

Estándar de Cualificación

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

Código 0713-09-04-4-01

Versión 01



Abril 2023

EMPEZAR

Índice

I. Identificación de la cualificación.....	7
II. Descripción de las competencias específicas	11
III. Resultados de aprendizaje transversales a todas las competencias específicas	24
IV. Contexto laboral	26
V. Emisión de diploma	31
VI. Glosario de términos	32



Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

1

EL MARCO NACIONAL DE CUALIFICACIONES DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL DE COSTA RICA**Aprobación**

El Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR) fue aprobado en la sesión N° 37- 2016, celebrada por el Consejo Superior de Educación el día 18 de julio del 2016, mediante acuerdo N° 06-37-2016 y actualizado en el acuerdo N° 04-60-2019, según consta en el Decreto Ejecutivo N° 39851-MEP-MTSS, el cual fue publicado el martes 6 de setiembre del 2016 en el Alcance N° 161A de la Gaceta.

En cuanto a su definición, propósito general y componentes, el documento del MNC-EFTP-CR (2019), en su Capítulo III, establece:

Definición

El Marco Nacional de Cualificaciones de Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR) es la estructura reconocida nacionalmente, que norma las cualificaciones y las competencias asociadas a partir de un conjunto de criterios técnicos contenidos en los descriptores, con el fin de guiar la formación; clasificar las ocupaciones y puestos para empleo; y facilitar la movilidad de las personas en los diferentes niveles; todo lo anterior de acuerdo con la dinámica del mercado laboral (p.51).

Propósito general

El MNC-EFTP-CR norma el subsistema de educación y formación técnica profesional, a través de la estandarización de los niveles de formación, descriptores, duración y perfiles de ingreso y egreso de la formación, entre otros. Establece la articulación vertical y horizontal en el sistema educativo costarricense y orienta la atención de la demanda laboral. Además, asocia las cualificaciones con campos de la educación establecidos en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F-2013) y la normativa salarial (p.50).

Componentes

El MNC-EFTP-CR establece un sistema de nomenclatura de cinco niveles de técnico. Cada nivel de cualificación cuenta con su respectivo descriptor, requisito mínimo de escolaridad para el ingreso, rango de duración del plan de estudios y requisito mínimo de escolaridad para la titulación (p.52).

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

2

Con respecto a los Estándares de cualificación y al Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) el MNC-EFTP-CR, establece:

Los estándares pueden entenderse como definiciones de lo que una persona debe saber, hacer, ser y convivir para ser considerado competente en un nivel de cualificación. Los estándares describen lo que se debe lograr como resultado del aprendizaje de calidad.

El estándar de cualificación es un documento de carácter oficial aplicable en toda la República de Costa Rica, establece los lineamientos para la formulación y alineación de los planes de estudios y programas de la EFTP, que se desarrollan en las organizaciones educativas.

El Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) asume la organización por campos de la educación que establece la CINE-F-2013, agregando el Campo de la Oferta Educativa y se subdivide en Campo Profesión y el Campo Cualificación reconocida a nivel nacional e internacional, las cuales son asociadas al Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR) u otros.

La metodología incorpora la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F-2013)¹ con el objetivo de codificar las cualificaciones para el Catálogo Nacional de Cualificaciones de EFTP, normalizar la oferta educativa y los indicadores de la estadística de la EFTP en el ámbito nacional e internacional.

El Campo Detallado

Según Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, Campos de la Educación y la Formación 2013 (CINE-F 2013)¹— Descripción de los campos detallados, el campo detallado **0713 Electricidad y energía** es el estudio de la instalación, mantenimiento, reparación y diagnóstico de fallas en el cableado eléctrico y equipos relacionados en establecimientos domésticos, comerciales e industriales. Se incluye la instalación y el mantenimiento de redes aéreas y subterráneas de distribución de energía eléctrica. La energía es el estudio de la generación de energía.

Los programas y certificaciones con los siguientes contenidos principales se clasifican aquí:

- Aire acondicionado comercial
- Ingeniería climática

¹ Hace referencia a: Campos de Educación y Capacitación 2013 de la CINE (ISCED-F-2013).

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

3

- Reparación de electrodomésticos
- Ingeniería eléctrica
- Instalación eléctrica
- Generación de energía eléctrica
- Electricidad comercial
- Estudios de energía
- Distribución de gas
- Comercios de calefacción
- Energía nuclear, hidráulica y térmica
- Instalación y mantenimiento de líneas eléctricas
- Producción de energía
- Refrigeración
- Energía solar
- Turbinas de viento

Inclusiones

El estudio de la instalación, diagnóstico de averías y reparación de equipos de calefacción, aire acondicionado y refrigeración se incluye aquí.

