

**I.- Datos Generales**

<b>Código</b>	<b>Título</b>
EC0310	Mantenimiento a los torniquetes de acceso a transporte terrestre con lector de boletos magnéticos y validador de tarjetas recargables.

**Propósito del Estándar de Competencia**

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que realizan el mantenimiento de torniquetes de acceso a transporte terrestre, cuyas competencias incluyen, mantener en condiciones de operación el lector de boletos magnéticos, el mecanismo de acceso del torniquete y el validador de tarjetas recargables.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en el Estándar 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 del Estándar de Competencia**

El presente Estándar evalúa el desempeño del técnico que realiza el mantenimiento de los torniquetes de acceso a transporte terrestre, el cual incluye el desarrollo del mantenimiento de cada uno de los componentes del torniquete, que van desde la verificación previa, el desarme de los elementos del torniquete, limpieza, cambio de piezas, ensamble de las partes, ajuste y realización de pruebas de funcionamiento final. Estableciendo también los conocimientos teóricos básicos con los que debe contar el técnico para realizar su trabajo, así como las actitudes relevantes en su desempeño.

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

**Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: UNO**

Desempeña actividades programadas, rutinarias y predecibles. Y depende de instrucciones y decisiones superiores.

**Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló**

Sistema de Transporte Colectivo

**Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:**

**3 Octubre 2012**

**Periodo de revisión/actualización del EC:**

**2 años**

**Fecha de publicación en el D.O.F:**

**26 de noviembre 2012**

**Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:**

**4 años**

**Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Catálogo Nacional de Ocupaciones**

**Módulo/Grupo Ocupacional**

Técnicos en Ingeniería Electrónica

**Ocupaciones asociadas**

Técnico Electrónico (Equipo de Cómputo)

Técnico Electrónico (Mantenimiento)

Técnico en Electrónica en General

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

Técnico especialista en mantenimiento de torniquetes de acceso.

**Clasificación según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)**

**Sector:**

81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales.

**Subsector:**

811 Servicios de reparación y mantenimiento

**Rama:**

8112 Reparación y mantenimiento de equipo electrónico y de equipo de precisión

**Subrama:**

81121 Reparación y mantenimiento de equipo electrónico y de equipo de precisión

**Clase:**

811219 Reparación y mantenimiento de equipo electrónico y de equipo de precisión. MÉX

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



### **Aspectos relevantes de la evaluación**

---

#### **Detalles de la práctica:**

- Para demostrar la competencia en este EC, se recomienda se lleve a cabo la evaluación en una situación simulada en los torniquetes de acceso ubicados en la Expometro del INCADE o en el Puesto Central de Peaje del S.T.C.

#### **Apoys/Requerimientos:**

- Disponer de las herramientas, refacciones y material para el mantenimiento de los torniquetes.

#### **Duración estimada de la evaluación**

- 1 hora en gabinete y 5 horas en campo, totalizando 6 horas

#### **Referencias de Información**

- Manual de especificaciones, funcionamiento, manejo y mantenimiento de torniquetes de afluencia.



## **II.- Perfil del Estándar de Competencia**

### **Estándar de Competencia**

---

Mantenimiento a los torniquetes de acceso a transporte terrestre con lector de boletos magnéticos y validador de tarjetas recargables.

### **Elemento 1 de 3**

---

Mantener en condiciones de operación el lector de boletos magnéticos del torniquete de acceso

### **Elemento 2 de 3**

---

Mantener en condiciones de operación el mecanismo de acceso del torniquete.

### **Elemento 3 de 3**

---

Mantener en condiciones de operación el validador de tarjetas recargables de acceso.

### III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 3	E1054	Mantener en condiciones de operación el lector de boletos magnéticos del torniquete de acceso.

