

DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

La estructura de cualificación 4-FAMA-RAC-004– “Refrigeración comercial” será el referente nacional para la oferta educativa conducente al Título de Certificado de Técnico Laboral por Competencias, correspondiente al Nivel 4 del Marco Nacional de Cualificaciones, en áreas relacionadas con la refrigeración comercial. El análisis que la fundamenta y justifica, se presenta a continuación:

El crecimiento nacional del mercado de los retailers, término utilizado para describir la venta directa de productos en pequeñas cantidades al cliente final para uso y/o consumo propio, ha estado en expansión jalonando a otros sectores como infraestructura, logística y comercio, lo que genera oportunidades laborales y la necesidad de diferentes perfiles de cualificación que actúen como referente para el perfilamiento de la oferta educativa que exige una respuesta pertinente y de calidad desde la Educación para el trabajo y el Desarrollo Humano (ETDH).

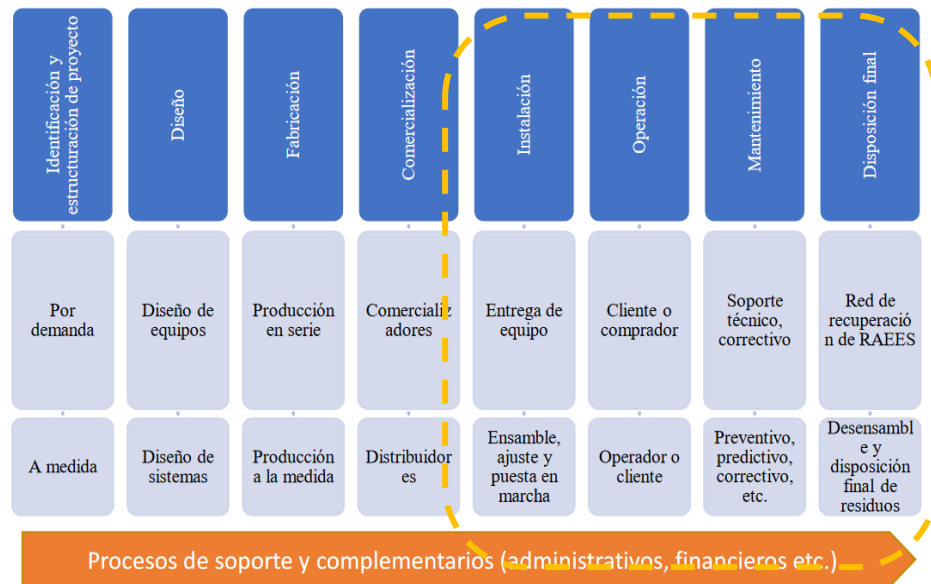
Los sistemas de refrigeración comercial en Colombia están ganando cada vez más importancia en el mercado, ofreciendo nuevas soluciones, principalmente, relacionadas con la conservación y el almacenamiento de alimentos. Estos procesos son de gran importancia para mantener los alimentos en un estado adecuado que permitan ser aptos para el consumo humano y no representen riesgos para la salud. Esta cadena comienza en las cámaras e instalaciones frigoríficas, luego se deben mantener en el transporte y finaliza con su distribución al usuario final a través de instalaciones que cuenten con sistemas de refrigeración comercial. La cadena de frío persigue conservar en buen estado los alimentos, fármacos y productos químicos, entre otros, y evitar su deterioro o posible pérdida. En la actualidad, una gran cantidad de productos se pierden porque se usan de manera inadecuada los procesos de conservación o congelación ya sea por fallos en los sistemas, procesos de control, personal no capacitado o por planes de mantenimiento incompletos o inexistentes.

Lo anterior, sumado a la renovación tecnológica de equipos, la llegada de actores internacionales al entorno local, el vencimiento de los ciclos de vida de los equipos existentes, el incremento sostenido en las tarifas de energía, la generación de nuevos esquemas de negocio (empresas ESCO), la migración a refrigerantes más eficientes, la introducción de equipos de alta eficiencia al país, el uso de refrigerantes naturales, las exigencias internacionales en la cadena de frío de productos importados o de exportación, las certificaciones internacionales de instalaciones de refrigeración, la cultura creciente de la eficiencia energética y de mejora continua hacen que la demanda de personal calificado vaya en aumento.

En respuesta a las condiciones antes expuestas y a la demanda de técnicos cualificados, las competencias propuestas en esta cualificación se enfocan en diversos equipos de refrigeración comercial como es el caso de: las cámaras frigoríficas, botelleros, congeladores, máquinas de hielo, dispensadores de bebidas, salas de proceso, unidades de refrigeración (muebles frigoríficos), que permitan exponer productos perecederos manteniéndolos en un rango de temperaturas establecido (desde los +7/+10°C, para frutas, hasta los –18/20°C, para congelados) y que pueden ser abiertos, al aire con cortina de aire y/o cerrado con puertas corredizas o cubiertas. Las instalaciones de refrigeración comercial pueden utilizar diversas

tecnologías de refrigeración tales como la de expansión directa o el sistema indirecto de refrigeración con glicol. Los fluidos refrigerantes son diversos entre sintéticos, naturales y mezclas, empleando compresores del tipo semi-hermético de tornillo o alternativo, en arreglos uno a uno o con sistemas centralizados que cuentan con arreglos en paralelo de compresores, constituidos por 3 a 6 unidades de compresión.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN		
1.1 Denominación	Refrigeración comercial	
1.2 Código de la cualificación	4-FAMA-RAC-004	Versión: 01 - 2023
1.3 Nivel del MNC	4	
1.4 Área de cualificación	FAMA- Fabricación, transformación de materiales, instalación, mantenimiento y reparación	
1.5 Duración (horas-créditos)	Horas mínimas para esta cualificación (60%): 1296 horas (27 créditos) Rango total sugerido para este nivel de cualificación (1200-1800h)	
1.6 Organismo que autoriza la cualificación		
1.7 Institución que otorga la cualificación		
1.8 Referente de cualificación para:	Certificado de técnico laboral por competencias	
2. PERFIL DE COMPETENCIAS		
2.1 Competencia General	Documentar, instalar, poner en marcha, manipular refrigerantes, mantener y desinstalar sistemas de refrigeración comercial utilizados para el almacenamiento, la venta y exhibición y/o manipulación de productos perecederos en un rango de temperaturas establecido, para responder a los requerimientos del cliente, bajo condiciones normativas y de eficiencia energética.	
2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)	Esquema cadena de valor:	



Fuente: Caracterización del sector 2022.

Sector productivo:

Sector: Energía térmica

Subsector: refrigeración, climatización (frío y calor) y distritos energéticos-térmicos.

Contexto de acción:

Están empleados por empresas públicas y privadas dedicadas al diseño y consultoría, a la fabricación, instalación, comercialización, distribución y al servicio técnico de soluciones de refrigeración comercial.

Ocupaciones relacionadas:

7127 Mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración

71270 Mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración

- Instalador de sistemas de refrigeración comercial
- Mecánico de equipos de refrigeración
- Mecánico montador de instalaciones de refrigeración

Otras denominaciones

- Mecánico de equipos de refrigeración comercial
- Mecánico de refrigeración comercial

	<ul style="list-style-type: none"> • Mecánico montador de instalaciones de refrigeración comercial • Técnico de refrigeración comercial
	<p>CE01-4-FAMA-RAC-004- Documentar las características técnicas de las instalaciones y equipos nuevos de refrigeración comercial de acuerdo con las especificaciones del fabricante y la normativa técnica.</p> <p>CE02-4-FAMA-RAC-004- Manipular refrigerantes empleados en refrigeración comercial de acuerdo con la normativa técnica y ambiental.</p> <p>CE03-4-FAMA-RAC-004- Instalar los componentes y partes requeridas por las operaciones y equipos de refrigeración comercial según la normativa técnica, de seguridad, calidad y medio ambiente.</p> <p>CE04-4-FAMA-RAC-004- Instalar los componentes electromecánicos, electrónicos y de control según documentación del diseño y especificaciones técnicas.</p> <p>CE05-4-FAMA-RAC-004- Poner en marcha los sistemas de refrigeración comercial según condiciones de funcionamiento y supervisión del personal de ingeniería.</p> <p>CE06-4-FAMA-RAC-004- Mantener la integridad del sistema de refrigeración comercial según documentación técnica, plan de mantenimiento y normativa aplicable al tipo de tecnología y producto.</p> <p>CE07-4-FAMA-RAC-004 – Prestar apoyo en la documentación y legalización de los proyectos finalizados en correspondencia con la normativa aplicable.</p>
COMPETENCIA ESPECIFICA	<p>CE01-4-FAMA-RAC-004- Documentar las características técnicas de las instalaciones y equipos nuevos de refrigeración comercial de acuerdo con las especificaciones del fabricante y la normativa técnica.</p>
<p>Elemento de competencia 1: Preparar la información técnica para la instalación y la certificación de los sistemas y equipos de refrigeración según los formatos y requisitos de la documentación.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> • La toma de requerimientos o planos de diseño del proyecto está acorde con los protocolos de atención y asesoría en la definición del sistema de refrigeración comercial a instalar. • El registro de los requisitos del propietario está acorde con los formatos de toma de datos iniciales. • La revisión de alternativas para el sistema de refrigeración a instalar corresponde con la normativa técnica, de seguridad y medio ambiental aplicable y características del sistema. • La confirmación del sistema de refrigeración a instalar cumple con los requerimientos y las condiciones operacionales dadas. • El trazado del sistema a instalar cumple con los datos y medidas recopiladas en el emplazamiento previsto. 	

- La marcación de la ubicación de los elementos de instalación del sistema de refrigeración cumple con los procedimientos de diseño de ingeniería y nomenclaturas normalizadas.

Elemento de competencia 2: Identificar las características técnicas¹ de los componentes a instalar en correspondencia con las necesidades del sistema de refrigeración, el diseño y especificaciones del fabricante.

Criterios de desempeño

- La selección del equipo de refrigeración cumple con las especificaciones de diseño recibidas y las condiciones técnicas del proceso de refrigeración².
- La determinación de la potencia del evaporador (es) cumple con parámetros técnicos³ y procedimientos de cálculo.
- La identificación de las potencias del condensador, compresor y caudal del refrigerante a desplazar está acorde con las memorias de cálculo del proyecto.
- La recepción de los componentes y subcomponentes que integran el sistema corresponde con el diseño, planos y especificaciones del sistema a instalar.
- El apoyo en la estimación del costo de los equipos, materiales y mano de obra corresponde con los precios del mercado y el uso de aplicaciones informáticas.

