



Gasolinera El Carril S.A. de C.V.

PL/5680/EXP/ES/2015	<b>CLAVE: P-IM-03</b>
FECHA DE EMISIÓN:	01/08/2018
REVISIÓN: 0	01/8/2018
PROXIMA REVISIÓN	01/08/2023

XI. INTEGRIDAD MECÁNICA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

**PROCEDIMIENTO ESPECIFICO**

# MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS


PEMEX

REVISADO POR:

Roberto Muñoz Torres  
REPRESENTANTE TÉCNICO

APROBADO POR:

Fernando Bedoy Ruiz  
MÁXIMA AUTORIDAD

	Gasolinera El Carril S.A. de C.V.	PL/5680/EXP/ES/2015	CLAVE: P-IM-03
		FECHA DE EMISIÓN:	01/08/2018
		REVISIÓN: 0	01/08/2018
		PROXIMA REVISIÓN	01/08/2023
XI. INTEGRIDAD MECÁNICA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD			
MANTENIMIENTO A INSTALACIONES ELÉCTRICAS			

## Contenido

1. Objetivo.....	3
2. Alcance.....	3
3. Responsabilidad.....	3
3.1 De la Dirección.....	3
3.2 Del Encargado de la Estación de servicio.....	3
Del Responsable de la ejecución del Trabajo.....	3
4. Definiciones.....	3
5. Seguridad Industrial (control de riesgos).....	5
6. Aseguramiento de la calidad.....	5
7. Desarrollo.....	6
7.1 Canalizaciones eléctricas.....	6
7.2 Mantenimiento a Tierras y pararrayos.....	6
7.3 Trabajos en el Tablero de Control eléctrico.....	7
8. Registros.....	8
9. Referencias.....	9
10. Control de Cambios.....	9



### 1. Objetivo.

Establecer los lineamientos generales para la programación y ejecución del mantenimiento preventivo o correctivo de las instalaciones eléctricas de la Estación de Servicio, que se debe cumplir para intervenir un equipo, circuito e instalación eléctrica con el propósito de mantener la integridad eléctrica, proteger al personal e instalaciones para asegurar su correcta y continua operación conforme a las condiciones de diseño y seguridad,

### 2. Alcance.

Las disposiciones contenidas en el presente procedimiento son de aplicación obligatoria en la Estación de Servicio para la ejecución de trabajos de mantenimiento a las instalaciones eléctricas considerando el alumbrado, el cuarto de control, la acometida eléctrica, los registros eléctricos, las canalizaciones eléctricas y sus accesorios, así como a la red de tierras físicas y pararrayos.

### 3. Responsabilidad.

#### 3.1 De la Dirección.

- Proporcionar los recursos necesarios para ejecutar trabajos de mantenimiento de los equipos e instalaciones eléctricas.
- Proporcionar recursos para que el personal ejecutor se capacite.

#### 3.2 Del Encargado de la Estación de servicio.

- Asegurarse de que el personal ejecutor está capacitado, si es interno o que el personal contratista cumpla los requisitos del procedimiento Seguridad de Contratistas P-SA-12.
- Vigilar el cumplimiento de las actividades y requisitos de seguridad establecidos en el presente procedimiento.
- Cumplir el programa de mantenimiento de instalaciones eléctricas.
- Obtener un dictamen de instalaciones eléctricas emitido por una Unidad de Verificación de Instalaciones eléctricas.

#### 3.3 Del Responsable de la ejecución del Trabajo.

- Apegarse a las políticas de seguridad de la estación de servicio.
- Garantizar que el personal ejecutor está debidamente capacitado en la ejecución del trabajo para el cual está contratado.
- Participar en la Planeación del Trabajo y en la identificación y aplicación de medidas de seguridad.

### 4. Definiciones.

**4.1 Alumbrado:** Es todo el conjunto de canalizaciones y accesorios que componen el sistema de iluminación de la Estación de servicio, tanto en oficinas, techumbre y postes de alumbrado.