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

#### DESEMPEÑOS

1. Verifica el funcionamiento del lector de boletos:
  - Introduciendo boletos unitarios para verificar el lector,
  - Revisando la calidad del corte de boleto, y
  - Corroborando si hubo errores de segunda lectura.
2. Desarma el lector de boletos:
  - Apagando el equipo,
  - Retirando los ensambles de las platinas lectoras de acuerdo al manual de mantenimiento de torniquetes,
  - Desmontando taquillas, módulo de corte y motor de la placa soporte,
  - Desmontando cartas electrónicas de sus bases sin maltratar los conectores y los elementos electrónicos,
  - Desarmando el modulo de corte para acceder al núcleo de la bobina de cambio de vía,
  - Desarmando la taquilla de entrada para verificar las placas de ajuste de entrada de boleto, y
  - Desarmando la taquilla de salida para revisar las calcomanías del display.
3. Verifica el estado que guardan las piezas desmontadas:
  - Revisando el estado físico de las piezas de tracción,
  - Corroborando que las cabezas magnéticas no presenten fisuras, cables rotos/desoldados ni desgaste mayor al 50% de su cuerpo,
  - Verificando que los opto-captoreos no presenten encapsulados rotos/incompletos, ni cables rotos, desoldados/falsos contactos,
  - Revisando que los pines en los molex de conexión tengan el seguro y que su muelle no esté vencido, y
  - Sustituyendo las piezas que se encuentren dañadas.
4. Limpia componentes fijos y piezas desmontadas:
  - Eliminando el polvo acumulado con brocha,
  - Removiendo con alcohol industrial la suciedad impregnada en las cabezas magnéticas y pines de contacto de las cartas electrónicas,
  - Removiendo con líquido antiestático la suciedad impregnada en los rodillos de hule y bandas de tracción, y
  - Removiendo con líquido limpiador la suciedad impregnada en el resto de las piezas.



5. Ensambla el lector de boletos magnéticos:
  - Rearmando las platinas lectoras de acuerdo al manual de mantenimiento de torniquetes,
  - Rearmando taquillas y módulo de cortadores de acuerdo al manual de mantenimiento,
  - Montando las taquillas, el módulo de cortadores y el motor en la placa soporte, y
  - Reinstalando y conectando las cartas electrónicas.
  
6. Pone a punto el lector de boletos:
  - Ajustando las cabezas de acuerdo al manual de torniquetes,
  - Ajustando bandas y cortadores de manera que no rocen con otro componente,
  - Calibrando la placa de ajuste de entrada de modo que no entren dos boletos al mismo tiempo,
  - Energizando el torniquete, y
  - Reprogramando los parámetros de funcionamiento del lector.
  
7. Realiza pruebas para verificar el funcionamiento del lector:
  - Introduciendo boletos unitarios por ambos lados,
  - Verificando si hubo errores de segunda lectura, y
  - Corroborando el corte longitudinal completo de los boletos introducidos.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

#### PRODUCTOS

1. El reporte de mantenimiento del lector de boletos elaborado:
  - Contiene el nombre, firma y expediente del técnico,
  - Indica la estación, número de torniquete, piezas reemplazadas y observaciones pertinentes,
  - Está escrito con letra legible, y
  - No presenta maltrato ni suciedad.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

#### CONOCIMIENTOS

1. Funcionamiento del opto-captor.
2. Funcionamiento de las cartas electrónicas.
3. Programación de parámetros de funcionamiento.
4. Funciones de mantenimiento.
5. Funcionamiento de las fuentes de alimentación.

#### NIVEL

Comprensión  
Conocimiento  
Aplicación  
Aplicación  
Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

#### RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente

1. Caída de voltaje de alimentación en el torniquete

Respuestas esperadas

1. Verificar por qué fue provocada, si fue por una falla interna procede a repararla, en caso de que sea externa reportarla a la jefatura para su canalización al área correspondiente.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

#### ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Orden: La manera en que realiza sus labores siguiendo la secuencia del desmontaje y montaje de los componentes del equipo.
2. Limpieza: La manera en que realiza con pulcritud sus labores sin dejar residuos de suciedad en el equipo, ni en el área de trabajo.
3. Responsabilidad: La manera en que realiza sus funciones con los estándares de calidad requeridos por la institución.

#### GLOSARIO

1. A punto: Realizar la preparación del equipo mediante diferentes ajustes para ponerlo a funcionar.
2. Cabeza magnética: Dispositivo ferro-magnético que capta los campos magnéticos y los transforma en señales eléctricas.
3. Molex: Conector fabricado en plástico para cabezas, bobinas y opto-captore
4. Opto-captor: Dispositivo electrónico compuesto de un fotodiodo y un fototransistor que se utiliza como sensor del recorrido del boleto.
5. Ryton: Material plástico que no guarda cargas electroestática.
6. Taquilla: Piezas fabricadas en ryton que funcionan como receptor y emisor del boleto.

