I.- Datos Generales

Código	Título
EC1119	Instalación de sistemas de climatización y refrigeración residencial y comercial

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas, que se desempeñan en la función de instalar y dar mantenimiento, de los sistemas de climatización y refrigeración residencial y comercial. Empleando las herramientas adecuadas y el procedimiento para realizar la instalación y/o mantenimiento requerido por el usuario.

Así mismo, 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 presente documento establece y define las funciones elementales que una persona debe realizar para ser competente en la función de instalar y dar mantenimiento, de los sistemas de climatización y refrigeración residencial y comercial. También establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que debe contar la persona encargada de esta función, 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: 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.

Comités de Gestión por Competencia que lo desarrollaron:
De la Subsecretaría de Educación Media Superior.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:	Fecha de publicación en el D.O.F:
12 de noviembre del 2018	26 de noviembre del 2018

Periodo de revisión/actualización del EC:

3 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)
Grupo unitario
2637 Técnicos en la instalación, reparación y mantenimiento de equipos de refrigeración, climas y aire acondicionado.

2638 Mecánicos en instalación, mantenimiento y reparación de equipos de refrigeración, climas y aire acondicionado.

Ocupaciones asociadas
Técnico en aire acondicionado y refrigeración.
Técnico en climas industriales.
Mecánico de equipos de aire acondicionado, refrigeradores y congeladoras.
Instalador de aire acondicionado y de calefacción

Ocupaciones no contenidas en el Catálogo Nacional de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC
Auxiliar de reparación de sistemas de refrigeración.
Auxiliar de reparación de sistemas de climatización.

Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)
Sector:
31-33 Industrias manufactureras
Subsector:
333 Fabricación de maquinaria y equipo
Rama:
3334 Fabricación de equipo de aire acondicionado, calefacción, y de refrigeración industrial y comercial
Subrama:
33341 Fabricación de equipo de aire acondicionado, calefacción, y de refrigeración industrial y comercial
Clase:
333412 Fabricación de equipo de refrigeración industrial y comercial

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

- Instituto de Capacitación, y Educación para el Trabajo, A.C.

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 forma simulada si el área de evaluación cuenta con los materiales, insumos, e infraestructura, para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación referidos en el EC.
Apoyos/Requerimientos:	• Contar con un área para realizar la instalación y mantenimiento de sistemas de climatización y refrigeración residencial y comercial; en equipos convencionales e invertir, el correspondiente instrumento de evaluación, herramientas e

insumos; así como contar con los documentos requeridos que utiliza el candidato y que establece el Estándar.

Duración estimada de la evaluación

- 2 horas en gabinete y 6 horas en campo, totalizando 8 horas.

Relación con otros estándares de competencia

- EC0443 Realizar instalación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y refrigeración comercial
- EC0506 Prestación de servicios de instalación y mantenimiento de sistemas de refrigeración de hasta 25 toneladas de refrigeración
- EC0850 Realizar instalación y mantenimiento de sistemas de refrigeración y climatización

Referencias de Información

- NOM-017-STPS-2008**.** Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de mayo de 2008

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Instalación de sistemas de climatización y refrigeración residencial y comercial

Elemento 1 de 3

Instalar los sistemas de climatización y refrigeración residencial y comercial

Elemento 2 de 3

Mantener los sistemas de climatización y refrigeración residencial y comercial

Elemento 3 de 3

Verificar el funcionamiento del sistema de climatización y refrigeración residencial y comercial

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 3	E3518	Instalar los sistemas de climatización y refrigeración residencial y comercial

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Planea la instalación de los equipos de sistema de climatización y refrigeración:
- Identificando el área donde se van a instalar los equipos, de acuerdo a los requerimientos del cliente,
- Tomando medidas del espacio donde se instalará el equipo,
- Realizando un estimado de la carga térmica de acuerdo a la tabla de cálculo de cargas térmicas, para verificar si la unidad a instalar es de la capacidad correcta,
- Verificando que la unidad cuenta con los BTU necesarios para climatizar el área indicada,
- Verificando el área donde se ubicará la unidad de climatización que no afecte en la instalación y el funcionamiento del equipo,
- Verificando que la unidad de climatización no quede a desnivel, tanto evaporadora como condensadora,
- Verificando que la unidad de climatización se encuentre firme y en sus debidos soportes para evitar ruidos/vibraciones,
- Verificando que el centro de carga esté instalado de acuerdo a las normas de Comisión Federal de Electricidad y cuente con el voltaje y la tierra física requerida para el sistema de aire acondicionado,
- Verificando con el multímetro que se encuentre el voltaje requerido para la unidad de climatización señalada en la placa de especificación del equipo,
- Calculando el material necesario para tubería de cobre, tubería para el desagüe, cable y aislantes térmicos,
- Cotejando si el material incluido por el fabricante en los equipos de instalación son los necesarios, o se requiere agregar material extra, y
- Verificando que se tenga las herramientas necesarias para la instalación del sistema de climatización y refrigeración.

