I.- Datos Generales

Código: **Título: Armado del Puente Diferencial**

EC0147

Propósito del Estándar de Competencia:

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan en el mantenimiento y armado del puente diferencial de los trenes del Sistema de Transporte Colectivo.

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

Descripción del Estándar de Competencia
El estándar describe los desempeños que consisten en armar el piñón de ataque, el conjunto diferencial y la preparación de la tapa lateral del cárter, en el ajustar el eje primario y el conjunto diferencial; montar el piñón de ataque, ajustar el par cónico, armar y ajustar las mazas de ruedas portadoras y con ello obtener el puente diferencial armado.

El presente Estándar de Competencia se refiere a una función para cuya realización no requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Cabe señalar adicionalmente que para certificarse en este Estándar de Competencia no deberá ser requisito o impedimento el poseer un título profesional.

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

Comité de Gestión por Competencia que lo desarrolló:

Sistema de Transporte Colectivo.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

26 de agosto de 2011

Fecha de publicación en el D.O.F:

07 de octubre de 2011

Periodo de revisión/actualización del EC:

2 años

Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:

5 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo al Catálogo Nacional de Ocupaciones:

Módulo/Grupo Ocupacional
Mecánicos de vehículos de motor 0412-01

Ocupaciones asociadas:
Ayudante mecánico de mantenimiento 0412-01-02
Mecánico de transmisiones

Ocupaciones no contenidas en el Catálogo Nacional de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC:

Clasificación según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN):
Sector:
48 Transportes, correos y almacenamiento.
Subsector:
485 Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril.

Rama:
4851 Transporte colectivo urbano y suburbano de pasajeros de ruta fija.

Subrama:
48511 Transporte colectivo urbano y suburbano de pasajero de ruta fija.
Clase:
485114 Transporte colectivo urbano y suburbano de pasajeros en Metro.

El presente Estándar de Competencia, 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.

Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del EC

- Sistema de Transporte Colectivo

Relación con otros estándares de competencia

Estándares relacionados

- Preparación del Diferencial para su Mantenimiento.

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica	• Se realiza en el lugar de trabajo.
Apoyos	• Disponibilidad del área de Diferenciales del Taller de Mantenimiento Mayor Zaragoza. • Disponibilidad de herramientas, equipo y materiales de consumo para el armado del puente diferencial.