Exclusiones

El estudio de los sistemas eléctricos de vehículos está excluido de este campo detallado e incluido en el campo detallado 0716 «Vehículos, barcos y aeronaves motorizadas».

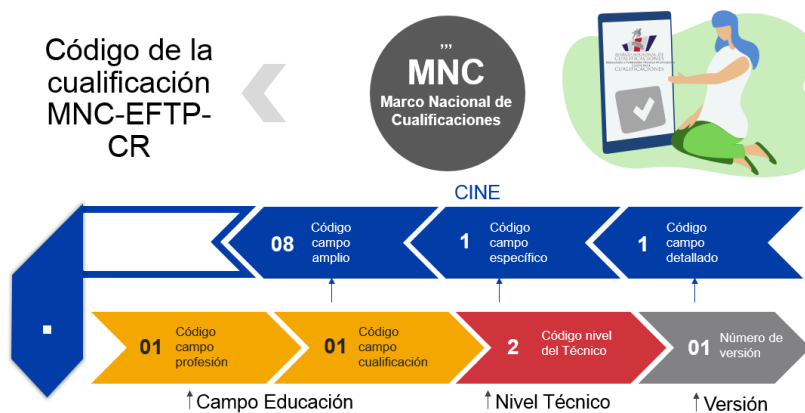
Código de la cualificación

La codificación de la cualificación está conformada por once dígitos que permiten su trazabilidad con los campos de la CINE y el campo educación definido por el MNC-EFTP-CR. Los primeros cuatro dígitos corresponden a la codificación de los campos amplio, específico y detallado de la CINE-F-2013; los cuatro siguientes corresponden al campo educación, el cual está subdividido en campo profesión y en campo cualificación; continuando con el dígito que obedece al nivel de cualificación y, por último, dos dígitos que establecen la versión.

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

4



Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

5

Elaborado por

- Equipo técnico-metodológico interinstitucional:

Arvel Webster Flashy, Instituto Nacional de Aprendizaje
Fernando Vargas Fernández, Instituto Nacional de Aprendizaje
Jorge Delgado Garita, Instituto Nacional de Aprendizaje
Robin Pérez Villalobos, Instituto Nacional de Aprendizaje
Ronny García Rodríguez, Instituto Nacional de Aprendizaje
Alexander López Agüero, Instituto Nacional de Aprendizaje
Harold Restrepo Rivera, Centro de Capacitaciones Técnicas (CENCATEC)
Hirom Ramírez Solano, Fundación Samuel
Karla Arguedas Jiménez, Fundación Samuel
Natanael Madrigal González, Fundación Samuel
Ronny Díaz López, Ministerio de Educación Pública
Gerald Brown Howard, Ministerio de Educación Pública
Danilo Solis Valverde, Ministerio de Educación Pública
Rodolfo Elizondo Hernández, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
Yoltic Zúñiga Gamboa, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

- Equipo asesor de la metodología:

Luis Arias Arias
Laura Vargas Jiménez

Agradecimiento

A las personas que representan a las organizaciones, instituciones y empresas que participaron en las etapas del proceso metodológico:

- Empresas y organizaciones que participaron en las entrevistas del sector productivo:

Ártica S.A
Clima 2000 S.A
Climatiza S.A
Coca Cola FEMSA S.A
Confort climático de CR
Electrofrío
HITEC S.A
Azucarera El Viejo

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

6

Aluminios Nacionales S.A
Cargill
Grupo Casa Conde
Coopeliberia R.L
Dreams Resorts
Centro Internacional de Inversiones
Grupo Electrotecnia

- Empresas y organizaciones que participaron en la validación:

Soluciones Técnicas en Refrigeración Castro de Centroamérica S.A
Thermo Repuestos CR S.A
REFRISURERE S.A
Corporación de Desarrollo Agrícola Del Monte S.A.

Acuerdo de aprobación oficial

El presente Estándar de Cualificación fue aprobado por la Comisión Interinstitucional para la Implementación y Seguimiento del Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica, mediante el **Acuerdo N° dos**, el día **veintisiete** del mes **abril** el año **dos mil veintitrés**.

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

7

I. Identificación de la cualificación

1

Codificación Cualificación: 0713-09-04-4-01

2

Cualificación (Nombre): Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

3Campo Amplio: 07 Ingeniería
Industria y construcción4Campo Específico: 071 Industria y
profesiones afines5Campo Detallado: 0713 Electricidad y
energía6Campo Profesión: 09 Refrigeración y
Climatización7

Campo Cualificación: 04 Refrigeración y aire acondicionado

8

Nivel de cualificación: Técnico 4

9

Versión: 01

10

Fecha de aprobación: abril 2023

11

Fecha de revisión: abril 2028

12Nivel de escolaridad requerido para el
ingreso: III Ciclo de la Educación General
Básica13Nivel de escolaridad requerido para la
titulación: Educación Diversificada

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

8

14

Competencia general: Realizar mantenimiento y planificación del montaje de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos por la organización, promoviendo y verificando el cumplimiento de la normativa ambiental y de seguridad ocupacional vigente, coordinando con personal cualificado para la solución de problemas y comunicándose de forma respetuosa, asertiva y propositiva para un ambiente de sana convivencia.

