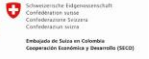




Gobierno del
Cambio



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL



PROYECTO DISTRITOS TÉRMICOS EN COLOMBIA FASE II: COMPONENTE 2 - SOSTENIBILIDAD DE CONOCIMIENTO.

Documento de Gestión del conocimiento

**Asociación Colombiana de Acondicionamiento del aire y de la
refrigeración - ACAIRE**

Bogotá, 2023

TABLA DE CONTENIDO

1.	OBJETIVOS.....	5
2.	ANTECEDENTES.....	6
2.1.	Contexto organizacional.....	6
2.2.	Proyecto “Distritos Térmicos en Colombia - Fase II”	6
2.2.1.	Componente 2 – DT2: Desarrollo y sostenibilidad del conocimiento y capacidades nacionales	7
3.	Contexto previo del Marco Nacional de Cualificaciones.....	7
4.	Implementación de la Ruta metodológica para el diseño de las cualificaciones	8
5.	Etapas A: Caracterización del sector.....	10
5.1.	Identificación del área de cualificación, actividades económicas y ocupaciones	12
6.	Etapas B: Identificación de brechas de capital humano.	15
7.	Etapas C: Análisis ocupacional y organizacional	18
7.1.	F4. Análisis ocupacional y organizacional	18
7.2.	F5. Análisis Funcional	21
8.	Etapas D. Estructuración de la cualificación:.....	22
8.1.	F6: Identificación y perfil de competencias:	22
8.2.	F7: Verificación de la Identificación y perfil de competencias	22
8.3.	F8: Referentes para la educación y formación y Parámetros de calidad.	33
8.4.	F9: Verificación de Referentes y parámetros de calidad.....	33
8.4.1.	Planeación de la sesión	33
8.4.2.	Desarrollo de los espacios de verificación	34
8.4.3.	Comentarios y recomendaciones resultantes	38
8.5.	F10. Incorporación en el catálogo de cualificaciones	62
8.5.1.	Resumen de cualificaciones.....	62
8.5.2.	Trayectorias educativas	69
9.	Evaluación del proyecto.....	70
10.	Lecciones Aprendidas	72
11.	Recomendaciones.....	74
12.	Conclusiones.....	77

13.	BIBLIOGRAFÍA	80
	ANEXOS	82

Índice de tablas

Tabla 1: Actividades económicas relacionadas con el sector RAC y DE	12
Tabla 2: Ocupaciones relacionadas con el sector RAC y DE	13
Tabla 3 . Comparativo de los catálogos de cualificación del sector RAC-DT.	21
Tabla 4: Agenda y entidades participantes en la reunión.	23
Tabla 5: Reporte de comentarios, respuestas y ajustes a componentes 1 y 2.....	24
Tabla 6. Agenda tratada y entidades participantes.....	35
Tabla 7. Agenda tratada y entidades participantes. En la verificación técnica de componentes 3 y 4.....	37
Tabla 8. Consolidado de comentarios y ajustes a componentes 3 y 4	38
Tabla 9. Cualificaciones identificadas para el catálogo.	62

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Ruta metodológica para el diseño de las cualificaciones

Imagen 2. Equipo general del proyecto

Imagen 3. Matriz de análisis ocupacional y organizacional.

Imagen 4. Evolución de las versiones esquematizadas para la determinación de perfiles de cualificación

Imagen 5. Registro fotográfico de la primera sesión de verificación

Imagen 6. Registro fotográfico de la primera sesión de verificación

Imagen 7. Pieza gráfica de difusión para convocatoria.

Imagen 8. Participación por género

Imagen 9. Fotografías sesión contextualización verificación virtual componentes 3 y 4

Imagen 10. Participación por género

Imagen 11. Trayectorias de cualificación

Imagen 12. Resultados de actividad de evaluación del proyecto

1. OBJETIVOS

Consolidar y presentar los resultados obtenidos en la implementación de las etapas de la ruta metodológica para el diseño de las cualificaciones del sector de refrigeración, aire acondicionado y distritos energéticos, durante la Etapa A. Caracterización del sector, la Etapa B. Identificación de Brechas de Capital Humano, la Etapa C. Análisis ocupacional y funcional y la Etapa D. Estructuración de la cualificación.

Establecer las lecciones aprendidas, conclusiones y recomendaciones para la gestión de conocimiento en la elaboración del Catálogo de Cualificación del sector Refrigeración, Acondicionamiento del Aire y Distritos Energéticos (RAC-DE)

2. ANTECEDENTES

2.1. Contexto organizacional

La Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración – ACAIRE, tiene como misión promover el conocimiento, la responsabilidad y honestidad en la aplicación de la ingeniería y la tecnología de refrigeración, ventilación y climatización, mediante la actividad asociativa, impulsando el bienestar, la competitividad y el crecimiento de sus asociados y contribuyendo con el desarrollo de todos los sectores económicos que conforman el país.

El Centro de Investigación y Desarrollo para el sector de Aire Acondicionado y Refrigeración – CIDARE, fue creado en 2019 como un Centro de Desarrollo Tecnológico – CDT adscrito a ACAIRE. El CIDARE tiene como misión ofertar un conjunto de servicios de conocimiento, centrados en la estructuración de proyectos, desarrollo de tecnologías y la gestión de la innovación, para aportar soluciones en los diferentes ámbitos de la Ciencia, Tecnología e Innovación, al Sistema Nacional CT+I y sus actores (empresas, universidades, gobierno), y de forma particular a las empresas que integran la cadena de valor de refrigeración y acondicionamiento del aire.

El Centro de Competencias y Conocimientos Técnicos en Distritos Térmicos – CCDT ha sido establecido como parte del CIDARE, como parte de la implementación en Colombia del proyecto Distritos Térmicos – Fase 2 (DT2). El CCDT recopilará y facilitará el acceso a toda la información disponible sobre los Distritos Térmicos en Colombia, el contacto entre las partes interesadas con actores especializados, la colaboración entre los actores relevantes de la cadena de valor de los DT y la Cooperación Sur-Sur en la región Latinoamericana.

2.2. Proyecto “Distritos Térmicos en Colombia - Fase II”

El proyecto de Distritos Térmicos – Fase 2 (DT2), es un proyecto de Cooperación Internacional y Asistencia Técnica implementado en Colombia por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial - ONUDI y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), a través de la Unidad Técnica Ozono (UTO) y la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo, en cooperación con el Ministerio de Minas y Energía (Minenergía) y la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), y con recursos de la Cooperación Económica y Desarrollo de Suiza (SECO).

El proyecto DT2 tiene como objetivo fomentar y promover el desarrollo de Distritos Térmicos en ciudades de Colombia, como modelo de infraestructura urbana innovadora y eficiente para mejorar la eficiencia energética, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y eliminar el uso de sustancias agotadoras de ozono (SAO) en los sistemas de enfriamiento y calefacción en edificaciones y otras infraestructuras en las ciudades.

El proyecto DT2 se implementará en un periodo de cuatro años, entre 2019 y 2023, a través de la ejecución de actividades en tres componentes:

- i. *Componente Institucional.*
- ii. *Desarrollo y sostenibilidad del conocimiento y capacidades nacionales.*
- iii. *Maduración del mercado.*

2.2.1. Componente 2 – DT2: Desarrollo y sostenibilidad del conocimiento y capacidades nacionales

Para garantizar que los Distritos Térmicos (DT) puedan ser promovidos de manera sostenible, es esencial consolidar las competencias y el conocimiento en la academia y en los principales actores de la cadena de valor. De la misma manera, la implementación exitosa de los Distritos Térmicos requiere que los diferentes actores y partes interesadas posean conocimientos especializados de carácter técnico, comercial, financiero, ambiental, institucional y de planeación urbana para interactuar de manera estrecha.

El componente de desarrollo y sostenibilidad del conocimiento y capacidades permitirá consolidar y diseminar el conocimiento relacionado con el desarrollo de los Distritos Térmicos y al mismo tiempo, fortalecer las capacidades y estímulos para que exista colaboración entre un mayor número de actores públicos y privados.

Para la ejecución del componente de desarrollo y sostenibilidad del conocimiento y capacidades, el proyecto DT2 estableció una alianza con ACAIRE, para establecer el Centro de Competencias y Conocimientos Técnicos en Distritos Térmicos – CCDT como parte del CIDARE.

Entre las actividades previstas en el componente de desarrollo y sostenibilidad del conocimiento y capacidades se incluye la elaboración del catálogo de cualificaciones, para el sector de energía térmica, específicamente en el subsector de refrigeración y climatización (frio y calor) en Colombia, incluyendo los Distritos Térmicos, siguiendo la ruta metodológica para el diseño de las cualificaciones del Marco Nacional de Cualificaciones.

3. Contexto previo del Marco Nacional de Cualificaciones

Durante los últimos años en Colombia se han adelantado una serie de políticas, reglamentación y acciones para la consolidación del Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC), el cual incluye al Marco Nacional de Cualificaciones (MNC) como uno de los componentes que contribuye a garantizar el relacionamiento y la correspondencia de las necesidades de los sectores con la oferta educativa-formativa.

En este sentido, desde el año 2010 el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en coordinación con entidades gubernamentales, productivas, educativas y formativas, avanzan en la estructuración, desarrollo e implementación del Marco Nacional de Cualificaciones (MNC) para Colombia, el cual fue reglamentado y adoptado a través del Decreto 1649 de 2021, que lo define como un *“instrumento que permite estructurar y clasificar las cualificaciones en un esquema de ocho (8) niveles ordenados y expresados en términos de conocimientos, destrezas y actitudes aplicables en contextos de estudio, trabajo o en ambos, de acuerdo con la secuencialidad y complejidad de los aprendizajes que logran las personas en las diferentes Vías de Cualificación”*.

Para el logro de los propósitos antes enunciados, se estableció el Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC), definido por el Decreto 1649 de 2021, como *“el agrupamiento de los catálogos sectoriales de cualificaciones donde se relacionan y ordenan las estructuras de las cualificaciones que son susceptibles de reconocimiento en las vías de cualificación, bajo las políticas de Sistema Nacional de Cualificaciones”*.

El CNC está conformado por los Catálogos Sectoriales de Cualificaciones que son *“el agrupamiento de información relativa a las características, los componentes de la estructura de las cualificaciones, las trayectorias educativas, formativas y ocupacionales de los sectores asociados a las áreas de cualificación”*.

Según lo establecido en el decreto 1649 de 2021 (MEN,2021), contar con un catálogo de cualificaciones en un sector: i) facilita el diseño curricular de los programas a partir de las necesidades y las apuestas del entorno social y productivo, ii) brinda referentes al sector en la gestión y capacitación del talento humano, iii) orienta a los usuarios acerca de las oportunidades de acceso a las trayectorias de cualificación que favorezcan la movilidad educativa, formativa y laboral en el ámbito nacional e internacional y iv) promueve la interacción de los sectores educativo, formativo, productivo, laboral y gubernamental; por estos beneficios, el presente se avanzará en el diseño del Catálogo Sectorial de Cualificaciones para el subsector de refrigeración y climatización (frio y calor), incluyendo los distritos energéticos.

4. Implementación de la Ruta metodológica para el diseño de las cualificaciones

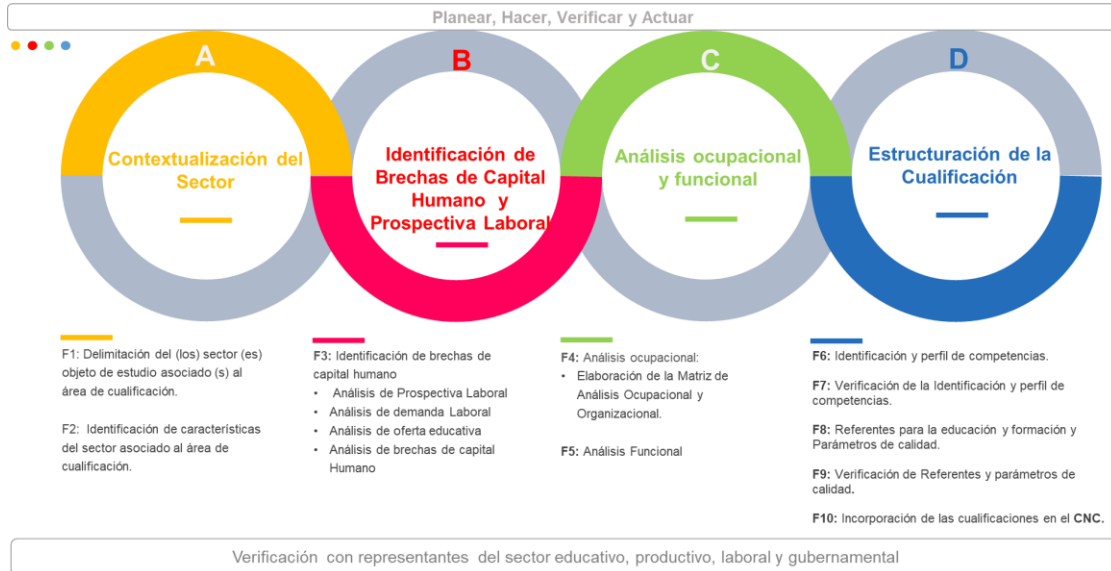
El Catálogo Sectorial es el resultado de un proceso de construcción por etapas, enmarcado en una ruta metodológica diseñada interinstitucionalmente, que hace que las cualificaciones contenidas en el CNC tengan un carácter oficial para su aplicación en todo el territorio colombiano.

En la figura 1 se presentan las cuatro etapas de la ruta metodológica para el diseño de las cualificaciones, es de resaltar que en este proyecto se realizó en 2020 una primera versión de la Etapa A. Caracterización del sector como una consultoría de ACAIRE para la Unidad Técnica Ozono, la cual fue complementada posteriormente en 2022 como resultado de las actividades del proyecto Distritos Térmicos en Colombia con el CIDARE y la ejecución de la Etapa B. Identificación de brechas de capital humano a través de una consultoría con el ORMET del Tolima. Durante 2023, se implementaron las etapas C: Análisis ocupacional y funcional y etapa D: Estructuración de la cualificación.

- **Etapa A. Caracterización del sector:** describe el estado del arte del sector, con datos e información clara, vigente y verificable que permita tener una visión general del sector y las necesidades de este en términos de recurso humano cualificado. La caracterización del sector contiene dos fases: contexto del sector y diseño de la cadena de valor.
- **Etapa B. Identificación de brechas de capital humano:** esta etapa se desarrolló articuladamente con el Ministerio del Trabajo y presentó los siguientes componentes:

análisis del mercado laboral, análisis de la oferta educativa, prospectiva laboral, e indicadores de brechas de capital humano (cantidad, pertinencia y calidad).

Imagen 1. Ruta metodológica para el diseño de las cualificaciones



Fuente: Ministerio de Educación Nacional - MEN, 2022

- Etapa C. Análisis ocupacional y análisis funcional y Etapa D. Estructuración de la cualificación:** a continuación, se resumen los aspectos más relevantes en el proceso de implementación de las etapas C y D de la citada ruta metodológica, las cuales fueron implementadas de la mano del siguiente equipo de trabajo.

Imagen 2. Equipo general del proyecto



Fuente: Equipo del proyecto

5. Etapa A: Caracterización del sector

Esta etapa contiene dos fases, en la primera se realizó la caracterización del sector de Refrigeración y Climatización de Colombia en el año 2020, a través de una consultoría contratada por ACAIRE para la Unidad Técnica Ozono – UTO Del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en el marco del proyecto “Apoyo a la preparación del sector RAC en Colombia para la implementación de la Enmienda de Kigali”. Esta consultoría generó los siguientes productos:

1. Informe No. 1. Contexto del Marco Nacional de Cualificaciones.
2. Informes No. 2 y 3 Caracterización del sector de refrigeración y acondicionamiento del aire en Colombia.
3. Informe No. 4. Análisis de la demanda laboral del sector de refrigeración y acondicionamiento del aire en Colombia.
4. Informe No. 5. Propuesta de mapa ocupacional por cadena de valor para el sector de refrigeración y acondicionamiento del aire.
5. Informe No. 6. Hoja de ruta para la construcción de un catálogo de cualificaciones para el sector de refrigeración y acondicionamiento del aire en Colombia.

Para la caracterización de las empresas se diseñaron instrumentos (encuestas) acordes con la tipología de las organizaciones que constituyen el sector, teniendo en cuenta el trabajo multidisciplinario y el concepto de expertos. Para la interpretación de los datos derivados de la aplicación de los instrumentos, se aplicó no solo la observación e interpretación estadística de los resultados, sino que adicionalmente se incluyó el análisis de causa y efecto conocido como

espina de pescado y la técnica de los 5 porqués como herramientas eficaces en el análisis de los efectos y sus causas más probables que ayudan a explicar el comportamiento y los hallazgos encontrados.

De acuerdo con el estudio de caracterización, el sector de la refrigeración y climatización está constituido aproximadamente por aproximadamente 122.000 empresa directas e indirecta que desarrollan actividades asociadas a la refrigeración y acondicionamiento del aire (RAC). La mayor cantidad de empresas corresponden a empresas de diseño y consultoría con un 50.3% de representación en sector, seguidas de comercial con un 22.2.% y 17%, 7% y 4% para empresa contratista, distribuidora y fabricantes respectivamente.

Asimismo, el sector de refrigeración y climatización está dividido en cinco subsectores:

1. Comercial: Hace referencia al diseño, instalación y mantenimiento de unidades de refrigeración para espacios comerciales de venta al público en general, donde el objetivo de la refrigeración hace referencia a productos y el acondicionamiento del aire a personas.
2. Industrial: Tiene aplicaciones más grandes en tamaño que las aplicaciones comerciales y necesitan mayor potencia y mayor seguridad.
3. Doméstico: Este subsector representa una parte significativa de la industria y se limita a refrigeradores, congeladores y sistemas de aire acondicionado pequeños.
4. Transporte: Abarca soluciones de refrigeración para camiones, remolques, contenedores frigoríficos y sistemas de aire acondicionado para autobuses y trenes.
5. Móvil: Se instalan en vehículos para ofrecer una conducción más confortable y tienen la capacidad de refrigerar un apartamento pequeño.

