



SEP

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
MEDIA SUPERIOR



# PROGRAMA DE ESTUDIO

## Técnico en Máquinas de Combustión Interna

---

### Módulo V

*Reparar el sistema de frenos y eléctrico del automóvil.*

### Submódulo I

*Reparar el sistema de frenos básicos y ABS.*



Noviembre, 2005

## Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico Estructura y Programas de Estudio de la Carrera de Técnico en Máquinas de Combustión Interna

Profesores que elaboraron la estructura y programas de estudio de la carrera de: Técnico en Máquinas de Combustión Interna.

NOMBRE	ESTADO
Salvador Báez López	Michoacán
Manuel Ovando Arreola	Chiapas

Coordinadores de Diseño:

NOMBRE	ESTADO
Ismael Enrique Lee Cong	Quintana Roo
María Lina Sánchez Rama	Morelos

Coordinador del Componente de Formación Profesional:

NOMBRE
Espiridión Licea Pérez

## Directorio

**Dr. Reyes S. Tamez Guerra**  
*Secretario de Educación Pública*

**Dra. Yoloxóchitl Bustamante Díez**  
*Subsecretaria de Educación Media Superior*

**Ing. Lorenzo Vela Peña**  
*Director General de Educación Tecnológica Industrial*

**Mtro. Roberto Lagarda Lagarda**  
*Coordinador Nacional de Organismos Descentralizados Estatales de CECyTEs*

**Lic. Elena Karakowsky Kleyman**  
*Responsable de Desarrollo Académico de los CECyTEs*

## Mensaje para los Maestros

El Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica comprende y alienta continuamente un proceso de formación humana en todas las etapas de la vida, a la vez que faculta para responder por nuestros egresados como seres sociales, transformadores, con destrezas adquiridas, creatividad, claridad de criterio y solidaridad. Así mismo, se busca una mayor flexibilidad para el tránsito dentro del sistema bachillerato tecnológico e impulsar las oportunidades de calidad y pertinencia de los procesos educativos que se desarrollan al interior de los planteles, en vinculación estrecha con el medio social.

El presente programa tiene el propósito de orientar el trabajo docente en el componente de formación profesional siguiendo una estructura modular, ya que cada módulo se divide en submódulos, los cuales especifican lo que el alumno será capaz de realizar al término de cada uno en sitios de inserción laboral.

Los módulos de formación profesional se elaboraron de acuerdo con los lineamientos establecidos por la Coordinación Nacional de los CECyTEs, en trabajos colegiados con docentes que cuentan con experiencia en el diseño y operación de programas de educación basada en competencias.

En cada submódulo se presenta el desarrollo didáctico, considerando los resultados de aprendizaje a lograr, las competencias a desarrollar, las estrategias de aprendizaje, los recursos y materiales de apoyo, los criterios y las evidencias para realizar la evaluación.

En los resultados de aprendizaje y sitios de inserción laboral de cada módulo se presenta lo que el alumno será capaz de hacer (los aprendizajes demostrados a través de competencias) y el área en donde podrá laborar.

En las estrategias de aprendizaje se consideran:

*El encuadre grupal:* proporciona al alumno la información relacionada con los contenidos y competencias a desarrollar, así como los criterios para la evaluación de competencias.

*La relación con el entorno:* son actividades que contextualizan el escenario y sitios de inserción donde el alumno desarrollará la función laboral.

*El desarrollo de las esferas de competencia:* son actividades de solución de problemas, demostración de procedimientos técnicos, búsqueda de información con apoyo de las tecnologías de la información y comunicación, investigación de campo y bibliográfica, aplicación de evaluaciones formativas y realimentación.

*El cierre del submódulo:* son actividades que sintetizan y realimentan el proceso de aprendizaje, además de evaluar las competencias adquiridas.

*Los recursos materiales de apoyo:* son los medios necesarios para desarrollar y ejercitar la competencia.

*La evaluación de las competencias:* proceso mediante el cual se verifica el aprendizaje de acuerdo a los resultados de evaluación a través de las evidencias de conocimiento, desempeño o producto.