15

Competencias específicas de otros estándares de cualificación requeridas para titulación de este:

0713-09-04-1-01. Asistencia en instalación y mantenimiento de sistemas frigoríficos

CE1. Realizar operaciones auxiliares en instalación de sistemas frigoríficos, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos por la organización, la normativa ambiental y de seguridad ocupacional vigente.

CE2. Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento preventivo de sistemas frigoríficos, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos por la organización, la normativa ambiental y de seguridad ocupacional vigente.

CE3. Realizar operaciones auxiliares en mantenimiento correctivo de sistemas frigoríficos, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos por la organización, la normativa ambiental y de seguridad ocupacional vigente.

CE4. Ejecutar soldaduras calificadas con el proceso de Arco Metálico Protegido (SMAW) en junta metálica previamente preparada, según códigos, normas y especificaciones técnicas vigentes nacionales e internacionales, planos e instrucciones de trabajo de la organización, cumpliendo con los estándares de calidad, la normativa de salud ocupacional y de protección del medioambiente.

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

9

0713-09-04-2-01. Instalación y mantenimiento de sistemas frigoríficos residenciales y comerciales

CE1. Instalar sistemas de aire acondicionado, residencial y comercial, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos por la organización, la normativa ambiental y de seguridad ocupacional vigente.

CE2. Instalar sistemas de refrigeración, residencial y comercial, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos por la organización, la normativa ambiental y de seguridad ocupacional vigente.

CE3. Realizar mantenimiento correctivo de sistemas de aire acondicionado, residencial y comercial, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos por la organización, la normativa ambiental y de seguridad ocupacional vigente.

CE4. Realizar mantenimiento correctivo de sistemas de refrigeración, residencial y comercial, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos por la organización, la normativa ambiental y de seguridad ocupacional vigente.

CE5. Realizar atención de fugas de refrigerantes en sistemas frigoríficos residenciales y comerciales, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos por la organización, la normativa ambiental y de seguridad ocupacional vigente.

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

10

16

Mapa de cualificación:

Cualificación

Competencia general

Competencias específicas

0713-09-04-4-01
Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

Realizar mantenimiento y planificación del montaje de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos por la organización, promoviendo y verificando el cumplimiento de la normativa ambiental y de seguridad ocupacional vigente, coordinando con personal cualificado para la solución de problemas y comunicándose de forma respetuosa, asertiva y propositiva para un ambiente de sana convivencia.

CE1

1

Realizar diagnóstico del funcionamiento de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos por la organización, la normativa ambiental y de seguridad ocupacional vigente.

CE2

2

Ejecutar mantenimiento preventivo de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos por la organización, la normativa ambiental y de seguridad ocupacional vigente.

CE3

3

Efectuar mantenimiento correctivo de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos por la organización, la normativa ambiental y de seguridad ocupacional vigente.

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

11

Cualificación

Competencia general

Competencias específicas

0713-09-04-4-01
Mantenimiento
de sistemas de
aire
acondicionado
industrial

Realizar mantenimiento y planificación del montaje de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos por la organización, promoviendo y verificando el cumplimiento de la normativa ambiental y de seguridad ocupacional vigente, coordinando con personal cualificado para la solución de problemas y comunicándose de forma respetuosa, asertiva y propositiva para un ambiente de sana convivencia.

CE4

4

Planificar montaje y pruebas para la instalación de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según protocolos, normativa vigente y especificaciones técnicas del fabricante.

CE5

5

Realizar atención de fugas de refrigerantes en sistemas frigoríficos industriales, asistiendo en el proceso establecido, según normas técnicas y de salud ocupacional.