En la segunda fase, se complementó la caracterización del sector de Refrigeración y Climatización de Colombia, a través de una consultoría contratada por CIDARE con recursos del proyecto Distritos Térmicos en Colombia Fase II, para incluir la caracterización de las empresas que hacen parte de la cadena de valor de distritos térmicos en Colombia. Esta consultoría fue realizada por el Observatorio Regional de Mercado del Trabajo - Ormet Tolima, Universidad de Ibagué

En esta segunda consultoría se priorizaron las diez ciudades incluidas en el proyecto Distritos Térmicos en Colombia Fase II: Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Cúcuta, Medellín, Montería, Neiva y Villavicencio y sus áreas metropolitanas. Para esto se solicitó al consultor realizar al menos 15 entrevistas semiestructuradas a empresas relacionadas con el diseño, instalación y operación de los Distritos Térmicos.

En el documento de contextualización del sector se incluyen los organigramas y flujogramas de operaciones por tipo de empresa del sector RAC.

5.1. Identificación del área de cualificación, actividades económicas y ocupaciones

La identificación del área de cualificación, actividades económicas y ocupaciones relacionadas con el sector de refrigeración, aire acondicionado y distritos energéticos se realizó como un ejercicio preliminar mediante un trabajo conjunto de diferentes profesionales de ACAIRE y el proyecto distritos térmicos en Colombia y se verificó posteriormente con las consultorías realizadas para la caracterización del sector.

De acuerdo con la clasificación por áreas de cualificación establecida por el Ministerio de Educación Nacional, el sector de refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos se encuentra incluido en el área de cualificación denominada “Fabricación, transformación de materiales, instalación, mantenimiento y reparación - FAMA”.

En el contexto del área de cualificación FAMA, las principales actividades económicas relacionadas con el sector son: Suministro de vapor y aire acondicionado e Instalaciones de fontanería, calefacción y aire acondicionado, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1: Actividades económicas relacionadas con el sector RAC y DE

CLASE	DESCRIPCION_AREA_CIIU	Relación con DT y RAC
2750	Fabricación de aparatos de uso doméstico	Fabricación de electrodomésticos (refrigeración y A/C)
2790	Fabricación de otros tipos de equipo eléctrico n.c.p.	Fabricación de electrodomésticos (refrigeración y A/C)
2819	Fabricación de otros tipos de maquinaria y equipo de uso general n.c.p.	Equipos de refrigeración y congelación comercial (incluidos muebles) Equipos autónomos de A/C
3312	Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	Mantenimiento y reparación de sistemas y equipos RAC (comercial e industrial). Excluye instalación de A/C
3320	Instalación especializada de maquinaria y equipo industrial	Instalación y mantenimiento de sistemas de refrigeración (comercial e industrial)
3530	Suministro de vapor y aire acondicionado	Incluye la producción, captación y distribución de vapor y agua caliente para calefacción, producción de energía y otros usos; la producción y distribución de aire frío; la generación y distribución de agua fría para enfriamiento; la producción de hielo, incluido hielo para elaboración de productos alimenticios y para otros fines (ej.: para refrigeración).

4322	Instalaciones de fontanería, calefacción y aire acondicionado	Instalación de equipos y ductos de refrigeración, calefacción y acondicionamiento de aire para edificaciones
9522	Mantenimiento y reparación de aparatos y equipos domésticos y de jardinería	Mantenimiento de equipos de RAC doméstico

Fuente: Proyecto Distritos Térmicos en Colombia Fase II – 2021

Como principales ocupaciones relacionadas con el sector de refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos se identificaron los ingenieros mecánicos, técnicos en ingeniería mecánica y mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración (conocidos en el país como técnicos en refrigeración), como se muestra en la tabla xxxx.

Tabla 2: Ocupaciones relacionadas con el sector RAC y DE

Nombre Ocupación CUOC	Código CUOC	Nombre denominación CUOC
Ingenieros mecánicos	21441	Ingeniero calefacción, ventilación y aire acondicionado.
		Ingeniero de diseño mecánico.
		Ingeniero de mantenimiento mecánico.
		Ingeniero mecánico.
		Ingeniero mecánico de aire acondicionado.
		Ingeniero mecánico de calefacción.
		Ingeniero mecánico de calefacción, ventilación y aire.
		Ingeniero mecánico de refrigeración y aire acondicionado.
		Ingeniero mecánico de térmica.
		Ingeniero mecánico de refrigeración y aire acondicionado.
Tecnólogo de ingeniería mecánica		

Nombre Ocupación CUOC	Código CUOC	Nombre denominación CUOC
Técnicos en ingeniería mecánica	31150	Técnico de ingeniería mecánica.
		Técnico en refrigeración industrial.
		Técnico de refrigeración.
		Técnico mecánico de refrigeración.
		Técnico sistemas de calefacción.
		Técnico sistemas de refrigeración y aire acondicionado.
Mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración	71270	Instalador de sistemas de aire acondicionado.
		Instalador de sistemas de refrigeración comercial e industrial.
		Mecánico de aire acondicionado y refrigeración
		Mecánico de calefacción y refrigeración.
		Mecánico de central de aire acondicionado.
		Mecánico de equipos de climatización y refrigeración.
		Mecánico de instalaciones de climatización.
		Mecánico de refrigeración y aire acondicionado.
		Mecánico montador de instalaciones de aire acondicionado.
		Mecánico montador de instalaciones de refrigeración.
		Mecánico de equipos de refrigeración.
Ayudante de otros oficios	96220	Personas que realizan trabajos varios.

Fuente: Caracterización del subsector de refrigeración y climatización (acondicionamiento del aire y calefacción), incluyendo los distritos térmicos – ORMET Tolima - 2022

6. Etapa B: Identificación de brechas de capital humano.

Esta etapa se desarrolló articuladamente con el Ministerio del Trabajo, el cual brindó asesoría técnica para la preparación de los términos de referencia para la contratación y el seguimiento de los productos entregados en la consultoría contratada por CIDARE, con recursos del proyecto Distritos Térmicos en Colombia Fase II, con el ORMET del Tolima para el levantamiento y la sistematización de información primaria y secundaria de brechas de capital humano, en el sector de energía térmica, específicamente en el subsector refrigeración y climatización en Colombia, incluyendo los Distritos Térmicos.

La consultoría incluyó el desarrollo de entrevistas con representantes del sector, enfocándose especialmente en las 10 ciudades que participan en el proyecto de Distritos Térmicos en Colombia Fase II: Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Cúcuta, Medellín, Montería, Neiva y Villavicencio y sus áreas metropolitanas, mediante entrevistas con actores tales como instituciones educativas, centros de empleo y caza talentos (head-hunters); complementado con el mapeo de la oferta educativa y formativa para los perfiles identificados en el subsector de refrigeración y climatización (frio y calor); así como la sistematización de la información recolectada siguiendo la metodología establecida por el Ministerio de Trabajo y usando los formatos definidos por el mismo.

Para la identificación de las brechas de capital humano, en el desarrollo de la consultoría se realizaron entrevistas semiestructuradas a empresas del sector de refrigeración y climatización (acondicionamiento del aire y calefacción), incluyendo los Distritos Térmicos, en cada una de las 10 ciudades definidas, así como entrevistas a centros de empleo y caza talentos (head-hunters) y entrevistas con instituciones educativas (instituciones de educación superior, instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano y SENA).

Adicionalmente, la consultoría incluyó el mapeo de la oferta educativa y formativa con fuentes secundarias (SNIES¹, SIET², SENA, OLE³ y páginas web de las instituciones), incluyendo información cuantitativa y cualitativa de los programas, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la metodología de identificación y medición de brechas de capital humano.

Por último, la consultoría incluyó el análisis del mercado, la demanda laboral y la prospectiva laboral asociados al sector, incluyendo ocupaciones emergentes y nuevas tendencias.

La investigación realizada por el ORMET fue de carácter descriptivo participativo que busca especificar propiedades, características y rasgos importantes en torno a la oferta y demanda laboral enfocada en los sectores de refrigeración, climatización y los distritos térmicos en Colombia.

¹ Sistema Nacional de Información de la Educación Superior - SNIES

² Sistema de Información de las Instituciones y Programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano - SIET

³ Observatorio Laboral para la Educación - OLE

La recolección de información se realizó con base en fuentes primarias y secundarias. En las fuentes secundarias se revisaron y analizaron las siguientes bases de datos: Departamento Administrativo Nacional Estadístico DANE, Observatorio Laboral para la Educación OLE y el Sistema Público de Empleo SPE. Para la construcción de información a partir de fuentes primarias se llevaron a cabo 16 entrevistas a empresas del sector de refrigeración y climatización – RAC y 12 entrevistas a empresas que hacen parte de la cadena de valor de los distritos térmicos en Colombia.

Para la sistematización de la información recolectada de fuentes secundarias, se elaboraron matrices donde se seleccionó la información pertinente para sus respectivos análisis. La información de las fuentes secundarias se sistematizó en matrices a partir de tres categorías definidas para analizar la oferta educativa: cantidad, pertinencia y calidad, luego de hacer la transcripción textual de las entrevistas.

Las conclusiones muestran un panorama de las cifras de empleo, el nivel de formación en el que se encuentra el capital humano, además, expone la relación directa entre los empresarios y el sector académico en cuanto a requerimientos y su participación en la consolidación del currículo de los programas de formación y educación vinculados.

El análisis de la prospectiva laboral parte de la consulta de fuentes secundarias de información para identificar tendencias específicas que impactarán al sector de energía térmica en los próximos años y posteriormente su consolidación con el equipo técnico. En la realización de los tres grupos focales dirigidos a los subsectores en estudio, se presentó las tendencias consolidadas para identificar los cargos que se impactaran con la llegada en el corto, mediano y largo plazo.

Los resultados obtenidos en la prospectiva laboral evidencian el aumento de la demanda de cargos que están presentes actualmente en las empresas y la transformación de otros, que implica la actualización de conocimientos y destrezas aplicadas a las tendencias específicas. La creación de cargos está relacionada con el análisis y seguimiento de datos de los equipos para incrementar su eficiencia energética y garantizar la correcta aplicación y funcionamiento de los sistemas con las tecnologías y cambios ambientales que los impactarán. Asimismo, se reconoce que las tendencias relacionadas con los distritos térmicos presentan una complejidad para la identificación específica de la formación del capital humano, además de la vinculación de cargos transversales como profesionales financieros, de control y calidad, seguridad y salud en el trabajo que respondan a los requerimientos de las tendencias que impactaran el sector.

Al realizar un análisis y comparar cada una de las ocupaciones con las competencias que requieren los subsectores y las que ofrecen las instituciones educativas se tiene que existe insatisfacción de los empresarios en cuanto al nivel de logro de competencias transversales y específicas por parte del capital humano disponible en el mercado laboral.

En la categoría de los cargos que requieren formación de pregrado universitario en ingeniería, que contiene el analista, coordinador de formación, ingeniero de proyectos HVACR, ingeniero de

diseño y desarrollo, ingeniero de ventas, ingeniero de instrumentación y control, jefe de producción, ingeniero de mantenimiento, director de proyectos y gerente general se evidencian brechas de calidad entre las ocupaciones y los programas relacionados en los conocimientos requeridos por la demanda laboral relacionado con modelamiento 3D, gestión y administración financiera, termodinámica, mecánica, refrigeración, específicamente industrial, gestión de los recursos humanos y eficiencia energética. Los empresarios identificaron en estos conocimientos y destrezas falencias o consideran que el capital humano necesita un reentrenamiento, así como en las competencias transversales relacionadas con comunicación, autonomía y liderazgo por la focalización de la formación en conocimientos técnicos y no en habilidades blandas.

En los cargos que requieren formación técnica o tecnológica se incluye técnico operativo, técnico electricista, técnico mecánico, controlador de procesos, gerente de planta, auxiliares en automatización e instrumentación industrial, operador, líder de garantías, técnico de instrumentación, presentan una brecha de calidad en los conocimientos y destrezas relacionadas con seguridad industrial y ciclos de instalación, operación y mantenimiento de equipos de refrigeración y aire acondicionado; y se evidencia una falencia en la comunicación del capital humano requerido para estos cargos.

Los cargos transversales incluyen al profesional en salud y seguridad en el trabajo, dibujante, líder financiero y coordinador administrativo, no evidencian una brecha de calidad de acuerdo a los resultados obtenidos en el mapeo de oferta educativa elaborado bajo las indicaciones del equipo técnico, sin embargo, en el trabajo de campo se identificó que el capital humano con formación transversal se vincula y deben capacitarse para aplicar sus conocimientos específicos al sector.

Brechas de cantidad.

Al realizar el análisis de la información obtenida por medio de las entrevistas a empresarios e instituciones para determinar la existencia de brechas de cantidad se identificó la ausencia de programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano, además de un déficit de programas de educación superior relacionadas con los subsectores de refrigeración, climatización y distritos térmicos. De las 10 ciudades en estudio se identifica que en los departamentos de Montería, Huila y Meta existe un bajo número de programas de educación y formación comparado con los otros departamentos de Colombia: En Montería se ubican 5 programas de educación superior y 2 programas de posgrado, en Meta se registran 6 programas de educación superior y dos de posgrado y en Huila se identifican 9 programas de educación superior y 2 de posgrado.

Para los cargos relacionados con ingeniería de proyectos HVACR se evidencia brecha de cantidad por la ausencia de programas de formación de posgrado a nivel de maestría en gerencia de proyectos de ingeniería y eficiencia energética, programas que no son ofrecidos en todas las ciudades en estudio. El cargo de ingeniero de diseño y desarrollo, ingeniero de ventas, gerente general, director de proyectos, analista, jefe de producción e ingeniero de mantenimiento presentan una brecha de cantidad por la ausencia de oferta educativa profesional en sistemas

térmicos e ingeniería de refrigeración y climatización y a nivel de posgrado en una especialización en distritos térmicos.

El análisis de la información sobre los requerimientos de los empresarios frente a la formación que reciben los estudiantes en los programas de formación relacionados con el sector permitió evidenciar brechas de pertinencia en los conocimientos de logística, interpretación de planos, marco regulatorio energético, electricidad, aire acondicionado y refrigeración, ofimática y manejo de plantas de agua fría, que no son contenidos en el plan de estudios de algunos de los programas académicos relacionados con este cargo.

En cuanto a los cargos que requieren formación técnica o tecnológica, el estudio permitió evidenciar una brecha de pertinencia en los conocimientos de ciclos de mantenimiento, chillers de absorción, turbinas, electricidad, rutinas de mantenimiento, física, inglés, matemáticas debido a que no están contenidas en los planes de estudio de los programas académicos y de formación priorizados en el estudio.

Es importante anotar que el sector no contaba con antecedentes de estudios de brechas de capital humano ni prospectiva laboral, por lo que el levantamiento de la información representó alta dificultad, sin embargo, los resultados entregados por el ORMET Tolima como producto de la consultoría representan gran importancia para el trabajo posterior de definición de las cualificaciones del sector.

7. Etapa C: Análisis ocupacional y organizacional

7.1. F4. Análisis ocupacional y organizacional

Esta etapa contiene dos fases, en la primera de ellas, el análisis ocupacional y organizacional, permite detallar las actividades económicas del sector y la cadena de valor del proceso productivo, en relación con la estructura ocupacional de las empresas tipo. El producto resultante es una matriz ocupacional y organizacional del sector.

Imagen 3. Matriz de análisis ocupacional y organizacional.

Cadena de valor/ Áreas funcionales	SECCIÓN C: INDUSTRIAS MANUFACTURERAS				SECCIÓN F: CONSTRUCCION	SECCIÓN G: INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	SECCIÓN S: OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS
	Identificación y estructuración de proyectos	Diseño	Fabricación/Ensamblaje de componentes del sistema de RAC	Comercialización	Instalación y puesta en marcha	Operación y Mantenimiento	Disposicion final/Desmantelamiento de equipos y sistemas RAC
Diseño y consultoría	21441 Ingenieros mecánicos especializados en RAC y DT	21441 Ingenieros mecánicos especializados en RAC y DT	21441 Ingenieros mecánicos especializados en RAC y DT	21441 Ingenieros mecánicos especializados en RAC y DT	21441 Ingenieros mecánicos especializados en RAC y DT	21441 Ingenieros mecánicos especializados en RAC y DT	
Gerencia de Proyectos							
Comercialización-distribución		Técnico RAC 71270 Técnico mecánico 31150 Técnico	21441 Ingenieros mecánicos especializados en RAC y DT				
Servicios			Técnico RAC 71270 Técnico mecánico 31150 Técnico electromecánico				

Fuente: Elaboración del equipo de trabajo.