Elemento de competencia 3: Verificar la aplicación de la normativa de seguridad de instalaciones de refrigeración y de manipulación de refrigerantes en correspondencia con los requerimientos de inicio del proceso de instalación, trámites de legalización y recomendaciones de eficiencia energética.

¹ En este documento las condiciones técnicas hacen referencia a la longitud, pendiente de conductos, tipos, secciones, materiales, ubicación y posición de los equipos, tipo de uniones y tolerancias dimensionales, entre otras. En sistemas comerciales de alta complejidad las especificaciones de diseño, componentes y equipos son suministradas por personas o áreas con mayor nivel de cualificación para la ejecución por parte del técnico.

² Los equipos de refrigeración aquí hacen referencia a las cámaras de refrigeración, exhibidores de producto, máquinas de hielo, refrigeradores entre otros), dentro de las condiciones técnicas del proceso de refrigeración se incluyen los medios y formas de montaje convenientes a los condicionantes de la ubicación, la normativa de protección medioambiental, la normativa técnica y el tipo de aplicación a la que es destinada: congelación o refrigeración de perecederos, del tránsito de productos diarios, de la producción de hielo.

³ Balances de cargas térmica, indicadas en las memorias de diseño o proyecto técnico, el tipo de productos a tratar, el flujo de tránsito previsto, los aportes de calor de los cerramientos de la cámara o gabinete a emplear, el tipo de iluminación, sistema de ventilación, entre otros.

Criterios de desempeño

- La sistematización de la información del sistema de refrigeración corresponde con los datos tomados in situ y lo aportado por los fabricantes del equipamiento.
- La comparación de las condiciones de seguridad e instalación corresponde con lo especificado en las memorias del proyecto.
- La elaboración de los diagramas unifilares o planos de planta con los elementos de seguridad a considerar en la instalación corresponde con los datos recogidos, la normativa y las directrices establecidas en las memorias de cálculo.
- El registro de las certificaciones de los equipos y del sistema de refrigeración corresponde con la normativa internacional.

Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, pinzas, cortadores, llaves, destornilladores, herramientas de medición, herramientas de corte.
- **Productos y resultados (Evidencias):**
Registro de la información del sistema a instalar
Elementos a instalar marcados en diagramas unifilares o planos.
- **Información requerida (Referentes):** Manuales técnicos, especificaciones técnicas, planos de diseño, programación de obra, orden de trabajo, documentación del sistema y el diseño.

COMPETENCIA ESPECIFICA

CE02-4-FAMA-RAC-004 – Manipular los refrigerantes utilizados en refrigeración comercial de acuerdo con normativa técnica y ambiental.

Elemento de competencia 1: Manejar las botellas o contenedores de refrigerantes en las operaciones de movilización y almacenaje según el cronograma de actividades y la normativa aplicable.

Criterios de desempeño

- La identificación de los tipos de refrigerante, sus criterios de manejo y almacenamiento cumple con la normativa vigente.
- La aplicación de las precauciones durante la movilización y almacenamiento está acorde con el tipo de recipiente y envase y las condiciones de temperatura de almacenamiento.
- La movilización de los recipientes de refrigerantes cumple con las condiciones de seguridad establecidas.
- La comprobación del estado y condiciones de los recipientes y botellas de refrigerantes corresponde con normativa y especificaciones de los fabricantes.

- La comprobación de los sistemas de ventilación de los recintos de almacenaje y de los medios de movilización cumple con los procedimientos periódicos de revisión y normativa y guías técnicas vigentes.
- La revisión de condiciones ante una posible fuga está acorde con los límites de exposición, toxicidad, e inflamabilidad.
- La prevención de fugas y sobrellenos de recipientes y envases de fluidos refrigerantes está acorde con los procedimientos de seguridad.

Elemento de competencia 2: Implementar procedimientos técnicos con refrigerantes y aceite lubricante, según normativa aplicable.

Criterios de desempeño

- La inspección de las condiciones de seguridad del equipo y del lugar de trabajo (elementos de protección personal, ventilación, fuentes de ignición, interruptores, motores, alarma de fugas, detectores de gases) cumple con disposiciones normativas y de seguridad.
- La clasificación e identificación de los fluidos refrigerantes y aceites lubricantes cumple con variables de toxicidad, inflamabilidad y nivel de presión de trabajo.
- El manejo de las herramientas de remoción y filtración de refrigerantes cumple con la normativa internacional y las buenas prácticas de refrigeración.
- La recarga y remoción de refrigerante del sistema de refrigeración cumple con las condiciones de registro y control del pesaje de las cantidades introducidas o extraídas.
- El trasvasado y filtrado de refrigerantes cumple con las buenas prácticas de manipulación.
- El etiquetado de recipientes y envases de fluidos refrigerantes destinados a regeneración y/o destrucción cumple con las características de su contenido y los ensayos de identificación.
- El registro de la cantidad de refrigerante instalado o residual corresponde con las especificaciones técnicas e información del formato establecido.

Elemento de competencia 3: Ejecutar la conversión de los sistemas de refrigeración a refrigerantes con bajo impacto ambiental de acuerdo con los protocolos aplicables al tipo de refrigerante y la normativa de seguridad.

Criterios de desempeño

- La interpretación del plan de reconversión del sistema de refrigeración está acorde con la memoria o documentación técnica del proyecto.
- La identificación del tipo de refrigerante a utilizar en la sustitución corresponde con criterios técnicos y ambientales aplicables.

- El reciclaje del gas fluorado y los componentes de la instalación a sustituir está acorde con la documentación técnica.
- La comunicación de las contingencias está acorde con indicaciones del reporte al nivel superior y/o a la dirección técnica.
- La ejecución del plan de reconversión de la instalación frigorífica cumple con procedimientos técnicos, parámetros de funcionamiento del nuevo refrigerante y mejora del rendimiento energético.
- La actualización de la documentación del sistema reconvertido corresponde con el registro de información de cambios y normativa del libro de gestión de refrigerantes.

Elemento de competencia 4: Mantener las herramientas de manipulación de fluidos refrigerantes y sus partes siguiendo los procedimientos establecidos por los fabricantes y la normativa de seguridad.

Criterios de desempeño

- La limpieza de las herramientas relacionadas con los refrigerantes corresponde con la periodicidad y las condiciones de funcionamiento y calidad.
- El mantenimiento preventivo de las herramientas (verificación del nivel y acidez del aceite, calibración), corresponde con los manuales del fabricante e instrucciones técnicas indicadas en el plan de mantenimiento.
- El mantenimiento preventivo y reemplazo de las mangueras flexibles y válvulas de las herramientas de manipulación de refrigerante cumple con procedimientos y ensayos periódicos de control de fugas y de presión.
- El uso de los equipos de protección individual en instalaciones con fluidos de baja seguridad, alta toxicidad y/o inflamabilidad corresponde con la normativa de seguridad.

Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, pinzas, cortadores, llaves, destornilladores, herramientas de medición, equipos para el manejo de refrigerantes como: Equipo de recuperación (recuperadora, tanque y báscula), Torquímetro, Secuenciador de fases, Amperímetro de gancho, Termómetro digital laser, Válvula Extractora de Pivotes, Detectores de fuga, Trazador fluorescente, Agua jabonosa, Equipo de soldadura autógena u oxiacetilénica, Bomba de vacío, Manómetros y Vacuómetro entre otros.
- **Productos y resultados (Evidencias):** Evidencias observables mediante la práctica o documentación que evidencie:

Comprobación del estado y condiciones de los recipientes y envases de fluidos refrigerantes

Precauciones durante la movilización y almacenamiento de fluidos refrigerantes y aceites lubricantes

Clasificación e identificación de los fluidos refrigerantes y aceites lubricantes

Inspección de las condiciones de seguridad del equipo y del lugar de trabajo

Remoción y filtración, recarga, trasvasado y filtrado de fluidos refrigerantes

Etiquetado de las recipientes y envases de fluidos refrigerantes destinados a regeneración y/o destrucción

Rutina de mantenimiento de las herramientas de manipulación de fluidos refrigerantes y sus partes

Registro de operaciones realizadas en el libro correspondiente.

Información requerida (Referentes):

Manuales de uso de las herramientas y equipos, hoja de vida de los equipos, manuales del fabricante de los equipos. Manuales de “Buenas Prácticas en Sistemas de Refrigeración y Aire Acondicionado”. Protocolos y Normativas aplicables para la conversión y manejo de refrigerantes.

COMPETENCIA ESPECIFICA	CE03-4-FAMA-RAC-004 – Instalar los componentes y partes del sistema de refrigeración comercial según normativa técnica, de seguridad y cronograma de actividades.
-------------------------------	--

Elemento de competencia 1: Alistar la instalación de equipos y las áreas de las operaciones según la programación de actividades técnicas del proyecto.

Criterios de desempeño

- La interpretación de la simbología y nomenclatura de los documentos gráficos corresponde con análisis de las características técnicas determinadas para el montaje.
- El apoyo en la elaboración de órdenes de trabajo de instalación está acorde con los formatos.
- La demarcación del área de instalación cumple con las especificaciones técnicas⁴ de montaje y normativa de seguridad.
- El trazado del recorrido de las líneas de tuberías, conductos, canalizaciones y desagües corresponde con planos e instrumentos de señalización, medida y nivelación.
- La previsión de contingencias corresponde con criterios técnicos de solución y de comunicación con el área de ingeniería.

⁴ distancias de separación y posiciones relativas que aseguren una posterior inspección, manipulación, mantenimiento y reparación.

Elemento de competencia 2: Acopiar equipos, materiales y herramientas teniendo en cuenta su compatibilidad y normativa de seguridad y calidad.

Criterios de desempeño

- La solicitud de equipos, materiales y herramientas está acorde con la planificación de tiempos y políticas de compra, entrega e instalación.
- La comprobación de especificaciones, cantidades y estado de materiales y equipos corresponde con la documentación del pedido y entrega.
- El almacenamiento cumple con prescripciones técnicas y normativas.
- El apoyo en la selección del transporte de equipos y materiales corresponde con la normativa de transporte y manipulación y la planificación del proyecto.
- El alistamiento de los elementos de protección personal y auxiliares del montaje, corresponde con normativa de seguridad y documentación de la instalación.

Elemento de competencia 3: Montar los equipos y componentes mecánicos según el cronograma de actividades, diseño de ingeniería y normativa aplicable a equipos e instalaciones de los sistemas de refrigeración.

