I.- Datos Generales

Código	Título
EC0631	Mantenimiento del sistema de frenos de vehículos.

Propósito del Estándar de Competencia
Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que realizan el mantenimiento al sistema de frenos en vehículos.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (EC).

El presente EC se refiere únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Por lo que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

Descripción general del Estándar de Competencia
Expresa las funciones que una persona realiza en el proceso de dar mantenimiento al sistema de frenos de vehíulos desde que cumple con los requerimientos de higiene/seguridad personal en el taller mecánico, diagnostica el funcionamiento del sistema de frenos en el vehículo y realiza el mantenimiento preventivo y correctivo a las partes que intervienen en el funcionamiento del sistema de frenos; y realiza pruebas de los mantenimientos realizados para verificar que auto está en óptimas condiciones. También establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que se debe de contar para realizar un trabajo, así como las actitudes, habilidades y valores relevantes del desempeño del técnico.

El presente EC se fundamenta en criterios rectores de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno y responsabilidad social.

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Dos
Desempeña actividades programadas que, en su mayoría son rutinarias y predecibles. Depende de las instrucciones de un superior. Se coordina con compañeros de trabajo del mismo nivel jerárquico.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló
Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:	Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:
9 de noviembre de 2015	16 de diciembre de 2015

Periodo sugerido de revisión /actualización del EC:
4 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)

Grupo unitario
2631 Técnicos en mantenimiento y reparación de vehículos de motor
Ocupaciones asociadas
Técnico mecánico automotriz.

Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC
Mecánico automotriz

Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)
Sector:
81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales[T]
Subsector:
811 Servicios de reparación y mantenimiento[T]
Rama:
8111 Reparación y mantenimiento de automóviles y camiones[T]
Subrama:
81111 Reparación mecánica y eléctrica de automóviles y camiones[T]
Clase:
811119 Otras reparaciones mecánicas de automóviles y camiones

El presente EC, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia
- Centro de Experimentación y Seguridad Vial México, CESVI México
- Conalep Ecatepec III.
- Conalep Tultitlan.
- Conalep Huixquilucan.
- Conalep Nezahualcóyotl.

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:
- Para demostrar la competencia en este EC, se recomienda que se lleve a cabo en el lugar de trabajo y durante su jornada laboral, sin embargo pudiera realizarse de manera simulada si el sitio para la evaluación cuenta con la infraestructura para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación referidos en el EC.

Apoyos/Requerimientos:
- Un automóvil/simulador
- Herramienta.
- Equipo hidráulico, mecánico y neumático.
- Un centro de servicio/área de servicio.
- Consumibles/refacciones.

Duración estimada de la evaluación
- 30 minutos en gabinete y 3 horas en campo, totalizando 3 horas con 30 minutos

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia
Mantenimiento del sistema de frenos de vehículos.

Elemento 1 de 3
Diagnosticar el estado del sistema de frenos

Elemento 2 de 3
Realizar el mantenimiento preventivo del sistema de frenos

Elemento 3 de 3
Realizar el mantenimiento correctivo del sistema de frenos

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 3	E2005	Diagnosticar el estado del sistema de frenos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Recibe el vehículo:
- Solicitando la orden de trabajo al asesor/elaborando la orden de trabajo,
- Corroborando la situación que presenta el vehículo en la orden de trabajo, y
- Verificando el tipo de frenos del vehículo.

2. Realiza una revisión visual del sistema de frenos:
- Mencionando el nivel que tiene el líquido de frenos al momento de la revisión,
- Mencionado si existe algún testigo encendido en el tablero de instrumentos,
- Mencionando el estado, la coloración y textura que presenta el líquido de frenos al momento de la revisión, y
- Mencionando si existe alguna fuga en el sistema de frenos.

3. Realiza una revisión táctil del sistema de frenos:
- Mencionando la altura y condición que presenta el pedal freno al momento de la revisión, y
- Mencionando la condición que presenta el reforzador de frenos.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El diagnóstico del sistema de frenos elaborado:
- Tiene el nombre completo del técnico que lo elaboró,
- Indica la fecha y hora de elaboración,
- Tiene la marca, submarca/tipo y modelo/año del vehículo,
- Especifica el tipo de frenos del vehículo,
- Detalla las fallas detectadas en el sistema de frenos,
- Tiene las pruebas realizadas al sistema de frenos,
- Detalla si el vehículo requiere una prueba de manejo para corroborar las fallas mencionadas/detectadas,
- Indica los resultados del diagnóstico,
- Especifica el tipo de mantenimiento requerido,
- Indica el kilometraje de entrada y de salida del vehículo,
- Detalla los costos de mano de obra, de las piezas y consumibles a utilizar en el mantenimiento a requerido, e
- Indica el tiempo estimado de entrega del vehículo.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Sistemas hidráulicos de frenos.	Comprensión

CONOCIMIENTOS	NIVEL
2. Dispositivos de frenado.	Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente

1. Desvanecimiento del sistema de frenos durante la prueba de manejo.

Respuestas esperadas

1. Prender señalamientos del vehículo y utilizar el freno de emergencia/motor/retrocesos de velocidad.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Limpieza: La manera en que limpia su herramienta después de su uso de acuerdo con lo establecido en la metodología de las 5s.