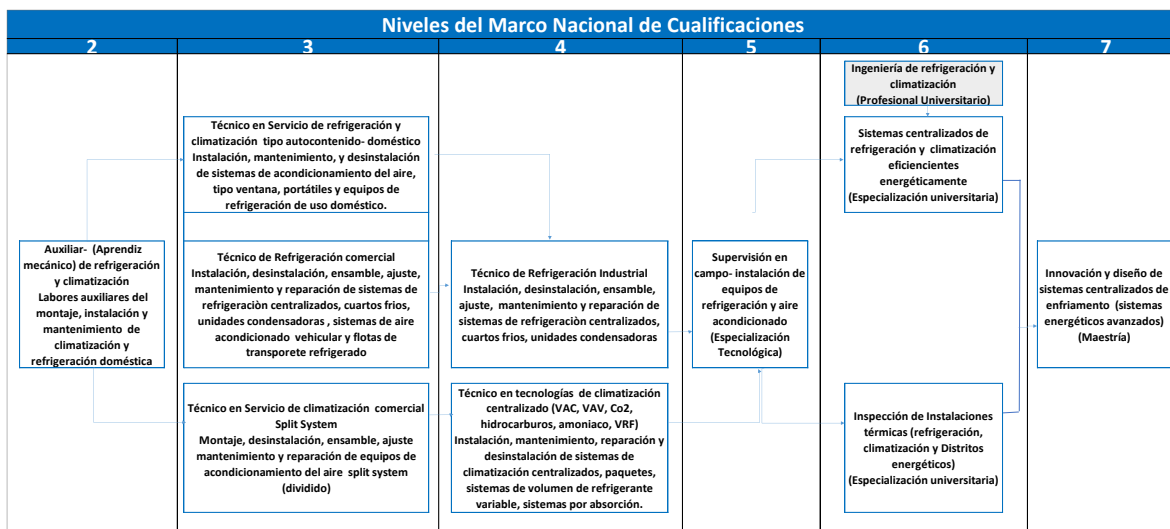
Una vez elaborada la matriz anterior, de la mano del equipo técnico y metodológico, se inició el proceso de identificación de los posibles perfiles de cualificaciones para el sector, éste pasó por varias etapas de planteamiento revisión y discusión con grupos de expertos y las propuestas fueron evolucionando en la medida en que los aportes se fueron expresando hasta quedar la identificación de ocho cualificaciones propias del sector.

Imagen 5. Evolución de las versiones esquematizadas para la determinación de perfiles de cualificación

Versión 1.

ÁREA DE CUALIFICACIÓN: FABRICACIÓN, TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES, INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO y REPARACIÓN (FAMA)					
Niveles del Marco Nacional de Cualificaciones					
2	3	4	5	6	7
<p>81899 Operador de instalaciones de refrigeración Operador de planta auxiliar de refrigeración</p>		<p>71270- Técnico RAC</p>	<p>Técnico mecánico 31150</p>	<p>21441 Ingenieros mecánicos</p>	
<p>93299 Ayudante de mecánica de refrigeración</p> <p>No requiere cualificación, puede ser formado mediante curso corto, experiencia o certificación de competencias</p>		<p>Instalación, y mantenimiento de equipos de refrigeración y acondicionamiento del aire autocontenidos (stand-alone)</p>	<p>Supervisión fabricación de equipos de refrigeración y aire acondicionado</p>	<p>Ingeniería de refrigeración y climatización</p>	<p>Innovación y diseño de sistemas centralizados de enfriamiento (sistemas energéticos avanzados) (TMG)</p>
		<p>Instalación, mantenimiento, y desinstalación de sistemas de acondicionamiento del aire split (dividido)</p>	<p>Supervisión en campo- instalación de equipos de refrigeración y aire acondicionado</p>	<p>Sistemas centralizados de refrigeración y climatización eficientes energéticamente</p>	
		<p>Instalación, mantenimiento, y desinstalación de sistemas de climatización y acondicionamiento del aire centralizados o de distribución, y unidades condensadoras.</p>		<p>Inspección de Instalaciones térmicas (refrigeración, climatización y Distritos energéticos)</p>	
		<p>Instalación, mantenimiento, y desinstalación de sistemas de refrigeración centralizados o de distribución, y unidades condensadoras.</p>			

Versión 2.



Es de resaltar que para esta propuesta se tuvieron en cuenta los insumos y la información de aquellas ocupaciones que son medulares del sector RAC y dada la amplitud del área de cualificación en la cual se encuentran, no se vincularon al análisis y por tanto al catálogo de este subsector, las cualificaciones relacionadas con los temas de los temas propios de la electricidad, la electrónica, el automatismo, el control y la mecánica, ya que precisamente son cualificaciones que responden a ocupaciones de otras áreas de cualificación que si bien pueden prestar sus servicios en el sector, sus competencias, conocimientos, destrezas y actitudes no reflejan por completo la misionalidad del sector RAC-DE.

Como parte de este análisis, la imagen 2 muestra los análisis que se realizaron en torno a un posible nivel 6 relacionado con la “ingeniería en refrigeración y acondicionamiento del aire” si bien se tuvo en cuenta que en otros países como Chile, existen referencias respecto a esta formación, no se continuó con el análisis de ese posible perfil considerando la oferta y demanda educativa actual del país y las variables que pueden llevar a un programa de nivel profesional a ofertarse y ser sostenible en el tiempo, considerando además que algunas de las tendencias que se ven en la educación superior son precisamente hacia el abarcar Campos del saber más amplios y dejar para otros niveles, como las especializaciones y las maestrías, los campos específicos como la refrigeración, así mismo en el sector se desempeñan varios profesionales provenientes de diferentes disciplinas siendo la ingeniería mecánica la carrera que más provee profesionales afines, a pesar de lo anterior, esta opción se deja marcada en las trayectoria para posibles análisis y ejercicios posteriores.

Además de las discusiones con los grupos focales, se desarrollaron análisis comparativos en los diferentes países a fin de establecer las similitudes y disimilitudes entre regiones, con miras a la internacionalización del talento humano calificado.

Tabla 3. Comparativo de los catálogos de cualificación del sector RAC-DT.

NUEVA ZELANDA	AUSTRALIA	REINO UNIDO	ESTADOS UNIDOS
<p>Certificados de nivel 1</p>	<p>Certificado de nivel 1: Refrigeración y aire acondicionado.</p>	<p>Certificado de nivel 1: Refrigeración y aire acondicionado.</p>	<p>Certificado de nivel 2: en Tecnología Mecánica (Mecánico de aire acondicionado doméstico)</p>
<p>Certificados de nivel 2</p>	<p>Certificado de nivel 2: Aprendiz de inicio de carrera en electro tecnología. Instalador dividido de aire acondicionado y bomba de calor.</p>	<p>Certificado de nivel 2: Aprendiz de inicio de carrera en electro tecnología. Instalador dividido de aire acondicionado y bomba de calor.</p>	
<p>Certificados de nivel 3: Técnicos asistentes que pueden realizar funciones limitadas de montaje, instalación y mantenimiento de Sistemas de refrigeración y aire acondicionado bajo la supervisión de un técnico calificado</p>	<p>Certificado de nivel 3: Mecánico Instalador de aire acondicionado y sistemas de refrigeración.</p>	<p>Certificado de nivel 3: en sistemas de refrigeración, aire acondicionado y bomba de calor</p>	<p>Certificado de nivel 3: en Tecnología Mecánica (Mecánico de Refrigeración)</p>
<p>Certificados de nivel 4</p>	<p>Certificado de nivel 4: Amplia gama de conocimientos especializados y habilidades en contextos variados para emprender un trabajo calificado.</p>	<p>Certificado de nivel 4: en formación avanzada</p>	<p>Certificado de nivel 4: en Tecnología Mecánica (Técnico de climatización)</p>

Fuente: Elaboración del equipo de trabajo con base en información consultada en la web.

7.2. F5. Análisis Funcional

Este análisis funcional tomo como partida los resultados del paso anterior y permitió identificar las funciones que desempeñan las personas en los procesos productivos de las organizaciones. Estas funciones hacen parte de los perfiles ocupacionales que deben cumplir los individuos en su desempeño laboral y se traducen en las competencias específicas que harán parte de la cualificación.

El proceso de formulación y elaboración del análisis funcional fue una construcción paulatina en la que se comenzaron a desglosar las funciones de los diferentes perfiles o posibilidades de perfiles de cualificación para posteriormente poder identificar sus competencias específicas y

desagregarlas en elementos de competencia y criterios de desempeño siguiendo los lineamientos metodológicos y la redacción del marco nacional de cualificaciones.

Los resultados de estos análisis se pueden observar en el anexo 1 de este informe.

8. Etapa D. Estructuración de la cualificación:

El propósito de esta etapa es estructurar las cualificaciones a partir de las competencias definidas en el análisis funcional, se logra a través de las siguientes fases.

8.1. F6: Identificación y perfil de competencias:

En esta fase, y de acuerdo con todos los insumos anteriores, se llegó a la estructuración de ocho estructuras de cualificación en las cuales se depuraron las competencias específicas, se definieron los elementos que permitirán identificar cada estructura de cualificación, se identificaron los elementos referenciales que relacionan la cualificación con el empleo y el contexto de la acción, con la finalidad de presentar una visión contextualizada de cada cualificación.

Una vez agotadas las revisiones técnicas y metodológicas se incorporaron las competencias básicas y transversales.

8.2. F7: Verificación de la Identificación y perfil de competencias

Las cualificaciones que se diseñan deben ser validadas, interna y externamente de forma que quede garantizada la calidad, fiabilidad y homogeneidad del proceso y de los resultados para su incorporación al Catálogo Nacional de Cualificaciones organizadas por Nivel del MNC y área de cualificación.

Si bien los espacios de consulta y puesta en común fueron continuos, se desarrollaron los siguientes escenarios de verificación de los componentes 1 y 2 de las ocho estructuras propuestas:

Reunión presencial:

Fecha: 26 de julio de 2023
Duración: 4 horas (8:00 a 12:00 m.)
Lugar: Hotel Wyndham, Salón Botero.

Reunión virtual

01 de agosto de 2023
4 horas (8:00 a 12:00 m.)
Plataforma zoom ACAIRE

Objetivo: Presentar a empresas, profesionales, académicos, entidades públicas y privadas del sector de la refrigeración, climatización y distritos térmicos en Colombia los avances en el diseño de un catálogo de cualificaciones que dé respuesta a las necesidades actuales y futuras del sector

de refrigeración, climatización y distritos térmicos en Colombia, iniciativa que se enmarca en el proyecto Distritos Térmicos en Colombia – Fase 2 (DT2).

Convocatoria: Se realizó a través del envío masivo por medio del correo electrónico directamente al público objetivo, asimismo, se realizó una comunicación personalizada por medio de llamada telefónica.

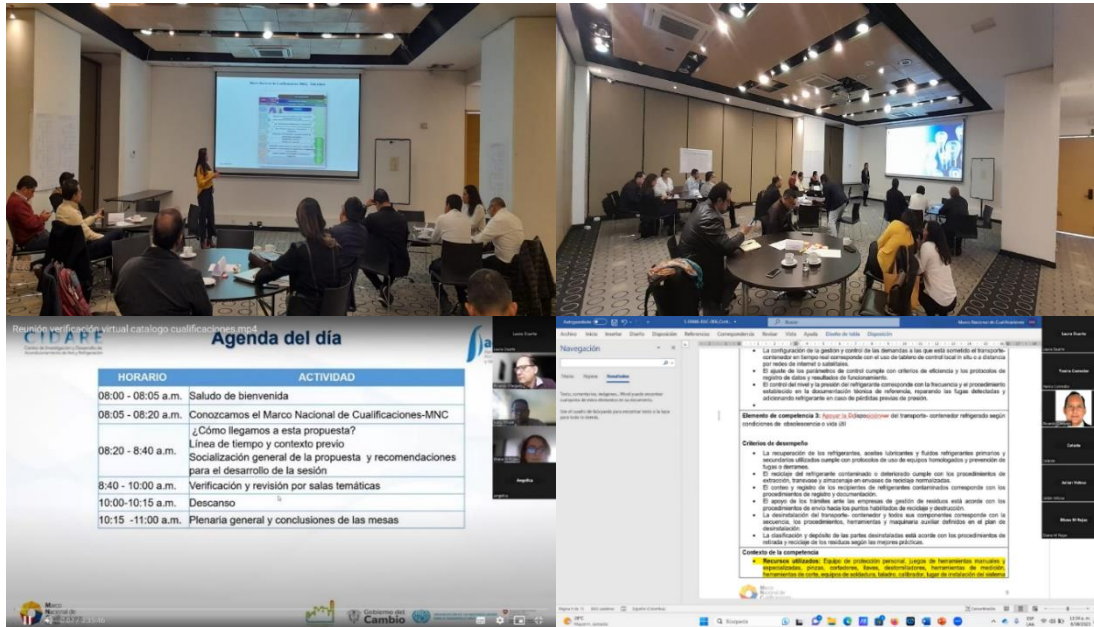
Tabla 4: Agenda y entidades participantes en la reunión.

HORARIO (A.M)	ACTIVIDAD
Saludo de bienvenida	08:00 - 08:05
Presentación de los asistentes	08:05 - 08:15
Conozcamos el Marco Nacional de Cualificaciones-MNC	08:15 - 08:35
¿Cómo llegamos a esta propuesta? Línea de tiempo y contexto previo. Socialización general de la propuesta y recomendaciones para el desarrollo de la sesión	08:35 - 9:00
Verificación y revisión por mesas temáticas	9:00 - 11:00
Plenaria general y conclusiones de las mesas	11:00 -12:00
ENTIDAD	ASISTENTES
MABE	1
HACEB	2
MAYEKAWA	1
JHONSON CONTROLS	2
EPM	2
ACAIRE	2
INDEPENDIENTE	1
UTO	3
ONUDI / DISTritos TERMICOS	3
Universidad de Córdoba	2
CIDARE	3
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS	1
SENA	1
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL	2
MINISTERIO DE TRABAJO	1
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA	1
CONSULTORES	3

Fuente: Listados de asistencia

Para la reunión presencial se contó con la asistencia de 21 personas, y para la reunión virtual hubo participación de 10 personas.

Imagen 6. Registro fotográfico de la primera sesión de verificación



Fuente: Equipo del proyecto

A continuación, se resumen y presentan las principales observaciones por cada estructura de cualificación.

Tabla 5: Reporte de comentarios, respuestas y ajustes a componentes 1 y 2.

1. Identificación de la cualificación: 7-FAMA-RAC-008, conducente al Título de Maestría:		
Denominación	Observaciones	Respuesta a la observación
“Sistemas energéticos para la producción centralizada de frío y calor”	Al ser un nombre tan específico podría generar confusión respecto a sus alcances, además la palabra “producción” es un término que no existe y deja por fuera otros eslabones de la cadena como la distribución y	En relación con lo anterior, se propusieron algunas otras opciones tales como:

	comercialización. Entre los comentarios se expresó, “Creo que no debería tener la palabra centralizada ya que direcciona al tema únicamente de los distritos y el campo de acción debe ser un poco más amplio”.	Sistemas energéticos para la producción y distribución de frío y calor Distritos y sistemas energéticos Distritos y sistemas térmicos Finalmente hubo consenso respecto a la denominación: Sistemas Térmicos y energéticos, quedando está última como la opción definitiva.
2. Perfil de competencias		
Competencia específica	Observaciones	Respuesta a la observación
CE01-6-FAMA-RAC-007- Diseñar sistemas de climatización, refrigeración y distritos energéticos (D.E) de acuerdo con los requisitos normativos internacionales y nacionales.	- Hace falta la normativa nacional e internacional (ASHAE, IJAR, etc.) - Levantamiento e interpretación de planos - Selección de equipos para frío y calor	Se incluyen los términos sugeridos
CE02-7-FAMA-RACDT-008- Desarrollar soluciones de integración y optimización en la cadena de valor de la climatización, refrigeración y distritos energéticos de acuerdo con herramientas avanzadas de optimización de procesos térmicos.	- Se habla de optimización energética, pero hay que reconocer que optimizar es algo muy complejo de llevar a cabo. - Análisis de integración energética en procesos. - Faltarían elementos como termo-economía y análisis energético	Se elimina el término optimización. Respecto a las inclusiones solicitadas, se reflejan en la CE05-7-FAMA-RACDT-008-Desarrollar ejercicios prospectivos y gestión tecnológica en sistemas de refrigeración y climatización existentes según criterios de sostenibilidad.
CE03-7-FAMA-RACDT-008- Formular proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+ I) a partir de las necesidades y la prospectiva del sector y el marco normativo.	Se siente un poco redundante en comparación con la competencia anterior de la investigación, dejarlo todo en uno solo completo.	Se comparan los dos elementos de competencia que hacían relación al tema de investigación y se integra en un solo elemento de competencia que se presentará en esta CE03, de la siguiente manera: EC 1: Aplicar procesos de investigación en la cadena de valor de refrigeración y climatización teniendo en cuenta metodologías de investigación.
CE04-7-FAMA-RACDT-008- Gerenciar proyectos de uso de energía térmica a partir de las necesidades y la prospectiva del sector y los clientes	Utilizar el término proyectos térmicos en todos los elementos de competencia Incluir Implementación Y ejecución de proyectos térmicos Incluir Instalación	El tema de implementación, ejecución e instalación ya se encuentra incluido en el “EC2: Liderar los procesos técnicos de instalación y mantenimiento de proyectos térmicos según tecnologías y criterios de

		optimización.” Para mayor claridad se incluye en uno de los criterios de desempeño entre paréntesis así: La planeación estratégica de los procesos técnicos y gerenciales asociados a las etapas del proyecto (diseño, montaje, instalación, puesta en marcha, mantenimiento) corresponde con herramientas de planeación.
CE05-7-FAMA-RACDT-008- Desarrollar ejercicios prospectivos y gestión tecnológica en sistemas de refrigeración y climatización existentes según criterios de sostenibilidad.	Incluir Generación de nuevo conocimiento Incluir niveles de madurez tecnológica TRL	Se incluyen los términos sugeridos

1. Identificación de la cualificación: Refrigeración y Climatización, 6-FAMA-RAC y DE-007, conducente al Título de Especialización universitaria.

