

**I.- Datos Generales****Código**

EC0312

Título:

Mantenimiento preventivo a sistemas centrales de enfriamiento de aire acondicionado de expansión directa.

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que desempeñan las actividades para dar mantenimiento preventivo a sistemas centrales de enfriamiento de aire acondicionado. Preparando las condiciones para dar el mantenimiento a los sistemas centrales de enfriamiento, manteniendo el funcionamiento del sistema en buenas condiciones y realizando pruebas de funcionamiento al sistema central de enfriamiento de aire acondicionado.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en 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 EC describe el desempeño del personal que realiza el mantenimiento de los sistemas centrales de aire acondicionado de expansión directa, iniciando con la preparación del área de trabajo para que cumpla con las condiciones de seguridad, material, así como la herramienta y equipo para llevar a cabo la función, mantener en funcionamiento el sistema central de enfriamiento de aire acondicionado, realizando el mantenimiento al equipo de control eléctrico, verificando el funcionamiento de los dispositivos de control de acuerdo al diagrama del equipo; además, realizándole a los sistemas limpieza, verificación, hermeticidad, alineación de sistemas de transmisión de potencia, componentes eléctricos, reposición de accesorios y ajustes necesarios de cada uno de los elementos así como realizar pruebas de operación y funcionamiento poniendo en servicio el equipo, registrando las presiones con las que se deja funcionando el equipo, incluyendo el establecimiento de las actitudes relevantes en su desempeño, también establece los conocimientos teóricos, básicos prácticos con los que debe contar para realizar un 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: Tres

Desempeña actividades tanto programadas, rutinarias como impredecibles. Recibe orientaciones generales e instrucciones específicas de un superior y requiere supervisar y orientar a otros trabajadores jerárquicamente subordinados.

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 de 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 aire acondicionado y refrigeración.

Ocupaciones asociadas

Técnico en calefacción, ventilación y refrigeración.

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

Sector:

23 Construcción.

Subsector:

238 Trabajos especializados para la construcción.

Rama:

2382 Instalaciones y equipamiento en construcciones.

Subrama:

23822 Instalaciones hidrosanitarias de gas, sistemas centrales de aire acondicionado y calefacción.

Clase:

238222 Instalaciones de sistemas centrales de aire acondicionado y calefacción.

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 que se lleve a cabo en el lugar de trabajo y durante su jornada laboral, sin embargo puede realizarse de manera simulada en área acondicionada para la realización

Apoyos/Requerimientos:

- Es necesario para llevar a cabo la práctica contar con el siguiente equipo y herramienta
Instrumentos de medición: multímetro, megger, vacuómetro, manifold con manómetros y mangueras, termómetro.

Equipo: Hidro-lavadora, bomba de vacío, estetoscopio, recuperadora de refrigerante, equipo de oxiacetileno, inyector de grasa, bomba para carga de aceite.

Herramienta: juego de autocle, solvente dieléctrico, lija de esmeril mediana, cinta de aislar, kit de empalme, gas butano, cinta de aislar autovulcanizable.

Duración estimada de la evaluación

- 1 hora en gabinete y 4 horas en campo, totalizando 5 horas

Referencias de Información

- Norma Oficial Mexicana en materia de Seguridad Industrial e Higiene.
- Manual de mantenimiento de Ventilación y Acondicionamiento de aire.

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

Mantenimiento preventivo a sistemas centrales de enfriamiento de aire acondicionado de expansión directa.

Elemento 1 de 3

Preparar el área y las condiciones de seguridad para el mantenimiento.

Elemento 2 de 3

Mantener en funcionamiento el sistema central de enfriamiento de aire acondicionado de expansión directa.

Elemento 3 de 3

Realizar pruebas de funcionamiento al sistema de enfriamiento.