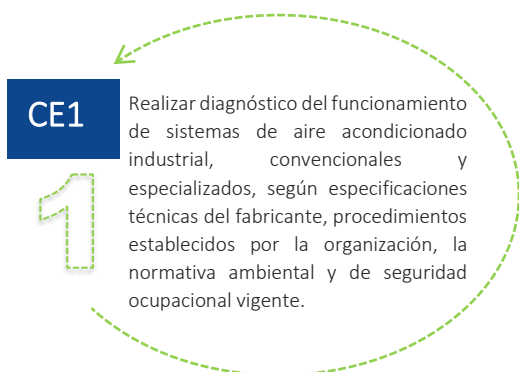
Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

12

II. Descripción de las competencias específicas

Competencias específicas (CE)

Resultados de aprendizaje²

La persona es competente cuando:

1. Aplica buenas prácticas de refrigeración, según normativa vigente.
2. Realiza lectura, interpretación y análisis de diagramas, planos y croquis, según normativa vigente.
3. Planifica el trabajo, según orden de producción y procedimientos establecidos.
4. Emplea instrumentos de medición de variables físicas en sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según especificaciones técnicas.
5. Realiza lectura de variables de funcionamiento de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, a través de softwares especializados, conforme normativa de la organización.
6. Analiza resultados de la medición de variables, según parámetros de funcionamiento de sistemas de aire acondicionado, convencionales y especializados, establecidos por el fabricante.
7. Identifica variables de funcionamiento de sistemas de cuartos limpios, conforme normativa de la organización.
8. Identifica causa del fallo de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según análisis realizado y especificaciones técnicas del fabricante.
9. Aplica normas y procedimientos de seguridad, salud ocupacional y protección ambiental,

² Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor. Aplicación y saberes disciplinarios.

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

13

según normativa vigente y especificaciones de la organización.

10. Completa documentación técnica, según procedimientos de la organización.

Evaluación del logro de la competencia específica N°1

Evidencias CE1

Conocimientos:³

- Buenas prácticas de refrigeración.
- Lectura, interpretación y análisis de diagramas, planos y croquis.
- Análisis de resultados de la medición de variables, según parámetros de funcionamiento de sistemas de aire acondicionado, convencionales y especializados.
- Variables de funcionamiento de sistemas de cuartos limpios.
- Identificación de causa del fallo de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados.
- Normas y procedimientos de seguridad, salud ocupacional y protección ambiental relacionadas con sistemas frigoríficos.

Desempeño:⁴

- Planifica el trabajo, según orden de producción.
- Emplea instrumentos de medición de variables físicas en sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados.

³ Saberes disciplinarios

⁴ Aplicación, incluye ser y convivir

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

14

- Realiza lectura de variables de funcionamiento de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, a través de softwares especializados.
- Identifica causa del fallo de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según análisis realizado.

Nota: Los desempeños los realiza, según especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos por la organización, promoviendo y verificando el cumplimiento de la normativa ambiental y de seguridad ocupacional, coordinando con personal cualificado para la solución de problemas y comunicándose de forma respetuosa, asertiva y propositiva para un ambiente de sana convivencia.

Producto:

- Documentación técnica completada.

Nota: Los productos los realiza según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos por la organización y cumpliendo la normativa ambiental y de seguridad ocupacional.

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

15

Competencias específicas (CE)

Resultados de aprendizaje

La persona es competente cuando:

1. Aplica buenas prácticas de refrigeración, según normativa vigente.
2. Realiza lectura, interpretación y análisis de diagramas, planos y croquis, según normativa vigente.
3. Interpreta plan de mantenimiento, según especificaciones técnicas.
4. Planifica el trabajo, según orden de producción y procedimientos establecidos.
5. Realiza mantenimiento preventivo de sistemas de enfriamiento indirecto, según especificaciones técnicas del fabricante.
6. Realiza mantenimiento preventivo de sistemas de enfriamiento de expansión directa, según especificaciones técnicas del fabricante.
7. Ejecuta mantenimiento preventivo del circuito secundario de enfriamiento (fluidos helados), bombas de fluido helado, tanques de reposición, tuberías de fluido helado, intercambiadores de calor y manejadoras, según especificaciones técnicas.
8. Efectúa mantenimiento preventivo de sistemas de enfriamiento para condensación, torres de enfriamiento, condensadores evaporativos, condensadores enfriados por aire, según especificaciones técnicas.
9. Ejecuta mantenimiento preventivo de componentes eléctricos y electrónicos de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según especificaciones del fabricante.
10. Identifica anomalías en el funcionamiento de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según especificaciones técnicas del fabricante.

CE2**2**

Ejecutar mantenimiento preventivo de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos por la organización, la normativa ambiental y de seguridad ocupacional vigente.

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

16

11. Monitorea funcionamiento de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, como motores, estructura, tuberías, impulsores de aire y sistemas de seguridad, según especificaciones técnicas del fabricante.
12. Aplica normas y procedimientos de seguridad, salud ocupacional y protección ambiental, según normativa vigente y especificaciones de la organización.
13. Completa documentación técnica, según procedimientos de la organización.

Evaluación del logro de la competencia específica N°2

Evidencias CE2

Conocimientos:

- Buenas prácticas de refrigeración.
- Lectura, interpretación y análisis de diagramas, planos y croquis.
- Interpretación de plan de mantenimiento.
- Normas y procedimientos de seguridad, salud ocupacional y protección ambiental relacionados con sistemas frigoríficos.

