I.- Datos Generales

Código	Título
EC1530	Instalación y mantenimiento de sistemas electromecánicos

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que realizan trabajos de instalación y mantenimiento a sistemas electromecánicos, entendiendo por esto, las personas que deben llevar a cabo acciones, para realizar diagnósticos, instalar diferentes sistemas, así como sus elementos y dar mantenimiento preventivo y correctivo, a fin de mantener en condiciones de operación dichos sistemas.

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

El estándar describe y cita las funciones críticas relativas a la realización de instalaciones eléctricas, procedimientos para realizar diagnósticos de falla a sistemas electromecánicos, y de las funciones relativas al mantenimiento preventivo y correctivo que van desde el desmontaje y desarmado del sistema, la revisión, reparación y cambio de los diferentes componentes que así lo requieran.

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

El presente EC actualiza al EC0638 “Instalación y mantenimiento de sistemas electromecánicos”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de diciembre de 2015. Los asuntos y procesos de evaluación y certificación de competencias tramitados con base en el EC0638 “Instalación y mantenimiento de sistemas electromecánicos”, tendrán para su conclusión, incluyendo la emisión de certificados, un plazo máximo de cinco meses, a partir de la publicación en el Diario Oficial de la Federación del presente Estándar de Competencia.

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
Cámara México–Alemana de Comercio e Industria, A.C.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:	Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:
07 de marzo de 2023	14 de abril de 2023

Periodo sugerido de revisión /actualización del EC:

2 años

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

Grupo unitario
2633 Técnicos en mantenimiento y reparación de maquinaria e instrumentos industriales.
2634 Mecánicos en mantenimiento y reparación de maquinaria e instrumentos industriales.

Ocupaciones asociadas
Técnico mecánico y en mantenimiento industrial.
Mecánico industrial.
Trabajador en mantenimiento industrial.
Reparador de bicicletas, calderas y molino.

Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)

Sector:

23 Construcción.

81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales.

Subsector:

236 Edificación.

811 Servicios de reparación y mantenimiento.

Rama:

2361 Edificación residencial.

8113 Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo agropecuario, industrial, comercial y de servicios.

Subrama:

23611 Edificación residencial.

81131 Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo agropecuario, Industrial, comercial y de servicios.

Clase:

236111 Edificación de vivienda unifamiliar MÉX.
236112 Edificación de vivienda multifamiliar MÉX.
81131 Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial.

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

- Alianza para la Educación Dual Profesional DIHK.
- Cámara Mexicano–Alemana de Comercio e Industria (CAMEXA).
- Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP).

- Instituto Tecnológico Don Bosco.
- Volkswagen México.

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 y el equipamiento convencional o industrial para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación.
- El candidato deberá contar con todas las especificaciones para la demostración de ambos elementos que conforman el presente EC de manera anticipada al momento de la evaluación.

Apoyos/Requerimientos:

- Taller electromecánico convencional para realizar la instalación, diagnóstico y mantenimiento de sistemas electromecánicos.
- Equipo de protección personal.
- Equipo de seguridad.
- Orden de trabajo.
- Formato de diagnóstico del sistema electromecánico.
- Formatos de mantenimiento correctivo.
- Formato de mantenimiento preventivo.
- Plano de instalación eléctrica.
- Material para hacer una instalación eléctrica a 110, 220 y 440V.
- *Kit* de herramientas para electricista.
- Planos y diagramas.
- Instructivo de mantenimiento.
- Programa de mantenimiento.
- Sistemas electromecánicos.
- Piezas de reemplazo.
- *Kit* de herramientas electromecánicas.
- Instrumentos de medición.
- Insumos necesarios para limpieza y mantenimiento.
- Equipo de electrohidráulica.
- Equipo de electroneumática.
- Módulo de entrenamiento de Control Lógico Programable (PLC).
- Especificaciones de las máquinas/ equipos/ dispositivos/ accesorios según el fabricante.

Duración estimada de la evaluación

- 1 hora en gabinete y 3 horas en campo, totalizando 4 horas.