**4.2 Carga eléctrica estática:** La propiedad física de la materia que se manifiesta por la pérdida o ganancia de electrones, generalmente en materiales aislantes de la electricidad, o materiales conductores aislados de tierra, que han estado en contacto o bajo presión.



#### 4.3 Clasificación de Áreas Eléctricas:

##### 4.3.1 Clase I, Grupo D, División 1: Sus características son las siguientes:

- Áreas en las cuales la concentración de gases o vapores existe de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.
- Zonas en las que la concentración de algunos gases o vapores puede existir frecuentemente por reparaciones de Mantenimiento o por fugas de combustible.
- Áreas en las cuales, por falla del equipo de operación, los gases o vapores inflamables pudieran fugarse hasta alcanzar concentraciones peligrosas y simultáneamente ocurrir fallas del equipo eléctrico.

##### 4.3.2 Clase I, Grupo D, División 2: Sus características son las siguientes:

- Áreas en las cuales se manejan o usan líquidos volátiles o gases inflamables que normalmente se encuentran dentro de recipientes o sistemas cerrados, de los que pueden escaparse sólo en caso de ruptura accidental u operación anormal del equipo.
- Áreas adyacentes a zonas de la Clase I, Grupo D, División 1, en donde las concentraciones peligrosas de gases o vapores pudieran ocasionalmente llegar a comunicarse.

**4.4 Conexión a tierra/ Puesta a tierra:** La acción y efecto de conectar eléctricamente uno o más elementos de un equipo o circuito a un electrodo o a un sistema de puesta a tierra, de tal forma que se encuentren a potencial eléctrico cero (0).

**4.5 Cuarto de Control Eléctrico:** cuarto en el cual se encuentran instalados los tableros de control de arranque y paro de las motobombas, tablero de alumbrado, interruptor principal, regulador de voltaje, con sus respectivas alimentaciones.

**4.6 Descarga eléctrica:** El flujo de corriente generada entre dos cuerpos con diferencia de potencial cuando se rompe el dieléctrico del aire entre ambos.

**4.7 Descarga eléctrica atmosférica:** La transferencia de cargas eléctricas entre nube y nube, o nube a tierra.

**4.8 Electricidad estática:** Las cargas eléctricas que se generan y almacenan en los materiales sólidos, partículas o fluidos.

**4.9 Electrodo(s) de puesta a tierra;** Electrodo(s) de la red de puesta a tierra: El (los) elemento(s) metálico(s) enterrado(s) que establece(n) una conexión eléctrica a tierra (pozo de tierra).

**4.10 Equipo Crítico:** Sistemas, maquinaria, equipos, instalaciones o componentes, cuya falla pudiera derivar en la liberación de energía o material peligroso, capaz de originar Incidentes y Accidentes, las instalaciones eléctricas a prueba de explosión son un Equipo Crítico.

**4.11 Fuente de energía:** es cualquier fuente de electricidad, fuerza mecánica, hidráulica o térmica, o de cualquier tipo que tenga el potencial de desencadenar un evento, una lesión, un derrame, un incendio o explosión.

**4.12 Pararrayos; Terminal aérea:** Los elementos metálicos cuya función es ofrecer un punto de incidencia para recibir la descarga atmosférica.



XI. INTEGRIDAD MECÁNICA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

**MANTENIMIENTO A INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

- 4.13 Red de puesta a tierra:** conjunto de conductores y conexiones, electrodos, accesorios y otros elementos metálicos enterrados que interconectados entre sí tienen por objeto drenar a tierra las corrientes de un rayo y las generadas por las cargas eléctricas estáticas.
- 4.14 Responsable de ejecución del trabajo:** Persona que tiene a su cargo la coordinación de las actividades del personal ejecutante; así como, de los requerimientos de herramientas y equipos de protección personal, del desarrollo de los trabajos.
- 4.15 Sello EYS:** accesorio que se coloca en una canalización eléctrica para impedir el paso de gases, vapores y flamas de una parte de la instalación eléctrica a otra de presión atmosférica y temperatura ambiente normales, y al cual se le coloca cemento sellador.

