en un motor de combustión interna. Tipos. Principio de funcionamiento. Aplicación.
- Sistema de alimentación convencional en un motor de combustión interna. Tipos. Principio de funcionamiento. Aplicación.
- Procedimientos para el desmontaje, armado y montaje de componentes de un motor de combustión interna.
- Bulones: clasificación. Tipos y características.
- Normas de seguridad e higiene. Normas para el cuidado de herramientas y equipamiento. Normas de calidad, confiabilidad y medio ambiente. Aplicaciones, elementos de seguridad.

3. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Mecánico de Motores de Combustión Interna* requiere una carga horaria mínima total de 480 horas reloj.

3. Referencial de ingreso

Se requerirá al aspirante la formación Secundaria Básica o equivalente, que será acreditada mediante certificaciones oficiales del Sistema Educativo Nacional (Ley N°26.206)

Para los casos en que los aspirantes carezcan de la certificación mencionada, cada Jurisdicción implementará mecanismos de acreditación, que aseguren el dominio de los conocimientos previos necesarios para el aprendizaje específico de las capacidades profesionales del Marco de Referencia (Art 18 Ley 26.058- Puntos 32,33 y 34 Resolución CFE Nro 13/07)

5. 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 interpretación y generación de documentación técnica:

Los alumnos deberán realizar prácticas individuales y grupales de interpretación de catálogos, informes y tablas de la terminal requerida. Se les presentan los distintos recursos de información técnica, con los cuales deberán deducir las dimensiones originales del componente automotor, tipo de material, las dimensiones finales de la pieza, las tolerancias solicitadas, la presencia de tratamientos térmicos o superficiales y detalles de mecanizado (concentricidad, conicidad, paralelismo, rugosidad y terminación superficial). Esta información se volcará en una planilla y se compartirá entre los alumnos.

En relación con el control dimensional:

Para el control dimensional, primeramente los alumnos realizarán prácticas de calibración y uso de instrumentos. Estas prácticas deberán realizarlas con el calibre, micrómetros, goniómetros, galgas y otros. Posteriormente, los alumnos realizarán prácticas de metrología en las que profundizarán el proceso de medición y aplicarán técnicas y cálculos de medidas.

En relación con la lectura de tolerancias, deberán presentarse catálogos de fabricación con diferentes formas de representación de tolerancias.

Se simularán situaciones en las cuales, con información, los alumnos deberán medir juegos axiales y radiales entre eje y buje, perno de pistón y biela, muñones de cigüeñal, bancadas de motor u otros. Los alumnos deberán medir dicho juego y verificar si coincide con parámetros normales tabulados.

En relación con la verificación funcional del motor:

Para el uso del equipamiento, los alumnos deberán poseer conocimiento teórico de la función específica de cada uno de ellos. Estas prácticas deberán realizarlas con el motor en funcionamiento y pueden ser entre otras:

- Utilizar la lámpara de puesta a punto de encendido.
- Utilizar el analizador de gases de escape
- Utilizar el manómetro de presión de aceite.
- Utilizar el vacuómetro.
- Utilizar el compresómetro (no en funcionamiento).
- Utilizar scanner y otros.

En relación con el desmontaje, desarme, armado y montaje de componentes de motor:

Los alumnos deberán efectuar prácticas individuales y grupales, siguiendo pautas y secuencias para determinado fin.

Deben realizar, en mayor porcentaje, prácticas de armado y montaje, por ejemplo: armado de un conjunto de motor, siguiendo especificaciones y técnicas de armado que brinda el fabricante, para estas operaciones pueden realizar las siguientes prácticas:

- Medir la luz de entre puntas de aros de pistón.
- Posicionar los aros de pistón.
- Posicionar el pistón con respecto a la biela del motor.
- Encastrar la camisa flotante en el block de motor.
- Controlar el escuadrado de biela de motor.
- Utilizar el torquímetro.
- Montar y ajustar el cigüeñal.

En cuanto al desmontaje propiamente dicho, las prácticas deben considerar:

- Reconocimiento de tuercas y bulones (según sistema de unidades al que pertenezcan), de uso en los componentes del motor, como también las llaves correspondientes para el desarme y armado de las mismas.

Los alumnos deberán incorporar en este conjunto de actividades, criterios y normas de calidad en su trabajo para lo cual se acentuará el orden en su espacio de práctica, el cuidado de los elementos de trabajo y las normas de seguridad personal y ambiental. Se estimarán y aplicarán tiempos productivos.

Otra práctica importante es el armado y montaje de una tapa de cilindros:

- Esmerilar las válvulas.
- Insertar botadores.
- Insertar árbol de levas.
- Regular luz de válvulas, intercambiando pastillas (si corresponde).
- Montar y terquear tapa de cilindros.
- Armar y poner a punto el sistema de distribución.