Referencias de Información

- NOM-001-SEDE, vigente.
- NOM-004-STPS, vigente.
- NOM-008-SCFI, vigente.
- NOM-017-STPS, vigente.
- NOM-022-STPS, vigente.
- NOM-029-STPS, vigente.
- NMX-J-136-ANCE, NMX, vigente.
- Manuales del Fabricante.
- Reglamentos internos de Empresa.

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia
Instalación y mantenimiento de sistemas electromecánicos

Elemento 1 de 2
Instalar sistemas eléctricos

Elemento 2 de 2
Realizar el mantenimiento de sistemas electromecánicos

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 2	E4701	Instalar sistemas eléctricos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Prepara materiales, herramientas, equipos, elementos y dispositivos a partir de la interpretación/análisis del plano eléctrico/diagrama/especificación técnica:
   - Reconociendo las características, especificaciones, funcionamiento y alimentación del equipo/materiales a instalar de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante,
   - Verificando que los componentes/materiales/dispositivos a instalar coincidan con las especificaciones requeridas para la instalación, y
   - Verificando el funcionamiento de las herramientas/instrumentos/equipos y dispositivos para asegurar la funcionalidad/precisión/seguridad durante el proceso de instalación.

2. Prepara el equipo/los equipos de seguridad a partir del análisis previo de riesgo/inseguridad del área de trabajo:
   - Verificando la funcionalidad y las condiciones del equipo de protección personal de acuerdo con la NOM-017-STPS y las políticas de la empresa, y
   - Determinando el equipo de protección personal requerido de acuerdo con el tipo de instalación a realizar, con la NOM-017-STPS y políticas de la empresa.

3. Realiza la instalación eléctrica de acuerdo con el plano/diagrama/especificación técnica:
   - Realizando el *lay out* de los componentes a instalar,
   - Preparando los elementos constructivos losas/muros/pisos/estructuras donde será colocada la instalación,
   - Colocando sistemas de bloqueo y etiquetado de acuerdo con la NOM-004-STPS,
   - Instalando materiales/dispositivos/accesorios de acuerdo con los procedimientos establecidos por el fabricante/normatividad vigente,
   - Asignando mediante código de colores/etiquetas las fases, el neutro, y conductor de puesta a tierra, en circuitos alimentadores y derivados de acuerdo con la NOM-001- SEDE,
   - Conectando los componentes/dispositivos de acuerdo con el plano eléctrico/diagrama/especificación técnica/*lay out* y las indicaciones del fabricante,
   - Revisando que los componentes estén completos y debidamente instalados, y
   - Revisando con el multímetro la resistencia eléctrica y/o la continuidad de los componentes instalados que lo ameriten.

4. Realiza las pruebas de funcionalidad de la instalación:
   - Verificando que el voltaje de alimentación sea el adecuado para la instalación,
   - Energizando la instalación eléctrica, y
   - Comprobando el funcionamiento de circuitos/equipos eléctricos instalados de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La instalación eléctrica realizada:
   - Corresponde a lo indicado en el plano/diagrama/ especificación técnica del proyecto,
   - Presenta los materiales/dispositivos/accesorios instalados de acuerdo con el plano/diagrama/especificación técnica del proyecto y lo establecido en los procedimientos del fabricante/normatividad vigente,
   - Contiene circuitos/equipos eléctricos funcionando de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante, y
   - Presenta la fijación y anclaje de los componentes eléctricos de acuerdo con la normatividad vigente/especificaciones del fabricante.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Conceptos básicos de electricidad.	Conocimiento
2. Dispositivos de seguridad y de protección personal para la prevención de accidentes.	Conocimiento
3. Señalización de seguridad.	Conocimiento
4. Medición eléctrica: Alta, media y baja tensión.	Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente

1. Corto circuito durante la instalación.

Respuesta esperada

1. Cortar el suministro eléctrico y dar aviso del incidente al responsable de área/jefe superior. Posteriormente, identificar la falla en la instalación eléctrica que puedo provocar dicho corto, reparar la falla, realizar prueba de funcionalidad, registrar el incidente en la bitácora correspondiente y entregar el trabajo/producto corregido.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1.	Iniciativa:	La manera en que propone alternativas para solucionar los problemas/fallas detectadas/componentes defectuosos o incompatibles para la optimización del plano/diagrama/especificación técnica.
2.	Limpieza:	La manera en que mantiene limpia el área de trabajo.
3.	Orden:	La manera en que acomoda y mantiene en orden los materiales/equipos/elementos/dispositivos utilizados para la

instalación, de acuerdo con lo establecido en las normas o reglamentos determinados por la empresa.

4. Responsabilidad: La manera en que realiza el ruteo de cables al colocarlos en un solo sentido y con ello prevenir accidentes en el área de trabajo.

GLOSARIO

1. Equipo de protección personal (EPP): Conjunto de elementos y dispositivos diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados por agentes o factores generados con motivo de sus actividades de trabajo y de la atención de emergencias. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal.
2. *Lay out*: Distribución de los elementos y las formas dentro de un diseño.
3. Memoria de cálculo: La función principal de la memoria de cálculo es contar con un respaldo, con el cual el proyectista evaluó o diseñó equipos dinámicos, ductos, conductores, centros de distribución, entre otros, además sirve para entender cada uno de los criterios con los cuales se determinan aspectos más importantes de ingeniería, ya que es la forma más adecuada para la realización e instalación de todos los elementos que integran el proyecto a realizar, ya que de estas se realizaran planos, diagramas, especificación de equipos, cuadros de cargas y normas establecidas.
4. Plano eléctrico: Es la representación gráfica en la cual están establecidas las ubicaciones exteriores e interiores de puntos de alumbrado, enchufes o tomacorrientes, elementos de protección o seguridad para el circuito y/o instalaciones de sistemas.
5. Proyectos eléctricos: Son aquellos que alimentan de energía eléctrica a los edificios, maquinarias y equipos en general, para satisfacer necesidades de iluminación, calefacción y comunicación, además de otros usos determinados en aparatos y equipos específicos.
6. Puesta a tierra: Los sistemas eléctricos que son puestos a tierra se deben conectar a tierra de manera que limiten la tensión impuesta por descargas atmosféricas, sobretensiones en la línea, o contacto no intencional con líneas de tensión mayor y que estabilicen la tensión a tierra durante la operación normal.

Referencia	Código	Título
2 de 2	E4702	Realizar el mantenimiento de sistemas electromecánicos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Realiza el mantenimiento preventivo a sistemas electromecánicos a partir de la orden de trabajo basada en el programa de mantenimiento preventivo:
   - Solicitando los materiales/herramientas/dispositivos/accesorios/instrumentos para realizar el mantenimiento requerido,
   - Verificando que los interruptores estén contenidos en los gabinetes que imposibiliten el contacto accidental de personas y objetos,
   - Realizando el corte del suministro eléctrico de acuerdo con lo establecido en las normas NOM-004-STPS, NOM- 029-STPS y políticas de la empresa,
   - Colocando candados y etiquetas de seguridad en los interruptores/cortacircuitos que deberán permanecer desconectados de acuerdo con lo establecido en la NOM-004-STPS y políticas de la empresa,
   - Limpiando cada uno de los componentes del subsistema/sistema,
   - Reemplazando/ajustando los componentes eléctricos/electrónicos/mecánicos/ hidráulicos/neumáticos,
   - Lubricando/limpiando los componentes eléctricos/electrónicos/mecánicos/ hidráulicos/neumáticos,
   - Realizando previo al armado pruebas de funcionalidad en los componentes eléctricos/electrónicos/mecánicos/hidráulicos/neumáticos,
   - Armando/montando/ensamblando los componentes del sistema electromecánico,
   - Conectando a corriente el sistema electromecánico,
   - Realizando pruebas de funcionalidad en el sistema y subsistemas, y
   - Retirando candados y etiquetas de seguridad de los interruptores/cortacircuitos.