Criterios de desempeño

- El ensamble de los subconjuntos mecánicos y partes constitutivas de los equipos de refrigeración cumple con las especificaciones del fabricante, las condiciones técnicas y de diseño.
- El montaje de los subconjuntos mecánicos y partes cumple con procedimientos de montaje y recomendaciones de los fabricantes.
- El ensamble de las cámaras frigoríficas en su ubicación definitiva cumple con los procedimientos de montaje y las especificaciones de los fabricantes y de la dirección técnica del proyecto.
- El ajuste de las puertas y herrajes de las cámaras frigoríficas cumple con condiciones de nivelación, presión e instrucciones técnicas.
- La revisión de la calidad y seguridad de los procesos de apertura y cierre cumple con condiciones de estanqueidad del recinto cerrado.
- La verificación de las condiciones de seguridad y carga máxima admisible en los medios auxiliares de montaje cumple con las especificaciones del fabricante.
- La comunicación de desviaciones, inconvenientes y/o mejoras encontradas cumple con criterios de oportunidad y asertividad ante la dirección técnica del proyecto.
- El embalaje de los residuos resultantes del proceso de instalación está acorde con clasificación de los residuos y ubicación en los puntos de acopio y/o reciclado.

Elemento de competencia 4: Posicionar los componentes de los sistemas de conducción de fluidos, según las especificaciones del plan de instalación, diseño de ingeniería y normativa.

Criterios de desempeño

- La ubicación de conductos y accesorios de tránsito de fluidos corresponde con lo definido en el plan de montaje y en los planos de diseño.
- La fijación de las tuberías a los puntos de amarre cumple con las condiciones técnicas⁵, normativas y de seguridad.
- El ajuste y sujeción de las uniones desmontables, cumple con las especificaciones técnicas y de prevención de deformaciones en los dispositivos adyacentes.
- La comprobación de la estanqueidad del conjunto final montado está acorde con las condiciones que faciliten su posterior mantenimiento.
- La soldadura de las uniones permanentes de las tuberías de cobre y accesorios cumple con técnicas de soldeo fuerte.
- El montaje de los conductos de aire, rejillas y difusores cumple con las especificaciones e instrucciones del fabricante y de la dirección técnica.
- El registro de las labores realizadas cumple con protocolo técnico y necesidades posteriores de certificación de la instalación.
- El uso de las herramientas y los equipos auxiliares de montaje de tuberías de fluidos cumple con condiciones de manejo, cuidado y mantenimiento.

Elemento de competencia 5: Aislar térmica y acústicamente las conducciones y componentes de la instalación según objetivos de eficiencia energética, especificaciones del plan de instalaciones, diseño de ingeniería y normativas.

Criterios de desempeño

- El recubrimiento de tuberías, conductos y accesorios cumple con los procedimientos de montaje y uso de materiales aislantes especificados por los fabricantes según requerimiento.
- El uso de plantillas de aislamiento en elementos no rectos cumple con requerimientos técnicos de trazado, corte y acople.
- El desmonte del aislamiento de las zonas establecidas corresponde con la documentación técnica.
- La colocación de la barrera anti-vapor cumple con directrices de los planos de montaje y prescripciones de los fabricantes.

⁵ de forma que se eviten los puentes térmicos y acciones electrolíticas, asegurando la libre dilatación, garantizando la purga de condensables y la recuperación de aceites, e impidiendo la transmisión de vibraciones y/o la aparición de pulsos indeseados mediante dispositivos anti- vibraciones.

- La instalación de las protecciones mecánicas y recubrimientos del aislamiento térmico y acústico cumple con los planos de instalación y las recomendaciones de los fabricantes.
- El etiquetado⁶ de las conducciones de fluidos, válvulas y elementos auxiliares cumple con la nomenclatura y procesos de marcado recogidos en la normativa de seguridad de instalaciones frigoríficas
- La verificación del aislamiento cumple con los criterios de estanqueidad, accesibilidad y operatividad, posterior a las inspecciones, mantenimiento y reparaciones.
- El uso de herramientas y equipos auxiliares de montaje de tuberías de fluidos y de aislamientos cumple con condiciones de uso, seguridad y mantenimiento.

Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, pinzas, cortadores, llaves, destornilladores, herramientas de medición, herramientas de corte.
- **Productos y resultados (Evidencias):**
 - Demarcación del área de instalación en correspondencia con información de los diseños y documentos gráficos
 - Trazado del recorrido de las líneas de tuberías, conductos, canalizaciones y desagües
 - Listado (check list) de equipos, materiales y herramientas con sus correspondientes especificaciones de cantidad y estado
 - Ensamble y montaje de los subconjuntos mecánicos y partes constitutivas del sistema
 - Sistemas de conducción de fluidos ubicados y fijados

Información requerida (Referentes): Manuales técnicos, especificaciones técnicas, planos de diseño, programación de obra, orden de trabajo. Normas Técnicas Colombianas. Manuales de Buenas Prácticas en refrigeración.

COMPETENCIA ESPECIFICA

CE04-4-FAMA-RAC-004- Instalar los componentes electromecánicos, electrónicos y de control según documentación del diseño y especificaciones técnicas.

Elemento de competencia 1: Ubicar y posicionar los componentes electromecánicos y electrónicos en los sistemas eléctricos de potencia y de control según los alcances propios de su labor y las especificaciones técnicas y de diseño.

Criterios de desempeño

⁶ estableciendo, entre otros, el sentido de circulación, características y peligrosidad del fluido refrigerante implicado.

- La comprobación de las especificaciones de las máquinas eléctricas rotativas y sus componentes asociados corresponde con datos de la documentación técnica y planes de instalación.
- La fijación y configuración de los elementos que forman parte del sistema de control cumple con criterios de ubicación y sujeción especificados en la documentación técnica y en los planos.
- La identificación y verificación del cableado de los elementos eléctricos y su conexión con los elementos electrónicos cumple con las condiciones de seguridad, nomenclatura normalizada, planos y esquemas de montaje.
- La asistencia a la instalación de las máquinas eléctricas rotativas y sus componentes eléctricos por parte de los técnicos eléctricos cualificados corresponde con los parámetros y documentación técnicos del sistema a instalar.

Elemento de competencia 2: Revisar la conexión de los equipos eléctricos y sus componentes a la red eléctrica siguiendo los planos de montaje, esquemas eléctricos y normativa técnica de equipos e instalaciones de refrigeración.

Criterios de desempeño

- La verificación de las especificaciones energéticas de la(s) unidad(es) de refrigeración comercial corresponde con normativa.
- La comprobación de las características y estado de las acometidas eléctricas corresponde con el trazado previsto en los planos de instalación y las necesidades de potencia la(s) unidad(es) de refrigeración comercial.
- La prueba de funcionamiento parcial de las máquinas rotativas y demás componentes eléctricos cumple con los procedimientos de ensayo y aparatos de medida homologados.

Elemento de competencia 3: Instalar los dispositivos de automatización a los sistemas de control y monitoreo, a partir de los planos, esquemas y especificaciones técnicas.

Criterios de desempeño

- La localización de los elementos de accionamiento y control corresponde con la distribución de los planos de montaje y los criterios de accesibilidad, operatividad y eficiencia.
- El montaje de los actuadores electromecánicos, servomotores, sondas y detectores cumple con los requisitos de la automatización y especificaciones del fabricante.
- La conexión de los elementos de regulación, control, protección y los módulos auxiliares, al sistema de automatización, corresponde con la documentación técnica y las especificaciones de los fabricantes.
- El ajuste de los elementos de medida analógicos del sistema cumple con los rangos especificados de precisión, rendimiento y procedimientos de verificación y/o calibración.
- La identificación de los parámetros de eficiencia energética del equipo corresponde con criterios técnicos.

Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, pinzas, cortadores, llaves, destornilladores, herramientas de medición, equipos de pruebas, lugar de instalación del sistema
- **Productos y resultados (Evidencias):**

Sistemas eléctricos, electrónicos y electromecánicos instalados y formatos de instalación diligenciados.
- **Información requerida (Referentes):** Planos del proyecto, esquemas de instalación de los equipos, manuales de servicio del fabricante, manuales técnicos de instalación y prueba, manuales de uso de herramientas y equipos, planos de diseño, programación de obra, orden de trabajo. planos de montaje, esquemas eléctricos y normativa técnica.

COMPETENCIA ESPECIFICA

CE05-4-FAMA-RAC-004 – Poner en marcha los sistemas de refrigeración según condiciones de funcionamiento y supervisión del personal de ingeniería.

Elemento de competencia 1: Correr los protocolos de prueba de la puesta en marcha de los equipos del sistema en general de acuerdo con el diseño, normativa técnica y de seguridad.

Criterios de desempeño

- La cuantificación de las magnitudes en las variables a medir cumple con rangos del funcionamiento eficiente y límites admisibles por el fabricante.
- La verificación de la calibración vigente de los instrumentos de medida está acorde con las especificaciones de fábrica.
- La prueba de funcionamiento de los elementos que conforman las unidades de refrigeración comercial corresponde con los parámetros y valores de eficiencia.
- Las pruebas de resistencia a la presión cumplen con los procedimientos de ensayo normalizado y comprobación de la conformidad de los equipos a presión.
- La medición de las variables eléctricas de motores corresponde con los parámetros indicados y las especificaciones técnicas de referencia del fabricante o diseñador del sistema.
- El ajuste de los amortiguadores y elementos anti- vibratorios corresponde con el procedimiento técnico.
- El monitoreo de la exactitud, precisión y tolerancias admisibles en los instrumentos o herramientas de medición está acorde con las recomendaciones de calibración.

Elemento de competencia 2: Realizar las operaciones previas a la puesta en marcha según protocolos establecidos y la normativa aplicable a equipos e instalaciones de refrigeración.

Criterios de desempeño

- La comprobación de funcionamiento y las especificaciones técnicas de los dispositivos de seguridad contra sobrepresiones cumplen con protocolo técnico del fabricante.
- El ajuste de valores en las pruebas de estanqueidad de todo el conjunto de la instalación frigorífica cumple con protocolos de ensayo establecidos por los fabricantes, y rangos definidos.
- La corrección de elementos defectuosos o conexiones ineficaces detectadas en las pruebas de resistencia y estanqueidad cumple con procedimiento técnico.
- La extracción de humedad y vacío está acorde con los tiempos establecidos por los fabricantes de los equipos y los parámetros admisibles de deshidratación y vacío.
- La limpieza de los circuitos frigoríficos primarios, secundarios y sus filtros está acorde con los procedimientos recomendados por el fabricante y la normativa.
- El registro de las pruebas y comprobaciones corresponde con información de los resultados obtenidos y las modificaciones realizadas.

Elemento de competencia 3: Configurar los equipos de control según la supervisión del personal de ingeniería y las condiciones de funcionamiento eficiente establecidos por el fabricante.