No hubo observaciones respecto a este primer componente

2. Perfil de competencias

Competencia específica	Observaciones	Respuesta a la observación
CE01-6-FAMA-RAC-007- Diseñar sistemas de climatización, refrigeración y distritos energéticos (D.E) de acuerdo con los requisitos normativos internacionales y nacionales.	Incluir: Determinar las características de los clientes potenciales, definir el perfil de carga de los clientes potenciales tanto diurno como nocturno, Diseño del modelo de negocio- diseño tarifario. establecer un esquema tarifario para la venta de energía térmica ¿Detallar criterios ambientales? Revisar/dejar explícito el diseño de circuito hidráulico y diseño eléctrico	Se incluyen los aspectos sugeridos por el sector con excepción.
CE02-6-FAMA-RAC-007- Implementar sistemas de refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos (RAC y DE) de acuerdo con las buenas prácticas contenida en los marcos normativos.		No hubo observaciones al respecto.
CE03-6-FAMA-RAC-007- Liderar las actividades de mantenimiento en sistemas de refrigeración, acondicionamiento del aire cumpliendo con el enfoque en la conservación del medio ambiente y el menor consumo energético.	Hacer análisis causa raíz, para la toma de decisiones, Generar mantenimientos de tipo correctivo, predictivo, Clarificar que debe ir orientado a la gestión de los activos, aplicar nuevas técnicas de mantenimiento avanzado (predictivo, confiable) INCLUIR: Liderar las actividades de mantenimiento en sistemas RAC y DE	Se incluyen las observaciones solicitadas por el sector

CE04-6-FAMA-RAC-007- Supervisar sistemas de refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos (RAC y DE) de acuerdo con las normas y requisitos de operación.	Incluir: Gestionar recolección de datos de operación	Se incluye
CE05-6-FAMA-RAC-007- Coordinar la operación de los sistemas de –refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos (RAC y DE) de acuerdo con diseño y normas.		No hubo observaciones.

1. Identificación de la cualificación: Refrigeración comercial e industrial, 5-FAMA-RAC y DE-006, conducente al Título de Técnico laboral por competencias:
<p>Denominación y nivel de cualificación:</p> <p>En cuanto a la refrigeración comercial e industrial, este ha sido un tema que se ha sido objeto de discusión en varios escenarios, inicialmente estas dos temáticas se habían propuesto de manera integrada en un “Técnico de Refrigeración comercial e industrial”, sin embargo, como producto de las reuniones previas con algunos grupos de interés, algunos representantes del sector manifestaron la necesidad de separar la refrigeración comercial de la industrial.</p> <p>A partir de estas sugerencias, junto con la metodóloga y el técnico líder de la temática se realizó el ejercicio de análisis funcional y se notaba que las competencias eran las mismas y las diferencias no estaban marcadas de manera expresa en la redacción; por lo anterior, se llamó la atención sobre esa característica metodológica y en consecuencia en la presente verificación se presentó la información en un paralelo comparativo de manera que los asistentes pudieran opinar respecto a las estructura y la conveniencia o no de tener dos cualificaciones diferentes.</p> <p>En este sentido la discusión entre los asistentes dio como resultado que quienes han estado cerca del qué hacer del “Técnico en refrigeración industrial”, consideran que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las competencias de este último son más especializadas y tienen una marcada tendencia hacia la automatización • Las potencias y el tipo de equipos que puede llegar a manejar son diferentes por lo que recomiendan mantener una propuesta independiente para la refrigeración comercial y la industrial. <p>Las observaciones de la mesa de verificación fueron:</p> <p>“Consideramos en la mesa de trabajo que es conveniente separar al técnico de refrigeración comercial del industrial; según se señaló en la discusión las diferencias que encontramos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El de área industrial requiere un mayor grado de especialidad, debido a que los sistemas industriales son típicamente más complejos • Viéndolo desde la parte salarial, consideramos un hecho que la aspiración salarial del industrial será mayor que el comercial, por lo tanto, podría generarse un deterioro del mercado si no se mantienen separados.” <p>En virtud de lo anterior, se propuso al auditorio varias alternativas tales como:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Estructurar dos niveles de tecnólogos b. Estructurar dos niveles técnicos en el mismo nivel

- c. Estructurar un nivel de tecnólogo que integrará los dos saberes
- d. Mantener la refrigeración comercial en un nivel 4 y hacer una especialización en refrigeración industrial de nivel 5.

Finalmente, el auditorio se decantó por esta última alternativa, en atención a lo manifestado por el sector se reestructura la refrigeración industrial como una nueva cualificación para especialización tecnológica.

2. Perfil de competencias

Competencia específica	Observaciones	Respuesta a la observación
CE02-4-FAMA-RAC-00- Instalar los componentes y partes requeridas por las facilidades y equipos de refrigeración industrial según normativa técnica, de seguridad, calidad y medio ambiente.	Para refrigeración industrial se debe diferenciar a través de los detalles de instalaciones industriales.	Se realizaron ajustes en cuanto a la terminología.
CE03-4-FAMA-RAC-00x- Instalar los componentes eléctricos, electromecánicos, electrónicos y de control según documentación del diseño y especificaciones técnicas.	Consideramos conveniente revisar este alcance toda vez que puede haber restricciones legales para que el técnico haga trabajos de instalación eléctrica de potencia en los tableros de fuerza, se recomienda comparar contra los requerimientos legales vigentes del RETIE. Sin embargo, anotamos que el elemento de competencia 2 acota que es “asistir en la conexión”, lo cual aclara un poco más el numeral anterior.	Se realizaron en esta competencia todos los ajustes para dar claridad respecto a los alcances.
CE04-4-FAMA-RAC-00x – Manipular los refrigerantes utilizados en refrigeración industrial de acuerdo con normativa técnica y ambiental.	En la refrigeración industrial se debe incluir los sistemas con fluidos secundarios	Se incluye
CE05-4-FAMA-RAC-00x – Poner en marcha y actualizar los sistemas de refrigeración industrial acuerdo con el diseño, normativa técnica y de seguridad	Consideramos útil agregar un alcance adicional relacionado con el elemento de competencia 1, en el cual se forme al técnico en integridad mecánica para la inspección preventiva de las tuberías y componentes mecánicos, en el contexto de la integridad mecánica.	Se incluyó como parte de la refrigeración comercial.

1. Identificación de la cualificación: Climatización centralizada, 4-FAMA-RAC y DE-005, conducente al Título de Técnico Laboral por competencias

No hubo observaciones respecto a este primer componente

2. Perfil de competencias

Contexto de acción:	Respuesta a la observación
Observaciones:	De acuerdo con la observación, la complejidad es distinta en cada nivel, el

<p>* Se sugiere diferenciar mecánico montador de minisplit (maneja volumen), de mecánico montador de sistemas centralizados que es centrado en un solo equipo. se sugiere desarrollar dos líneas independientes.</p> <p>* Se debe separar el análisis y las reuniones en dos grupos: campo ocupacional del técnico campo ocupacional del ingeniero diferenciar qué relación tiene el uno y el otro En cuanto al perfil ocupacional el ingeniero no instala y el técnico no calcula</p>		<p>sistema dividido (Split System) resulta ser menos complejo mientras que el sistema centralizado incluye una serie de subsistemas que integran el esquema. Se comprende el comentario, pero es importante aclarar que así está previsto, se diferencian los campos ocupacionales del técnico y del ingeniero y se separa un técnico en sistema dividido (Split System) y otro en sistemas centralizados.</p>
Competencia específica	Observaciones	Respuesta a la observación
<p>Incluir una competencia</p>	<p>Incluir la identificación y análisis de control y automatización donde pueda reconocer analizar y entender los dispositivos y parámetros</p> <p>Interpretar los voltajes corrientes y demás señales asociadas al control y automatización determinar el estado de funcionamiento del sistema de control interactuar con el personal de mayor especialización en la parte automatización y control saber instalar los componentes físicos de un sistema de control y automatización</p>	<p>Se incluye un elemento de competencia dentro de la competencia CE3, el cual dice: “Elemento de competencia 5: Instalar los componentes físicos del sistema de control y automatización según diseño y especificaciones del fabricante.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interpretar los voltajes, corrientes y protocolos de comunicación en correspondencia con los sistemas de control y automatización
<p>CE001-4-FAMA-RAC-003- Fabricar redes de distribución de agua fría, refrigerante, aire y unidades de distribución de acuerdo con las intenciones de diseño y estándares internacionales.</p>	<p>* No, esto debe ser una línea diferente a montaje.</p> <p>* El verbo fabricar estaría fuera de la denominación de la cualificación en la cual instala, pero no fabrica.</p>	<p>Se ajusta esta competencia quedando de la siguiente manera: CE02-4-FAMA-RAC-003- Ensamblar redes de distribución de agua fría, vapor, refrigerante, aire y unidades de distribución de acuerdo con las intenciones de diseño y estándares internacionales.</p>
<p>CE05-4-FAMA-RAC-003 – Mantener instalaciones y equipos de climatización centralizada según características de diseño.</p>	<p>* Se debe mencionar también mantenimiento correctivo en profundidad</p>	<p>El tema de mantenimiento correctivo formaba parte del Elemento de competencia 3: <i>Intervenir el sistema de climatización de acuerdo con el tipo de problema diagnosticado, sin embargo, para mayor claridad se incluye el condicional “técnicas de mantenimiento correctivo”</i></p>
<p>No se presentaron observaciones sobre las demás competencias.</p>		

<p>1. Identificación de la cualificación: Transporte refrigerado, 5-FAMA-RAC y DE-006, conducente al Título de Especialización Tecnológica:</p>		
<p>No hubo observaciones respecto a este primer componente</p>		
<p>2. Perfil de competencias</p>		
<p>Contexto de acción:</p> <p>Incluir Alimenticios en general, químicos, farmacéuticos, flores, componentes electrónicos, prendas de vestir u otros que requieran de cuidados especiales de temperatura y humedad. Congelados y refrigerados.</p>		<p>Se incluye lo sugerido</p>
<p>Competencia específica</p>	<p>Observaciones</p>	<p>Respuesta a la observación</p>
<p>CE01-5-FAMA-RAC-006- Instalar el sistema de refrigeración en el transporte - contenedor refrigerado, según los requerimientos técnicos</p>	<p>Revisar el tema del agua condensada</p>	<p>Se ajusta</p>
<p>CE02-5-FAMA-RAC-006- Alistar el transporte- contenedor refrigerado, para su despacho, según los requerimientos técnicos del fabricante, itinerario logístico y condiciones de conservación del producto.</p>	<p>Revisar ya que faltan las actividades que realiza en la recepción del contenedor, tema antinarcóticos y otras revisiones legales</p>	<p>Se ajusta la competencia así: CE02-5-FAMA-RAC-006- Desarrollar las labores de recepción y despacho del transporte- contenedor refrigerado, según el marco normativo, el itinerario logístico y las condiciones de conservación del producto. Adicional, se incluye un nuevo EC en referencia a la verificación de las condiciones normativas.</p>
<p>CE03-5-FAMA-RAC-006 – Mantener los sistemas de refrigeración del transporte- contenedor refrigerado según condiciones óptimas de desempeño, tipología y especificaciones del fabricante.</p>	<p>Reportar las fallas en los parámetros al patio de contenedores para que reemplacen el contenedor o envíen un técnico especializado *Tener en cuenta todo el tema de los tiempos que deben ser exactos *verificación, revisar los sensores, ubicación de los sensores y que estén conectados</p>	<p>Se incluyeron las observaciones presentadas así: Elemento de competencia 6: Escalar casos de operación y mantenimiento teniendo en cuenta la complejidad de la intervención y en atención a los lineamientos de calidad de la organización. CD. El reporte y documentación de las fallas resueltas y los resultados de las diferentes inspecciones o diagnósticos cumple con las especificaciones de operación y la notificación a la jefatura de mantenimiento. CE2. Reconoce los tiempos para las diferentes intervenciones al equipo de refrigeración a partir de la interpretación</p>

		de los tiempos estándares establecidos para la conservación de la cadena de frío.
CE04-5-FAMA-RAC-006 – Operar el sistema de refrigeración del transporte- contenedor refrigerado a lo largo de la cadena de servicio logístico, de acuerdo con los requerimientos de la cadena de frío del producto y disposición final del activo.	Incluir: Los temas de inspección durante la distribución de la carga y la asistencia en la logística de cargue del contenedor	Se incluye un nuevo elemento de competencia: Acompañar la operación del transporte refrigerado.

1. Identificación de la cualificación. 3-FAMA-RAC-002, Sistema dividido (Split System)		
<p>Esta cualificación debería tener dos subcategorías una asociada a VRF mini split alto volumen y otros sistemas centralizados de agua helada, un técnico de minisplit o VRF no necesariamente cualifica para agua helada y viceversa por volumen del trabajo y tecnología de cada equipo, debe existir un subsector que abarque VRF y centralizado. Puede ocurrir que alguien trabaje desde nivel medio en</p> <p>sistemas centralizados sin nunca tocar un mini Split. <u>Cada nivel guarda su grado de complejidad, el nivel 3 está compuesto por dos técnicos uno orientado a la atención de equipo dividido (Split System) y otro a los autocontenidos. Por su parte, el nivel 4 conjuga la mayor complejidad como son los sistemas centralizados, estos incluyen dentro de la generación de frío y calor, todo el portafolio tecnológico como son: Split System, VRF, Chiller centrifugo, Chiller de Absorción. Estos niveles permiten la progresión y el transito horizontal y vertical del técnico.</u></p>		
2. Perfil de competencias		
Competencia específica	Observaciones	Respuesta a la observación
Alistar los requerimientos técnicos y logísticos previos a la instalación según especificaciones técnicas del cliente	En este MNC3, por nivel de conocimiento este nivel No determina estima o selecciona, esta persona recibe el sistema ya calculado por niveles superiores para instalar (sistemas centralizados). Es correcto determinar herramientas, accesorios, pero no el sistema completo	Es cierto que no llega a un nivel de diseño, sin embargo, debe estar en la capacidad de seleccionar sus propias herramientas y materiales según las indicaciones dadas por su superior. Así mismo, el técnico reconoce las reglas de simples (de dedo) que permiten la comprobación si el equipo posee la capacidad suficiente de acuerdo con el volumen a climatizar.
CE02 -3-FAMA-RAC-002- Instalar sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con especificaciones del fabricante.	El Elemento: “Calcular las redes de refrigerante y de agua para condensación según especificaciones del fabricante”. MNC Nivel 3 no calcula sistemas y niveles considero que ese elemento de competencia no es aplicable para este nivel.	Esta competencia se ajustó quedando así: Comprobar el espacio físico de instalación de acuerdo con recomendaciones del fabricante y especificaciones técnicas de los

	<p>Selección de herramientas computacionales no apto para el nivel 3. La revisión del diseño la realiza un ingeniero o interventor, no aplicaría para nivel 3.</p> <p>Incluir que el técnico logre identificar y analizar conceptos básicos de automatización y control.</p> <p>Identificar elementos y señales básicos de un sistema de control señales tipos cables otros</p>	componentes de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System).
Prevenir fallas en equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos según manuales del fabricante	En el criterio “El reporte de novedades del equipo corresponde con formatos y criterios de comunicación” incluir <i>con las empresas o usuarios</i>	Se ajusta
Realizar mantenimiento correctivo a equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos según características de fabricación	<p>-en el criterio “El registro de los resultados de las mediciones y pruebas está acorde con...” quitar la palabra formato y poner el manual del fabricante.</p> <p>- En el criterio “EL ajuste de parámetros de funcionamiento está acorde con manuales del fabricante y necesidades de calibración”. <i>No se calibran los equipos, se cambian partes</i></p>	Se ajusta

1. Identificación de la cualificación: 3-FAMA-RAC y DE-001. Equipos autocontenidos.		
No hubo observaciones respecto a este primer componente		
2. Perfil de competencias		
Competencia específica	Observaciones	Respuesta a la observación
Alistar los requerimientos técnicos y logísticos previos a la instalación según especificaciones técnicas del cliente	Respecto al condicional “según especificaciones técnicas del cliente” ¿el cliente limita la instalación?	En realidad, si es importante lo que el cliente quiere y requiere, no es determinante, pero debe haber un balance entre lo que es viable técnicamente y lo que el cliente requiere o solicita.
Montar equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos de acuerdo con especificaciones de fabricante	En el criterio de desempeño “La revisión y ajuste de la presión de alta y baja en el circuito de refrigeración está acorde con recomendaciones del fabricante” No se manipula el sistema por ser hermético	De acuerdo, se elimina este criterio de desempeño teniendo en cuenta que los equipos nuevos vienen precargados y se enfoca al reporte de contingencias.

Prevenir fallas en equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos según manuales del fabricante	En el criterio “El reporte de novedades del equipo corresponde con formatos y criterios de comunicación” incluir <i>con las empresas o usuarios</i>	Se ajusta
---	---	-----------

Fuente: elaboración propia a partir de los instrumentos de verificación

8.3. F8: Referentes para la educación y formación y Parámetros de calidad.

Posterior al proceso de verificación de los componentes 1 y 2, el equipo técnico y metodológico tuvo en cuenta las consideraciones, expresadas por los actores clave y resumidas en la tabla anterior.

Una vez concluidos los ajustes, el equipo inició la construcción de los componentes 3 y 4, con la revisión y apropiación de la hoja de ruta dispuesta en la guía metodológica para la construcción de las cualificaciones.

El ejercicio partió del reconocimiento y adherencia a los instrumentos dispuestos en las orientaciones de la ruta metodológica. Paralelamente fue desarrollándose el proceso de asesoría metodológica, que orientó y apoyo al equipo en la estructuración de los referentes para el aprendizaje y los criterios de evaluación.

8.4. F9: Verificación de Referentes y parámetros de calidad.

8.4.1. Planeación de la sesión

El diseño metodológico para las verificaciones incluyó una fase de planificación estratégica en la que se determinó según la especialidad y experiencia del equipo técnico, quiénes participarían en los espacios de verificación y quiénes liderarían la socialización de los componentes. Así mismo, se definió la agenda del encuentro, los contenidos, el material de apoyo, y se diseñaron los instrumentos para consolidar el resultado de las verificaciones, junto con las orientaciones para su aplicación.

La definición de los aspectos de planeación se realizó de manera conjunta con CIDARE-ACAIRE y el proyecto DT2 mediante reuniones virtuales y puestas en común.