2. Realiza el diagnóstico de los sistemas electromecánicos:
   - Revisando el contenido del reporte de falla,
   - Identificando el sistema electromecánico a revisar,
   - Solicitando herramientas/dispositivos/accesorios/instrumentos para realizar el diagnóstico,
   - Realizando el corte del suministro eléctrico conforme lo establecido en las normas NOM-004-STPS y NOM-029-STPS y políticas de la empresa,
   - Colocando candados y etiquetas de seguridad en los interruptores/cortacircuitos que deberán permanecer desconectados de acuerdo con lo establecido en la norma NOM-004-STPS y políticas de la empresa,
   - Comprobando que los materiales/equipos/elementos/dispositivos estén instalados de acuerdo con lo establecido en el plano eléctrico/diagrama/especificación técnica,
   - Identificando posibles fallas en el sistema electromecánico y sus subsistemas,
   - Revisando que los interruptores/conductores de fase, neutro y puesta a tierra estén contenidos en gabinetes que imposibiliten el contacto accidental de personas y objetos,
   - Desmontando/desarmando los elementos necesarios en el sistema electromecánico,

- Identificando a la vista/con apoyo de equipos de medición auxiliar fallas en componentes/eléctricos/electrónicos/mecánicos/hidráulicos/neumáticos, y
- Realizando pruebas de funcionalidad en los componentes/eléctricos/electrónicos/mecánicos/hidráulicos/neumáticos de acuerdo con la ficha técnica de funcionalidad de los equipos.

3. Realiza el mantenimiento correctivo a sistemas electromecánicos a partir del diagnóstico:

- Reparando/reemplazando/ajustando los componentes eléctricos/electrónicos/mecánicos/hidráulicos/neumáticos,
- Lubricando/limpiando los componentes eléctricos/electrónicos/mecánicos/hidráulicos/neumáticos para asegurar su funcionalidad,
- Realizando pruebas de funcionalidad a componentes eléctricos/electrónicos/mecánicos/hidráulicos/neumáticos de manera previa al armado,
- Armando/montando el sistema electromecánico de acuerdo al diagrama del equipo,
- Energizando el sistema electromecánico de acuerdo al diagrama del equipo,
- Realizando pruebas de funcionalidad en el sistema y subsistemas,
- Retirando candados y etiquetas de seguridad de los interruptores/cortacircuitos, y
- Presentando de forma oral el proyecto de acción autónoma en un tiempo máximo de 15 minutos.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El reporte del mantenimiento preventivo al sistema electromecánico elaborado:

- Contiene la marca, modelo, número de serie, nombre/identificación técnica del equipo,
- Describe las características/especificaciones del sistema electromecánico/equipo,
- Incluye el número de folio conforme a la orden de trabajo del plan de mantenimiento,
- Contiene la fecha de realización,
- Contiene hora de inicio y conclusión,
- Contiene nombre completo y firma del técnico que realizó el mantenimiento,
- Contiene nombre completo y firma de la persona responsable del área/jefe inmediato,
- Indica el nombre completo y firma de la persona responsable del área/jefe inmediato/solicitante del trabajo,
- Indica las acciones de mantenimiento realizadas de acuerdo al plan de mantenimiento de la empresa/área de trabajo,
- Especifica el tiempo en el cual se realizó el mantenimiento indicado en la orden de trabajo,
- Especifica las refacciones/materiales/accesorios utilizados para el mantenimiento del sistema electromecánico,
- Incluye el comentario referente a las pruebas/funcionalidad del sistema electromecánico, e
- Incluye comentarios/observaciones referentes a posibles o futuras fallas en el sistema electromecánico.