**5. Seguridad Industrial (control de riesgos).**

El control de los riesgos en trabajos de mantenimiento en instalaciones eléctricas se realiza con la aplicación del presente procedimiento, aplicado conjuntamente con los procedimientos: Etiqueta, candado y bloqueo para interrupción de líneas eléctricas P-TS-03 y el de Permiso de Trabajos Peligrosos P-TS-06, adicionalmente con los siguientes requisitos de seguridad porque permite controlar la emisión inesperada de una fuente de energía que en este caso es la eléctrica:

- 5.1** El equipo de protección personal para realizar el trabajo es: ropa de algodón, calzado dieléctrico, casco, guantes dieléctricos.
- 5.2** El Personal ejecutor del mantenimiento de instalaciones eléctricas debe estar plenamente capacitado en la materia, de acuerdo a los procedimientos P-SA-06, Competencia del personal capacitación y entrenamiento y P-SA-12 Seguridad de Contratistas.
- 5.3** Se considera como ENERGIZADA toda instalación eléctrica hasta que no se haya comprobado la AUSENCIA DE VOLTAJE.
- 5.4** Se prohíbe operar equipos eléctricos, si la superficie se encuentra mojada o húmeda
- 5.5** Se prohíbe accesorios metálicos personales, durante el desarrollo de los trabajos eléctricos porque son conductores, tales como cadenas, anillos, aretes pulseras.
- 5.6** Todo trabajo en líneas eléctricas se considera como peligrosos, por lo cual se analizan las actividades a realizar para identificar los riesgos y establecer medidas para administrarlos.
- 5.7** Los trabajadores informan de inmediato al encargado de la estación de servicio cualquier falla o anomalía que observen en las instalaciones eléctricas, pudiendo ser fallas en la iluminación, corto circuito, pérdida de la integridad eléctrica.
- 5.8** El combate de incendios en instalaciones eléctricas se hace con un extintor de CO<sub>2</sub> o de polvo químico seco para incendio tipo C.
- 5.9** La instalación eléctrica de las áreas peligrosas es a prueba de explosión.

**6. Aseguramiento de la calidad.**

- 6.1** Las especificaciones de los equipos y accesorios de las instalaciones eléctricas deben de cumplir con la NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización), la instalación eléctrica ubicada en las áreas clasificadas como peligrosas debe contar con dictamen de Instalaciones eléctricas emitido por una Unidad de verificación de Instalaciones eléctricas UVIE.





## 7. Desarrollo.

El Encargado de la estación de servicio se asegura que se cumpla el programa de mantenimiento (FS-20) de las instalaciones eléctricas, conforme al Plan de mantenimiento FS-21.

### 7.1 Canalizaciones eléctricas.

Para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas se realiza el corte en el suministro de energía eléctrica del circuito donde se llevan a cabo los trabajos para la protección del trabajador que realice los trabajos de mantenimiento.

El mantenimiento de las instalaciones eléctricas es realizado por lo menos cada seis meses y considera una inspección de las canalizaciones eléctricas y se registrar en el formato FO-05, ejecutando lo siguiente:

- Revisar que los accesorios eléctricos (interruptores; contactos, cajas de conexiones, sellos eléctricos, tableros, etc.) tengan su correspondiente tapa y contratapa de protección firmemente colocada y que los registros eléctricos y cuarto de control mantengan orden y limpieza, evitando utilizar dicho cuarto para otro servicio diferente.
- Revisar el funcionamiento de interruptores de circuitos de fuerza e iluminación desde los tableros. Corregir en caso de falla.
- Se verifica el funcionamiento del alumbrado de oficinas, zona de despacho, área de almacenamiento y postes de alumbrado, techumbre, anuncio independiente, y se sustituyen los focos fundidos.
- La inspección abarca toda la instalación eléctrica de la estación de servicio, incluyendo los registros eléctricos, para verificar que prevalece la integridad eléctrica en todas las canalizaciones. (interruptores; contactos, cajas de conexiones, sellos eléctricos, tableros, etc.).
- Prueba de paros de emergencia (mensual): Se activan cada uno de los paros de emergencia de la estación de servicio y se verifica que se suspende el suministro de energía eléctrica a los circuitos de fuerza, se registra en formato FO-02.
  - En caso de que la prueba no sea positiva se procede a corregir inmediatamente la falla.