Desempeño:

- Planifica el trabajo, según orden de producción.
- Realiza mantenimiento preventivo de sistemas de enfriamiento indirecto.
- Realiza mantenimiento preventivo de sistemas de enfriamiento de expansión directa.
- Ejecuta mantenimiento preventivo del circuito secundario de enfriamiento (fluidos helados), bombas de fluido

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

17

helado, tanques de reposición, tuberías de fluido helado, intercambiadores de calor y manejadoras.

- Efectúa mantenimiento preventivo de sistemas de enfriamiento para condensación, torres de enfriamiento, condensadores evaporativos, condensadores enfriados por aire.
- Ejecuta mantenimiento preventivo de componentes eléctricos y electrónicos de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados.
- Identifica anomalías en el funcionamiento de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados.
- Monitorea funcionamiento de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, como motores, estructura, tuberías, impulsores de aire y sistemas de seguridad.

Nota: Los desempeños los realiza, según especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos por la organización, promoviendo y verificando el cumplimiento de la normativa ambiental y de seguridad ocupacional, coordinando con personal cualificado para la solución de problemas y comunicándose de forma respetuosa, asertiva y propositiva para un ambiente de sana convivencia.

Producto:

- Documentación técnica completada.

Nota: Los productos los realiza según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos por la organización y cumpliendo la normativa ambiental y de seguridad ocupacional.

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

18

Competencias específicas (CE)

Resultados de aprendizaje

La persona es competente cuando:

1. Aplica buenas prácticas de refrigeración, según normativa vigente.
2. Realiza lectura, interpretación y análisis de diagramas, planos y croquis, según normativa vigente.
3. Interpreta plan de mantenimiento, según especificaciones técnicas.
4. Identifica principios de red y protocolos de comunicación que emplean los sistemas de aire acondicionado, convencionales y especializados, según especificaciones técnicas y normativa vigente.
5. Planifica el trabajo, según orden de producción y procedimientos establecidos.
6. Realiza mantenimiento correctivo del circuito primario, compresor, condensador, intercambiador de calor y válvulas de expansión, según especificaciones técnicas.
7. Ejecuta mantenimiento correctivo del circuito secundario de enfriamiento (fluidos helados), bombas de fluido helado, tanques de reposición, tuberías de fluido helado, intercambiadores de calor y manejadoras, según especificaciones técnicas.
8. Efectúa mantenimiento correctivo de sistemas de enfriamiento para condensación, torres de enfriamiento, condensadores evaporativos, condensadores enfriados por aire, según especificaciones técnicas.
9. Realiza mantenimiento correctivo del sistema eléctrico y electrónico (sustitución de componentes y accesorios) en sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según resultados del diagnóstico y especificaciones técnicas.

CE3

Efectuar mantenimiento correctivo de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos por la organización, la normativa ambiental y de seguridad ocupacional vigente.

3

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

19

10. Aplica normas y procedimientos de seguridad, salud ocupacional y protección ambiental, según normativa vigente y especificaciones de la organización.
11. Completa documentación técnica, según procedimientos de la organización.

Evaluación del logro de la competencia específica N°3

Evidencias CE3

Conocimientos:

- Buenas prácticas de refrigeración.
- Lectura, interpretación y análisis de diagramas, planos y croquis.
- Interpretación de plan de mantenimiento.
- Identificación de principios de red y protocolos de comunicación que emplean los sistemas de aire acondicionado, convencionales y especializados.
- Normas y procedimientos de seguridad, salud ocupacional y protección ambiental relacionados con sistemas frigoríficos.

Desempeño:

- Planifica el trabajo, según orden de producción.
- Realiza mantenimiento correctivo del circuito primario, compresor, condensador, intercambiador de calor y válvulas de expansión.
- Ejecuta mantenimiento correctivo del circuito secundario de enfriamiento (fluidos helados), bombas de fluido helado, tanques de reposición, tuberías de fluido helado, intercambiadores de calor y manejadoras.

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

20

- Efectúa mantenimiento correctivo de sistemas de enfriamiento para condensación, torres de enfriamiento, condensadores evaporativos, condensadores enfriados por aire.
- Realiza mantenimiento correctivo del sistema eléctrico y electrónico (sustitución de componentes y accesorios) en sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados.

Nota: Los desempeños los realiza, según especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos por la organización, promoviendo y verificando el cumplimiento de la normativa ambiental y de seguridad ocupacional, coordinando con personal cualificado para la solución de problemas y comunicándose de forma respetuosa, asertiva y propositiva para un ambiente de sana convivencia.

Producto:

- Documentación técnica completada.