GLOSARIO

1. Prueba de manejo: Se refiere a la verificación del sistema de frenos con el vehículo en marcha y a velocidad crucero.
2. Testigos: Son luces indicadoras en el tablero.

Referencia	Código	Título
2 de 4	E2006	Realizar el mantenimiento preventivo del sistema de frenos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Verifica el área de trabajo:
- Revisando que la iluminación y ventilación natural y artificial sea acorde al lugar y a la actividad a realizar,
- Corroborando que el área de trabajo cuente con equipo contra incendios y señalamientos y rutas de evacuación, y
- Verificando que el área de trabajo esté acorde con lo establecido en la metodología de las 5 s.

2. Prepara el vehículo:
- Colocando protecciones interiores y exteriores al vehículo,
- Aplicando el freno de mano,
- Aflojando las tuercas/birlos de los neumáticos,
- Levantando y calzando el vehículo de acuerdo con los puntos de apoyo establecidos en su manual del fabricante, e
- Inmovilizando el vehículo.

3. Realiza el mantenimiento preventivo al sistema de frenos:

- Exponiendo el sistema de frenos mediante el desmontaje de los neumáticos y los componentes de acuerdo con el vehículo,
- Verificando con el vernier que el espesor y límite de desgaste de las balatas, tambores y discos estén de acuerdo con las tolerancias establecidas por el fabricante,
- Verificando que las pistas/superficie de contacto de tambores/discos estén libres de deformaciones/ovalamientos, rayaduras, fisuras, alaveo de disco y puntos de exceso de calor,
- Verificando que el sistema hidráulico este libre de fugas, sin cuarteaduras, humedecimientos, resequedad y desgaste externo de los conductos hidráulicos,
- Revisando que la superficie de contacto no esté contaminada por lubricantes/materiales externos,
- Verificando que los rodamientos de la rueda giren libremente, estén sin obstrucciones y sin emitir ruidos y que los retenes estén libres de fugas/rupturas,
- Verificado las condiciones físicas del herraje,
- Verificando que los chicotes de frenos de estacionamiento no estén rotos/deteriorados,
- Verificando que la manguera del reforzador de potencia se encuentre sin cuarteaduras y deformaciones,
- Verificando el libre desplazamiento de pistones de caliper y cilindro de rueda, y
- Verificando el libre desplazamiento del perno de la mordaza.

4. Realiza la limpieza y ajuste al sistema de frenos de tambor:
- Limpiando con un solvente para frenos/agua y jabón el sistema de frenos de tambor hasta dejarlo libre de polvo y grasa,
- Ventilando el sistema de frenos de tambor hasta que quede libre de residuos de agua/solvente para frenos,
- Armando el sistema de frenos de acuerdo con lo establecido por el manual del fabricante,
- Ajustando el juego axial del rodamiento, y
- Ajustando el giro del neumático de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante.

5. Realiza la limpieza al sistema de frenos de disco:
- Limpiando con un solvente para frenos/agua y jabón el sistema de frenos de disco hasta dejarlo libre de polvo y grasa, y
- Ventilando el sistema de frenos de disco hasta que quede libre de residuos de agua/solvente para frenos.

6. Realiza una revisión táctil del sistema de frenos:
- Revisando que el recorrido de desplazamiento del pedal es de ¼ máximo entre el punto más alto del pedal hacia la pared de fuego,
- Corroborando que el pedal no se vaya hasta el fondo, sea suave y firme sin perder altura,
- Revisando que la aplicación del pedal sea suave con el motor en marcha,
- Verificando en el tablero de instrumentos que no se encuentre ningún testigo accionado relacionado con el sistema de frenos, y
- Corroborando que el freno de estacionamiento se aplique en sus diferentes niveles/pasos,

7. Realiza una prueba de manejo:
- Poniendo en marcha el vehículo,
- Realizando pruebas de frenado a diferentes velocidades,
- Comprobando que el frenado sea firme y uniforme en las cuatro ruedas, y

- Comprobando que el sistema de frenos funciona de acuerdo con lo establecido por su fabricante.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. Las herramientas y equipos seleccionadas:
- Están acordes al tipo y marca de vehículo, y
- Corresponden con el tipo de mantenimiento a realizar.