### 7.2 Mantenimiento a Tierras y pararrayos

La revisión de los sistemas de tierras y pararrayos se realiza en apego a lo establecido en la NOM-022-STPS-2015, que considera lo siguiente:

Realizar la medición de la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra y la comprobación de la continuidad en los puntos de conexión a tierra, al menos cada doce meses. Los valores deben cumplir con lo siguiente:

- 7.2.1.** Tener un valor menor o igual a 10 ohm, para la resistencia a tierra del (los) electrodo(s) en sistemas de pararrayos o sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas;
- 7.2.2.** Tener un valor menor o igual a 25 ohm, para la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra.
- 7.2.3** Existir continuidad eléctrica en los puntos de conexión a tierra del equipo que pueda generar o almacenar electricidad estática. En la Guía de referencia I, se indican

de manera ilustrativa los puntos a inspeccionar y la forma de medir la continuidad eléctrica de las conexiones;

**7.2.4** El equipo que se utilice para la medición y/o monitoreo de la humedad relativa debe contar con certificado de calibración vigente, en los términos que dispone la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (óhmetro).

La medición de la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra se debe realizar conforme a lo siguiente:

- a) Verificar que el electrodo bajo prueba (que corresponde a la red de puesta a tierra) esté desconectado de la red de puesta a tierra, considerando lo siguiente:
  - 1) Realizar la desconexión de la red de puesta a tierra, con los equipos eléctricos desenergizados, y
  - 2) Efectuar la medición de la resistencia a tierra desconectando cada electrodo de forma individual, cuando ésta se realice en condiciones de operación normal, a fin de no desproteger a los trabajadores.

### **7.3 Trabajos en el Tablero de Control eléctrico.**

**7.3.1** Se presenta necesidad de realizar un trabajo en el tablero de control eléctrico preventivo o correctivo.

**7.3.2** El encargado de la estación de servicio determina si el trabajo se realiza con personal interno o externo.

**7.3.3** El Encargado de la Estación de servicio coordina con el Responsable de la ejecución las actividades a realizar.


**7.3.4** Se Identifica en el Diagrama Unifilar:

- a. Las cargas correspondientes en el tablero donde se realizan los trabajos, verificando el valor de voltaje.
- b. Los Interruptores que son accionados para aislar eléctricamente el equipo o circuito a intervenir, considerando la secuencia para eliminar cargas del circuito a intervenir.
- c. Los puntos donde se realiza la Prueba de ausencia de energía y colocación de puesta a tierra.
- d. Identificar físicamente en el tablero eléctrico, los equipos e instalaciones afectadas que debe ponerse fuera de operación y/o bloquearse.

**7.3.5** El Encargado y el Responsable de la ejecución, elaboran el Permiso de trabajo peligroso (FO-09), de acuerdo con el procedimiento de trabajos peligrosos P-TS-06, considerando las medidas de seguridad necesarias y se especifique el lugar donde se instalarán los bloqueos (candados y etiquetas de seguridad), e identificando el circuito que se va a intervenir.

**7.3.6** Se procede a colocar los candados y etiquetas en el interruptor correspondiente al circuito que se va a intervenir.

**7.3.7** El encargado de la estación de servicio y el Responsable de la ejecución del trabajo se aseguran de que se cumplen las medidas de seguridad establecidas en el permiso de trabajo.

	PL/5680/EXP/ES/2015 <b>CLAVE: P-IM-03</b>	
	FECHA DE EMISIÓN:	01/08/2018
	REVISIÓN: 0	01/08/2018
	PROXIMA REVISIÓN	01/08/2023
XI. INTEGRIDAD MECÁNICA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD		
<b>MANTENIMIENTO A INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>		

**7.3.8** El personal ejecutor y el encargado de la estación de servicio firman el permiso autorizando ambas partes el inicio de la intervención del circuito eléctrico o equipo eléctrico.