<b>Referencia</b>	<b>Código</b>	<b>Título</b>
2 de 3	E1055	Mantener en condiciones de operación el mecanismo de acceso del torniquete.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

### DESEMPEÑOS

1. Verifica el funcionamiento del mecanismo de acceso:
  - Corroborando que el mecanismo presente bloqueo al intentar girar el trípode,
  - Comprobando el libre movimiento del trípode al introducir boleto de acceso/tarjeta electrónica, y
  - Corroborando que los contadores de entrada y salida funcionen.
2. Desarma el mecanismo de acceso del torniquete:
  - Retirando las partes electromecánicas de acuerdo al manual de mantenimiento, y
  - Desmontando las partes mecánicas de acuerdo al manual de mantenimiento.
3. Verifica el estado de las piezas desmontadas y los componentes fijos:
  - Revisando el estado físico en que se encuentran cada una de las piezas,
  - Revisando manualmente las soldaduras en el estribo eléctrico,
  - Revisando manualmente las conexiones y el estado de los mini-ruptores, y
  - Sustituyendo las piezas dañadas.
4. Limpia componentes fijos y piezas desmontadas:
  - Eliminando con una brocha el polvo acumulado,
  - Retirando con solvente dieléctrico la suciedad impregnada en las piezas engrasadas, y
  - Removiendo con alcohol industrial la suciedad impregnada en las piezas restantes.
5. Lubrica componentes fijos y de movimiento:
  - Lijando con papel lija para metal los ejes fijos de la placa base del mecanismo, y
  - Aplicando grasa lubricante en los ejes, engranes, rodamientos y cruz de teflón.
6. Rearma el mecanismo del torniquete:
  - Colocando las piezas mecánicas de acuerdo al manual de mantenimiento,
  - Montando las piezas electromecánicas de acuerdo al manual de mantenimiento, y
  - Apretando los tornillos de fijación de todas las piezas de manera moderada.
7. Pone a punto el mecanismo del torniquete:
  - Ajustando la palanca de bloqueo de manera que no golpee al plato de bloqueo,
  - Ajustando árbol de levas de acuerdo a las especificaciones del manual de mantenimiento de torniquetes, y
  - Rectificando soldaduras y falsos contactos eléctricos,



8. Realiza pruebas para verificar el funcionamiento del mecanismo de acceso:

- Energizando el torniquete,
- Comprobando la existencia de bloqueo al intentar girar el trípode,
- Comprobando el desbloqueo del trípode al introducir un boleto o validar una tarjeta electrónica, y
- Corroborando el funcionamiento de los contadores.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

#### PRODUCTOS

1. El reporte de mantenimiento del mecanismo de acceso elaborado:

- Contiene el nombre, firma y expediente del técnico,
- Indica el número de torniquete, estación, piezas reemplazadas y observaciones pertinentes,
- Está escrito con letra legible, y
- No presenta maltrato ni suciedad.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

#### CONOCIMIENTOS

1. Funcionamiento del orthotron.
2. Funcionamiento y configuración de mini-ruptores.
3. Conexiones en estribo eléctrico.

#### NIVEL

- Comprensión  
Comprensión  
Aplicación

#### GLOSARIO

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. Árbol de levas:    | Pieza de metal y baquelita que acciona los mini-ruptores al momento de girar el mecanismo e interactúa con el plato dentado. |
| 2. Conjunto balancín: | Ensamble de amortiguador, resorte tensor y pieza metálica en forma de "ese".   |
| 3. Cruz de teflón:    | Pieza fabricada en teflón que funciona en armonía con el conjunto balancín para dar posición fija al trípode.                |
| 4. Electro-portillón: | Solenoides de 100 watts que acciona la palanca de bloqueo.   |
| 5. Estribo eléctrico: | Regleta de conexiones que permiten la comunicación entre el puente de mini-ruptores y la electrónica del torniquete.         |
| 6. Mini-ruptor:       | Interruptor eléctrico de dos posiciones, normalmente abierto y normalmente cerrado.  |



- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 7. Orthotron:           | Caja economizadora de energía que se utiliza para accionar el solenoide de bloqueo.                          |
| 8. Plato de bloqueo:    | Pieza fabricada en latón que interactúa con la palanca de bloqueo para realizar el bloqueo del mecanismo.    |
| 9. Plato dentado:       | Pieza fabricada en latón que interactúa con el árbol de levas para la sincronización del giro del mecanismo. |
| 10. Palanca de bloqueo: | Pieza fabricada en latón que interactúa con el plato de bloqueo para realizar el bloqueo del mecanismo.      |
| 11. Solenoide:          | Bobina eléctrica con núcleo móvil.   |



<b>Referencia</b>	<b>Código</b>	<b>Título</b>
3 de 3	E1056	Mantener en condiciones de operación el validador de tarjetas de acceso.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

### DESEMPEÑOS

1. Verifica el funcionamiento del validador, switch y fuente de alimentación:
  - Validando tarjetas de prepago, cortesía y supervisión,
  - Corroborando el pase autorizado al girar el trípode de acceso en cada caso,
  - Confirmando la presencia de leds indicadores de red de comunicación, y
  - Confirmando la presencia del led indicador de presencia de alimentación eléctrica.
2. Realiza pruebas de comunicación entre el validador y el concentrador:
  - Confirmando la comunicación al apagar y encender el equipo, y
  - Verificando el proceso de comunicación en el display del validador.
3. Desarma el validador de tarjetas y sus accesorios:
  - Apagando el equipo,
  - Desconectando del switch, la fibra óptica y los cables de red,
  - Desmontando el validador, el switch y la platina de control, y
  - Desarmando la platina de control a fin de acceder a la tarjeta interfase.
4. Limpia el validador de tarjetas y sus accesorios:
  - Aplicando aire comprimido en las partes internas del validador y su base,
  - Removiendo con brocha el polvo acumulado, y
  - Removiendo con alcohol isopropílico la suciedad impregnada en las carcasas de protección del validador y su base, en el switch y la platina de control.
5. Rearma el validador de tarjetas y sus accesorios:
  - Colocando el validador de tarjetas en su base cerrando sus seguros,
  - Colocando la platina de control y el switch en sus bases respectivas apretando tornillos moderadamente, y
  - Conectando en el switch los cables de red de comunicación y la fibra óptica.
6. Realiza pruebas de funcionamiento del validador de tarjetas:
  - Encendiendo el equipo,
  - Verificando en el display el proceso de inicialización,
  - Corroborando la existencia de la versión del programa de funcionamiento,
  - Verificando la dirección IP que le corresponde,
  - Verificando en los leds indicadores si hay comunicación entre el validador, switch y concentrador, y
  - Realizando pruebas con tarjetas de prepago, cortesía y supervisión.



La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

**PRODUCTOS**

1. El reporte de mantenimiento del validador elaborado:

- Contiene el nombre, firma y expediente del técnico,
- Indica el número de torniquete, la estación, las piezas reemplazadas y las observaciones pertinentes,
- Está escrito con letra legible, y
- No presenta maltrato ni suciedad.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

**CONOCIMIENTOS**

**NIVEL**

1. Configuración de la carta interfase.

Aplicación

**GLOSARIO**

- |                        |  |
|------------------------|--|
| 1. Concentrador:       | Computadora que envía y recibe datos del validador vía red informática.  |
| 2. Dirección IP:       | Conjunto de 32 bits informáticos agrupados de 8 en 8 que sirven para direccionar o ubicar un validador en la red.    |
| 3. Platina de control: | Pieza metálica que sirve de base de la fuente de alimentación, de la carta interfase y del switch.                   |
| 4. Switch:             | Dispositivo de red informática que sirve de enlace entre el validador y el concentrador.                             |
| 5. Tarjeta Interfase:  | Tarjeta electrónica que sirve de enlace entre el validador, la fuente de alimentación y el mecanismo del torniquete. |
| 6. Validador:          | Dispositivo informático-electrónico que se encarga de leer las tarjetas recargables de acceso.                       |