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 3	E1060	Preparar el área y las condiciones de seguridad para el mantenimiento.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Coloca etiquetas de seguridad a interruptores:

- Desenergizando el interruptor principal del equipo,
- Colocando una etiqueta de seguridad en el interruptor principal que alimenta al equipo, y
- Colocando otra etiqueta de seguridad en el interruptor del equipo.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El diagnóstico de las condiciones iniciales del sistema elaborado:

- Contiene la marca, el modelo y la capacidad de enfriamiento del equipo,
- Registra las lecturas de presión, voltaje y amperajes de operación iniciales, y
- Especifica los materiales, la herramienta y los equipos necesarios para realizar el mantenimiento.

2. El área de trabajo preparada :

- Tiene los materiales/objetos ajenos al equipo fuera del área de trabajo,
- Tiene la herramienta, los materiales y el equipo de trabajo cerca del lugar de trabajo, y
- Tiene el área de trabajo delimitada con cinta de seguridad.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Funcionamiento de un sistema central de enfriamiento de aire acondicionado.

NIVEL

Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Responsabilidad: La manera en que se asegura que los equipos y materiales cubran las normas y condiciones de seguridad e higiene de la Institución.



GLOSARIO

1. Etiquetas de seguridad: Etiquetas que señalan que no se manipule el interruptor y contiene la leyenda “No accionar, personal laborando”.
2. Expansión directa: Es el equipo en el cual la transferencia de calor en el evaporador es directa con el refrigerante en un sistema de aire acondicionado.
3. Sistema central Es una unidad acondicionadora de aire que consiste de una unidad de condensación y un evaporador o serpentín enfriador.





Referencia	Código	Título
2 de 3	E1061	Mantener en funcionamiento el sistema central de enfriamiento de aire acondicionado de expansión directa.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Lubrica las partes motrices del equipo:
 - Inyectando grasa base litio a chumaceras, y
 - Limpiando el excedente de grasa con trapo y solvente.
2. Efectúa limpieza a equipo:
 - Lavando con agua a presión los filtros permanentes,
 - Reemplazando los filtros desechables,
 - Alineando con peine el aletado de serpentines de evaporación y condensación,
 - Aplicando con atomizador solución química para aletado de serpentines,
 - Enjuagando a presión el aletado de serpentines,
 - Eliminando con agua a presión incrustaciones y polvo en la turbina/aspas,
 - Limpiando con agua el gabinete, estructura, charola de condensados, y con escobillón el dren,
 - Quitando con brocha el polvo acumulado en el compresor y los motores, y
 - Limpiando con trapo y solvente dieléctrico el compresor y los motores eléctricos.
3. Efectúa mantenimiento a sistemas de transmisión de potencia por polea y banda:
 - Revisando los elementos de sujeción,
 - Verificando el apriete de los prisioneros de chumaceras y poleas,
 - Verificando la alineación de las poleas, y
 - Verificando la tensión de la banda de acuerdo al manual de mantenimiento.
4. Verifica el estado físico del circuito de refrigeración:
 - Revisando la sujeción de líneas y accesorios,
 - Corroborando el estado del aislamiento térmico y juntas en sus uniones de acuerdo al manual del fabricante, y
 - Corroborando la posición, sujeción y aislamiento del bulbo remoto de la válvula de expansión termostática de acuerdo al manual de mantenimiento.
5. Rehabilita el circuito de refrigeración:
 - Realizando la sustitución de piezas/accesorios que presenten algún daño,
 - Cambiando aceite al compresor, filtros deshidratadores, y
 - Efectuando el vacío, presuriza y comprueba fugas.
6. Realiza el mantenimiento al equipo de control eléctrico:
 - Verificando el funcionamiento de los dispositivos de control y fuerza de acuerdo al diagrama del equipo,
 - Desarmando los contactores y relevadores,



- Efectuando la limpieza con spray limpia-contactos y fibra sintética,
- Rearmando los contactores y relevadores,
- Revisando el estado de termostato y presostato,
- Corroborando el apriete de terminales de conexiones y el estado del aislamiento de los conductores eléctricos,
- Revisando el ajuste de los dispositivos de protección eléctricos, y
- Limpiando el tablero con brocha, trapo y solvente dieléctrico.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