En esta sesión de verificación de los componentes “Referentes para la educación, la formación y el RAP y parámetros de calidad” se tuvo en cuenta el perfil idóneo de los verificadores y se buscó involucrar actores con interés, comprensión y entendimiento de los contextos formativos y educativos, además, la verificación se dividió en dos espacios: el primero fue de alistamiento y de contexto del MNC y la propuesta de cualificaciones para los nuevos actores y quienes no participaron en la verificación de componentes 1 y 2, y una segunda sesión de verificación para todos los interesados, los que ya venían participando y los asistentes al primer espacio.

El proceso de convocatoria se realizó a través del envío masivo de correos electrónicos directamente al público objetivo.

Imagen 7. Pieza gráfica de difusión para convocatoria.



8.4.2. Desarrollo de los espacios de verificación

Primer espacio de verificación- reunión de contexto previo:

Fecha: 01 de septiembre de 2023

Duración: 1 hora y 30 min (8:00 a 09:30 am)

Link de conexión: <https://uso2web.zoom.us/meeting/register/tZUrd-mqrzotHNNot4bQ7Jy7lYmFBNGIUCi24>

Transmisión: Plataforma zoom ACAIRE

Objetivos: La primera sesión en particular tuvo el objetivo de socializar los fundamentos del Marco Nacional de Cualificaciones y las Estructuras de las Cualificaciones con las Instituciones de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano y actores que no habían asistido previamente a las sesiones y no se habían vinculado al ejercicio.

En este contexto, se invitaron a las Instituciones de Educación Superior e Instituciones para el Trabajo y el Desarrollo Humano (IETDH) que cuentan con programas de formación en refrigeración y/o climatización, y en general a los actores del sector productivo, a ser parte del proceso de verificación de las estructuras de cualificación propuestas para las ocupaciones del sector.

Por su parte, la segunda sesión de verificación tuvo como objetivo presentar los avances y la versión final de las estructuras de cualificación y recibir la retroalimentación por parte de los actores determinantes.

Metodología

La verificación de componentes 3 y 4 se desarrolló a través de la metodología de trabajo en salas virtuales, en las cuales había un moderador y se compartió el libre acceso al instrumento de verificación en Word sobre el cual las personas podían realizar sus comentarios y recomendaciones, al finalizar el tiempo en cada sala, se realizó una plenaria general en la cual se discutieron las principales conclusiones de cada sala.

Considerando que algunas salas no pudieron concluir la revisión, se dejaron los documentos publicados durante aproximadamente una semana para las personas que desearan terminar sus comentarios, así mismo, se abrió en dos ocasiones posibilidades de encuentro con los actores que no terminaron la verificación en cada una de las salas.

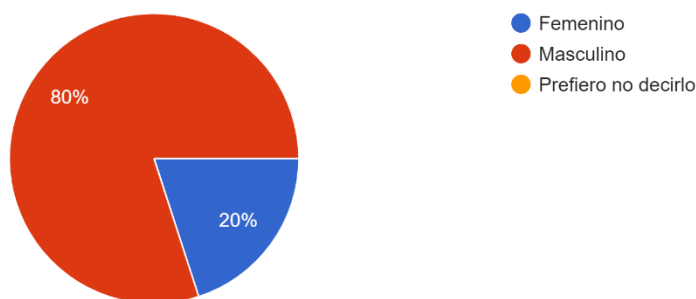
Una vez agotados todos los espacios de verificación, se procedió a consolidar los comentarios y revisar cada uno de ellos técnica y metodológicamente. Se realizaron reuniones internas con el equipo ampliado de Cidare- Acaire para aclarar inquietudes, comentarios y poner en común algunos aspectos técnicos relevantes; posteriormente se procedió a realizar los ajustes correspondientes y dar las respuestas a los comentarios como se observa en el numeral 6.4.3.

Tabla 6. Agenda tratada y entidades participantes.

AGENDA	
ACTIVIDAD	HORARIO
Saludo de bienvenida	08:00 - 08:05 a.m.
Conozcamos el Marco Nacional de Cualificaciones-MNC Ministerio de Educación Nacional	08:05 - 08:30 a.m.
¿Cómo llegamos a esta propuesta? Línea de tiempo y contexto previo Socialización general de la propuesta	08:30 - 9:00 a.m.
Preguntas e inquietudes	9:00 - 09:30 a.m.
ASISTENTES POR ENTIDAD	
Aire Plus Goval de Colombia	1
Airfresch sas	1
BT Consultores	1
centro inca	1
CETECOS	1
climatec servicios sas	1
Climatizamos SAS	1
Edunorte	1
EPM	1
Gallium de Colombia S.A.S:	1

MinEducación	2
ONUDI	1
Politécnico Colombiano de Climatización y Refrigeración	1
Servicool del caribe	3
Consultores	3
Acaire	3

Imagen 8. Participación por género



Fuente: Equipo del proyecto

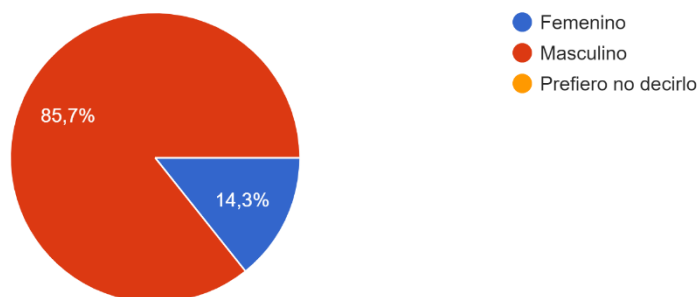
Para este primer espacio de contextualización se contó con la asistencia de 23 personas en total, 7 representantes de IETDH, 10 representantes de organizaciones y 6 representantes del proyecto por parte de CIDARE- ACAIRE.

Imagen 9. Fotografías sesión contextualización verificación virtual componentes 3 y 4



Universidad Autónoma del caribe	1
Universidad de la Costa	1
Universidad Distrital Francisco José de Caldas	1
UPB	1
CETECOS	1

Imagen 10. Participación por género



Fuente: Equipo del proyecto

Para el segundo espacio de contextualización se contó con la asistencia de 26 personas en total, 8 representantes de IETDH e IES, 13 representantes de organizaciones y 5 representantes del proyecto por parte de CIDARE- ACAIRE.

8.4.3. Comentarios y recomendaciones resultantes

Considerando todo el proceso descrito en el punto de la metodología, a continuación, se presenta un resumen de los pantallazos con los principales comentarios y sus correspondientes respuestas o ajustes de en cada una de las cualificaciones.

Tabla 8. Consolidado de comentarios y ajustes a componentes 3 y 4

<p>1. Identificación de la cualificación: 7-FAMA-RAC-008, sistemas térmicos y energéticos, conducente al Título de Maestría.</p> <p>No hubo observaciones respecto a esta cualificación</p>
<p>1. Identificación de la cualificación: Refrigeración y Climatización, 6-FAMA-RAC y DE-007, conducente al Título de Especialización universitaria.</p>

Instrumento de verificación de las Estructuras de Cualificación para el subsector de refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos.		
1. IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN A VERIFICAR		
Denominación de la cualificación	Nivel del MNC	Referente de cualificación para
Refrigeración y climatización.	6	Especialización universitaria
Ocupaciones relacionadas	<p>21441 - Ingenieros mecánicos: Ingeniero de refrigeración mecánica. Ingeniero de refrigeración y aire acondicionado, fabricación. Ingeniero mecánico de refrigeración. Ingeniero mecánico de refrigeración y aire acondicionado. Ingeniero calefacción ventilación y aire acondicionado. Ingeniero de aire acondicionado.</p> <p>12230 Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo 12230.020 Gerente de ingeniería y proyectos 12230.034 Gerente servicios de ingeniería</p> <p>21631.016 Gestor de proyectos de diseño industrial</p> <p>Otras denominaciones: Interventor en instalaciones de climatización y refrigeración. Supervisor en instalaciones de climatización y refrigeración. Ingeniero energético. <u>Especialista en refrigeración y climatización - Otras denominaciones</u></p>	<p>MJ MARIO JONATAN ACERO CABALLERO Ingeniero en energía Marco Nacional de Cualificaciones De acuerdo, se incluyen</p> <p>CA Cesar Alejandro Isaza Eliminar ingeniero calefacción... No hay ingeniero de aire acondicionado</p> <p>FC Fabio Clavijo Vergara Otros campos de ingeniería en Diseño, Dirección o Gestión de proyectos, son opciones igualmente válidas Marco Nacional de Cualificaciones Se incluyen los sugeridos y se elimina lo solicitado</p> <p>GA Anonymous Ingeniería energética Ingeniero químico, electricista, <u>electromecánicos</u> Marco Nacional de Cualificaciones No son denominaciones para un egresado, profesiones de ingreso se incluyen en el componente 4.</p> <p>DR Dionisio Humberto Malagon Romero Solamente se contempla que esté dirigida a Ingenieros mecánicos?? Habría posibilidad de que otras profesiones cursen la especialización?? Ivan Tovar En el acceso a la especialidad, no solo se contemplan otras ingeniería, sino también, otros programas a fines como la arquitectura.</p>

Componentes 2 Y 3. Perfil de competencias y Referentes para la educación, la formación y el RAP:

COMPETENCIA ESPECIFICA	CE01-6-FAMA-RAC-007- Diseñar sistemas de climatización, refrigeración y distritos energéticos de acuerdo con los requisitos normativos internacionales y nacionales. (Transversal técnica con la maestría)	N. mínimo de Créditos: 6	RESPUESTA TÉCNICA A OBSERVACIÓN
<p>Elemento de competencia 1: Establecer las condiciones de diseño de acuerdo con el marco normativo nacional e internacional y condiciones en sitio.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La definición del contexto y condiciones climáticas corresponde con información del proyecto y procesos de análisis. La determinación de los requerimientos está acorde con la psicrometría y metodologías de cálculo y dimensionamiento en sitio. El establecimiento de las condiciones de diseño está acorde con las normas internacionales y nacionales. La estimación de la curva de operación del sistema de climatización - refrigeración corresponde con bases de ingeniería y cálculos. El levantamiento e interpretación de planos 	<p>Referente para el aprendizaje 1. Desarrollar planos, memorias de cálculo, especificaciones de materiales y equipos para sistemas de climatización y refrigeración teniendo en cuenta los parámetros y criterios de diseño aplicables.</p>	<p>iniciar 11. Definir los resultados de aprendizaje</p>	<p>Comentado [10]: contexto de confort</p> <p>Comentado [MNdC11R10]: Está implícito, el confort en otras maneras de lograrse.</p> <p>Comentado [V112]: Revisar/dejar explícito el diseño de circuito hidráulico y diseño eléctrico. Detallar criterios ambientales?</p> <p>Comentado [MNdC13R12]: El diseño eléctrico no se incluye porque corresponde a otro perfil técnico. El hidráulico está implícito en el diseño general.</p> <p>Comentado [17]: Agregar... aplicables y/o los acordados con el cliente</p> <p>Comentado [MNdC18R17]: El cliente no es un condicional para el contexto formativo.</p> <p>Comentado [IST19R17]: El criterio del cliente, puede con llevar al desarrollo de esquemas energéticos irracionales en el uso de la energía, y es la razón de ser del experto en el área.</p> <p>Comentado [14]: Modificar por Normas Colombianas aplicables.</p> <p>En los aspectos técnicos no reglamentados en Colombia se podrá consultar los Estándares Internacionales aplicables al contexto colombiano, en su última versión.</p> <p>Comentado [MNdC15R14]: Se acepta parcial</p> <p>Para incluir en la introducción, En los aspectos técnicos no reglamentados en Colombia se podrá consultar los Estándares Internacionales aplicables al contexto colombiano, en su última versión.</p> <p>Comentado [IST16R14]: El estudio más robusto y completo así como la metodología empleada pertenece a ASHRAE a través de la definición del DDI para un sin número de ciudades de contexto internacional que incluyen las principales ciudades de Colombia.</p>

<p>Elemento de competencia 3: Simular el comportamiento térmico de los recintos de acuerdo con las normas nacionales e internacionales y las necesidades de dimensionamiento del sistema de climatización – refrigeración y D.E.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> El establecimiento del método de determinación de las cargas térmicas está acorde con el diseño. La selección de las herramientas para la determinación de las cargas térmicas El establecimiento del modelo de simulación corresponde con las características constructivas del edificio o zona a refrigerar. La selección de componentes del sistema (materiales, equipos para frío-calor, etc.) corresponde con los requerimientos del diseño y con las buenas prácticas normativas nacionales e internacionales y la curva de demanda. La Determinación el perfil de carga de los bienes potenciales está acorde a los requerimientos establecidos. 	<p>Referente para el aprendizaje 2. Emplear herramientas de diseño avanzado de sistemas de climatización y refrigeración para el seguimiento en las etapas de diseño, construcción y operación de acuerdo con las metodologías de modelado.</p>		<p>Comentado [20]: La simulación de comportamiento es una opción de mayor exigencia. En desarrollo de proyectos, lo mínimo exigible es el estudio de Cargas Térmicas para las condiciones de mayor exigencia de operación del sistema</p> <p>Comentado [MNdC21R20]: No se acepta, ya que es lo mínimo deseable desde el aprendizaje y el desempeño.</p> <p>Comentado [I5T2R20]: Metodologías y exigencias el modelado. Con las herramientas de simulación se logra un valorización integral del proyecto, que conjuga no solo los análisis térmico, sino también del costo de vida de la tecnología, integración de otros sistemas energético en los edificios como son los de generación de electricidad (MC, TG, solar, otros) indispensable en los distritos térmicos. Aspecto relevantes curva de demanda detallada, y curva de operación a cargas parciales de los equipos. Estas permiten la valorización integral de los esquemas.</p> <p>Comentado [27]: Las metodologías de modelado pueden hacer referencia a modelado térmico o energético. En este caso aplica el térmico térmico.</p> <p>Comentado [I5T2R27]: Valoración integral en los nuevos proyectos en especial en los programas de certificación tipo LEED y otros presentes en el país. Ver comentario anterior que relata el alcance de la modelación.</p> <p>Comentado [23]: Aplica el término "Estudio de cargas térmicas"</p> <p>Comentado [I5T4R23]: No solo eso, con la modelación y SIMULACIÓN se logra una generación de un cúmulo de información indispensable en la toma de decisión.</p> <p>Comentado [I5T5R23]: Permite la valoración de ESQUEMAS ENERGÉTICOS, no solo un componente como el...</p> <p>Cor formato: Resaltar</p> <p>Cor formato: Resaltar</p> <p>Cor formato: Resaltar</p> <p>Comentado [MNdC26]: selección de materiales y equipos</p> <p>Cor formato: Resaltar</p> <p>Cor formato: Resaltar</p>
--	---	--	--

<p>Elemento de competencia 3: Establecer la configuración de los sistemas de control y de los componentes de tele medición en sistemas de climatización - refrigeración y D.E. de acuerdo con los criterios de eficiencia.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La determinación de los criterios de configuración del sistema cumple con los niveles de eficiencia y requerimientos documentados del proyecto exigencias del proceso. La selección de los componentes finales que integran el sistema de climatización – refrigeración y D.E. cumple con integridad del diseño y criterios de eficiencia La elaboración de las especificaciones de diseño (o ensamble) corresponden con requisitos de la documentación del diseño. La determinación del comportamiento detallado de los sistemas y las cargas parciales de los sistemas RAC-DE corresponden con características del sistema. La comprobación de indicadores de los equipos que componen el sistema (SEER, IPLV, otros) está acorde con los cálculos 	<p>Referente para el aprendizaje 3. Determinar el esquema energético y de control de climatización y refrigeración considerando los criterios de eficiencia y medioambientales.</p>		<p>Comentado [29]: Los criterios/niveles de eficiencia/desempeño del proyecto se debe definir por el propietario desde el "OPR" requerimientos de proyecto por el propietario... y así debe estar indicado desde las primeras etapas de diseño. Esto no es una "exigencia del proceso" en si misma</p> <p>Comentado [MNdC30R29]: OK ajustado</p> <p>Comentado [I5T31R29]: No solo por el cliente final, en Colombia se certifican edificaciones de manera voluntaria bajo programas internacionales. SE DEBERÍA en estos momentos ya contar con un programa propio adaptado al contexto nacional. Así mismo, el estado a través de su política energética debe crear estímulo para esta clase de certificación. RETSI debe contener criterios de eficiencia y directrices claras en materia de eficiencia, algo esta conjugado en muchos códigos o normas sectorial es: el uso del enfriamiento gratuito, y recuperación de calor de las corrientes. Algunos detallan zonas específicas y sistema de control.</p> <p>Cor formato: Resaltar</p> <p>Cor formato: Resaltar</p> <p>Comentado [32]: Estos indicadores están referenciados y certificados por los fabricantes de equipos y no hacen referencia a Sistemas. Son dos temas totalmente diferentes.</p> <p>Comentado [I5T3R32]: Hoy los proyectos en edificación van priorizados a su valoración integral, donde se evalúa algunos factores como: energía, agua, accesibilidad al transporte, emisiones, entre otros. Aquí entran a jugar un papel clave ciertas ISO como la ISO 52000 y 14000: la primera es exclusiva para las edificaciones. Hay que definir indicadores de desempeño energético, medio ambientales entre otros.</p> <p>Comentado [MNdC34R32]: Se ajusta la observación de Fabio.</p>
--	---	--	--