En la evaluación de competencias se consideran:

*Las evidencias por desempeño:* son las habilidades y destrezas que el alumno deberá demostrar al realizar una actividad relacionada con un resultado de aprendizaje o competencia a desarrollar.

*Las evidencias por producto:* son los productos tangibles que el alumno deberá entregar, como resultado de una actividad relacionada con una competencia a desarrollar.

*Las evidencias de conocimiento:* son los aprendizajes que manifiestan los alumnos, producto de la aplicación de un instrumento de evaluación.

*Las evidencias de actitudes:* son los valores, actitudes y hábitos que el alumno manifiesta al desarrollar una actividad.

*Las fuentes de información:* es una lista que constituye el acervo básico de consulta para el desarrollo de los contenidos del submódulo.

*El glosario:* es la lista de palabras técnicas con su respectiva definición.

Cada docente podrá establecer las actividades complementarias para lograr los resultados de aprendizaje de acuerdo con su experiencia, así como sugerencias y/o recomendaciones para la operación del programa.

# Contenido

## I. Estructura de la Carrera

- Justificación de la Carrera
- Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico
- Propósito de la carrera
- Perfil profesional de la carrera
- Módulos y submódulos por semestre
- Resultados de aprendizajes y sitios de inserción de los módulos

## II. Programas de Estudio

- Nombre del módulo
- Nombre del submódulo y duración
- Resultado de aprendizaje del submódulo
- Competencias a desarrollar
- Estrategias de aprendizaje
  - A) Encuadre grupal
  - B) Relación con el entorno
  - C) Desarrollo de las esferas de competencia
  - D) Cierre del submódulo
  - E) Recursos materiales de apoyo
- Evaluación de competencias

## III. Fuentes de Información

## IV. Glosario

## Justificación de la Carrera

Hoy en día el automóvil se ha convertido en una necesidad como un medio de transporte terrestre efectivo y económico por lo que el número de unidades adquirido por la población en general ha sido muy considerable, trayendo por consecuencia la demanda de un servicio de mano de obra especializada en las diferentes agencias automotrices, refaccionarias y talleres mecánicos del país.

Con el propósito de reparar el motor a gasolina, diesel, sistema de control de emisión de gases contaminantes, sistema de embrague, sistema de frenos básico y ABS, transmisiones; afinar motores a gasolina con carburador, sistemas de inyección y sistema eléctrico del automóvil, además el egresado podrá incorporarse a laborar en áreas de servicios automotrices, continuar con sus estudios a nivel superior o crear su propia empresa; Convirtiéndose así la carrera como una gran fuente generadora de empleo y con un futuro con grandes perspectivas de crecimiento.

## COORDINACIÓN DE ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS ESTATALES DE CECyTEs

### Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico en Máquinas de Combustión Interna Clave-TMCI-04

1er. Semestre	2o. Semestre	3er. Semestre	4o. Semestre	5o. Semestre	6o. Semestre
Álgebra 4 horas	Geometría y Trigonometría 4 horas	Geometría Analítica 4 horas	Cálculo 4 horas	Probabilidad y Estadística 5 horas	Matemática Aplicada 5 horas
Inglés I 3 horas	Inglés II 3 horas	Inglés III 3 horas	Inglés IV 3 horas	Inglés V 5 horas	Optativa 5 horas
Química I 4 horas	Química II 4 horas	Biología 4 horas	Física I 4 horas	Física II 4 horas	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (1) 5 horas
Tecnologías de la Información y la Comunicación 3 horas	Lectura, Expresión Oral y Escrita II 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores II 4 horas	Ecología 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores III 4 horas	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (2) 5 horas
Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores I 4 horas	Módulo I Reparar el motor a gasolina y el sistema de control de emisión de gases contaminantes 17 horas	Módulo II Afinar el motor a gasolina y reparar el sistema de inyección 17 horas	Módulo III Reparar el motor diesel y el sistema de embrague 17 horas	Módulo IV Reparar el sistema de transmisión del automóvil 12 horas	Módulo V Reparar el sistema de frenos y eléctrico del automóvil 12 horas
Lectura, Expresión Oral y Escrita I 4 horas					
<b>COMPONENTE DE FORMACIÓN BÁSICA 1, 200 HORAS</b>		<b>COMPONENTE DE FORMACIÓN PROPEDEÚTICA 480 HORAS</b>		<b>COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL 1, 200 HORAS</b>	