2. Asegura la integridad física de las personas:
- Desenergizando el interruptor específico de energía del equipo, según el área de trabajo que interviene en el sistema de aire acondicionado/refrigeración, y
- Colocando en el interruptor general un candado de seguridad por cada persona con su nombre y teléfono que interviene en el equipo.

3. Instala el sistema de refrigeración y climatización:
- Portando el equipo de protección personal específico según el área de trabajo,
- Verificando los componentes a instalar de acuerdo a las especificaciones del fabricante,
- Tomando las lecturas de los parámetros eléctricos y registrándolos en el reporte de instalación,

- Colocando el sistema de climatización y refrigeración en el lugar de instalación de acuerdo a las recomendaciones del fabricante,
- Aislando las tuberías de acuerdo al manual del fabricante,
- Canalizando las tuberías de acuerdo al manual del fabricante y al espacio de instalación, y
- Realizando el registro en el reporte de instalación de las condiciones y parámetros en las cuales quedó instalado el sistema de climatización y refrigeración.

La persona es competente cuando obtiene el siguiente:

PRODUCTO

1. El reporte de instalación elaborado:
   - Contiene el nombre de la persona que verificó y fecha de elaboración,
   - Describe las características del equipo instalado,
   - Indica los parámetros de funcionamiento, y
   - Contiene la firma de quien realiza el llenado del reporte de la instalación.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Electricidad básica.	Conocimiento
2. Termodinámica	Conocimiento
3. Manejo de herramientas de medición	Conocimiento
4. El equipo de protección personal que menciona la NOM-017- STPS-2008	Conocimiento
5. Metrología	Comprensión

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Orden:	La manera en que realiza la secuencia para verificar la instalación de sistemas de climatización y refrigeración.
2. Responsabilidad:	La manera en que da cumplimiento a las medidas de seguridad para verificar el funcionamiento de los sistemas de climatización y refrigeración.

GLOSARIO

1. BTU:	Unidad Térmica Británica, que representa la cantidad de energía que se requiere para elevar en un grado Fahrenheit la temperatura de una libra de agua en condiciones atmosféricas normales.
2. Multímetro:	Instrumento eléctrico portátil para medir directamente magnitudes eléctricas activas, como corrientes y potenciales, o pasivas, como resistencias, capacidades y otras.

Referencia	**Código**	**Título**
2 de 3	E3519	Mantener los sistemas de climatización y refrigeración residencial y comercial

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Realiza la limpieza de los equipos del sistema de aire acondicionado/refrigeración:
- Lavando los aletados de la condensadora con químicos biodegradables y equipo de inyección de agua a alta presión,
- Verificando que las conexiones eléctricas de los equipos del sistema estén apretadas a tope,
- Retirando el polvo de las conexiones eléctricas de los equipos con brocha y trapo limpio, y
- Aseando los filtros de la evaporadora en el sistema de climatización con agua y químicos biodegradables hasta que estén libres de moho, basura e insectos, y lavando la charola de condensados y dren con agua y escobillón.

2. Realiza la limpieza al serpentín de la evaporadora:
- Aplicando agua y químicos biodegradables con brocha/cepillo y trapo limpio,
- Aplicando en toda su superficie el germicida ecológico,
- Alineando las aletas de la condensadora con el peine de la medida correspondiente a la separación de éstas,
- Alineando las aletas de la evaporadora con el peine de la medida correspondiente a la separación de éstas,
- Limpiando los gabinetes de la condensadora con agua y jabón, y
- Aseando los gabinetes de la evaporadora con trapo limpio y húmedo.

3. Verifica el estado físico de las líneas y accesorios del sistema de climatización/refrigeración:
- Revisando que el aislante elastomérico/armaflex esté en condiciones de operación,
- Comprobando que los soportes se conservan sin movimiento, sin fracturas/rotos al ejercer fuerza sobre ella,
- Comparando los parámetros de funcionamiento del equipo antes y después del mantenimiento, y
- Usando los instrumentos de medición correspondientes a los parámetros eléctricos, de presión y sobrecalentamiento, de control y mecánico, contra los valores nominales del equipo.