Criterios de desempeño

- Las pruebas parciales del sistema de automatización cumplen con las condiciones de trabajo conjunto con el personal responsable del control.
- El ajuste de los parámetros de los elementos de control (temperatura, presión, entre otros) corresponde con el rango especificado en la documentación técnica y las instrucciones aplicables.
- La comprobación de la conectividad entre el sistema de control y las redes de comunicación y/o gestión de datos a distancia corresponde con criterios de colaboración con el personal de control.
- La verificación del funcionamiento en la puesta en marcha del sistema de automatización corresponde con condiciones de supervisión del personal responsable del control.⁷

⁷ comprobando el funcionamiento específico de los automatismos y elementos de seguridad, seleccionando los valores de consigna de las variables y ajustando los valores de funcionamiento nominal de la instalación.

Elemento de competencia 4: Validar los parámetros de funcionamiento del sistema de refrigeración según criterios de calidad, eficiencia energética y procedimientos técnicos.

Criterios de desempeño

- La fijación de los parámetros de funcionamiento corresponde con mediciones realizadas y datos de la documentación técnica de diseño.
- La regulación de los elementos de control del sistema está acorde con los parámetros termodinámicos, rango de presiones y los coeficientes de operatividad y eficiencia energética.
- La confirmación del rendimiento energético del sistema corresponde con criterios de eficiencia energética y valores optimizados del COP (coeficiente de operatividad) y EER (coeficiente de eficiencia energética).
- La calibración de la presión o temperatura de condensación del refrigerante y fluidos secundarios está acorde con el rango de valores de la documentación técnica, la climatología y temperatura ambiente de la zona.
- La comprobación de las estrategias de protección del compresor corresponde con los procedimientos de ajuste en los elementos de control y regulación en caso de vibraciones, sobrepresiones o fallos de lubricación.

Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, pinzas, cortadores, llaves, destornilladores, herramientas de medición, equipos de pruebas.

- **Productos y resultados (Evidencias):**

Prueba de la puesta en marcha de los equipos del sistema
Ajuste de valores
Corrección de elementos
Limpieza de los circuitos
Configurar los equipos de control
Ajustar los parámetros termodinámicos
El registro de las pruebas y comprobaciones

- **Información requerida (Referentes):**

Manuales técnicos de instalación y prueba, manuales de uso de herramientas y equipos, manuales de mantenimiento, hoja de vida de los equipos, manuales del fabricante de los equipos.

COMPETENCIA ESPECIFICA	CE06-4-FAMA-RAC-004 – Mantener la integridad del sistema de refrigeración comercial según documentación técnica, plan de mantenimiento y normativa aplicable al tipo de tecnología y producto.
<p>Elemento de competencia 1: Realizar el mantenimiento preventivo a las instalaciones y sistemas de refrigeración comercial según los requerimientos técnicos, de operación, normativos y de gestión eficiente de la energía.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> • La revisión de la programación del mantenimiento preventivo a realizar corresponde con la documentación técnica y el plan de mantenimiento preventivo. • La limpieza de componentes está acorde con la frecuencia y procedimientos documentados. • La sustitución de los elementos consumibles de la instalación corresponde con frecuencia y procedimientos establecidos en la documentación técnica o del fabricante. • La intervención⁸ a los parámetros y estado de aceite lubricante corresponde con procedimiento técnico. • La revisión de las válvulas de seguridad y de la prevención de fugas de fluidos refrigerantes está acorde con parámetros de funcionamiento, grado de estanqueidad y uso de detectores homologados. • La inspección preventiva de las tuberías y componentes mecánicos cumple con los requerimientos normativos específicos y al plan de mantenimiento establecido. • La evaluación y corrección de disfunciones operacionales en los elementos de regulación y control, está acorde con los procedimientos establecidos por el fabricante y los procedimientos de ajuste estipulados en el manual de servicio. • La documentación de los resultados de las inspecciones y operaciones de mantenimiento realizadas cumple los procedimientos de archivo y gestión de registros. 	<p>Elemento de competencia 2: Aplicar el mantenimiento predictivo en unidades de refrigeración comercial, según los lineamientos de ingeniería del fabricante y la normativa aplicable.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> • La instalación de los elementos de captación de señales corresponde con la documentación técnica e indicaciones del responsable del mantenimiento. • El registro de los datos recopilados por los elementos de captación cumple con la periodicidad del plan de mantenimiento predictivo. • El envío de los datos recopilados por los elementos de captación corresponde con los formatos o procedimientos establecidos por la empresa.

⁸ Esta intervención debe contemplar parámetros como acidez y las presiones de funcionamiento, entre otros y establecer la frecuencia de inspección a través de la observación de los visores y manómetros de la instalación, extrayendo muestras y analizándolas, y, en su caso, reparando las fugas existentes y recargando o sustituyendo el aceite.

- La configuración de las rutinas de apertura y cierre de la instalación frigorífica cumple con variables de temperatura y aislamiento térmico de descongelamiento manual o automático.
- La generación de informes de las operaciones diarias de manejo de la unidad de refrigeración corresponde con el contenido establecido y pautas de documentación.

Elemento de competencia 3: Diagnosticar fallos o averías en los equipos y componentes según documentación técnica y normativa de seguridad, calidad y protección medioambiental.

Criterios de desempeño

- La detección de los elementos a ser reparados y/o sustituidos está acorde con procesos de verificación y análisis de causa-efecto.
- La comprobación de los medios de vigilancia y diagnóstico de averías incorporados en los sistemas de control corresponde con los protocolos de prueba del fabricante, procedimientos de lectura de parámetros y comparación con valores de referencia.
- La realización de las pruebas funcionales y de comprobación de síntomas en las partes averiadas corresponde con protocolo de pruebas.
- El uso de equipos de medida homologados y calibrados corresponde con las necesidades de identificación de partes averiadas.
- La comparación de resultados de las pruebas realizadas está acorde con datos de las tablas de síntomas-averías, árbol de fallos, manuales de los fabricantes.
- El aislamiento de los equipos y elementos afectados por una avería corresponde con el protocolo de sectorización.
- El registro de los resultados del diagnóstico cumple con detalle de las partes diagnosticadas o inspeccionadas, trabajos a realizar, tiempos estimados y causas de avería.

Elemento de competencia 4: Implementar el mantenimiento correctivo de la unidad de refrigeración comercial en correspondencia con sus condiciones de uso y normativa de seguridad, calidad y de protección medioambiental.

Criterios de desempeño

- El reporte de necesidades de parada total o parcial del sistema está acorde con las instancias establecidas, la secuencia de ejecución y las consideraciones de conservación de los productos.
- La verificación de los recambios o elementos nuevos para sustitución corresponde con comparación de sus características (requerimientos dimensionales, funcionales, de eficiencia energética, entre otros) con las de los elementos originales.

- La sustitución de los elementos deteriorados cumple con los procesos de desmontaje y montaje del fabricante y uso de herramientas homologadas.
- La prevención de fugas de refrigerantes líquidos cumple con protocolos y procedimientos de recuperación y recarga.
- La prueba y reajuste de los sistemas de seguridad y su funcionalidad, después de las reparaciones, cumple con los procedimientos estandarizados y las condiciones originales de operatividad del sistema de refrigeración.
- El registro del mantenimiento correctivo cumple con información de las partes sustituidas, labores realizadas, tiempos estimados y causas de avería.

Elemento de competencia 5: Detectar las fugas de refrigerantes y aceites lubricantes según características y procedimiento asociado al refrigerante y normativa de seguridad, calidad y de protección medioambiental.

Criterios de desempeño

- La valoración del equipo y del área de trabajo cumple con la normativa de seguridad previa a la intervención.
- La inspección de fugas de aceites lubricantes cumple con el procedimiento técnico.
- La identificación de los puntos potenciales de fuga corresponde con el tipo de gas refrigerante, las presiones de servicio, corte y los puntos de unión y anclaje.
- La localización de las fugas de refrigerante corresponde con el protocolo de pruebas aplicables al tipo de refrigerante, uso de detectores y normativa medio ambiental y de seguridad.
- La aplicación de métodos de prueba indirectos corresponde con las necesidades de comprobación de fugas.
- La aplicación de procedimientos de prueba de fugas (mezcla de nitrógeno, helio o hidrógeno) corresponde con los procedimientos y la normativa técnica y ambiental.
- La identificación de fugas de refrigerante y de aceite está acorde con los niveles críticos establecido por la normativa vigente y la documentación de instalación y mantenimiento del sistema.
- El uso de alarmas y sistemas de seguridad en la detección de fugas cumple con procedimientos de instalación y prueba.
- La selección de los detectores de gas refrigerante en función de los refrigerantes alternativos cumple con criterios de seguridad en refrigerantes inflamables.

Elemento de competencia 6: Reparar fugas de refrigerantes y aceites lubricantes según procedimientos técnicos y normativa de seguridad, calidad y de protección medioambiental.

Criterios de desempeño

- La eliminación de la soldadura en las juntas con fugas cumple con condiciones técnicas y de seguridad aplicables al tipo de refrigerante.
- La soldadura de juntas, una vez eliminada la fuga, cumple con procedimientos técnicos y de seguridad.
- El remplazo de las piezas y dispositivos electrónicos afectados por una fuga cumple con criterios de seguridad y operatividad del sistema.
- La carga del refrigerante en el sistema de refrigeración cumple con el procedimiento técnico y de seguridad.
- El cálculo del costo de una fuga de refrigerante está acorde con fórmulas de cálculo.
- El registro de pruebas, ubicación de las fugas y reparaciones realizadas cumple con los medios y datos establecidos para el registro.

Elemento de competencia 7: Apoyar las labores de desinstalación de elementos y equipos que cumplieron su vida útil, siguiendo las instrucciones de los superiores y la normativa ambiental y de seguridad.

Criterios de desempeño

- La recuperación de los refrigerantes primarios, aceites lubricantes y fluidos secundarios utilizados cumple con protocolos de uso de equipos homologados y prevención de fugas o derrames según la naturaleza y estado del fluido.
- La remoción del refrigerante contaminado o deteriorado cumple con protocolos de extracción, transvase y almacenaje en los recipientes de reciclaje normalizadas.
- El conteo y registro de los envases de refrigerantes contaminados corresponde con los procedimientos de registro y documentación.
- El apoyo de los trámites ante las empresas de gestión de residuos está acorde con los procedimientos de envío hacia los puntos habilitados de remoción y destrucción.
- La desinstalación de la maquinaria y componentes cumple con los procedimientos secuenciales y las herramientas y maquinaria auxiliar definidos en el plan de desinstalación.
- La clasificación de las partes desinstaladas corresponde con criterios de tipo y material.
- El depósito de las partes frigoríficas desinstaladas está acorde con los procedimientos de remoción o de reciclaje de residuos de las instalaciones aplicables según la normativa internacional.

Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, pinzas, cortadores, llaves, destornilladores, herramientas de medición, equipos de pruebas.

- **Productos y resultados (Evidencias):**

Diagnóstico de fallas en el sistema
Reparación/ reemplazo de componentes y solución de fallas
mantenimiento predictivo en unidades de refrigeración comercial
mantenimiento preventivo a las instalaciones y sistemas de refrigeración comercial
Reparar las fugas de refrigerante y aceites lubricantes
Detectar las fugas de refrigerantes y aceites lubricantes
Registros de resultados del mantenimiento

- **Información requerida (Referentes):**

Manuales técnicos de instalación y prueba, manuales de uso de herramientas y equipos, manuales de mantenimiento, hoja de vida de los equipos, manuales del fabricante de los equipos.

COMPETENCIA ESPECIFICA

CE07-4-FAMA-RAC-004 – Prestar apoyo en la documentación y legalización de los proyectos finalizados en correspondencia con la normativa aplicable.

Elemento de competencia 1: Documentar la información del dossier del proyecto de refrigeración teniendo en cuenta los requisitos de entrega al cliente y la normativa aplicable.

Criterios de desempeño

- La documentación de los cambios producidos en las fases de montaje corresponde con trazabilidad de la información y procesos normalizados de calidad.
- El apoyo en la elaboración del manual de servicio y las pautas de puesta en marcha y parada corresponde con las indicaciones de ingeniería y advertencias de uso y mantenimiento de la instalación.
- La actualización del libro de gestión de refrigerantes corresponde con protocolo establecido en la normativa de manipulación de fluidos refrigerantes.
- El registro de los resultados de las pruebas realizadas y las declaraciones de conformidad de todo el sistema cumple con los procedimientos y requisitos del manual de servicio.
- El informe de los parámetros de funcionamiento real del sistema de refrigeración y su comparación con lo inicialmente establecidos.
- El reporte de contingencias y desviaciones justificadas corresponde con criterios de comunicación a la dirección técnica del proyecto

- El registro del desempeño y el rendimiento térmico y energético corresponde con información requerida en la documentación del dossier.

Elemento de competencia 2: Elaborar la documentación requerida en la legalización de instalaciones de refrigeración de acuerdo con la normativa técnica y de seguridad, cuando aplique.

Criterios de desempeño

- El apoyo en el levantamiento y recopilación de los elementos que componen las memorias técnicas y los certificados de instalaciones cumple con la normativa reguladora de seguridad y los requisitos del cliente.
- El acopio de la documentación del proyecto corresponde con las buenas prácticas de registro de la información de las instalaciones.
- La elaboración de los diagramas o planos de las salas de máquinas y cámaras, emplazamientos, trazados de tuberías y esquemas de principio de las instalaciones cumple con requisitos de la documentación.

Elemento de competencia 3: Confirmar las características energéticas del sistema de refrigeración instalado con base en la documentación técnica y las condiciones operacionales dadas.

Criterios de desempeño

- La identificación de las potencias y rendimientos térmicos (coeficiente de eficiencia energética en modo calefacción (COP) y/o factor de eficiencia energética en modo refrigeración (EER) en sistemas frigoríficos cumple con las condiciones dadas.
- La elaboración del diagrama de funcionamiento de sistemas de refrigeración sobre el diagrama de Molier del refrigerante utilizado corresponde con las condiciones operacionales dadas.
- El análisis del balance energético de la cámara de almacenaje de producto congelado o refrigerado corresponde con procedimientos de cálculo y tablas de datos de productos.
- La identificación de la disipación de la potencia calorífica en el condensador en condiciones normales y extremas de funcionamiento está acorde con procedimiento aplicable.
- La identificación de la potencia nominal del compresor y el desplazamiento volumétrico del refrigerante está acorde con los métodos de cálculo.
- La elaboración de la valoración económica de la instalación y el presupuesto ejecutado corresponde con las partidas y datos relevantes de la planificación y los datos obtenidos.

Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Computadores, medios de registro de la información, archivos físicos o digitales de la información.

Productos y resultados (Evidencias):

- Documentación técnica del proyecto: manual de servicio y pautas de puesta en marcha y parada
- actualización del libro de gestión de refrigerantes, registro de los resultados de las pruebas realizadas y las declaraciones de conformidad, reporte de contingencias y desviaciones
- registro del desempeño y el rendimiento térmico y energético, diagrama de funcionamiento de sistemas de refrigeración sobre el diagrama de Molier.
- Identificación de los indicadores de potencia y rendimiento térmico

Información requerida (Referentes):

Manuales técnicos de instalación y prueba, manuales de uso de herramientas y equipos, manuales de mantenimiento, hoja de vida de los equipos, manuales del fabricante de los equipos.

2.5
Competencias
Clave
(Básicas y
transversales)

Competencias Básicas		
Comunicación oral y escrita en lengua materna y segunda lengua	Duración	
<ul style="list-style-type: none">● Comprensión e interpretación textual.● Lectura crítica.● Escucha activa.● Comunicación asertiva y empática.	24	
Competencias en matemáticas	Duración	
<ul style="list-style-type: none">● Pensamiento métrico y sistemas de medidas.● Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.● Fundamentos de electricidad y electrónica.	48	
Competencias Transversales		
Habilidades en el uso de las TIC		
Módulo	Resultados de aprendizaje	Duración
Manejo de herramientas informáticas	RA1. Manipula comandos de la herramienta o equipo computacional y de su sistema operativo a partir de tareas	24

		<p>específicas de procesamiento de información.</p> <p>RA2: Usa redes informáticas en actividades de gestión de la información y comunicación organizacional.</p> <p>RA3: Utiliza las herramientas informáticas básicas de acuerdo con la naturaleza de la información.</p> <p>RA4: Manipula las bases de datos a partir de los requerimientos de información relacionada con su campo profesional.</p>	
Protección de salud y el medio ambiente			
	Módulo	Resultados de aprendizaje	Duración
	Conservación del medio ambiente, la seguridad y la salud en el trabajo.	<p>RA1: Realiza actividades de apoyo a la ejecución de los planes de protección ambientales y de seguridad según los riesgos identificados y las necesidades de la organización.</p> <p>RA2: Aplica las medidas de Prevención y protección, de la salud, la seguridad y el medio ambiente analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral.</p> <p>RA3. Conoce el plan de protección ambiental de la organización y lo tiene en cuenta para minimizar los riesgos que se generan de su actividad laboral.</p> <p>RA4. Determina los riesgos ambientales y de la salud y la seguridad de sus actividades según el tipo de organización y la normativa vigente.</p>	24
Cultura emprendedora y empresarial			
	Módulo	Resultados de aprendizaje	Duración
	Hallazgo de oportunidades de creación de valor en organizaciones existentes o en nuevas empresas,	<p>RA1. Busca proactivamente oportunidades de creación de valor teniendo en cuenta diferentes organizaciones o nuevas empresas.</p>	24

	<p>y definición de objetivos de corto plazo sobre los que se puede actuar y establecer el plan de acción.</p> <p>RA4. Define objetivos de corto plazo sobre los que se puede actuar y establece el plan de acción teniendo en cuenta contextos, intereses y logros.</p> <p>RA5. Sopesa los riesgos y beneficios en la toma de decisión del trabajo por cuenta propia versus las opciones de carrera profesional.</p>	
Capacidad de innovación e investigación		
Módulo	Resultados de aprendizaje	Duración
Habilidad para solucionar problemas concretos.	<p>RA1: Fortalece sus conocimientos a partir de lecturas y capacitaciones con el fin de realizar adecuaciones pertinentes en su campo técnico profesional.</p> <p>RA2: Contribuye con la solución de problemas de su entorno laboral teniendo en cuenta orientaciones técnicas y necesidades específicas de su campo.</p> <p>RA3: Emplea herramientas tecnológicas y equipo especializado para realizar tareas propias de su campo técnico en contextos específicos.</p>	24

3. REFERENTES PARA LA EDUCACIÓN, FORMACIÓN Y RAP	
CE01-4-FAMA-RAC-004- Documentar las características técnicas de las instalaciones y equipos nuevos de refrigeración comercial de acuerdo con las especificaciones del fabricante y la normativa técnica.	
Duración créditos: 1	Duración en horas: 48
<p>Referente para el aprendizaje 1. Reconocer las necesidades y características de la información técnica de los sistemas y equipos de refrigeración comercial en función de su instalación y montaje.</p> <p>Criterios de Evaluación</p>	

CE1. Simula los procesos de comunicación, recopilación y análisis de la información de entrada en correspondencia con la determinación de las características de un sistema de refrigeración comercial.

CE2. Describe las especificaciones de varias alternativas de refrigeración comercial a partir de unas condiciones de ingeniería entregadas y teniendo en cuenta el marco normativo de seguridad, medio ambiente y normas técnicas nacionales e internacionales aplicables.

CE3. Elabora diagramas y planos de sistemas de refrigeración con nomenclaturas normalizadas, a partir de datos y medidas dadas.

Referente para el aprendizaje 2. Describir los componentes a instalar en un sistema de refrigeración comercial a partir de un diseño dado.

Criterios de Evaluación

CE1. Desglosa las especificaciones técnicas de los tipos de equipos de refrigeración comercial con relación a una serie de necesidades y requerimientos identificados.

CE2. Verifica el rendimiento del evaporador y el condensador con base en las especificaciones de diseño o del fabricante del sistema de refrigeración.

CE3. Desarrolla ejercicios de cálculo de los costos de equipos, materiales y mano de obra teniendo en cuenta fundamentos presupuestales.

Referente para el aprendizaje 3. Evaluar el marco normativo referente a la seguridad, la eficiencia energética y la manipulación de refrigerantes en sistemas de refrigeración comercial a partir de los requerimientos y necesidades previos al inicio de las actividades de instalación y su posterior Certificación.

Criterios de Evaluación

CE1. Selecciona las normas técnicas aplicables a un sistema o instalación de refrigeración comercial a partir del tipo de sistema, área disponible, producto, requerimientos técnicos y condiciones operacionales dadas.

CE2. Establece los elementos de seguridad y cuidado del medio ambiente a considerar para un sistema de refrigeración comercial a partir de la evaluación de los requerimientos técnicos y la normativa de seguridad y salud en el trabajo.

CE3. Desglosa la documentación necesaria para la certificación del equipo o las instalaciones de refrigeración comercial acorde con el marco normativo, el tipo de producto, las mejores prácticas del sector y los demás requerimientos de ley aplicables.