NIVEL

- | | |
|--|--------------|
| 1. Interpretación de diagramas eléctricos. | Comprensión |
| 2. Despresurizar el circuito de refrigeración. | Conocimiento |

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

- | | |
|--------------|---|
| 1. Limpieza: | La manera en que al término del mantenimiento deja el área libre de suciedad y de desperdicios de materiales. |
|--------------|---|

GLOSARIO

- | | |
|---|---|
| 1. Aletado de serpentines: | Superficie metálica unida a tubos para mejorar enfriamiento en condensadores y evaporadores enfriados por aire. |
| 2. Bulbo remoto: | Parte de la válvula de expansión termostática que contiene un fluido líquido o gaseoso que censa la temperatura del gas de la línea de succión. |
| 3. Contactores: | Accesorio electromagnético que se utiliza para el arranque o paro de un motor o compresor. |
| 4 Dren: | Tubo que da salida de agua hacia el exterior, la cual es generada por condensados del evaporador. |
| 5.Elementos de sujeción: | Son piezas, tales como tornillos, tuercas, prisioneros, cuñas que sirven para evitar el movimiento de partes mecánicas fijas y móviles. |
| 6.Hermeticidad: | Que el circuito de refrigeración se encuentre libre de fugas de refrigerante y aceite. |
| 7 Manifold: | Dispositivo con manómetros, mangueras y válvulas manuales interconectadas, utilizado para el servicio a sistemas de refrigeración. |
| 8.Peine: | Herramienta de plástico que se usa para mantener la separación de las aletas en el serpentín, permitiendo con esto el flujo del aire. |
| 9. Prisionero: | Tornillo alojado en chumacera o polea, diseñado para realizar la sujeción de estas. |
| 10.Relevador: | Accesorio eléctrico que maneja corrientes pequeñas que se utiliza en un circuito de control. |
| 11.Transmisión de potencia por polea y banda: | Es la transmisión que consta de una banda colocada con tensión en dos poleas (motriz e inducida), que al moverse la banda genera energía desde la polea motriz a la polea inducida. |



Referencia	Código	Título
3 de 3	E1062	Realizar pruebas de funcionamiento.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Verifica el ajuste de elementos de protección eléctricos y mecánicos:
 - Corroborando que los ajustes sean los indicados en el manual del fabricante, y
 - Corrigiendo el ajuste de acuerdo al manual.
2. Energiza el equipo:
 - Retirando etiquetas de seguridad de los interruptores,
 - Cerrando el interruptor principal del equipo y el interruptor que alimenta al equipo, y
 - Verificando la transmisión de calor de la resistencia del cárter en su parte inferior.
3. Pone en servicio el equipo:
 - Accionando el control de temperatura,
 - Registrando las presiones con las que se deja funcionando el equipo, y
 - Completando carga de refrigerante considerando el sobrecalentamiento en el evaporador.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El reporte de mantenimiento elaborado:
 - Registra los parámetros eléctricos y mecánicos iniciales y finales,
 - Registra ubicación, marca, modelo, y capacidad del equipo,
 - Indica materiales, refacciones y equipo de trabajo utilizado,
 - Describe las actividades realizadas en el mantenimiento y observaciones pertinentes, y
 - Contiene fecha, nombre y firma de la persona que realiza la actividad.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Conversión del sistema inglés al sistema MKS.
2. Terminología en inglés en el medio de la refrigeración y el aire acondicionado.

NIVEL

Conocimiento
Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES**SITUACIÓN EMERGENTE**

1. Contacto del refrigerante en la piel/ojos del técnico.

RESPUESTAS ESPERADAS

1. Lavarse con agua abundante la parte lastimada, y acudir al servicio médico de emergencia.



ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

1. Orden: La manera en que se lleva a cabo la secuencia de la puesta en funcionamiento del equipo, sin arriesgar al personal y equipo

GLOSARIO

1. Resistencia de cárter: Accesorio que se utiliza para calentar el aceite en el cárter o carcasa del compresor para evitar arranques inundados de refrigerante.