<p>correspondientes y datos del fabricante.</p> <ul style="list-style-type: none"> EL establecimiento de indicadores medioambientales corresponde con el tipo de proyecto y la normativas/objetivos de la promoción de los proyectos PAC-DT. La estimación del análisis tarifario corresponde con el modelo de negocio en la venta de frío y calor. 				
<p>COMPETENCIA ESPECIFICA</p> <p>CE02-6-FAMA-RAC-007- Implementar sistemas de climatización, refrigeración y distritos energéticos de acuerdo con las buenas prácticas y contenidas en los marcos normativos.</p> <p>N. mínimo de Créditos: 3</p> <p>Elemento de competencia 1: Planificar la ejecución de obra de acuerdo con los alcances de los requerimientos de diseño.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La determinación y ajuste de los métodos y procedimientos de trabajo está acorde con las capacidades del equipo de trabajo y los principios de planificación La estimación de los costos de cada actividad asociada a la implementación del sistema de climatización - refrigeración y D.E. corresponde con métodos presupuestales y de costeo. La asignación de roles, responsabilidades y recursos cumple con los requerimientos de obra. 	<p>Referente para el aprendizaje 1.</p> <p>Estructurar planes y procedimientos de trabajo según el nivel de complejidad de la labor de climatización y refrigeración y las especificaciones de diseño.</p>			<p>Comentado [35]: Se debe indicar de manera específica que los proyectos de Distritos térmicos deben tener objetivos específicos donde se aplique este tipo de solución que será en algunos proyectos específicos. En la gran mayoría de proyectos de edificios, obviamente este numeral no aplica.</p> <p>Comentado [MNdC36R35]: Se ajusta parcial, se debe revisar con Fabio, qué quiere decir?</p> <p>Comentado [I5T37R35]: En el contexto internacionales esto está orientado a ciertas tipologías de edificaciones, como son los no residencial, o sea los de gran intensidad en el uso de la energía como son los edificios del sector servicio. Hay que recordar las exigencias en la resolución 549 del MDT, donde se definen una serie de exigencias para ciertas tipologías de edificio.</p> <p>Comentado [38]: Acá se mencionan dos temas que van en rutas diferentes de exigencia. Las buenas prácticas de ingeniería pueden tener asidero en muchos documentos técnicos referentes de la actividad de la ingeniería y estas nunca harán, ni pueden ser parte de marcos normativos que se basan en niveles mínimos de aceptación. — acá hay un problema de entendimiento de que es cada término y cuál su alcance.</p> <p>Comentado [MNdC39R38]: OK se ajusta</p>
<p>Elemento de competencia 2: Desarrollar actividades de seguimiento en obra en</p>	<p>Referente para el aprendizaje 2.</p> <p>Establecer acciones para el control de</p>			

5

<p>COMPETENCIA ESPECIFICA</p>	<p>CE03-6-FAMA-RAC-007- Liderar las actividades de mantenimiento en sistemas de climatización, refrigeración y distritos energéticos cumpliendo con el enfoque en la conservación del medio ambiente y el menor consumo energético.</p> <p>N. mínimo de Créditos: 5</p>	
<p>Elemento de competencia 1: Planear actividades orientadas a la gestión del mantenimiento de sistemas de climatización, refrigeración y distrito Energético</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La determinación y ajuste de los métodos y procedimientos de trabajo corresponde con objetivos de la planificación de mantenimiento y las capacidades del equipo de trabajo. La coordinación con proveedores, contratistas, e ingenieros está acorde con las operaciones de mantenimiento de los equipos de climatización – refrigeración y las pautas de trabajo en equipo. La estimación de los recursos del mantenimiento está acorde con las necesidades, análisis de causa raíz de los problemas asociados al mantenimiento de equipos RAC-DT, tiempos asignados y con estándares de calidad aceptables. La elaboración de planes de mantenimiento preventivo y correctivo está acorde con los resultados del diagnóstico, el desempeño energético de los sistemas instalados en el tiempo y los criterios de mejora continua. La 	<p>Referente para el aprendizaje 1.</p> <p>Establecer planes y programas de mantenimiento de acuerdo con base en análisis de causa-raíz para la toma de decisiones, teniendo en cuenta con los requerimientos tecnológicos de los sistemas de climatización, refrigeración y distritos energéticos (RAC y D.E).</p>	<p>Comentado [V140]: Incluir el Hacer análisis causa raíz, para la toma de decisiones, Generar mantenimientos de tipo correctivo, predictivo, Clarificar que debe ir orientado a la gestión de los activos, aplicar nuevas técnicas de mantenimiento avanzado (predictivo, confiable)</p> <p>Comentado [MNdC41R40]: Se incluye el tema de causa raíz, y la parte de gestión de activos ya se incluía.</p> <p>Comentado [42]: La gestión de mantenimiento debe asociarse estrechamente con el desempeño energético de los sistemas instalados en el tiempo, como un resultado lógico que enlace los criterios de diseño con los resultados en desempeño energético y operación de los sistemas. Esta debe ser una gestión de mejora continua</p> <p>Comentado [MNdC43R42]: Se debe tener en cuenta que la gestión del MTO es el elemento de competencia 2.</p> <p>Comentado [I5T44R42]: Se debe considerar en especial a la orientada a la ISO 55000, Gestión de Activos en el Mto. Así como el mantenimiento orientado hacia la eficiencia energética.</p>

8

COMPETENCIA ESPECIFICA	CE04-6-FAMA-RAC-007- Supervisar la instalación de sistemas de climatización - refrigeración y distritos energéticos de acuerdo con las normas. N. mínimo de Créditos: 2		
<p>Elemento de competencia 3: Gestionar documentos de los sistemas RAC Y DT de acuerdo con el diseño y normativa sectorial.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> El establecimiento de bases de comportamiento (gestión de parámetros) de los procesos térmicos de los sistemas RAC Y DT está acorde con el diseño. El análisis del comportamiento energético y medio ambiental de los sistemas RAC Y DT está acorde con el diseño y los requerimientos normativos. El análisis establecimiento de los requisitos y normativa aplicable a las instalaciones realizadas requisitos del certificado de cumplimiento de conformidad corresponde con el diseño y el tipo de proyecto marco normativo sectorial. La gestión de parámetros, datos de operación e información del proyecto está acorde con los tiempos del proyecto y las políticas de la organización. 	<p>Referente para el aprendizaje 3. Proponer los estándares y procedimientos para de gestión y administración de la información en la documentación de los sistemas RAC y DT con base en los requisitos de línea base, informes y trazabilidad de la información.</p>		<p>Comentado [50]: No existe una normativa sectorial ????</p> <p>Comentado [V151]: Incluir: Gestionar recolección de datos de operación</p> <p>Comentado [I5T52R51]: OK</p> <p>Comentado [MNdC53]: FABIO: Hoy en día no existe un ente que certifique instalaciones, ni tampoco procedimientos de certificación de tipo sectorial</p> <p>Comentado [MNdC54R53]: Ok se ajusta.</p> <p>Comentado [55]: Quien certifica estos sistemas?</p> <p>Comentado [MNdC56R55]: OK se ajusta</p> <p>Comentado [I5T57R55]: OK</p> <p>Cor formato: Fuente: Negrita</p>
<p>COMPETENCIA ESPECIFICA</p> <p>CE05-6-FAMA-RAC-007- Coordinar y controlar la operación de los sistemas de -refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos (RAC y DE) de acuerdo con diseño y normas. N. mínimo de Créditos: 3</p> <p>Elemento de competencia 1- Identificar parámetros de control de los procesos térmicos en los sistemas RAC Y D.E de acuerdo con diseño, reglamentos y normativa.</p> <p>Criterios de desempeño</p>	<p>Referente para el aprendizaje 1. Determinar los parámetros que permite valorar el comportamiento energético de los sistemas de climatización o refrigeración de acuerdo con el diseño</p>		

<ul style="list-style-type: none"> La caracterización energética y ambiental de los sistemas térmicos está acorde con los protocolos de pruebas y normativa aplicables. La determinación de las desviaciones del sistema corresponde con el diseño. El establecimiento de estrategias de puesta a punto de los sistemas RAC Y DE cumple con condiciones técnicas de funcionamiento eficiente de los sistemas. 			<p>Comentado [58]: No existen normas de caracterización energética y ambiental... a lo sumo hay procedimientos generalmente aceptados</p> <p>Comentado [MNdC59R58]: ISO 50001</p> <p>Comentado [IST60R58]: ISO 52000, provee los procedimiento necesario para caracterizar las edificaciones, revisar toda la familia ISO 52000.</p>
<p>Elemento de competencia 3: Desarrollar pruebas reglamentarias según normas técnicas aplicables a cada sector.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> El establecimiento de los marcos normativos que rigen el sistema está acorde con el diseño y magnitud del sistema. El desarrollo de las pruebas reglamentarias de la operación y seguimiento a los sistemas RAC y DE, las pruebas de eficiencia y medio ambiente interno corresponde con la normativa propia del sector en el que se desarrolla el proyecto. El aval y toma de decisiones respecto a la operación. La certificación está acorde con los parámetros de control de los procesos térmicos en los sistemas RAC y DE. 	<p>Referente para el aprendizaje 3. Gestionar pruebas reglamentarias a sistemas de climatización o refrigeración a partir del análisis del marco normativo aplicable a cada sector o subsector económico.</p>		<p>Comentado [61]: No existe norma del sector... cual sector?</p> <p>Comentado [IST62R61]: CAI, en refrigeración para la cadena de frío, entre otras</p>

4. PARÁMETROS DE CALIDAD	
Requisitos de ingreso o acceso	Pregrado en áreas relacionadas con la ingeniería tales como: Mecánica, Mecatrónica, electrónica, electromecánica, química, eléctrica, civil, entre otras y/o carreras afines (Arquitectura, biomédica). Deseable, 2 años de experiencia relacionada en la con el sector RAC-DE.
Regulación de la Profesión	Tarjeta profesional expedida por entidad reguladora, en el caso de Colombia por el COPNIA, ACIEM.

<p>Comentado [DHMR63]: Esto aplicaría para algunos de los ingenieros, para el caso de los químicos es el Consejo Profesional de Ingeniería Química. Y para los de otras profesiones?? Arquitectura?? Diseño?? Etc. Además la tarjeta profesional y la regulación estaría asociada al pregrado, mas no a la especialización.</p> <p>Comentado [IT64R63]: Se ajusta de manera genérica, entidad reguladora.</p>

1. Identificación de la cualificación: Refrigeración Industrial, 5-FAMA-RAC y DE-006, conducente al Título de Especialización Tecnológica.

Componentes 2 Y 3. Perfil de competencias y Referentes para la educación, la formación y el RAP:

NOTA: Respecto a esta estructura de cualificación, como se describió en el informe de verificación de los componentes 1 y 2, parte de las conclusiones de concertación con el sector, fue el hecho de dejar la refrigeración comercial en un nivel 4 y estructurar una especialización tecnológica para el tema de refrigeración industrial.

En respuesta a esto, se estructuró la cualificación, se revisó técnica y metodológicamente y se compartió con el equipo ampliado del proyecto, recibiendo y ajustando los comentarios y esta versión fue la que se llevó a verificación con el sector. A continuación, se resumen los principales comentarios:

Instrumento de verificación de las Estructuras de Cualificación para el subsector de refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos.		
Datos del verificador		
Nombre	Entidad	Cargo/rol
Hernando Gómez	Mavekawa	Ingeniero de ventas
Hector Cabarcas	SENA - Independiente	Experto en refrigeración industrial
Bolivar Monroy	ACAIRE	Director técnico
1. IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN A VERIFICAR		
Denominación de la cualificación	Nivel del MNC	Referente de cualificación para
Refrigeración Industrial	5	Especialización tecnológica
Ocupaciones relacionadas	71270 mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración <ul style="list-style-type: none"> • Instalador de sistemas de refrigeración industrial • Ayudante técnico de refrigeración en industria petrolera • Mecánico de equipos de refrigeración Otras denominaciones <ul style="list-style-type: none"> • Mecánico de equipos de refrigeración industrial • Mecánico de refrigeración industrial • Mecánico montador de instalaciones de refrigeración industrial 	

Bolivar Monroy 06 de septiembre de 2023
 Revisar si se puede hacer una especialización en la industria petrolera o no ubicar en esta cualificación posiblemente no es clara las funciones de un técnico en esta industria.

Marco Nacional de... Hace 2 minutos
 Se realiza el ajuste, pero se debe tener en cuenta que la gestión debe ir más allá, específicamente al DANE para la actualización de las denominaciones ocupacionales,

[Responder](#) [Resolver](#)

CE01-5-FAMA-RAC-005- Montar las instalaciones de refrigeración industrial según normativa técnica, de seguridad, calidad y medio ambiente.

N. mínimo de Créditos: 3

Elemento de competencia 2: Instalar las tuberías del sistema de refrigeración y ~~conexión~~ ~~conexión~~ de los equipos industriales de acuerdo con los planos de diseño o fabricante.

Criterios de desempeño

- La soldadura de las tuberías de acero, cobre o termoplásticos ~~corresponde con las técnicas específicas de soldadura, tipo de refrigerante y normativa de seguridad.~~
- El manejo de equipos de corte y conformado ~~corresponde con planos normalizados de diseño y el tipo de diseño.~~
- La conexión de las tuberías con los diferentes

Referente para el aprendizaje 2.
 Demostrar los procesos de enrutado, instalación, conexión, aislamiento, soldadura y prueba de las tuberías de refrigerante de alta y baja presión en los sistemas industriales de refrigeración (primarios o secundarios) de acuerdo con los requerimientos técnicos y criterios de diseño, calidad y normativa aplicable al tipo de refrigerante y sistema.

Elemento de competencia 2.

Criterios de desempeño:
 La soldadura de las tuberías de acero corresponde con técnicas específicas de soldadura:
 Ampliar a tuberías de cobre usado en sistemas de CO2 y termoplásticos usados en sistemas con Glicol.

Se ajusta lo solicitado y se amplía el alcance del criterio de desempeño

Elemento de competencia 3: Ensamblar y posicionar los componentes ~~electrónicos, electromecánicos, mecánicos~~ y eléctricos de alta potencia en los sistemas de refrigeración industrial a partir de los planos, esquemas y especificaciones técnicas de diseño.

Criterios de desempeño

- La instalación de las máquinas eléctricas rotativas (compresores, bombas y ventiladores) ~~sin energizar~~ y sus componentes asociados (termostatos, presostatos, arrancadores, variadores de velocidad, electroválvulas, entre otros) ~~corresponde con las especificaciones de la documentación técnica y la normativa técnica y de seguridad planes de instalación.~~
- El conexionado de los equipos y máquinas eléctricas rotativas y sus componentes con los gabinetes eléctricos está acorde con los esquemas y la normativa técnica y de seguridad aplicable a redes eléctricas de potencia.
- La prueba y ajuste de las máquinas eléctricas rotativas y sus componentes asociados cumple con las especificaciones de la documentación técnica.
- La instalación de los sensores activos y pasivos corresponden con las especificaciones técnicas del fabricante y planes de instalación.
- La aplicación de estrategias de seguridad industrial en el uso de la energía eléctrica ~~corresponde con los alcances propios de su labor, la normativa y el potencial riesgo.~~
- La instalación de los compresores en sus diferentes arreglos ~~en paralelo, una sola etapa o multi~~

Referente para el aprendizaje 3. Demostrar el posicionamiento y ensamble de los componentes electrónicos, electromecánicos y eléctricos de alta potencia en los sistemas de refrigeración industrial a partir de unas especificaciones técnicas, normativas y de diseño dadas.

Criterios de desempeño 1 y 2: Aclarar el alcance de que estas actividades se hacen sin energizar el equipo.

Criterio de desempeño: La instalación de los compresores en sus diferentes arreglos (en paralelo, una sola etapa o multi etapas) ~~corresponde con los planos y recomendaciones de diseño.~~

Estos tipos de arreglos son mecánicos y no hacen parte de procesos eléctricos. Las conexiones de tipo eléctrico son estrella, triángulo y demás

Relación o mención a estrategias de seguridad industrial aplicada a los momentos de uso de la energía eléctrica, y el potencial riesgo en carga y descarga de refrigerantes inflamables o ligeramente inflamables A2L (amoniaco).

Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand
 Por favor tener en cuenta, que este referente de aprendizaje es el posicionamiento y ensamble de los componentes electrónicos. En el conexionado el asiste al especialista en la parte eléctrica y electrónica. Se toma la observación con respecto a los controladores.

Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand
 El posicionamiento hace referencia al posicionamiento físico del Hardware y al Posicionamiento de algunos los componentes como las válvulas normalmente cerradas o normalmente abiertas o en el caso específico de contactores o interruptores.