CE4. Explica la relación de los sistemas de refrigeración comercial con las variables de eficiencia energética teniendo en cuenta los parámetros de funcionamiento del equipo.

CE02-4-FAMA-RAC-003- Manipular refrigerantes empleados en refrigeración comercial de acuerdo con la normativa técnica y ambiental.

Duración créditos: 2	Duración en horas: 96
<p>Referente para el aprendizaje 1. Demostrar el buen manejo de las botellas o contenedores de refrigerante en las operaciones de movilización y almacenaje, según la normativa técnica y de seguridad aplicable.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE1. Establece el tipo de refrigerante y los elementos de seguridad para un sistema de refrigeración comercial a partir de la evaluación de los requerimientos técnicos y de seguridad.</p> <p>CE2. Establece las condiciones seguras y ambientalmente correctas para el manejo, transporte, almacenamiento y movilidad del refrigerante dado su tipo.</p> <p>CE3. Evalúa las condiciones óptimas para el almacenamiento y movilización de los refrigerantes a partir de su tipo y normativa aplicable.</p> <p>CE4. Aplica los procedimientos de inspección de recipientes a presión de los refrigerantes de acuerdo con las normativas específicas y su tipo.</p> <p>CE5. Maneja el protocolo de prevención de fugas y derrames de refrigerante en recipientes y envases considerando el tipo de refrigerante y los límites de exposición, toxicidad, e inflamabilidad.</p>	
<p>Referente para el aprendizaje 2. Utilizar los procedimientos técnicos con refrigerantes y aceites lubricantes según los requerimientos de norma y condiciones de diseño del sistema de refrigeración.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE1. Justifica las alternativas y tipos de refrigerantes y lubricantes más adecuados en relación con el tipo de sistema y las condiciones de operación, tipo de producto, impacto ambiental (PCG, PAO), gestión de residuos y eficiencia energética.</p> <p>CE2. Diferencia los procedimientos de manejo de los refrigerantes y lubricantes a lo largo de las intervenciones que se puedan presentar en un sistema de refrigeración comercial.</p> <p>CE3. Maneja el procedimiento de carga (Recarga) o remoción de las cantidades de lubricantes y refrigerantes durante las intervenciones al sistema de refrigeración siguiendo los procedimientos técnicos y normativas aplicables según el tipo de refrigerante.</p> <p>CE4. Demuestra el trasvasado y filtrado de refrigerantes cumpliendo con las buenas prácticas de seguridad personal y del lugar de trabajo</p> <p>CE5. Simula la manipulación de las válvulas de corte y servicio de las líneas del circuito de refrigeración dadas las condiciones de intervención y en cumplimiento de las buenas prácticas de seguridad y medio ambiente aplicable al tipo de refrigerante.</p>	
<p>Referente para el aprendizaje 3. Especificar el detalle técnico de las operaciones de conversión de sistemas de refrigeración comercial teniendo en cuenta los requerimientos</p>	

operacionales del sistema, las fichas técnicas de refrigerantes de bajo impacto ambiental, la tecnología del sistema y la normativa técnica y ambiental aplicable.

Criterios de Evaluación

CE1. Calcula la cantidad de refrigerante a reemplazar en un sistema de refrigeración comercial a partir de la información técnica de los refrigerantes a reemplazar, las especificaciones de los compresores, condensadores, evaporadores, válvulas o sistemas de expansión y la normativa aplicable a los procesos de conversión de refrigerantes.

CE2. Aplica los procedimientos recomendados para la remoción de los refrigerantes a sustituir de conformidad con las normativas aplicables a su disposición final y sustitución de refrigerantes en sistemas de refrigeración comercial actualizados.

CE3. Lista la documentación, etiquetados y reconfiguraciones de los sistemas de refrigeración bajo los lineamientos de la normativa aplicable a los sistemas convertidos.

Referente para el aprendizaje 4. Practicar el mantenimiento a las herramientas de manipulación de fluidos refrigerantes siguiendo los procedimientos establecidos por los fabricantes y la normativa de calibración aplicable.

Criterios de Evaluación

CE1. Mantiene las condiciones de funcionamiento de los equipos e instrumentos de manejo y medición de presión de los refrigerantes siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante.

CE2. Lista las actividades de mantenimiento preventivo de las herramientas de manipulación de fluidos refrigerantes y sus partes a incluir en el plan de mantenimiento en general del sistema, atendiendo las recomendaciones del fabricante.

CE3. Valora el cumplimiento de los tiempos y la calidad del servicio al cliente en relación con el desarrollo de sus labores.

CE03-4-FAMA-RAC-004- Instalar los componentes y partes requeridas por las operaciones y equipos de refrigeración comercial según la normativa técnica, de seguridad, calidad y medio ambiente.

Duración créditos: 3

Duración en horas: 144

Referente para el aprendizaje 1. Establecer los recursos necesarios y las áreas de proceso para el montaje e instalación de los equipos y sistemas de refrigeración comercial con base en los planos y las especificaciones de diseño del sistema.

Criterios de Evaluación

CE1. Interpreta los planos y las especificaciones de diseño del sistema entregados, teniendo en cuenta señalización normalizada y parámetros de medida y nivelación.

CE2. Reconoce la información y los formatos de ordenes de trabajo, informes técnicos y de discrepancias en el desarrollo de las actividades.

CE3. Elabora el diagrama de las líneas de refrigerante de alta y baja presión y del sistema de drenaje a partir de las características dadas para un sistema de refrigeración comercial.

CE4. Selecciona los insumos, materiales y herramientas con base en la interpretación de las guías de las buenas prácticas de la refrigeración, normativa de seguridad aplicable al proyecto.

CE5. Selecciona las herramientas e implementos de seguridad a emplear a partir del tipo de sistema de refrigeración.

Referente para el aprendizaje 2. Ubicar los componentes mecánicos y los sistemas de conducción de fluidos en correspondencia con las especificaciones del plan de instalación, planos de diseño y normativa técnica aplicable.

Criterios de Evaluación

CE1. Conoce todos los sistemas de anclaje de componentes y tuberías en un sistema de refrigeración comercial dado el tipo de tecnología y los planos de instalación.

CE2. Aplica los procedimientos de ensamble y montaje de componentes, verificación del ajuste y estanqueidad de las juntas roscadas, según el tipo de tuberías y componentes.

CE3. Suelda tuberías según la normativa vigente, el tipo de material y la técnica especificada.

Referente para el aprendizaje 3. Demostrar la selección y aplicación de los aislamientos térmicos y acústicos en tuberías y componentes de la instalación según los objetivos de eficiencia energética, especificaciones del plan de instalaciones, diseño de ingeniería y normativa.

Criterios de Evaluación

CE1. Selecciona los aislantes aplicables a un sistema de refrigeración comercial dado el tipo de tecnología, las especificaciones de operación y con criterio de eficiencia energética.

CE2. Demuestra los procedimientos de verificación y aplicación de los aislamientos y su estanqueidad a partir del tipo de material y las condiciones de operación.

CE3. Demuestra la manufactura de las protecciones para las tuberías según la normativa vigente a partir del tipo de material y técnica especificada.

CE4. Valora la importancia de la comunicación asertiva y precisa de la información, las novedades y las posibles contingencias que pueden presentarse durante la instalación de un sistema de refrigeración comercial.

CE04-4-FAMA-RAC-003- Instalar los componentes electromecánicos, electrónicos y de control según documentación del diseño y especificaciones técnicas.

Duración créditos: 3

Duración en horas: 144

Referente para el aprendizaje 1. Diferenciar los componentes eléctricos, electromecánicos, electrónicos, eléctricos de potencia y del sistema de control dado los planos de diseño, y sus especificaciones técnicas.

Criterios de Evaluación

CE1. Identifica y diferencia los componentes eléctricos, electromecánicos, electrónicos y de control aplicables a un sistema de refrigeración comercial según el tipo de tecnología, los planos de diseño y las especificaciones de operación.

CE2. Selecciona los detectores de fugas y alarmas más adecuados para un sistema de refrigeración a partir del suministro de las especificaciones del sistema, el tipo de refrigerante y normativa de seguridad vigente.

CE3. Monta los componentes electromecánicos, motores, protecciones y de control según la normativa vigente a partir del tipo de tecnología y condiciones de operación.

CE4. Aplica los procedimientos de verificación e instalación del cableado y sus terminales a partir del tipo de conexonado y las condiciones de operación con criterios de eficiencia energética.

Referente para el aprendizaje 2. Comprobar la conexión de los equipos eléctricos y sus componentes a la red eléctrica siguiendo los planos de montaje, esquemas eléctricos y normativa técnica aplicable al montaje de equipos e instalaciones de refrigeración.

Criterios de Evaluación

CE1. Analiza la normativa que determina el alcance y los roles propios de su labor en relación con los componentes y partes eléctricas del sistema

CE2. Identifica los puntos de verificación y supervisión a las conexiones de los tableros de potencia a las redes eléctricas, dado los planos y las especificaciones de operación.

CE3. Desglosa las pruebas y verificaciones de funcionamiento de los sistemas de potencia y protecciones a partir de las especificaciones de funcionamiento y tipo de sistema instalado.

Referente para el aprendizaje 3. Demostrar la instalación, conexonado y configuración de los dispositivos de automatización en los sistemas de control y monitoreo, dados los planos y condiciones operacionales del sistema.

Criterios de Evaluación

CE1. Identifica los puntos de verificación e inspecciona las conexiones de los tableros de control con las redes eléctricas, dado el alcance de su labor, la normativa y los planos y especificaciones de operación.

CE2. Desglosa las pruebas y verificaciones de funcionamiento de los sistemas de control y monitoreo a partir de las especificaciones de funcionamiento

CE3. Evalúa los consumos de energía de los diferentes sistemas eléctricos de control y de potencia a partir de las especificaciones energéticas de diseño.

CE05-4-FAMA-RAC-003 – Poner en marcha los sistemas de refrigeración comercial según condiciones de funcionamiento y supervisión del personal de ingeniería.

Duración créditos: 2

Duración en horas: 96

Referente para el aprendizaje 1. Desglosar los procedimientos de prueba a los diferentes subsistemas, como prerrequisito de la puesta en marcha del sistema en general, a partir de las condiciones operacionales del sistema y la normativa aplicable a los equipos y tipo de instalaciones de refrigeración.

Criterios de Evaluación

CE1. Relaciona los tipos de prueba en los componentes del sistema de refrigeración en correspondencia con la verificación de la funcionalidad y desempeño operativo de un sistema de refrigeración comercial.