Área Físico – Matemáticas

Temas de Física (1)

Dibujo Técnico (2)

Área Económico – Administrativas

Administración (1)

Economía (2)

Área Químico – Biológicas

Bioquímica (1)

Biología Contemporánea (2)

## Estructura de la Carrera de Técnico en Máquinas de Combustión Interna

### Propósito de la Carrera:

Al término de la carrera el egresado será capaz de: Mantener operando al motor a gasolina, diesel, sistema de control de emisión de gases contaminantes, inyección, embrague, de frenos básicos y ABS, transmisiones y sistema eléctrico.

### Perfil Profesional:

Al término de la carrera el egresado será capaz de: Incorporarse a laborar en áreas de servicios de máquinas de combustión interna.

## Módulos y Submódulos de la Carrera de Técnico en Máquinas de Combustión Interna

	Módulos	Submódulos	Duración		
			Horas semana	Total	
Semestre	2°	I.- Reparar el motor a gasolina y el sistema de control de emisión de gases contaminantes.	I.-Reparar el motor a gasolina.	9	272 Horas
			II.-Reparar el sistema de control de emisión de gases contaminantes.	8	
	3°	II.- Afinar el motor a gasolina y reparar el sistema de inyección.	I.-Afinar el motor a gasolina con carburador.	6	272 Horas
			II.-Afinar el motor a gasolina con sistema de inyección.	6	
			III.-Reparar el sistema de inyección.	5	
	4°	III.- Reparar el motor diesel y el sistema de embrague.	I.-Reparar el motor diesel.	10	272 Horas
			II.-Reparar el sistema de embrague.	7	
	5°	IV.- Reparar el sistema de transmisión del automóvil.	I.-Reparar el sistema de transmisión manual.	6	192 Horas
			II.-Reparar el sistema de transmisión automática.	6	
	6°	V.- Reparar el sistema de frenos y eléctrico del automóvil.	I.-Reparar el sistema de frenos básicos y ABS.	7	192 Horas
			II.-Reparar el sistema eléctrico.	5	

## Resultados de Aprendizaje y Sitios de Inserción

Resultados de Aprendizaje	Sitios de Inserción
<b>Módulo I.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Reparar el motor a gasolina y reparar el sistema de control de emisión de gases contaminantes.	El egresado podrá laborar en el área de reparar el motor y sistema de control de emisión de gases contaminantes, en talleres autorizados tales como agencias automotrices y centros de servicio en el departamento de mantenimiento o autoemplearse.
<b>Módulo II.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Afinar el motor a gasolina con carburador y reparar sistema de inyección.	El egresado podrá laborar en el área de afinar motores de gasolina con carburador y con sistema de inyección, así como en la reparación del sistema de inyección en talleres autorizados tales como agencias automotrices y centros de servicio en el departamento de mantenimiento o autoemplearse.
<b>Módulo III.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Reparar el motor diesel y sistema de embrague.	El egresado podrá laborar en el área de reparar el motor diesel y el sistema de embrague, en talleres autorizados tales como agencias automotrices y centros de servicio o autoemplearse.
<b>Módulo IV.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Reparar el sistema de transmisión manual y automática.	El egresado podrá laborar en el área de reparar sistemas de transmisión, en talleres autorizados tales como agencias automotrices y centros de servicio o autoemplearse.
<b>Módulo V.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Reparar el sistema de frenos básicos, ABS y sistema eléctrico.	El egresado podrá laborar en el área de reparar el sistema de frenos básicos, ABS y sistema eléctrico en talleres autorizados tales como agencias automotrices y centros de servicio o autoemplearse.