<p>Elemento de competencia 4: Conectar los sistemas de control del sistema de refrigeración y descongelamiento industrial.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La Instalación de los PLC o controladores específicos, en los gabinetes del sistema de control está conforme con las especificaciones de diseño y recomendaciones del fabricante. La Instalación y conexionado del cableado a los elementos de control y gabinetes del sistema de control está de acuerdo con las especificaciones de diseño y recomendaciones del fabricante. La instalación de los PLC's, con las redes de comunicación en planta y telemática está acorde con los requerimientos de diseño del sistema. La instalación de los variadores de frecuencia al sistema de control está acorde a los planos de diseño del sistema de refrigeración. La verificación de la conexión de los <u>contactores</u> arrancadores de los diferentes motores a los sistemas de control y protección corresponde con los planos de diseño del sistema. La instalación del sistema de descongelamiento está conforme con las especificaciones de diseño y recomendaciones del fabricante en conformidad con el tipo de producto a refrigerar o congelar. El registro de las labores realizadas cumple con los criterios de calidad y seguridad establecidos por la certificación de la instalación. 	<p>Referente para el aprendizaje 4. Presentar los procesos de instalación y conexionado de los componentes de control en los sistemas de refrigeración y descongelamiento industrial de acuerdo con los requerimientos técnicos, de operación y normativa aplicable al tipo de refrigerante y sistema.</p>	<p>Criterios de desempeño: Los sistemas de control van más allá de los PLC, hay tendencia al uso de control específico para cada función. Se sugiere la siguiente redacción: La instalación de los PLC o controladores específicos, en los gabinetes</p> <ul style="list-style-type: none"> La verificación de la conexión de los arrancadores de los diferentes motores a los sistemas de control y protección corresponde con los planos de diseño del sistema. Este ítem hace relación a fuerza, validar si hace referencia este elemento de competencia. 	<p>Ok. Ajustado</p> <p>RA Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand Se especifica el alcance de la competencia a verificación y se ajusta el término de arrancadores a contactores arrancadores.</p>
<p>CE02-5-FAMA-RAC-005- Desarrollar las actividades de operación y control de los sistemas de refrigeración industrial de acuerdo con herramientas de instrumentación y control. N. mínimo de Créditos: 2</p>			
<p>Elemento de competencia 1: Identificar las características de la operación logística de la cadena de frío en aplicaciones industriales de acuerdo con la normativa aplicable.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La revisión de la normativa asociada corresponde con la tipología de productos y de instalaciones de la refrigeración industrial. EJEJ chequeo general —monitoreo de la operación de instalaciones industriales está acorde con la logística con logística de la cadena de frío, y la normativa aplicable. El diligenciamiento de la documentación de reporte y seguimiento a la operación del sistema de refrigeración industrial corresponde con formatos y manejo de datos. La revisión de las temperaturas de refrigeración o congelación en las etapas del proceso cumple con los reglamentos técnicos de Inspección, Vigilancia y Control. 	<p>Referente para el aprendizaje 1. Describir las características de la operación logística de la cadena de frío en aplicaciones industriales con base en la normativa aplicable al proceso, los tiempos de almacenamiento y el tipo de producto a refrigerar o congelar.</p>	<p>OBSERVACIONES DE LA VERIFICACIÓN</p>	

<p>Elemento de competencia 2: Configurar los equipos de control automatizado del sistema de refrigeración, bajo la supervisión del personal de ingeniería para su puesta en marcha a partir de las condiciones de funcionamiento eficiente establecidos por el fabricante y ajustadas al contexto operativo.</p> <p>Referente para el aprendizaje 2. Simular la programación, ajuste y prueba de los equipos de control del sistema de refrigeración y descongelamiento a partir de las <u>nociones básicas de instrumentación y control y las condiciones de funcionamiento eficiente y la normativa aplicable al proceso o producto.</u></p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La programación de los parámetros de funcionamiento eficiente del sistema (variadores de frecuencia y motores de conmutación electrónica EC, controladores de válvulas de expansión electrónicas VEE, sistemas de recuperación de calor, sistemas de condensación y evaporación flotante, entre otros) está acorde con las condiciones de trabajo conjunto con el personal responsable del control. Las pruebas parciales del sistema de automatización cumplen con 	<p>Dentro las competencias para la operación de los sistemas se deben conocer y especificar los parámetros de refrigeración industrial aplicables a cada tipo de instalación, se recomienda dar el contexto previo con operación para ser más específicos en los elementos que componen el sistema de control y se debe tener nociones básicas en los procesos de instrumentación y control.</p> <p>Conocer y especificar los parámetros de refrigeración industrial aplicables a cada tipo de instalación teniendo en cuenta los elementos que componen el sistema de control.</p>		<p>RA Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand Se ajusta el termino y se adapta para contemplar comportamiento del sistema a las variables determinadas por el contexto de operación.</p> <p>Marco Nacional de Cualificaciones Se incluye un nuevo RA según lo solicitado en este comentario</p>
<p>Elemento de competencia 4: Operar los sistemas de refrigeración industrial teniendo en cuenta las variables de la cadena de <u>frio</u> <u>frio</u>.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> El ajuste de los parámetros de los elementos de control cumple con el rango especificado en la documentación técnica y las limitaciones impuestas por el contexto de operación y la eficiencia energética <u>fabricante o diseñador del sistema.</u> <u>El ajuste de los valores de consigna de las variables operativas del sistema corresponde con los valores de funcionamiento nominal de diseño, en conformidad con la normatividad de la cadena de frio (decreto 1500), y la eficiencia energética y el decreto 1500.</u> <u>La revisión de las temperaturas de refrigeración o congelación en las etapas del proceso cumple con los reglamentos técnicos de Inspección, Vigilancia y Control.</u> La comprobación de la conectividad entre el sistema de control y las redes de comunicación y/o gestión de datos a distancia corresponde con los parámetros del controlador programable y pruebas de operatividad del sistema final. La verificación del funcionamiento en la puesta en marcha del sistema de automatización corresponde con el funcionamiento específico de operación <u>diseño</u> y los automatismos del sistema de seguridad. El ajuste de los valores de consigna de las variables operativas del sistema corresponde con los valores de funcionamiento nominal de diseño en conformidad con la normatividad de la cadena de frio y el decreto 1500. 	<p>Referente para el aprendizaje 4. Apropiar las pautas para la operación, ajuste y verificación de los sistemas de refrigeración industrial teniendo en cuenta las variables de la cadena de frio, el tipo de producto y la normativa aplicable.</p> <p>Revisar la diferenciación entre el Elemento de competencia 1. Identificar las características de la operación logística de la cadena de frio en aplicaciones industriales de acuerdo con la normativa aplicable o Elemento de competencia 4. Operar los sistemas de refrigeración industrial teniendo en cuenta las variables de la cadena de frio.</p> <p>Si hay diferencia entre estos elementos debe ser más notoria son muy similares.</p>		<p>RA Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand Se tienen en cuenta las observaciones y se incluye a nivel de operación el contemplar los ajustes planteados por la adaptación del sistema al contexto operacional local del sistema y a las recomendaciones provenientes de los estudios y análisis provenientes de la eficiencia energética.</p>

CE04-4-FAMA-RAC-005 – Manipular los refrigerantes utilizados en refrigeración industrial de acuerdo con

Elemento de competencia 1: Manejar refrigerantes (R744 dióxido de carbono, R717 amoníaco, Refrigerantes alternativos, inflamables, ligeramente inflamables, hidrocarburos y mezclas) y aceites lubricantes de acuerdo con las operaciones técnicas del sistema y las buenas prácticas.

Criterios de desempeño

- La recuperación de los refrigerantes alternativos inflamables cumple con procedimientos de uso de la máquina de aspiración y procedimientos de seguridad y prevención.
- La manipulación de los refrigerantes industriales, fluidos secundarios y sustancias peligrosas utilizados cumple con buenas prácticas y las condiciones de protección personal y de seguridad del espacio físico y procedimientos de carga, recarga y reciclaje.
- La respuesta ante posibles emergencias cumple con los protocolos de identificación de los síntomas y primeros auxilios.
- La manipulación de refrigerantes tóxicos o inflamables cumple con las condiciones de protección personal, seguridad del espacio físico y procedimientos de carga, recarga y reciclaje.
- La verificación de las herramientas y equipos utilizados en la manipulación del amoníaco cumple con requisitos de fluidos corrosivos y de seguridad.
- La el cuarto la verificación de las máquinas cuenta con un sistema las condiciones de ventilación adecuado y con el número de seguridad renovaciones seguridad en los espacios cerrados cumple con las condiciones de seguridad que establecidos por seguridad y la

Referente para el aprendizaje 1.
Diferenciar-Relacionar los tipos de fluidos y sustancias refrigerantes en función de sus usos aplicaciones y características.

Referente para el aprendizaje 2.
Fomentar grado de peligrosidad y buenas prácticas de cuidado del medio ambiente a partir de la valoración de los impactos ambientales de los fluidos refrigerantes y los aceites lubricantes para su manejo.

Referente para el aprendizaje 23.
Demostrar las buenas prácticas de manipulación los refrigerantes naturales, inflamables o ligeramente inflamables (R744 dióxido de carbono, R717 amoníaco, A2L Refrigerantes alternativos, hidrocarburos y mezclas) y aceites lubricantes en relación con la movilización, mantenimiento, reparación, almacenamiento, reciclaje, transvasado y reposición de fluidos en los sistemas de refrigeración industrial acorde a las normativas aplicables al tipo de refrigerante, la normativa de seguridad y las buenas prácticas de referencia.

OBSERVACIONES DE LA VERIFICACIÓN

BM

Bolivar Monroy
Falta incluir referentes de seguridad industrial, en este aspecto se solicita que profundicen más y se incluyan aspectos de manejo de sustancias peligrosas y espacios confinados.

Marco Nacional de Cualificaciones
SE genera un nuevo criterio de desempeño y RA.

12

Elemento de competencia 3: Reparar las fugas de refrigerantes (R744 dióxido de carbono, R717 amoníaco, refrigerantes alternativos, hidrocarburos y mezclas) y aceites lubricantes según procedimientos técnicos y normativa de seguridad, calidad y de protección medioambiental.

Criterios de desempeño

- La remoción eliminación de la soldadura en las juntas que presenten fuga previa a su reparación en fugas cumple con las 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 reemplazo reemplazo de las piezas y dispositivos electrónicos afectados por una fuga cumple con criterios de seguridad y operatividad del sistema.
- La carga del gas refrigerante en el sistema de refrigeración cumple con los procedimientos técnicos y de seguridad.
- El cálculo del costo de una fuga de gas refrigerante está acorde con fórmulas de cálculo.
- El registro de pruebas, ubicación de las fugas y las reparaciones realizadas cumple con los medios y datos establecidos para el registro.

Referente para el aprendizaje 6. Aplicar los procedimientos de detección y reparación de fugas de refrigerante (R744 dióxido de carbono, R717 amoníaco, Refrigerantes alternativos, hidrocarburos y mezclas) o aceite lubricante siguiendo las indicaciones técnicas y de seguridad y las pruebas específicas de estanqueidad.

BM

Bolivar Monroy
Esto no es claro, como se debe eliminar la soldadura, verificar redacción

Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand
Corregido.

Elemento de competencia 1. Aplicar técnicas especializadas de mantenimiento al sistema e instalaciones de refrigeración industrial, teniendo en cuenta los sistemas de monitoreo y control in situ y las herramientas de software técnico a distancia (tele gestión).

Criterios de desempeño

- La configuración de la gestión y control de las demandas de la instalación corresponde con procedimientos de ajuste de los parámetros de control, criterios de eficiencia y el uso de herramientas informáticas.
- El registro de los datos de las operaciones diarias de manejo de la unidad de refrigeración corresponde con contenido establecido y pautas de documentación.
- La comprobación de los medios de vigilancia y diagnóstico de averías incorporados en los sistemas de control (señales, paneles, software, Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA)) corresponde con procedimientos de lectura de parámetros y comparación con valores de referencia.
- La interpretación de la información arrojada por los caza fallas del sistema corresponde con el principio de causa efecto, las tablas de síntomas- averías, árbol de fallos y manuales de los fabricantes.
- El diagnóstico de fallos o averías en los equipos y componentes cumple con detalle de las partes diagnosticadas o inspeccionadas, trabajos a realizar, tiempos estimados y causas de avería.
- Aplicar el mantenimiento predictivo al sistema e instalaciones de refrigeración industrial, teniendo en cuenta los sistemas de monitoreo y control in situ y/o mediante software técnico a distancia (tele gestión).

Referente para el aprendizaje 1. Demostrar la solución de situaciones o problemas de mantenimiento en sistemas de refrigeración industrial a partir del uso de técnicas especializadas de diagnóstico y mantenimiento.

OBSERVACIONES DE LA VERIFICACIÓN

Bolivar Monroy
Revisar comentarios de control e instrumentación

Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand
Esta competencia esta a nivel de comprobación de Lectura de Parámetros y comparación con Valores de Referencia de Diseño, Fabricante o condiciones operacionales establecidas.

Elemento de competencia 2. Alistar las labores de mantenimiento de los equipos de tratamiento de agua potable siguiendo los procedimientos establecidos por los fabricantes y la normativa aplicable.

Criterios de desempeño

- El uso de equipos de protección individual corresponde con los requerimientos de las labores de mantenimiento y limpieza y las normas de seguridad y salud en el trabajo.
- La inspección del estado de las mangueras flexibles y válvulas de los equipos de manipulación de agua está acorde con procedimientos y ensayos periódicos de control de fugas.
- El control de los medidores, indicadores y de las condiciones de funcionamiento corresponde con los requisitos de carga y detección de fallas.

Referente para el aprendizaje 2. Establecer los planes de mantenimiento a los equipos de tratamiento de agua potable empleados en los procesos productivos de refrigeración industrial a partir del análisis a los procedimientos establecidos por los fabricantes; y normativa internacional aplicable a este tipo de tecnologías.

Bolivar Monroy
Revisar si es agua o refrigerante, la mezcla de agua y amoníaco genera agua amoniacal que es perjudicial, debe darse claridad en esto

Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand
Estas Plantas de tratamiento de agua son equipos Auxiliares empleados para el suministro de agua potable y bajo condiciones en procesos de producción o procesamiento de alimentos, no hace referencia al circuito de agua amoniacal.

Elemento de competencia 3. Realizar el mantenimiento a los equipos de tratamiento de agua potable empleada en los procesos productivos y de refrigeración, recuperación y reciclaje, siguiendo los procedimientos establecidos por los fabricantes y la normativa aplicable.

Criterios de desempeño

- La limpieza de los elementos y equipos de la planta de tratamiento corresponde con la periodicidad y las condiciones de funcionamiento, calidad y eficiencia energética.
- El mantenimiento de equipos y accesorios cumple con las recomendaciones del fabricante y las condiciones de operatividad y rendimiento del equipo.
- La reparación y lubricación de equipos mecánicos asociados a la operación de la planta cumple con los

Bolivar Monroy
Muchas veces el agua no es potable, el agua de torre usualmente tiene químicos que deben agregarse para evitar sedimentación y bloques de las torres y sistemas de agua, revisar cual es el alcance real

Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand
Las Normativas aplicables a las plantas de tratamiento de Agua cubre todos los requerimientos específicos en lo referente a aplicación de químicos y control de sedimentación. Este elemento de competencia no hace referencia a sistemas de condensación con torres de enfriamiento. Estos sistemas son abordados desde la disciplina del Técnico de Refrigeración Comercial. El técnico en refrigeración industrial es considerado una especialidad.

<p>Elemento de competencia 3: Realizar el mantenimiento a los equipos de tratamiento de agua potable empleada en los procesos productivos y de refrigeración, recuperación y reciclaje, siguiendo los procedimientos establecidos por los fabricantes y la normativa aplicable.</p>	<p>Referente para el aprendizaje 3. Determinar las características energéticas de un sistema de refrigeración, con base en la documentación técnica de diseño, las condiciones operacionales del proceso o sistema y los parámetros críticos que definen el desempeño eficiente del sistema.</p>	<p>EM Bolívar Monroy Muchas veces el agua no es potable, el agua de torre usualmente tiene químicos que deben agregarse para evitar sedimentación y bloques de las torres y sistemas de agua, revisar cual es el alcance real</p>
<p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La limpieza de los elementos y equipos de la planta de tratamiento corresponde con la periodicidad y las condiciones de funcionamiento, calidad y eficiencia energética. El mantenimiento de equipos y accesorios cumple con las recomendaciones del fabricante y las condiciones de operatividad y rendimiento del equipo. La reparación y lubricación de equipos mecánicos asociados a la operación de la planta cumple con los procedimientos y las herramientas e instrumentos designados por el fabricante. 		<p>Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand Las Normativas aplicables a las plantas de tratamiento de Agua cubre todos los requerimientos específicos en lo referente a aplicación de químicos y control de sedimentación. Este elemento de competencia no hace referencia a sistemas de condensación con torres de enfriamiento. Estos sistemas son abordados desde la disciplina del Técnico de Refrigeración Comercial. El técnico en refrigeración Industrial es considerado una especialidad.</p>
<p>Elemento de competencia 4: Asistir en la caracterización energética. Establecer las características energéticas del sistema de refrigeración instalado con base en la documentación técnica y las indicaciones de ingeniería condiciones operacionales dadas.</p>	<p>Referente para el aprendizaje 3. Determinar las características energéticas de un sistema de refrigeración, con base en la documentación técnica de diseño, las condiciones operacionales del proceso o sistema y los parámetros críticos que definen el desempeño eficiente del sistema.</p>	<p>EM Bolívar Monroy A nivel de un tecnólogo que defina las características energéticas puede no tener la competencia revisar el alcance de la actividad.</p>
<p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La verificación de la instalación realizada corresponde con el diseño, la tecnología y el fluido refrigerante empleado. 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. 		<p>Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand Se ajusta el elemento de competencia para que el técnico trabaje con el departamento de ingeniería para elaborar a caracterización energética del sistema de Refrigeración Industrial instalado, como actividad clave para el mejoramiento de la eficiencia energética.</p>
<p>No hubo comentarios en el componente 4. PARÁMETROS DE CALIDAD.</p>		

1. Identificación de la cualificación: Refrigeración móvil- Transporte refrigerado, 5-FAMA-RAC y DE-005, conducente al Título de Especialización Técnica.

Instrumento de verificación de las Estructuras de Cualificación para el subsector de refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos.		
Datos del verificador		
Nombre	Entidad	Cargo/rol
Carlos Urrego Rodríguez	Gallium de Colombia S.A.S.	Consultor Técnico
Hector Cabarcas	Independiente	Especialista en transporte refrigerado
Julian Veloz	CIDARE -ACAIRE	Coordinador Técnico
1. IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN A VERIFICAR		
Denominación de la cualificación	Nivel del MNC	Referente de cualificación para
Transporte y Contenedores Refrigerados	5	Especialización técnica
Ocupaciones relacionadas	71270 mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración	
	Otras denominaciones <ul style="list-style-type: none"> Técnico Especialista en Transporte refrigerado Especialista en Contenedores Refrigerados. Técnico Electricista Automotriz. Nuevo 	
	<p>EM coordinadortecnicoidare@outlook.es Se debe incluir ocupaciones relacionadas con Instalaciones Eléctricas Automotrices</p> <p>Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand Se incluye la Observación</p>	

Componentes 2 Y 3. Perfil de competencias y Referentes para la educación, la formación y el RAP:

En esta estructura de cualificación no se presentaron observaciones de fondo, únicamente de forma y redacción, las cuales fueron ajustadas en la versión final del archivo.

No hubo comentarios en el componente 4. **PARÁMETROS DE CALIDAD.**

1. Identificación de la cualificación: Refrigeración comercial, 4-FAMA-RAC y DE-004, conducente al Técnico laboral por competencias.