**7.3.9** El personal ejecutor realiza lo siguiente:

- Se coloca el Equipo de Protección Personal (EPP).
- Delimita el área de trabajo, con barreras.
- Realiza la apertura y/o cierre del equipo o circuito.
- Verifica la ausencia de voltaje.
- Coloca puesta a tierra provisional.
- Realiza el trabajo programado.
- Realiza pruebas eléctricas necesarias previas a la puesta de servicio.

**7.3.10** El ejecutor del trabajo una vez que ha finalizado los trabajos, inicia la secuencia de normalización de los circuitos y/o equipos intervenidos:

- Despeja el área, e inicia el retiro de tierras físicas provisionales.
- Instruye para el retiro de sus etiquetas y candados.
- El personal ejecutor realiza la apertura y/o cierre de interruptores o circuitos eléctricos para normalizar la carga.
- Comunica la normalización de la libranza del circuito o equipo eléctrico al encargado de la estación de servicio.
- Retira las barreras de seguridad.
- Verifica las condiciones de orden y limpieza.

**7.3.11** El personal ejecutor de los trabajos y el Encargado de la estación de servicio se aseguran de que la instalación queda operando en forma normal.

## 8. Registros.

**8.1** Todos los trabajos realizados en las instalaciones eléctricas o equipos eléctricos deben registrarse en bitácora de mantenimiento la ejecución del trabajo indicando:

- Descripción del trabajo.
- Fecha, hora de inicio y término del trabajo.
- Equipo y Herramienta utilizado.
- Equipo de protección personal utilizado.
- Numero de permiso de trabajo peligroso.
- Objetivo de la limpieza del tanque.
- Responsable de la actividad.
- Incidencias ocurridas durante la ejecución del trabajo.

**8.2** FO-05, inspección de instalaciones eléctricas.

**8.3** FS-20, programa de mantenimiento.

**8.4** FS-21, Plan de mantenimiento.

**8.5** Los Resultados de la medición de resistividad Tierras Físicas y pararrayos se integran al expediente de mantenimiento.





Gasolinera El Carril S.A. de C.V.

PL/5680/EXP/ES/2015	<b>CLAVE: P-IM-03</b>
FECHA DE EMISIÓN:	01/08/2018
REVISIÓN: 0	01/08/2018
PROXIMA REVISIÓN	01/08/2023

XI. INTEGRIDAD MECÁNICA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

**MANTENIMIENTO A INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**9. Referencias**

- 9.1 P-SA-02, Identificación de peligros y aspectos ambientales y evaluación de riesgos e impactos ambientales
- 9.2 P-SA-06, Competencia del personal, capacitación y entrenamiento.
- 9.3 P-SA-07, Comunicación participación y consulta.
- 9.4 P-SA-08, Control de documentos y registros.
- 9.5 P-SA-10, Control de actividades y de procesos.
- 9.6 P-SA-11, Integridad mecánica y aseguramiento de la calidad.
- 9.7 P-SA-12, Seguridad de contratistas.
- 9.8 P-SA-13, Preparación y respuesta a emergencias.
- 9.9 P-RE-01, Planes de respuesta a emergencias.
- 9.10 P-TS-01, Etiqueta, candado y bloqueo de líneas con producto.
- 9.11 P-TS-06, Permiso de trabajo peligroso.
- 9.12 Acuerdo de la Secretaría de Energía que determina los lugares de concentración pública para la verificación de las instalaciones eléctricas 2017.
- 9.13 NOM-001-SEDE-2012, instalaciones eléctricas, utilización.
- 9.14 NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- 9.15 NOM-022-STPS-2015, Electricidad estática en los centros de trabajo.

**10. Control de Cambios.**

No de Revisión.	Fecha de Revisión	Concepto o parte del documento que ha sido modificado sobre la anterior revisión.

PEMEX