CE2. Establece los criterios y requerimientos de ajuste de los elementos operativos dada su participación en el sistema de refrigeración con base las variables, rangos y parámetros aceptables para cada sistema

CE3. Justifica la configuración de ajustes finales a la operación del sistema de refrigeración a partir de la verificación de variables y magnitudes teniendo en cuenta las discrepancias entre el valor medido y el valor de consigna o ajuste del diseño.

CE4. Detalla las condiciones de registro de las pruebas, comprobaciones o modificaciones considerando condiciones de trazabilidad y control de la información y la documentación.

Referente para el aprendizaje 2. Practicar la configuración de los equipos de control según fundamentos electrónicos de funcionamiento y tecnologías de los módulos de control.

Criterios de Evaluación

CE1. Selecciona el tipo de prueba a aplicar en los diferentes subcomponentes del sistema de control, para verificar la funcionalidad y desempeño previo a la puesta en marcha, dadas las condiciones o etapas de operación del sistema de refrigeración.

CE2. Establece los criterios y requerimientos de calibración de los elementos de monitoreo - control dada su participación y operación en el sistema de refrigeración.

CE3. Practica la secuencia y métodos de configuración de los ajustes finales de la operación del sistema de control y de protección dadas las discrepancias entre el valor medido y el valor de ajuste del diseño.

Referente para el aprendizaje 3. Simular la puesta en marcha de los equipos del sistema en general dadas las especificaciones y configuraciones de funcionamiento, tipo de tecnología y normativa técnica aplicable.

Criterios de Evaluación

CE1. Evalúa el funcionamiento (Hardware – Software) y la configuración del sistema de automatización dadas las condiciones de operación y el ajuste de las variables críticas para su control.

CE2. Aplicar los tipos de prueba en los componentes del sistema de refrigeración en correspondencia con la verificación de la funcionalidad y desempeño operativo de un sistema de refrigeración comercial.

CE3. Diagnóstica la conectividad del sistema de automatización ya sea local o de manera remota a partir de los procedimientos y el acceso a los módulos de control del sistema.

CE4. Justifica la relación entre los parámetros termodinámicos y las variables de eficiencia energética y optimización del funcionamiento del sistema.

CE06-4-FAMA-RAC-004 – Mantener la integridad del sistema de refrigeración comercial según documentación técnica, plan de mantenimiento y normativa aplicable al tipo de tecnología y producto.

Duración créditos: 4

Duración en horas: 192

Referente para el aprendizaje 1. Determinar las actividades de mantenimiento aplicables a las instalaciones y sistemas de refrigeración comercial a partir de las recomendaciones del fabricante, las mejores prácticas del mercado, los requerimientos de operación, el marco normativo, y la gestión eficiente de la energía.

Criterios de Evaluación

CE1. Explica los tipos de mantenimiento aplicables en sistemas de refrigeración comercial, a partir de las características de cada equipo y los objetivos del mantenimiento.

CE2. Detalla los procedimientos y especificaciones de inspección y monitoreo de variables a incluir en el plan de mantenimiento en correspondencia con las recomendaciones del fabricante, la normativa aplicable y guías de las mejores prácticas.

CE3. Describe las intervenciones de limpieza, ajuste y prueba a incluir en el plan de mantenimiento preventivo dadas las recomendaciones del fabricante, las mejores prácticas y normativa aplicable.

Referente para el aprendizaje 2. Programar las actividades en un sistema de gestión de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO) en función del mantenimiento predictivo en unidades de refrigeración comercial, según los lineamientos de ingeniería del fabricante, el contexto local y la normativa aplicable.

Criterios de Evaluación

CE1. Lista las variables determinantes en el establecimiento del desempeño y condición de los componentes críticos del sistema, a partir del tipo de tecnología, tipo de refrigerante y especificaciones detalladas del sistema de refrigeración.

CE2. Identifica las estrategias de mantenimiento y momentos de intervención predictivos a partir de la interpretación y monitoreo de las variables críticas de los componentes, la información de los informes de monitoreo de condiciones y de inspecciones periódicas o reportes del sistema.

CE3. Configura el sistema de gestión de mantenimiento GMAO con las actividades y alertas del plan de mantenimiento preventivo y predictivo a partir del análisis de las directrices del fabricante, las estrategias de mantenimiento diseñadas e informes del sistema de automatización y control.

Referente para el aprendizaje 3. Estimar las posibles causales de falla o averías a partir de técnicas y herramientas de diagnóstico, análisis de los síntomas, códigos de falla y pérdidas de desempeño en el funcionamiento de los equipos y componentes según documentación técnica de servicio, normativa de seguridad, calidad y protección medioambiental.

Criterios de Evaluación

CE1. Identifica las posibles causales de falla o averías en los diferentes componentes del sistema de refrigeración comercial a partir del análisis de los síntomas, códigos de falla o pérdidas de desempeño en el funcionamiento del sistema.

CE2. Determina las reparaciones a incluir en el plan de mantenimiento correctivo con base en los resultados del diagnóstico y las recomendaciones del fabricante de cada equipo.

CE3. Detalla los componentes o subcomponentes a reemplazar dadas las horas de operación, el contexto local y las recomendaciones del fabricante.

CE4. Justifica las sustituciones de partes a incluir en el plan de mantenimiento dadas los tipos de fallas o averías en un sistema de refrigeración comercial.

CE5. Elabora un listado de los consumibles a cambiar o componentes a evaluar dadas las horas de operación, el contexto local, recomendaciones del fabricante.

Referente para el aprendizaje 4. Practicar el mantenimiento correctivo y preventivo adoptable en las unidades de refrigeración comercial a partir de las condiciones de uso, subsistema, normativa aplicable, costo, calidad y criterios medioambientales.

Criterios de Evaluación

CE1. Simula las diferentes intervenciones para la corrección de las fallas o averías diagnosticadas a partir de las interpretaciones del fabricante, documentación técnica de diagnóstico y servicio, calidad o normativas aplicables.

CE2. Establece el aislamiento funcional de los subcomponentes o componentes del sistema para la aplicación de las intervenciones posibles a partir de las hipótesis de falla dada.

CE3. Soluciona problemas de mantenimiento preventivo y correctivo a partir de unas hipótesis dadas y con base en los procedimientos de evaluación y corrección de disfunciones operacionales.

Referente para el aprendizaje 5. Demostrar la detección y reparación de las fugas de refrigerantes y aceites lubricantes según procedimientos técnicos asociados al refrigerante y normativa de seguridad, calidad y de protección medioambiental.

Criterios de Evaluación

CE1. Selecciona la herramienta adecuada para la detección de fugas de refrigerante dado el tipo de sistema, tipo de refrigerante, normativas aplicables y las mejores prácticas del sector.

CE2. Sigue las indicaciones técnicas y de seguridad en función de la ubicación de las fugas de refrigerante y aceite.

CE3. Simula la aplicación de pruebas de verificación en un sistema de refrigeración dadas las herramientas, información técnica del fabricante, las mejores prácticas y normativas aplicables.

CE4. Sabe reparar las fugas de refrigerante y aceite a partir del uso de herramientas, información técnica del fabricante, mejores prácticas y normativa aplicables.

CE5. Evalúa los criterios de calidad en la reparación de fugas a través de las pruebas de verificación en un sistema de refrigeración y la normativa aplicable.

CE6. Aplica las secuencias de verificación de la cantidad de refrigerante y aceite lubricante presente en un sistema de refrigeración, suministrando la carga faltante a partir de las recomendaciones del fabricante, el uso de las herramientas de trabajo, la normativa aplicable y las mejores prácticas del sector.

CE7. Es cuidadoso y manifiesta conciencia respecto a la prevención de los riesgos ambientales y de seguridad y salud en el trabajo en el contexto del desempeño de sus labores.

Referente para el aprendizaje 6. Practicar la desinstalación de elementos y equipos, siguiendo las instrucciones especificadas por los instructivos del fabricante y el uso e interpretación de la normativa ambiental y de seguridad.

Criterios de Evaluación

CE1. Muestra el procedimiento de desmontaje de los componentes y subcomponentes de un sistema de refrigeración teniendo en cuenta las mejores prácticas técnicas dado el tipo de componente y sistema.

CE2. Aplica los procedimientos técnicos de vacío/llenado de refrigerante y lubricante en los sistemas de refrigeración comercial dadas las especificaciones y normativas aplicables al tipo de sistema.

CE3. Lista los trámites necesarios ante las empresas de gestión de residuos dado el tipo de componente, subcomponente y elemento retirado de un sistema de refrigeración en atención a la normativa técnica aplicable.

CE4. Asocia los requisitos de registro y documentación de la información de los refrigerantes en correspondencia con la normativa del libro de gestión de refrigerantes.

CE07-4-FAMA-RAC-004 – Prestar apoyo en la documentación y legalización de los proyectos finalizados en correspondencia con la normativa aplicable.

Duración créditos: 1

Duración en horas: 48

Referente para el aprendizaje 1. Relacionar los documentos requeridos en la elaboración del dossier del proyecto de refrigeración comercial, en cumplimiento de los procedimientos de legalización, normativa internacional y entrega final al cliente.

Criterios de Evaluación

CE1. Emplea los procedimientos de diligenciamiento y elaboración de formatos de registro, formularios, informes técnicos de pruebas, cronogramas de ejecución, presupuesto, especificaciones (listado de partes) de diseño y funcionamiento del sistema de refrigeración.

CE2. Comprende la importancia de la verificación de los certificados de calidad y desempeño de los equipos, componentes y subcomponentes en relación con la garantía de calidad del sistema y el cumplimiento de la normativa nacional e internacional.

CE3. Desarrolla ejercicios de levantamiento y dibujo final del sistema de refrigeración teniendo en cuenta los cambios y modificaciones al diseño original

CE4. Elabora un Dossier del proyecto a partir de toda la información relacionada con su ejecución.

CE5. Describe el acopio de la información complementaria al Dossier para el trámite de la certificación de las instalaciones ante las autoridades pertinentes dadas las certificaciones e informes requeridos con base en la normativa técnica.

Referente para el aprendizaje 2. Validar las características de desempeño energético de un sistema de refrigeración comercial con respecto a las especificaciones de diseño dadas y las diferentes condiciones de operación.

Criterios de Evaluación

CE1. Calcula el COP del Sistema dadas las condiciones operacionales e información específica de los componentes.

CE2. Calcula el EER del Sistema dadas las condiciones operacionales e información específica de los componentes.

CE3. Evalúa el rendimiento económico de la instalación considerando las condiciones operacionales, información del costo energético del KWh local y consumos específicos de energía de los diferentes componentes y sistemas.

CE4. Concluye respecto al rendimiento energético del sistema y los criterios de eficiencia energética con base en los valores optimizados del COP (coeficiente de operatividad) y EER (coeficiente de eficiencia energética).

FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO		Duración: 432 horas Créditos: 9
CE03-4-FAMA-RAC-004- Instalar los componentes y partes requeridas por las operaciones y equipos de refrigeración comercial según la normativa técnica, de seguridad, calidad y medio ambiente.	Referente para el aprendizaje 1. Establecer los recursos necesarios y las áreas de proceso para el montaje e instalación de los equipos y sistemas de refrigeración comercial con base en los planos y las especificaciones de diseño del sistema.	
	Criterios de Evaluación CE1. Interpreta los planos y las especificaciones de diseño del sistema entregados, teniendo en cuenta señalización normalizada y parámetros de medida y nivelación. CE4. Selecciona los insumos, materiales y herramientas con base en la interpretación de las guías de las buenas prácticas de la refrigeración, normativa de seguridad aplicable al proyecto. CE5. Selecciona las herramientas e implementos de seguridad a emplear a partir del tipo de sistema de refrigeración.	
	Referente para el aprendizaje 2. Ubicar los componentes mecánicos y los sistemas de conducción de fluidos en correspondencia con las especificaciones del plan de instalación, planos de diseño y normativa técnica aplicable.	
	Referente para el aprendizaje 2. Comprobar la conexión de los equipos eléctricos y sus componentes a la red eléctrica siguiendo los planos de montaje, esquemas eléctricos y normativa técnica aplicable al montaje de equipos e instalaciones de refrigeración.	
	Criterios de Evaluación CE2. Aplica los procedimientos de ensamble y montaje de componentes, verificación del ajuste y estanqueidad de las juntas roscadas, según el tipo de tuberías y componentes. CE3. Suelda tuberías según la normativa vigente, el tipo de material y la técnica especificada.	
	Referente para el aprendizaje 3. Demostrar la selección y aplicación de los aislamientos térmicos y acústicos en tuberías y componentes de la instalación según los objetivos de eficiencia energética, especificaciones del plan de instalaciones, diseño de ingeniería y normativa.	

	<p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE1. Selecciona los aislantes aplicables a un sistema de refrigeración comercial dado el tipo de tecnología, las especificaciones de operación y con criterio de eficiencia energética.</p> <p>CE2. Demuestra los procedimientos de verificación y aplicación de los aislamientos y su estanqueidad a partir del tipo de material y las condiciones de operación.</p> <p>CE3. Demuestra la manufactura de las protecciones para las tuberías según la normativa vigente a partir del tipo de material y técnica especificada.</p> <p>CE4. Valora la importancia de la comunicación asertiva y precisa de la información, las novedades y las posibles contingencias que pueden presentarse durante la instalación de un sistema de refrigeración comercial.</p>
<p>CE04-4-FAMA-RAC-003- Instalar los componentes electromecánicos, electrónicos y de control según documentación del diseño y especificaciones técnicas.</p>	<p>Referente para el aprendizaje 1. Diferenciar los componentes eléctricos, electromecánicos, electrónicos, eléctricos de potencia y del sistema de control dado los planos de diseño, y sus especificaciones técnicas.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE3. Monta los componentes electromecánicos, motores, protecciones y de control según la normativa vigente a partir del tipo de tecnología y condiciones de operación.</p> <p>CE4. Aplica los procedimientos de verificación e instalación del cableado y sus terminales a partir del tipo de conexionado y las condiciones de operación con criterios de eficiencia energética.</p> <p>Referente para el aprendizaje 2. Comprobar la conexión de los equipos eléctricos y sus componentes a la red eléctrica siguiendo los planos de montaje, esquemas eléctricos y normativa técnica aplicable al montaje de equipos e instalaciones de refrigeración.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>Referente para el aprendizaje 3. Demostrar la instalación, conexionado y configuración de los dispositivos de automatización en los sistemas de control y monitoreo, dados los planos y condiciones operacionales del sistema.</p>

	<p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE1. Identifica los puntos de verificación e inspecciona las conexiones de los tableros de control con las redes eléctricas, dado el alcance de su labor, la normativa y los planos y especificaciones de operación.</p> <p>CE3. Evalúa los consumos de energía de los diferentes sistemas eléctricos de control y de potencia a partir de las especificaciones energéticas de diseño.</p>
<p>CE06-4-FAMA-RAC-004 – Mantener la integridad del sistema de refrigeración comercial según documentación técnica, plan de mantenimiento y normativa aplicable al tipo de tecnología y producto.</p>	<p>Referente para el aprendizaje 2. Programar las actividades en un sistema de gestión de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO) en función del mantenimiento predictivo en unidades de refrigeración comercial, según los lineamientos de ingeniería del fabricante, el contexto local y la normativa aplicable.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE3. Configura el sistema de gestión de mantenimiento GMAO con las actividades y alertas del plan de mantenimiento preventivo y predictivo a partir del análisis de las directrices del fabricante, las estrategias de mantenimiento diseñadas e informes del sistema de automatización y control.</p> <p>Referente para el aprendizaje 3. Estimar las posibles causales de falla o averías a partir de técnicas y herramientas de diagnóstico, análisis de los síntomas, códigos de falla y pérdidas de desempeño en el funcionamiento de los equipos y componentes según documentación técnica de servicio, normativa de seguridad, calidad y protección medioambiental.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE1. Identifica las posibles causales de falla o averías en los diferentes componentes del sistema de refrigeración comercial a partir del análisis de los síntomas, códigos de falla o pérdidas de desempeño en el funcionamiento del sistema.</p> <p>CE2. Determina las reparaciones a incluir en el plan de mantenimiento correctivo con base en los resultados del diagnóstico y las recomendaciones del fabricante de cada equipo.</p>

	<p>CE3. Detalla los componentes o subcomponentes a reemplazar dadas las horas de operación, el contexto local y las recomendaciones del fabricante.</p> <p>Referente para el aprendizaje 4. Practicar el mantenimiento correctivo y preventivo adoptable en las unidades de refrigeración comercial a partir de las condiciones de uso, subsistema, normativa aplicable, costo, calidad y criterios medioambientales.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE1. Simula las diferentes intervenciones para la corrección de las fallas o averías diagnosticadas a partir de las interpretaciones del caso fallas del fabricante, documentación técnica de diagnóstico y servicio, calidad o normativas aplicables.</p> <p>CE2. Establece el aislamiento funcional de los subcomponentes o componentes del sistema para la aplicación de las intervenciones posibles a partir de las hipótesis de falla dada.</p> <p>CE3. Soluciona problemas de mantenimiento preventivo y correctivo a partir de unas hipótesis dadas y con base en los procedimientos de evaluación y corrección de disfunciones operacionales.</p> <p>Referente para el aprendizaje 5. Demostrar la detección y reparación de las fugas de refrigerantes y aceites lubricantes según procedimientos técnicos asociados al refrigerante y normativa de seguridad, calidad y de protección medioambiental.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE1. Selecciona la herramienta adecuada para la detección de fugas de refrigerante dado el tipo de sistema, tipo de refrigerante, normativas aplicables y las mejores prácticas del sector.</p> <p>CE2. Sigue las indicaciones técnicas y de seguridad en función de la ubicación de las fugas de refrigerante y aceite.</p> <p>CE3. Simula la aplicación de pruebas de verificación en un sistema de refrigeración dadas las herramientas, información técnica del fabricante, las mejores prácticas y normativas aplicables.</p> <p>CE4. Sabe reparar las fugas de refrigerante y aceite a partir del uso de herramientas, información técnica del fabricante, mejores prácticas y normativa aplicables.</p>
--	--

	<p>CE5. Evalúa los criterios de calidad en la reparación de fugas a través de las pruebas de verificación en un sistema de refrigeración y la normativa aplicable.</p> <p>CE6. Aplica las secuencias de verificación de la cantidad de refrigerante y aceite lubricante presente en un sistema de refrigeración, suministrando la carga faltante a partir de las recomendaciones del fabricante, el uso de las herramientas de trabajo, la normativa aplicable y las mejores prácticas del sector.</p> <p>CE7. Es cuidadoso y manifiesta conciencia respecto a la prevención de los riesgos ambientales y de seguridad y salud en el trabajo en el contexto del desempeño de sus labores.</p> <p>Referente para el aprendizaje 6. Practicar la desinstalación de elementos y equipos, siguiendo las instrucciones especificadas por los instructivos del fabricante y el uso e interpretación de la normativa ambiental y de seguridad.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE1. Muestra el procedimiento de desmontaje de los componentes y subcomponentes de un sistema de refrigeración teniendo en cuenta las mejores prácticas técnicas dado el tipo de componente y sistema.</p> <p>CE2. Aplica los procedimientos técnicos de vacío/llenado de refrigerante y lubricante en los sistemas de refrigeración comercial dadas las especificaciones y normativas aplicables al tipo de sistema.</p>
--	---

4. PARÁMETROS DE CALIDAD	
4.1 Docentes-formadores-tutores – personal administrativo	<p>Los docentes que conducen el proceso de enseñanza – aprendizaje de las competencias específicas deben tener una cualificación nivel mínimo de 5 o superior del área de la Refrigeración Comercial relacionada con los refrigeración, ingeniería mecánica o áreas afines. Deben demostrar experiencia de por lo menos 3 años en el ejercicio laboral de las ocupaciones asociadas a la cualificación. Deberán estar acreditados para impartir formación o demostrar una experiencia como docente de por lo menos 2 años en las fases de programación, desarrollo y evaluación de los procesos enseñanza-Aprendizaje</p>

	Deberán demostrar dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con cada competencia específica, además de competencias pedagógicas, creativas y competencias básicas y transversales asociadas en esta cualificación.
4.2 Ambientes de formación o de aprendizaje	<p>Ambiente tecnológico y polivalente diseñado para el aprendizaje teórico-práctico, lo más similar al espacio real de trabajo, dotado con los medios de producción, herramientas técnicas y la información necesaria, descritos en la cualificación que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación definidos.</p> <p>Se sugiere contar con el siguiente equipamiento teniendo en cuenta las distintas modalidades de formación: Instalaciones con los módulos de aprendizaje para los diferentes sistemas de refrigeración comercial aplicables a la presente cualificación al igual que herramientas, equipos, refrigerantes, computadores, sistemas de comunicación, sistemas de control, tableros, video proyector, asientos áreas de trabajo e insumos necesarios para el desarrollo de las diferentes prácticas.</p>
4.3. Requisitos de ingreso o acceso	Título de bachiller académico o bachiller técnico en áreas relacionadas con este campo (título académico o técnico conferido por instituciones de educación legalmente autorizadas) y pruebas de estado que realiza el ICFES o su equivalente en otros países.
4.4. Regulación de la Profesión	XXX (cuando aplique)