## Programa de Estudio

<b>Datos Generales</b>	<b>Módulo V</b>	<b>Reparar el sistema de frenos y eléctrico del automóvil.</b>	<b>Duración</b>	<b>192 Horas</b>
	<b>Submódulo I</b>	Reparar el sistema de frenos básicos y ABS.	<b>Duración</b>	7 hrs/sem
	<b>Resultado de Aprendizaje</b>	Al término del submódulo el alumno será capaz de reparar el sistema de frenos básicos y ABS.		
	<b>Competencias a Desarrollar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparar los equipos, herramientas, insumos y acciones para la reparación del sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores.</li> <li>2. Diagnosticar fallas en el sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores.</li> <li>3. Reparar el sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores.</li> <li>4. Verificar el funcionamiento del sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores.</li> </ol>		

## Estrategia de Aprendizaje

A) Encuadre grupal:

A través de una exposición el maestro deberá:

- Realizar una evaluación diagnóstica del contenido del submódulo para conocer el nivel del grupo.
- Contextualizar con el grupo sobre la relación Carrera-Módulo y submódulo.
- Informar el nombre del submódulo.
- Informar los resultados de aprendizaje.
- Informar las competencias a desarrollar.
- Informar la referencia a la NTCL código: CMAU0462.01 "Reparación del sistema de frenos ABS" y CMAU0289.01 "Reparación del sistema de frenos básicos".
- Informar las evidencias de evaluación.
- El docente realizará una actividad para asegurarse de la comprensión por parte del alumno sobre el encuadre.

## Estrategia de Aprendizaje

### B) Relación con el entorno:

- Realizar una visita a un taller mecánico donde el alumno únicamente observe la reparación del sistema de básicos y ABS., motivando y generando su interés para el desarrollo de la competencia.
- Presentar a través de material audiovisual la reparación del sistema de sistema de frenos básicos y ABS., así como informar los sitios de inserción de la competencia.

### C) Desarrollo de las esferas de competencia:

#### 1. Preparar los equipos, herramientas, insumos y acciones para la reparación del sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores.

El docente diseñará actividades y escenarios para que el alumno desarrolle:

##### Habilidades y destrezas para:

- Determinar las rutinas de preparación correspondientes al tipo de sistema de frenos básicos y ABS.
- Seleccionar la información técnica correspondiente al tipo de sistema de frenos básicos y ABS.
- Determinar las actividades correspondientes a las rutinas de preparación.
- Seleccionar los materiales, insumos y las refacciones correspondientes al sistema de frenos básicos y ABS.
- Seleccionar los equipos y herramientas correspondientes al tipo de sistema de frenos básicos y ABS.
- Acondicionar el vehículo y lugar de trabajo de acuerdo con las medidas de seguridad.

##### Conocimientos sobre:

- Sistema de frenos básicos y ABS.

##### Actitudes:

- Orden.

## Estrategia de Aprendizaje

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Preparar los equipos, herramientas, insumos y acciones para la reparación del sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores.

### 2. Diagnosticar fallas en el sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores.

El docente diseñará actividades y escenarios para que el alumno desarrolle:

#### Habilidades y destrezas para:

- Reportar el origen de la falla correspondiente al componente identificado.
- Obtener las medidas correspondientes al tipo de sistema de básicos y ABS, utilizando los instrumentos y/o los equipos de medición y prueba, de acuerdo a los manuales de operación y con el equipo de seguridad correspondiente.
- Obtener las medidas correspondientes a las condiciones de operación del sistema de frenos básicos y ABS.
- Comparar las mediciones contra las especificaciones técnicas de operación, del sistema de frenos básicos y ABS.
- Determinar el diagnóstico con fundamento a las variaciones de las mediciones obtenidas, respecto a las especificaciones técnicas.
- Elaborar la orden de trabajo.

#### Conocimientos sobre:

- El sistema de frenos básicos y ABS.

#### Actitudes:

- Orden.

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Diagnosticar fallas en el sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores.

## Estrategia de Aprendizaje

### 3. Reparar el sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores.

El docente diseñará actividades y escenarios para que el alumno desarrolle:

#### Habilidades y destrezas para:

- Seleccionar el equipo y herramienta correspondiente al sistema de frenos básicos y ABS y a las acciones correctivas determinadas en el diagnóstico.
- Determinar los componentes de ajuste o reemplazo correspondientes al sistema de frenos básicos y ABS, seleccionando las herramientas y equipos correspondientes al sistema de frenos básicos y ABS.
- Determinar el estado de los componentes de acuerdo con sus especificaciones técnicas.
- Corregir las fallas detectadas utilizando la herramienta y equipo, de acuerdo a los procedimientos de operación y con el equipo de seguridad correspondiente.
- Instalar los componentes de acuerdo con los procedimientos técnicos y utilizando el equipo de seguridad correspondiente.