4. Remplaza los accesorios/componentes que presenten falla en el circuito de refrigeración de los equipos del sistema de climatización/refrigeración:
- Recuperando el refrigerante para el remplazo de los accesorios/componentes que presenten cualquier falla identificada en el circuito de refrigeración,
- Sustituyendo el accesorio/componente con falla en su funcionamiento por uno nuevo con el procedimiento que corresponda al elemento de unión, y
- Asegurando que las tarjetas electrónicas sean remplazadas con respecto a la del modelo del equipo.

5. Remplaza los elementos eléctricos que presenten falla en su funcionamiento de los equipos del sistema de climatización /refrigeración:
- Desenergizando el sistema previo al reemplazo de cualquier elemento eléctrico a sustituir bajo condiciones seguras,
- Retirando el accesorio eléctrico dañado, utilizando la herramienta que corresponda al mismo, y

- Reemplazando el accesorio eléctrico con las mismas características y capacidades que el anterior.

6. Arranca el equipo del sistema de climatización/refrigeración:
- Verificando que no esté personal ajeno realizando trabajos en equipo auxiliar del sistema,
- Retirando el candado al terminar el mantenimiento,
- Energizando el equipo para su funcionamiento una vez que cada uno de los involucrados en el mantenimiento han retirado sus candados, y
- Encendiendo el equipo del sistema de climatizando/refrigeración con el control especificado en el equipo.

La persona es competente cuando obtiene el siguiente:

PRODUCTO

1. La lista de verificación elaborada:
- Contiene el nombre del cliente,
- Indica la fecha de mantenimiento,
- Describe los aspectos a verificar,
- Indica la marca y modelo del equipo climatización/refrigeración,
- Indica la capacidad del equipo,
- Describe los parámetros de funcionamiento,
- Contiene observaciones, y
- Contiene la firma de quien elabora el reporte de mantenimiento.

GLOSARIO

1.	Aislante elastométrico/ armaflex	Es una plancha de espuma elastomérica de célula cerrada que reduce las pérdidas térmicas y la condensación en conductos metálicos y tuberías grandes. Además, reduce el ruido transferido por el aire. Protector de tubería
2.	Dren:	Tubode arcilla cocida, hormigón poroso o similar que se utiliza para el dre naje de un terreno.
3.	Serpentin:	Es un tubo de forma frecuentemente espiral, utilizado comúnmente para enfriar vapores provenientes de la destilación en un calderín y así condensarlos en forma líquida. Suele ser de cobre u otro material que conduzca el calor fácilmente.

Referencia	Código	Título
3 de 3	E3520	Verificar el funcionamiento del sistema de climatización y refrigeración residencial y comercial

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra el siguiente:

DESEMPEÑO

1. Revisa los parámetros de funcionamiento del sistema de climatización/refrigeración:

- Midiendo por medio del multímetro/manómetro/termómetro los voltajes, corrientes, presión del lado de alta y del lado de baja y temperaturas que estén dentro de los rangos de especificación del fabricante,
- Comprobando la variación de amperaje y de presión al variar la velocidad del compresor,
- Verificando que no presente vibraciones mecánicas por ruidos anormales, y
- Realizando limpieza del área donde se brindó el servicio.

La persona es competente cuando obtiene el siguiente:
PRODUCTO

1. El reporte final de puesta en marcha elaborado:

- Contiene el nombre del cliente,
- Describe los datos del equipo,
- Indica los parámetros de funcionamiento,
- Contiene el nombre y firma de quien realiza la instalación, y
- Contiene el nombre y firma de quien recibe el trabajo.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Refrigeración.	Conocimiento
2. Electrónica básica.	Conocimiento
3. Manejo de recipientes sujetos a presión.	Aplicación
4. Control eléctrico de motores.	Conocimiento
5. Control electrónico de los dispositivos.	Conocimiento

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Orden: La manera en que realiza secuencia para la revisión de los parámetros.
2. Responsabilidad: La manera en que utiliza el equipo de seguridad para realizar la revisión de los parámetros.
3. Limpieza: La manera en que deja el área limpia y libre de suciedad donde se llevó a cabo el servicio.

GLOSARIO

1. Ampere: Es la unidad de intensidad de corriente eléctrica. Forma parte de las unidades básicas en el sistema internacional de unidades y fue nombrado en honor al matemático y físico francés André-Marie Ampere.