Nota: Los productos los realiza según especificaciones técnicas del fabricante, procedimientos establecidos por la organización y cumpliendo la normativa ambiental y de seguridad ocupacional.

Competencias específicas (CE)

Resultados de aprendizaje

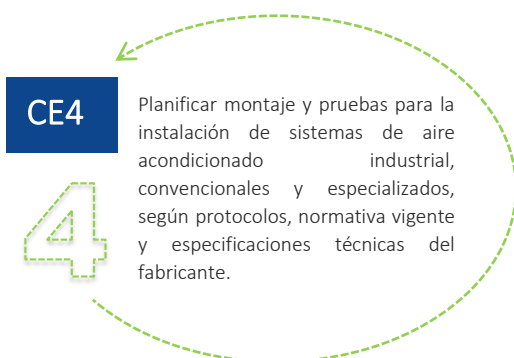
Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

21

La persona es competente cuando:

1. Interpreta protocolos y normativas relacionadas con la instalación de sistemas de aire acondicionado industrial convencionales y especializados.
2. Interpreta especificaciones técnicas de instalación, según instrucciones del fabricante.
3. Verifica in situ el cumplimiento de especificaciones para la instalación, según instrucciones del fabricante.
4. Determina herramientas, equipos y maquinaria requerida en la instalación de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según especificaciones técnicas.
5. Realiza estimación de costos de instalación de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según requerimientos del proyecto.
6. Aplica buenas prácticas de refrigeración, según normativa vigente.
7. Aplica protocolos y normas en la instalación de equipos de sistemas de aire acondicionado, convencionales y especializados, según normativa vigente y especificaciones de la organización.
8. Aplica normas y procedimientos de seguridad, salud ocupacional y protección ambiental, según normativa vigente y especificaciones de la organización.
9. Completa documentación técnica, según procedimientos de la organización.



Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

22

Evaluación del logro de la competencia específica N°4

Evidencias CE4

Conocimientos: →

- Buenas prácticas de refrigeración.
- Protocolos y normas en la instalación de equipos de sistemas de aire acondicionado, convencionales y especializados.
- Especificaciones técnicas de instalación de sistemas de aire acondicionado industrial.
- Herramientas, equipos y maquinaria requerida en la instalación de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados.
- Normas y procedimientos de seguridad, salud ocupacional y protección ambiental.

Desempeño: →

- Verifica in situ el cumplimiento de especificaciones para la instalación.

Nota: Los desempeños los realiza, según especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos por la organización, promoviendo y verificando el cumplimiento de la normativa ambiental y de seguridad ocupacional, coordinando con personal cualificado para la solución de problemas y comunicándose de forma respetuosa, asertiva y propositiva para un ambiente de sana convivencia.

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

23

Producto:

- Estimación de costos de instalación de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados.

Nota: Los productos los realiza según protocolos, normativa vigente y especificaciones técnicas del fabricante.

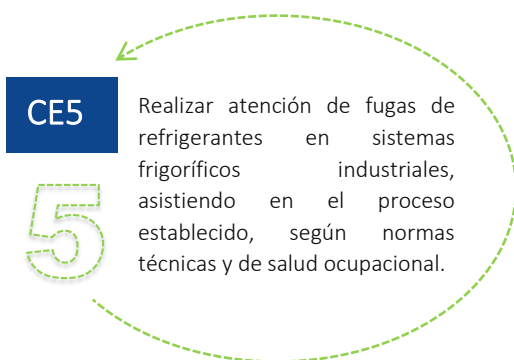
Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

24

Competencias específicas (CE)

Resultados de aprendizaje



La persona es competente cuando:

1. Interpreta planes de emergencia, según normativa de la organización y de salud ocupacional.
2. Aplica técnicas básicas en el manejo de peligros y riesgos de asociados a sustancias utilizadas en refrigeración industrial, según planes de emergencia.
3. Realiza procedimiento de aislamiento y reparación de fugas en tuberías de sistemas frigoríficos industriales, según normativa de la organización y de salud ocupacional.
4. Realiza operaciones básicas de control (contención, descontaminación y de confinamiento) de sustancias peligrosas, según normativa de la organización y de salud ocupacional.
5. Utiliza equipo de protección personal (EPP) y equipo de protección colectiva (EPC), según normativa de la organización y de salud ocupacional.
6. Realiza mantenimiento adecuado a los equipos de protección personal (EPP) y equipos de protección colectiva (EPC), según normativa de la organización y de salud ocupacional.

Evaluación del logro de la competencia específica N°5

Evidencias CE5

Conocimientos:

- Aspectos químicos, toxicológicos, terminología y comportamiento de sustancias peligrosas.
- Hojas de seguridad y los límites de exposición de sustancias peligrosas.