Duración estimada de la evaluación

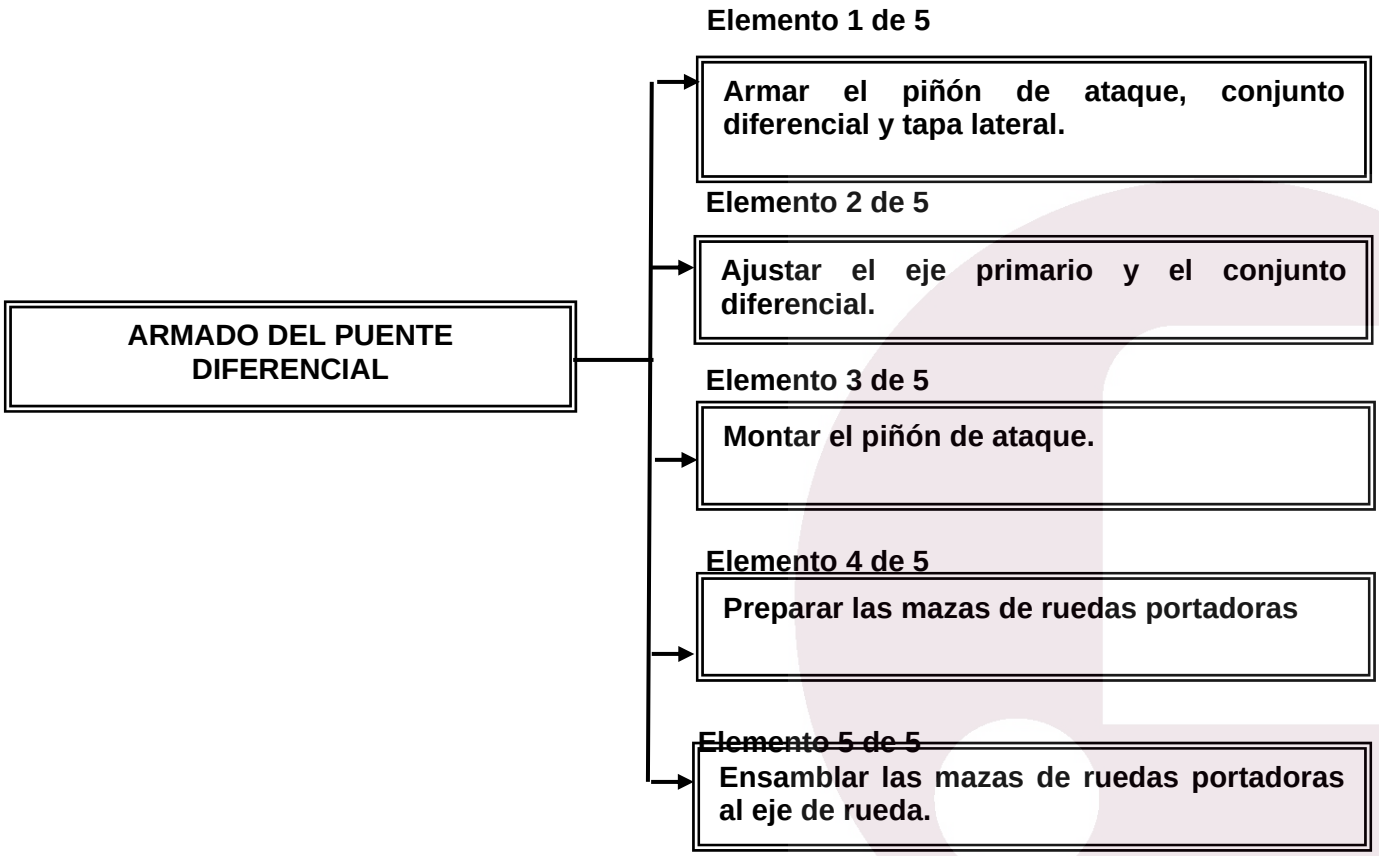
- **Tiempo de gabinete 20 minutos.**

- **Tiempo en campo 330 minutos.**
- **Tiempo total 350 minutos.**

Referencias de Información

- **Reporte del diferencial.**
- **Manual instruccional de Mantenimiento del Puente Diferencial del Instituto de Capacitación y Desarrollo INCADE.**

II.- Perfil del Estándar de Competencia



III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 5	E0555	Armar el piñón de ataque, conjunto diferencial y tapa lateral.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Arma el piñón de ataque:
   - Cotejando la información de las piezas descritas en el reporte para el armado del puente diferencial.
   - Preparando la jaula y verificando caras de asentamiento.
   - Asentando rodamientos precalentados en el muñón del piñón de ataque y dando un tiempo de 5 a 10 minutos para su enfriamiento.
   - Montando la jaula al muñón del piñón de ataque.
   - Aplicando el par de apriete a la tuerca de bloqueo de 80 a 90 Kg-m.
   - Ajustando con lainas el juego de los rodamientos respecto a la tapa porta-retén, con un ajuste de 0 a 0.05 mm.
   - Colocando en la tapa porta-retén la junta de hermeticidad y en el alojamiento de la jaula su junta tórica.
   - Colocando freno y tornillo de inmovilización con un par de apriete de 1.8 a 2.3 Kg-m, y
   - Ensamblando y fijando la tapa porta-retén con 4 tornillos y un par de apriete de 3.7 a 4.5 Kg-m.

2. Arma el conjunto diferencial:
   - Verificando que el juego entre cárter del conjunto diferencial y las arandelas de apoyo de los satélites sea de 0.50 a 1.50 mm.
   - Verificando que el juego entre la tapa del conjunto diferencial y las arandelas de apoyo de los satélites sea de 0.50 a 1.50 mm.
   - Colocando la herramienta denominada oreja para el conjunto diferencial trasladándola mediante la grúa, y
   - Ensamblando el conjunto diferencial con 12 tornillos y un par de apriete de 12 a 14 Kg-m.

3. Prepara la tapa lateral del cárter:
   - Colocando la pista de rodamiento del eje primario.
   - Colocando las calzas de ajuste y la tapa sombrerete del eje primario, y
   - Colocando las calzas de ajuste y la tapa sombrerete haciendo que coincida la vena de lubricación y fijando ésta.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El piñón de ataque armado:
   - Sin que presente juego axial y radial.
   - Con una tolerancia de 0 a 0.05 mm., del asentamiento entre la cara de la jaula y la tapa sombrerete, y
   - Con libre giro en la jaula.

2. El conjunto diferencial armado:

   - Con libre giro de satélites y planetarios.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	**NIVEL**
1. Uso de herramienta, equipo y material de consumo, indicado en el manual de mantenimiento del puente diferencial.	Aplicación
2. Uso de tablas de equivalencias de unidades de medición del Sistema Internacional SI.	Aplicación
3. Uso de grúas y polipastos.	Aplicación.
4. Movimientos mecánicos aplicables a través de los diferentes tipos de engranes.	Comprensión
5. Medidas de Seguridad Industrial aplicadas al área mecánica:	Aplicación
6. Uso del comparador de carátula, micrómetro y vernier.	Aplicación

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

1. Orden	La manera en que realiza sus actividades siguiendo la secuencia para el armado del piñón de ataque y conjunto diferencial.