2. El diagnóstico del sistema electromecánico/equipo elaborado:

- Contiene marca, modelo, número de serie, nombre/identificación técnica a diagnosticar,
- Describe las características/especificaciones del equipo electromecánico,
- Incluye el número de folio correspondiente con la orden de trabajo/reporte de falla,
- Contiene la fecha de elaboración,
- Contiene hora de inicio y conclusión,

- Contiene nombre completo y firma del técnico que realizó el diagnóstico,
- Contiene nombre completo y firma de la persona responsable del área/jefe inmediato,
- Describe a detalle la falla/fallas y su ubicación, y
- Contiene observaciones.

3. El reporte del mantenimiento correctivo al sistema electromecánico elaborado:
   - Contiene la marca, modelo, número de serie, nombre/identificación técnica del equipo,
   - Contiene la fecha de elaboración,
   - Describe las acciones para la corrección de la falla/fallas,
   - Especifica la hora de inicio y conclusión,
   - Especifica las características técnicas de los componentes/materiales/dispositivos instalados,
   - Describe las actividades/acciones de las pruebas de funcionalidad y su resultado,
   - Contiene nombre completo y firma del técnico que realizó el mantenimiento, y
   - Contiene nombre completo y firma de la persona responsable del área/jefe inmediato.

4. El Proyecto de competencia de acción autónoma elaborado:
   - Contiene el nombre del Proyecto,
   - Contiene el nombre de la empresa/organización/institución,
   - Indica el nombre de quien elaboró,
   - Contiene una introducción,
   - Contiene el índice,
   - Indica la fecha de inicio del proyecto de acuerdo con el requerimiento de la empresa/organización/institución,
   - Contiene la fecha de conclusión de acuerdo con el requerimiento de la empresa/organización/institución,
   - Contiene un diagnóstico/problemática,
   - Contiene un objetivo general,
   - Contiene los objetivos específicos,
   - Contiene una justificación,
   - Contiene descrita una propuesta de solución acorde con la necesidad identificada en la empresa/institución/organización,
   - Describe el método/técnica de solución,
   - Contiene la validación de quien revisó/autorizó el proyecto acerca de la congruencia entre objetivos y resultados,
   - Contiene nombre y firma de quien revisó de acuerdo con el protocolo de la empresa/organización/institución,
   - Indica el nombre y firma de quien aprobó de acuerdo con el protocolo de la empresa/organización/institución,
   - Contiene extracto/resumen,
   - Contiene una declaración personal de realización individual del proyecto,
   - Contiene glosario,
   - Contiene diagramas/figuras/tablas,
   - Contiene referencias/bibliografía,
   - Contiene evidencia documental,
   - Se presenta sin faltas de ortografía, y
   - Está en formato digital/impreso.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Sistemas electromecánicos: Características, tipos y usos.	Conocimiento
2. Equipos de medición: Características, tipos y usos.	Conocimiento
3. Reglamentos y procedimientos operativos: Tipos y características.	Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Iniciativa:	La manera en que ofrece alternativas de solución en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos, así como en el informe del proyecto de acción autónoma y en la implementación de acciones preventivas de una falla.
2. Limpieza:	La manera en que mantiene limpia el área de trabajo.
3. Orden:	La manera en que acomoda y mantiene en orden los materiales/equipos/elementos/dispositivos necesarios para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo, de acuerdo con lo establecido en las normas o reglamentos establecidos por la empresa.
4. Perseverancia:	La manera en que permanentemente muestra interés por realizar el diagnóstico, mantenimiento preventivo y correctivo, así como en la presentación del proyecto de acción autónoma.
5. Responsabilidad:	La manera en que describe y emplea todos los aspectos a considerar para el mantenimiento de los sistemas electromecánicos.

GLOSARIO

1. Competencia de acción autónoma:	Influir de forma individual (autónoma) y flexible sobre los contenidos del trabajo para la realización de un proyecto.
2. Diagnóstico:	Proceso de análisis sistemático para reconocer fallas, sus causas y ubicación en sistemas electromecánicos.
3. Equipo:	Maquinaria y elementos de control, protección, transportación y medición de energía eléctrica.
4. Energizando:	Suministrar de energía a un equipo o máquina.
5. Subsistema:	Externos/sistemas hidráulicos/neumáticos.