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

25

- Almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Regulaciones nacionales e internacionales de las sustancias utilizadas en refrigeración industrial.
- Protocolo de atención de emergencias por fugas de refrigerantes utilizados en refrigeración industrial.
- Uso de equipo de comunicación.

Desempeño:

- Realiza mantenimiento de equipos de protección de personal y colectiva.
- Realiza reparación de fugas.
- Utiliza equipo de protección personal y colectiva.
- Dispone residuos contaminantes.

Nota: Los desempeños los realiza, según especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos por la organización, promoviendo y verificando el cumplimiento de la normativa ambiental y de seguridad ocupacional, coordinando con personal cualificado para la solución de problemas y comunicándose de forma respetuosa, asertiva y propositiva para un ambiente de sana convivencia.

Producto:

- No aplica.

III. Resultados de aprendizaje transversales a todas las competencias específicas⁵

Trabajo en equipo

- Trabaja colaborativamente en funciones o procesos específicos de su área, coordinándose con equipos de trabajo en diversos contextos.
- Planifica y coordina equipos de trabajo en actividades propias de su área en diversos contextos.

Adaptación al cambio

- Asume una actitud comprometida y transformadora en el desarrollo de las funciones y actividades.
- Desarrolla prácticas estratégicas y mecanismos de control, en virtud de los cambios organizacionales.

Resolución de problemas

- Coordina con los integrantes del equipo, para la solución de problemas.
- Selecciona buenas prácticas para la solución de problemas en el campo laboral.

Enfoque en resultados

- Ejecuta acciones y estrategias centradas en el logro efectivo de los objetivos organizacionales.
- Valora e impulsa oportunidades de mejora en el campo laboral.

Innovación

- Promueve iniciativas en el lugar de trabajo y proyectos propios con ética y responsabilidad.
- Propone soluciones creativas e innovadoras a procesos específicos del campo laboral.

Uso de los recursos

- Realiza una gestión efectiva de los recursos organizacionales.
- Desarrolla proyectos utilizando efectivamente los recursos a su cargo.

⁵ Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor: Autonomía y responsabilidad, interacción profesional, cultural y social. Además, se deben considerar para cada Estándar de Cualificación en particular, se requieren algunos de los siguientes: salud ocupacional, sostenibilidad ambiental, servicio a la clientela, calidad, emprendedurismo, innovación, entre otros. Para efectos del diseño curricular, los resultados de aprendizaje transversales deben integrarse y evaluarse en cada competencia específica.

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

27

Aprendizaje permanente

- Asume un compromiso con el aprendizaje permanente, la actualización y las demandas de la revolución 4.0.

Salud Ocupacional

- Verifica la aplicación de las normas de salud ocupacional.

Ambiente

- Verifica la aplicación de la normativa y buenas prácticas ambientales.

Uso de la Tecnología

- Utiliza tecnologías de la información y comunicación aplicadas al proceso que realiza.

IV. Contexto laboral

17

Condiciones del contexto laboral:

- Trabajar manipulando cargas pesadas.
- Trabajar en una misma posición durante largos períodos.
- Trabajar en ambientes con poca o mucha iluminación, variable entre natural y artificial.
- Trabajar con reflejos lumínicos producto de la operación de herramientas y equipos.
- Trabajar con exigencias visuales altas.
- Trabajar en ambientes climatológicos variados (naturales, artificiales, secos y húmedos).
- Trabajar en ambientes con temperaturas variadas y choques térmicos.
- Trabajar con exposición a diferentes tipos de radiaciones (ionizantes y no ionizantes).
- Trabajar con equipos pesados y que producen vibraciones en el cuerpo.
- Manipular sustancias químicas (orgánicas e inorgánicas).
- Trabajar con disponibilidad de horarios y desplazamiento a varias zonas geográficas.
- Custodiar los recursos asignados.
- Utilizar equipo de protección personal acorde con el tipo de actividad.
- Trabajar en alturas peligrosas.

18

Dominio de una segunda lengua:

El dominio del segundo idioma _____ es

___ Indispensable

X Deseable

___ No aplica

En un nivel (X) Principiante () Elemental () Intermedio () Intermedio alto () Avanzado

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

29

19

Normativa relacionada con las ocupaciones vinculadas a este Estándar de Cualificación (EC):

- No aplica

20

Ámbito de aplicación de las ocupaciones vinculadas con la cualificación:

- Empresas que brindan servicios de venta, instalación y mantenimiento de sistemas frigoríficos en general.

21

Ocupaciones asociadas a este Estándar de Cualificación (EC) de acuerdo con el Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR):

- COCR-2011/7124 Instaladores de material aislante y de insonorización.
- COCR-2011/7126 Fontaneros e instaladores de tubería.
- COCR-2011/7127 Mecánicos-montadores de instalaciones de refrigeración y climatización.