2. Limpieza	La manera en que realiza las actividades relacionadas con el armado del puente diferencial, el uso de herramientas y banco de trabajo.

GLOSARIO

1. Calza o laina	Pieza de metal con diferentes espesores para realizar el ajuste entre una pieza y otra.
2. Cárter del conjunto diferencial	Contenedor que aloja satélites, planetarios y cruceta.
3. Jaula	Es el lugar donde se alojan los rodamientos del piñón de ataque.
4. Junta de hermeticidad	Elemento de hule con alma de acero, para evitar fugas de grasa y aceite. Conocido también como retén.
5. Junta tórica	Elemento de hule para evitar la fuga de aceite en el piñón de ataque y en el ensamble de la tapa sombrerete con la jaula.
6. Oreja para conjunto diferencial	Herramienta especial diseñada por personal técnico del STC, para sujetar y trasladas el conjunto diferencial con ayuda de la grúa.
7. Piñón de ataque	Componente del puente diferencial que recibe la tracción del motor.
8. Puente diferencial	Elemento mecánico del tren cuya función es trasmitir el movimiento generado por el motor de tracción, reducir la velocidad y compensar la diferencia de giros de una rueda con respecto a la otra cuando el tren se desplaza en una curva.
9. Satélites	Engranes que se alojan en el conjunto diferencial.
10. Tapa sombrerete	Aloja la junta de hermeticidad y ayuda al ajuste de los rodamientos que contiene la jaula.
11. Tapa lateral del cárter	Placa metálica que sirva para cerrar y centrar el eje primario y el conjunto diferencial.
12. Tornillo de inmovilización	Pieza metálica con cuerda exterior que impide el giro de la tuerca de bloqueo tanto en el piñón de ataque como en la maza de rueda portadora.

13. Tuerca de bloqueo	Pieza metálica de fijación con cuerda interior, con barrenos para introducir el tornillo de inmovilización.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

1 **.** Situación Emergente: Falla en el funcionamiento de la grúa.

Respuesta Esperada: Activar botón de seguridad.

Avisar de la falla a los compañeros y al superior.

Reportar la avería al área que corresponda.

2 . Situación Emergente: Que se desprenda la manguera de la toma de suministro de aire.

Respuesta Esperada: Cerrar el suministro de aire.

Reportar la falla al jefe inmediato.

3 . Situación Emergente: Falla mecánica en cuna o banco de trabajo.

Respuesta Esperada: En el momento que cae el cárter no interferir y apartarse inmediatamente.

4 . Situación Emergente: Que el material o herramienta presente deformación

Respuesta Esperada: Reportar la avería al jefe inmediato.

Referencia	**Código**	**Título**
2 de 5	E0556	Ajustar el eje primario y el conjunto diferencial.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Prepara el cárter:
   - Revisando el interior del cárter que esté libre de residuos metálicos, y
   - Limpiando el interior del cárter de los residuos de grasa.

2. Ajusta la altura del piñón de ataque:
   - Tomando la lectura de la altura del piñón de ataque con la herramienta especial # 19, y
   - Corrigiendo la altura con calzas según la especificación del fabricante de cada par espirocónico.

3. Introduce el eje primario y el conjunto diferencial:
   - Colocando las pistas de rodamientos, calzas y tapa sombrerete.
   - Girando la cuna del banco de trabajo a 90 grados, quedando en posición horizontal.
   - Introduciendo el eje primario y conjunto diferencial en el interior del cárter con ayuda de las orejas de cada componente.
   - Verificando manualmente que el eje primario y el conjunto diferencial giren libremente.
   - Colocando la herramienta denominada avión en la tapa lateral.
   - Ensamblando y fijando la tapa lateral al cárter con 4 tuercas, dando un par de apriete de 18 a 20 kg-m y posteriormente colocar 4 tornillos Allen dando un par de apriete de 8 kg-m.
   - Realizando los ajustes laterales de los rodamientos que deberán estar comprendidos entre 0.05 a 0.10 mm, y
   - Girando la cuna del banco a 90 grados, quedando en posición vertical.