#### Conocimientos sobre:

- Componentes del sistema de frenos básicos y ABS.

#### Actitudes:

- Orden.

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Reparar el sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores.

## Estrategia de Aprendizaje

### 4. Verificar el funcionamiento del sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores.

El docente diseñará actividades y escenarios para que el alumno desarrolle:

#### Habilidades y destrezas para:

- Obtener las mediciones siguiendo el procedimiento establecido en el manual de operación, de los instrumentos y /o equipos de medición y prueba y cumpliendo con las normas de seguridad e higiene correspondientes.
- Determinar las variaciones en base a las medidas obtenidas y las especificaciones de operación del sistema de frenos básicos y ABS.
- Corregir las variaciones con los procedimientos establecidos en la información técnica, para el sistema de frenos básicos y ABS.
- Elaborar el reporte.

#### Conocimientos sobre:

- Instrumentos de medición.

#### Actitudes:

- Orden.

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Verificar el funcionamiento del sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores.

## Estrategia de Aprendizaje

### D) Cierre del submódulo:

- El docente realimentará al grupo en contenidos del submódulo no alcanzados.
- El docente realizará una actividad integradora de todo el submódulo donde demuestre la competencia lograda.

### E) Recursos materiales de apoyo:

- Manuales técnicos.
- Tablas de especificación.
- Equipo de cómputo.
- Juegos de herramienta.
- Equipos de medición.
- Instrumentos de medición.
- Sistema de frenos ABS.
- Sistema de frenos básicos.
- Refacciones.
- Solventes.
- Estopa.
- Compresor.
- Extensión eléctrica.
- Equipo de protección personal.
- Cama mecánica.
- Banco de trabajo.

## Evaluación de Competencias

**Actividad:** El alumno de forma individual reparará el sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores.

**Evidencias por desempeño 70 %:**

1. Los equipos, herramientas, insumos y acciones para la reparación del sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores preparados.
2. Las fallas en el sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores diagnosticadas.
3. El sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores reparado.
4. El funcionamiento del sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores verificado.

**Evidencias por producto 20 %:**

1. El funcionamiento del sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores verificado.

**Evidencias de conocimiento 0 %:**

**Evidencias de actitudes 10 %:**

**Orden:**

Evidencias por producto

1. El funcionamiento del sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores verificado.

Evidencias por desempeño.

1. Los equipos, herramientas, insumos y acciones para la reparación del sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores preparados.
2. Las fallas en el sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores diagnosticadas.
3. El sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores reparado.
4. El funcionamiento del sistema de frenos básicos y ABS de vehículos automotores verificado.

## Fuentes de Información

Nissan, *Manual de reparación para frenos básicos.*

Nissan, *Manual de reparación para frenos ABS.*

Ford, *Manual de reparación para frenos básicos.*

Ford, *Manual de reparación para frenos ABS.*

G.M., *Manual de reparación para frenos básicos.*

G.M., *Manual de reparación para frenos ABS.*

Chevrolet, *Manual de reparación para frenos básicos.*

Chevrolet, *Manual de reparación para frenos ABS.*

## Glosario

**BALATA:** Parte del mecanismo de freno de vehículos motorizados consistente en un elemento de tejido grueso o de plástico, colocado en el lugar de fricción.

**BOMBA DE FRENOS:** Parte del sistema de frenos de los vehículos motorizados.

**DISCO:** Elemento del sistema de frenos de los vehículos motorizados.

**FRENO:** Mecanismo que sirve en las máquinas y carruajes para moderar o detener el movimiento.

**TAMBOR:** Disco de acero acoplado a la cara interior de las ruedas, provisto de un reborde sobre el que actúan las zapatas del freno.