22

Estándares de Cualificación relacionados y contenidos en el Catálogo de Cualificaciones de la EFTP-CR:

- 0713-09-04-1-01 Asistencia en instalación y mantenimiento de sistemas frigoríficos.
- 0713-09-04-2-01 Instalación y mantenimiento de sistemas frigoríficos residenciales y comerciales.
- 0713-09-04-3-01 Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial.

23

Estándares de Cualificación internacionales relacionados:

- P-4322-7127-001-V02 Instalador / mantenedor de equipos de climatización y refrigeración. Chile Valora.
- P-4322-7127-002-V02 Instalador de sistemas de climatización. Chile Valora.
- P-4322-7127-004-V02 Instalador de sistemas de refrigeración. Chile Valora.
- P-4322-7127-007-V01 Mantenedor de sistemas de climatización. Chile Valora.
- P-4322-7127-008-V01 Mantenedor de sistemas de refrigeración. Chile Valora.
- P-4322-7127-006-V02 Operador de sistemas de refrigeración con amoníaco. Chile Valora.

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

30

- EC0443. Realizar instalación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y refrigeración comercial. Conocer de México.
- EC0312 Mantenimiento preventivo a sistemas centrales de enfriamiento de aire acondicionado de expansión directa. Conocer de México.
- EC0506 Prestación de servicios de instalación y mantenimiento de sistemas de refrigeración hasta 25 toneladas de refrigeración. Conocer de México.
- IMA367_1 - Operaciones de fontanería y calefacción-climatización doméstica. INCUAL-España
- IIMA040_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas. INCUAL-España
- IMA369_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. INCUAL-España
- IMA371_3 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. INCUAL-España
- IMA372_3 Desarrollo de proyectos de instalaciones frigoríficas. INCUAL-España
- IMA375_3 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. INCUAL-España
- IMA376_3 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones frigoríficas. INCUAL-España

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial

0713-09-04-4-01

31

V. Emisión de diploma

La persona que apruebe un Programa educativo que haya sido diseñado a partir del presente Estándar de Cualificación, según el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica, se hace acreedora al diploma de:

Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado industrial 0713-09-04-4-01	TÉCNICO 4
Nombre de la cualificación	Nivel de cualificación

Esta cualificación certifica que la persona es competente para:

Realizar mantenimiento y planificación del montaje de sistemas de aire acondicionado industrial, convencionales y especializados, según especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos establecidos por la organización, promoviendo y verificando el cumplimiento de la normativa ambiental y de seguridad ocupacional, coordinando con personal cualificado para la solución de problemas y comunicándose de forma respetuosa, asertiva y propositiva para un ambiente de sana convivencia.

VI. Glosario de términos

Terminología asociada a la cualificación:

- **Buenas prácticas de refrigeración:** Aplicación de técnicas y procesos para disminución del impacto ambiental en el desarrollo de actividades de mantenimiento aplicado a sistemas de refrigeración y aire acondicionado.
- **Circuito primario de enfriamiento (refrigeración y aire acondicionado):** Parte del sistema de refrigeración que se encarga de absorber el calor del espacio a enfriar y transferirlo al refrigerante. Incluye el compresor, el condensador y el evaporador.
- **Circuito secundario de enfriamiento (refrigeración y aire acondicionado):** Parte del sistema de refrigeración que se encarga de transferir el calor absorbido por el refrigerante a otro medio, como el aire o el agua. Incluye, por ejemplo, el ventilador o la bomba de agua.
- **Cuartos limpios (área industria médica):** Áreas especialmente diseñadas y controladas para minimizar la presencia de partículas y microorganismos en el ambiente. Se utilizan en la industria médica para mantener la esterilidad en la fabricación de dispositivos médicos y en la investigación y desarrollo de fármacos.
- **Protocolo de comunicación (entre hombre máquina):** Conjunto de reglas y estándares que se utilizan para establecer la comunicación entre un ser humano y una máquina. Incluye, por ejemplo, el uso de lenguajes de programación, interfaces gráficas de usuario y sistemas de retroalimentación.
- **Sistemas de enfriamiento de expansión indirecto:** Sistemas de enfriamiento que además de un sistema de enfriamiento directo está acoplado a un sistema secundario, de tal forma que el primero enfría alguna sustancia que es transportada al recinto a refrigerar o acondicionar.
- **Sistemas de enfriamiento de expansión directa:** Sistemas de enfriamiento que utilizan control de flujo fijo o variable, en el cual el sistema de enfriamiento está dentro del recinto a refrigerar o acondicionar.

Para más información
haga clic aquí ▼

www.cualificaciones.cr

Volver al
INICIO