GLOSARIO

1.Avión	Herramienta diseñada por personal técnico del STC para sujetar y trasladar la tapa lateral con ayuda de la grúa.
2.Cárter	Contenedor del eje primario y el conjunto diferencial, así como depósito de aceite.
3.Conjunto diferencial	Elemento que se encarga de reducir las revoluciones del eje primario, que en su interior compensa y ajusta la diferencia de giro entre las ruedas en una curva.
4.Cuna o banco	Estructura metálica diseñada para el mantenimiento del puente diferencial.
5.Eje primario	Es trasmisor y reductor de la tracción recibida por el piñón de ataque hacia el conjunto diferencial por medio de engranes.
6.Pista de rodamiento	Superficie metálica donde asientan y giran los rodillos o bolas de los rodamientos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Acopla el piñón de ataque en el cárter:

   - Introduciendo el piñón de ataque al cárter con ayuda de la oreja para el piñón.
   - Fijando el piñón de ataque al cárter por medio de tuercas y frenos, dando un par de apriete de 6 a 8 Kg-m.
   - Verificando el libre giro del piñón de ataque, y
   - Marcando con testigos las tuercas y tornillos del piñón de ataque.

2. Ajusta el par cónico:
   - Frenando el libre giro del piñón de ataque.
   - Tomando la lectura del par cónico en 4 posiciones con la herramienta # 23 para el ajuste del mismo.
   - Verificando que cada lectura deberá ser de 0.26 a 0.34 mm, y
   - Fijando las tapas sombrerete con tornillos y frenos.

GLOSARIO

1.Herramienta # 23:	Herramienta diseñada para ajustar el par cónico.
2.Oreja para piñón	Herramienta especial diseñada por personal técnico del STC para sujetar y trasladar el piñón de ataque con ayuda de la grúa.
3.Par cónico	Ajuste para la holgura que existe entre los engranes del par espirocónico.

Referencia	**Código**	**Título**
4 de 5	**E0558**	Preparar las mazas de ruedas portadoras.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Arma las mazas de ruedas portadoras:

- Cotejando en la hoja del reporte el cambio de rodamientos y pistas.
- Cambiando junta de estanqueidad de la caperuza porta-retén, y
- Ensamblando las caperuzas porta-retén en las mazas.

2. Acopla las mazas de ruedas portadoras en las trompetas:
   - Insertando las mazas en los muñones de las trompetas, con apoyo de la grúa y la herramienta conocida como oreja para mazas.
   - Fijando las mazas con la tuerca de bloqueo.
   - Verificando con un par de apriete de 80 a 90 Kg-m la tuerca de bloqueo, y
   - Revisando manualmente el libre giro de las mazas de ruedas portadoras.

GLOSARIO

1.Caperuza porta-retén	Tapa de alojamiento de la junta de estanqueidad que evita la fuga de grasa.
2.Junta de estanqueidad	Elemento de hule con alma de acero, para evitar fuga de grasa y aceite.
3.Maza de rueda portadora	Componente que aloja rodamientos en el que se colocan y fijan la rueda de seguridad y la portadora, permitiendo el libre movimiento de éstas.
4.Oreja para maza	Herramienta diseñada por personal técnico del STC para sujetar y trasladar la maza de ruedas portadoras con ayuda de la grúa.
5.Trompeta	Brazo del puente diferencial que soporta la maza de ruedas portadoras sirve para sujetar el puente diferencial al bastidor.

Referencia	**Código**	**Título**
5 de 5	**E0559**	Ensamblar las mazas de ruedas portadoras al eje de rueda.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Monta las trompetas:
   - Preparando las caras de las trompetas y colocando las juntas de estanqueidad, y
   - Ensamblando y fijando las trompetas al cárter por medio de 18 tuercas, aplicando un par de apriete de 18 a 20 Kg-m.

2. Verifica el juego de las mazas de ruedas portadoras:
   - Colocando el guardamontes en las mazas para el ajuste de los rodamientos.
   - Empleando el comparador de carátula métrico para su ajuste conforme a la tolerancia de 0.05 a 0.10 mm.
   - Comprobando manualmente el libre giro de las mazas de ruedas portadoras, y
   - Colocando el tornillo de inmovilización a la tuerca de bloqueo con un par de apriete de 1.8 a 2.3 Kg-m.

3. Monta el eje de rueda:
   - Engrasando las mazas de ruedas portadoras.
   - Ensamblando y fijando los ejes de rueda con tornillos y un par de apriete de 12 a 14 Kg-m, y
   - Marcando con testigos las tuercas y tornillos.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El puente diferencial armado:
   - Con efecto diferencial en las mazas de ruedas portadoras y el libre giro en cada una de éstas, y
   - Con libre giro del piñón de ataque.

GLOSARIO

1.Eje de rueda o flecha	Componente metálico encargado de transmitir la tracción del conjunto diferencial a las mazas de rueda portadoras.
2.Guardamontes	Herramienta que se utiliza en el ajuste de las mazas de rueda portadora.
3.Testigo	Línea marcada con pintura que indica que la tornillería ensamblada no ha sufrido movimiento.