2. El reporte del mantenimiento preventivo elaborado:
- Tiene el nombre completo del técnico que lo elaboró,
- Indica la fecha de elaboración,
- Tiene la marca, submarca/tipo y modelo/año del vehículo,
- Especifica el tipo de frenos del vehículo,
- Indica el kilometraje de entrada y de salida,
- Detalla las fallas detectadas,
- Tiene las pruebas realizadas al sistema de frenos,
- Especifica el mantenimiento realizado,
- Detalla los costos de las refacciones, consumibles y de mano de obra,
- Incluye la firma de satisfacción del cliente, e
- Indica las recomendaciones de uso y mantenimiento del sistema de frenos.

GLOSARIO

1. Herraje: Se refiere a los elementos de anclaje del ssiteam de frenos de tambor.

Referencia	Código	Título
3 de 3	E2007	Realizar el mantenimiento correctivo del sistema de frenos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Remplaza las pastillas y balatas:
- De acuerdo con lo determinado en el diagnóstico, y
- Sustituyendolas mediante el procedimiento y con la herramienta establecida por el fabricante.

2. Remplaza rotores/tambores
- De acuerdo con lo determinado en el diagnóstico, y
- De acuerdo con las especificaciones técnicas y herramientas establecidas por el fabricante.

3. Remplaza calipers,
- De acuerdo con lo determinado en el diagnóstico, y
- Ejecutando lo establecido en las especificaciones técnicas y con las herramientas establecidas por el fabricante.

4. Remplaza cilindros de rueda,
- De acuerdo con lo determinado en el diagnóstico, y
- Ejecutando lo establecido en las especificaciones técnicas y con las herramientas establecidas por el fabricante.

5. Sustituye los herrajes:
- De acuerdo con lo determinado en el diagnóstico, y
- Ejecutando lo establecido en las especificaciones técnicas y con las herramientas establecidas por el fabricante.

6. Sustituye el cilindro maestro:
- De acuerdo con lo determinado en el diagnóstico, y
- Ejecutando lo establecido en las especificaciones técnicas y con las herramientas establecidas por el fabricante.

7. Sustituye el reforzador de potencia:
- De acuerdo con lo determinado en el diagnóstico, y
- Ejecutando lo establecido en las especificaciones técnicas y con las herramientas establecidas por el fabricante.

8. Remplaza la válvula dosificadora:
- De acuerdo con lo determinado en el diagnóstico, y
- Ejecutando lo establecido en las especificaciones técnicas y con las herramientas establecidas por el fabricante.

9. Remplaza las líneas hidráulicas:
- De acuerdo con lo determinado en el diagnóstico, y
- Ejecutando lo establecido en las especificaciones técnicas y con las herramientas establecidas por el fabricante.

10. Remplaza los rodamientos:
- De acuerdo con lo determinado en el diagnóstico, y
- Ejecutando lo establecido en las especificaciones técnicas y con las herramientas establecidas por el fabricante.

11. Remplaza el líquido del circuito hidráulico de frenos:
- De acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante.

12. Realiza una revisión táctil del sistema de frenos:
- Revisando que el recorrido de desplazamiento del pedal es de ¼ máximo entre el punto más alto del pedal hacia la pared de fuego,
- Corroborando que el pedal no se vaya hasta el fondo, sea suave y firme sin perder altura,
- Revisando que la aplicación del pedal sea suave con el motor en marcha,
- Verificando en el tablero de instrumentos que no se encuentre ningún testigo accionado relacionado con el sistema de frenos, y
- Corroborando que el freno de estacionamiento se aplique en sus diferentes niveles/pasos.

13. Realiza una prueba de manejo:
- Poniendo en marcha el vehículo,
- Realizando pruebas de frenado a diferentes velocidades,

- Comprobando que el frenado sea firme y uniforme en las cuatro ruedas, y
- Comprobando que el sistema de frenos funciona de acuerdo con lo establecido por su fabricante.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El reporte del mantenimiento correctivo elaborado:

- Tiene el nombre completo del técnico que lo elaboró,
- Indica la fecha de elaboración,
- Tiene la marca, submarca/tipo y modelo/año del vehículo,
- Especifica el tipo de frenos del vehículo,
- Indica el kilometraje de entrada y de salida,
- Detalla las fallas detectadas,
- Tiene las pruebas realizadas al sistema de frenos,
- Especifica el mantenimiento realizado,
- Detalla los costos de las refacciones, consumibles y de mano de obra,
- Incluye la firma de satisfacción del cliente, e
- Indica las recomendaciones de uso y mantenimiento del sistema de frenos.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Responsabilidad: La manera en que durante la ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo utiliza bata/overol, zapatos de seguridad, gogles/lentes de protección ocular, guantes y cubrebocas/mascarilla.

GLOSARIO

1. Pastillas: Son las balatas del sistema de frenos de disco.