No se presentaron observaciones respecto al componente 1 de esta cualificación

Componentes 2 Y 3. Perfil de competencias y Referentes para la educación, la formación y el RAP:

PERFIL DE COMPETENCIAS Y REFERENTES PARA LA EDUCACIÓN, LA FORMACIÓN Y EL RAP		
<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: Determinar-Preparar la información técnica parade la instalación y la certificación de los sistemas y equipos de refrigeración según los formatos y requisitos de la documentación.</p>	<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>OBSERVACIONES DE LA VERIFICACIÓN TÉCNICA</p>
<p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> El desarrollo de la visita técnica al cliente. 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 y requisitos del cliente propietario están 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 verificación confirmación del sistema de refrigeración a instalar cumple con los 	<p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE1. Simula los procesos de comunicación recopilación y con el cliente a partir del análisis de la información de entrada en correspondencia con y la determinación de las características de un sistema de refrigeración comercial.</p> <p>CE2. Propone y argumenta Describe las especificaciones de varias alternativas de refrigeración comercial a partir de unas condiciones de ingeniería entregadas y teniendo en</p>	

AA Angélica Antolínez
Aclarar a qué se refiere el término legalización

RA Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand
Se reemplaza el Término Legalización por certificación ante las entidades autorizadas para ello.

B Bolívar Monroy
Estos proyectos pueden iniciar con planos de diseño, y muchas veces la infraestructura civil no está disponible para hacer visitas técnicas, sugiero que arranquen desde los planos o las necesidades del cliente, la visita puede o no ser necesaria

RA Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand
Se toman las recomendaciones y se adicionan los términos sugeridos.

B Bolívar Monroy
Sugiero reemplazar registro de información del cliente por "Los requisitos del propietario"

RA Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand
Se modifica la redacción del párrafo se modifica contemplando los requisitos del cliente.

M Marco Nacional de Cualificaciones
Se aportan otros elementos y se cambia el criterio de evaluación para atender al comentario.

2

<p>Elemento de competencia 2: Establecer-Identificar las características técnicas de los componentes a instalar en correspondencia con las necesidades del sistema de refrigeración, el diseño y especificaciones del fabricante.</p>	<p>Referente para el aprendizaje 2. Identificar-Describir los componentes a instalar en un sistema de refrigeración comercial a partir de un diseño dado.</p>
<p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La selección del equipo de refrigeración cumple con las necesidades-especificaciones de diseño recibidas por el cliente y las condiciones técnicas del proceso de refrigeración. La determinación de la potencia del evaporador (es) cumple con parámetros técnicos 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 	<p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE1. Desglosa las especificaciones técnicas de los tipos de equipos de refrigeración comercial con relación a una serie de necesidades y requerimientos identificados.</p> <p>CE2. Verifica el rendimiento del evaporador y el condensador con base en las especificaciones de diseño o del fabricante del sistema de refrigeración.</p> <p>CE3. Desarrolla ejercicios de cálculo de los costos de equipos, materiales y mano de obra teniendo en cuenta fundamentos presupuestales.</p>

AA Angélica Antolínez
Más que listar sería identificar los componentes

RA Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand
Se toma nota y se incluye el termino identificar.

B Bolívar Monroy
De nuevo a un nivel 4 del MNC tiene la competencia de diseñar los elementos de un sistema de refrigeración?

RA Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand
Se aclara el criterio de Evaluación en atención a lo solicitado.

3

<p>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.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. 	<p>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.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>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.</p> <p>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</p>	<p>Criterios de Evaluación</p>	<p>Bolivar Monroy Por favor reemplazar la palabra croquis, por diagramas unifilares o plano, o similares.</p> <p>Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand Se atienden las recomendaciones.</p>
<p>CE02-4-FAMA-RAC-004 – Manipular los refrigerantes utilizados en refrigeración comercial de acuerdo con normativa técnica y ambiental.</p>			
<p>Elemento de competencia 3: Ejecutar la reconversión 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.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<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 operacionales del sistema, las fichas técnicas de refrigerantes de bajo impacto ambiental, la tecnología del sistema y la normativa técnica y ambiental aplicable.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE1. Calcula la cantidad de refrigerante a reemplazar en un</p>		<p>Bolivar Monroy Revisar redacción da a entender que no se quieren los refrigerantes de bajo impacto ambiental.</p> <p>Sugiero: Ejecutar las operaciones de conversión de sistemas de refrigeración a refrigerantes de menor impacto ambiental de acuerdo...</p> <p>Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand Se modifica la redacción en atención a las recomendaciones.</p>
<p>CE05-4-FAMA-RAC-004 – Poner en marcha los sistemas de refrigeración según condiciones de funcionamiento y supervisión del personal de ingeniería.</p>			
<p>Elemento de competencia 4: Validar los parámetros de funcionamiento del sistema de refrigeración según variables-criterios de calidad, eficiencia energética y procedimientos técnicos.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> 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). 	<p>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.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>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.</p> <p>CE2. Aplicar los tipos de prueba en los componentes del sistema de refrigeración en correspondencia con la verificación de la funcionalidad y</p>		<p>Bolivar Monroy No es claro lo que se quiere evaluar por favor, revisar la redacción. Validar el funcionamiento del sistema por medio de indicadores y controles?</p> <p>Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand Se ajusta la redacción.</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.		
Elemento de competencia 5: Detectar las fugas de gases refrigerantes, y aceites lubricantes y fluidos secundarios según características y procedimiento asociado al refrigerante y normativa de seguridad, calidad y de protección medioambiental.	Referente para el aprendizaje 5. Demostrar la detección y reparación de las fugas de gases refrigerantes, fluidos secundarios y aceites lubricantes según procedimientos técnicos asociados al refrigerante y normativa de seguridad, calidad y de protección medioambiental.	
Criterios de desempeño <ul style="list-style-type: none"> La valoración del equipo y del área de trabajo cumple con la normativa de seguridad previa a la intervención. 	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	
Elemento de competencia 6: Reparar fugas de refrigerante en sistemas primarios o secundarios y aceites lubricantes según procedimientos técnicos y normativa de seguridad, calidad y de protección medioambiental.		Bolivar Monroy Algunos sistemas usan Glicol o agua, en este caso sugiero refrigerantes y no solo gases Ricardo Alberto Chegwin Hillebrand Se amplía el termino a refrigerantes en sistemas primarios y secundarios.
Criterios de desempeño <ul style="list-style-type: none"> La eliminación de la soldadura en las juntas con 		
CE07-4-FAMA-RAC-004 – Prestar apoyo en la documentación y legalización de los proyectos finalizados en correspondencia con procedimientos de legalización y la normativa aplicable.		
Elemento de competencia 1: Documentar la información del dossier del proyecto de refrigeración en cumplimiento de los procedimientos de legalización y entrega al cliente y la normativa aplicable.	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 desempeño <ul style="list-style-type: none"> 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. 	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	Marco Nacional de Cualificaciones Respecto a este término, se realizó reunión interna con el equipo ampliado y se revisó la conveniencia de conservar el término, concluyendo que se mantienen la palabra legalización considerando que es un aspecto prospectivo y que a futuro se espera exista normativa relacionada, además, la legalización hace referencia al cumplimiento de los requisitos del cliente o las entidades contratantes para la recepción a conformidad del sistema y sería importante que el técnico lo maneje.

No hubo comentarios en el componente 4. **PARÁMETROS DE CALIDAD.**

1. Identificación de la cualificación: **Climatización centralizada, 4-FAMA-RAC y DE-003,** conducente al Técnico laboral por competencias.

No se presentaron observaciones respecto al componente 1 de esta cualificación

Componentes 2 Y 3. Perfil de competencias y Referentes para la educación, la formación y el RAP:

COMPETENCIA ESPECÍFICA ESPECÍFICA	CE01-4-FAMA-RAC-003- Ensamblar redes de distribución de agua fría, vapor, refrigerante, aire y unidades de distribución de acuerdo con las intenciones de diseño y estándares internacionales.			
Elemento de competencia 1: Manufacturar redes de distribución de agua fría, vapor, refrigerante y aire de acuerdo con los requerimientos del proceso y diseño		OBSERVACIONES DE LA VERIFICACIÓN <i>No se presentan Observaciones respecto a este primer elemento de Competencia</i>	RESPUESTA TÉCNICA A LA OBSERVACIÓN	
Elemento de competencia 2: Implementar unidades de tratamiento de aire (climatizadores) de acuerdo con las especificaciones de diseño y recomendaciones del fabricante. Criterios de desempeño <ul style="list-style-type: none"> La revisión de las especificaciones de diseño está acorde con los diseños previos de ingeniería. El alistamiento de los materiales, accesorios, y herramientas corresponde con el tipo de unidad de tratamiento de aire. 	Referente para el aprendizaje 2. Reconocer los procedimientos que permiten el ensamble de componentes de unidades de tratamiento de aire de acuerdo con las especificaciones del diseño. Criterios de Evaluación CE 1. Identifica los procesos de ensamble de unidades de tratamiento de aire a partir del análisis de planos detallados e indicaciones de ingeniería. CE 2. Comprende las funciones de los componentes que integran las unidades	Esto parece más del hacer de un Ductero, en la práctica está presente el técnico de AC y el ductero	Se trata de sistemas de climatización centralizada, la cual resulta ser los más complejos. Estos durante su implementación concentra profesionales del sector RAC-DT con diferentes niveles de formación, como son los de nivel 3, 5, y 6.	<p>Yanira Corredor Esta podría ser la segunda competencia</p> <p>Ivan S3 Tovar 1. De acuerdo segunda competencia para llevar un orden sistemático. 2. El Ductero se contempla: manufactura redes de aire (Ducto), este se desarrolla en planta y ensambla en campo.</p>
Elemento de competencia 3: Determinar los componentes de los componentes los sistemas de distribución final (rejilla, difusores) de acuerdo con las especificaciones del diseñador. Criterios de desempeño <ul style="list-style-type: none"> La revisión del tipo y diseño de la pieza a ensamblar cumple con las especificaciones de diseño e indicaciones del departamento de ingeniería departamento ingeniería. La selección de piezas y componentes de los sistemas de distribución final corresponde con especificaciones del diseño. La interrelación con otros técnicos y con sus superiores corresponde con las características y alcances propios de su rol dentro del proyecto y las responsabilidades que le son asignadas La integración de sistemas de control a redes de distribución de agua, vapor, aire o refrigerante está acorde con el diseño y normas técnica aplicables al sector. 	Referente para el aprendizaje 3: Reconocer las diferentes tipologías de los sistemas de distribución final (rejilla, difusores) de acuerdo con sus características y las especificaciones del diseñador. Criterios de Evaluación CE 1. Distingue las herramientas y sus criterios de uso de acuerdo con los procedimientos y tipo de sistema de distribución final a instalar. CE 2. Identifica los procesos de ensamble de los sistemas de distribución final de acuerdo con las especificaciones de diseño. CE 3. Evalúa las características del montaje del sistema de distribución final de acuerdo con el diseño y especificaciones del fabricante	OBSERVACIONES DE LA VERIFICACIÓN No se entiende a qué se refiere el último criterio de desempeño. Él debe conocer el lugar en el que va a quedar, debe saber distancias y <u>revisar</u> pero hacen lo que está en el plano	RESPUESTA TÉCNICA A LA OBSERVACIÓN De acuerdo, se elimina.	

COMPETENCIA ESPECIFICA	CE02- 4-FAMA-RAC-004 – Alistar las labores de instalación de sistemas de climatización centralizada según las especificaciones de diseño	
<p>Elemento de competencia 1: Verificar la disponibilidad de equipos y herramientas según especificaciones de diseño</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> El cálculo de los requerimientos de materiales en campo está acorde con el diseño y características del área La recepción de equipos y componentes de los sistemas de climatización centralizada corresponde con los listados de inventario y fichas técnicas. La selección de las herramientas y equipos para el ensamble y movimiento de cargas cumple con los requisitos del trabajo. 	<p>Referente para el aprendizaje 1. Elaborar un listado de los equipos y herramientas necesarias a utilizar de acuerdo con la labor a realizar y los procedimientos de montaje.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE 1. Calcula los materiales e insumos necesarios en el montaje de sistemas de climatización centralizada de acuerdo con el diseño y características del sitio.</p> <p>CE2. Especifica las cantidades y características de los equipos y componentes que se utilizan en los sistemas de climatización centralizada.</p> <p>CE 3. Muestra actitudes de ética y honestidad en relación con el inventario de material y los equipos que le son asignados a su labor.</p>	<p>OBSERVACIONES DE LA VERIFICACIÓN</p> <p>Falta el izaje de equipos y movimiento de carga, falta el criterio de salud ocupacional, por ejemplo, trabajar en alturas.</p> <p>En algunos casos necesitan la certificación de trabajo en alturas.</p> <p>Determinar si se requiere ayuda mecánica para equipos pesados.</p>
COMPETENCIA ESPECIFICA	CE03-4-FAMA-RAC-003 – Instalar sistemas de climatización centralizada en sitio de acuerdo con especificaciones de diseño y del fabricante	
<p>Elemento de competencia 1: Montar equipos de generación de frío-calor según las especificaciones del fabricante y el tipo de tecnología</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> El anclaje de los equipos está acorde con la distribución establecida en el diseño y las especificaciones del fabricante. El acople del sistema de generación de frío-Calor a la red de distribución corresponde con el tipo de tecnología y las especificaciones del fabricante El acabado de las uniones de tubería está acorde con las instrucciones y buenas prácticas del fabricante La conexión del equipo de generación de frío-calor a la red de potencia eléctrica cumple con las recomendaciones del fabricante del equipo y las normas de seguridad. 	<p>Referente para el aprendizaje 1. Describir los procedimientos de anclaje y acople de unidades de generación de frío y calor a componentes de sistemas de climatización y refrigeración según las especificaciones de diseño.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE 1. Reconoce los procedimientos que permite el anclaje y acople de componentescomponente de sistemas de climatización y refrigeración según cálculo de cargas, ubicación de equipos.</p> <p>CE 2. Relaciona las precauciones a considerar en el anclaje y acople considerando el marco normativo de seguridad en el trabajo.</p> <p>CE 3. Argumenta las técnicas de anclaje, acople de los componentes y acabado de las uniones de tubería en los sistemas de climatización de acuerdo <u>con el diseño con diseño.</u></p>	<p>OBSERVACIONES DE LA VERIFICACIÓN</p> <p>Instalar soportes antivibratorios y reconocer la importancia de su uso</p>
<p>Se especifican los equipos para movimientos de cargas.</p> <p>Seguridad en el trabajo, es transversal, el tema de alturas se incluye como un prerequisito de la cualificación.</p> <p>Dentro de los criterios se expresa la idoneidad del anclaje para los equipos, previamente este componente debe ser diseñado por el Dpto de ingeniería para absorber las vibraciones, o especificado por el fabricante.</p>		

<p>Elemento de competencia 4: Montar equipos de condensación (—torres de refrigeración o condensador geotérmicos) según los requerimientos del equipo de generación de frío.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> • La ubicación y anclaje de torres de refrigeración/geotérmicos cumple con la distribución establecida en el diseño y especificaciones del fabricante. • El acople del equipo de generación y accesorios está acorde al diseño y especificaciones del fabricante. • La conexión de la torre de refrigeración a la red de potencia eléctrica cumple con las recomendaciones del fabricante del equipo. 	<p>CE 3. Ejecuta el montaje de equipos de generación de frío- calor y el acople de los equipos de distribución y transporte de refrigerante, aire o agua siguiendo los procedimientos técnicos</p> <p>CE 4. Muestra el ensamble de la unidad de tratamiento de aire a ductos y monta la torre de refrigeración o condensador geotérmico en correspondencia con las condiciones de ubicación, anclaje y conexión de equipos.</p> <p>CE 5. Evalúa las características de calidad del montaje (acabados de uniones) en correspondencia con el marco normativo y las especificaciones dadas.</p> <p>CE 6. Comprende la importancia de los tiempos e instrucciones dadas a partir de procesos de comunicación asertivos</p>	<p>Esta competencia limita a solo las torres de refrigeración y también hay compresores, bombas, unidad de paquete, hay diferentes tipos de equipos y aquí se direcciona solo a torres de enfriamiento. Se sugiere dejar en general equipos de condensación, como aparece en rojo.</p> <p>Ojo el condensador geotérmico es un término a revisar, verificar si aplica ya que es un equipo muy especializado que no siempre se tiene.</p>	<p>Resulta acertado el comentario y se acata la sugerencia.</p>
<p>COMPETENCIA ESPECÍFICA ESPECÍFICA CE04-4-FAMA-RAC-003– Desarrollar pruebas y puesta en marcha de sistemas de climatización centralizados de acuerdo con diseño e instrucciones de sus superiores.</p>			
<p>Elemento de competencia 2: Apoyar el desarrollo de las pruebas de rendimiento funcional según diseño e indicaciones de sus superiores.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> • La comprobación de variables/parámetros de desempeño de los sistemas y subsistemas de climatización está acorde con especificaciones de diseño y del fabricante. • La realización de pruebas equilibrado en sistemas de distribución de agua fría y aire acondicionado cumple con las indicaciones de sus superiores. • El ajuste en la carga de refrigerante está acorde con la tecnología, condiciones en sitio y buenas prácticas de manejo de 	<p>Referente para el aprendizaje 3. Demostrar las actividades de prueba y puesta en marcha de cada componente del sistema de climatización centralizada de acuerdo con los procedimientos establecidos.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE 1. Selecciona las herramientas requeridas para el ajuste, diagnóstico y puesta a punto del sistema de climatización centralizada.</p> <p>CE2. Argumenta la carga óptima de refrigerante en los equipos de generación de frío o calor con base en las características tecnológica de los equipos, normativa y buenas prácticas ambientales.</p>	<p>También es explicarle al cliente técnicamente lo cual no se ve expresado aquí.</p> <p>Se realiza una verificación de carga de gas dependiendo del área de enfriamiento y de la cantidad de tubería del lugar.</p>	<p>Resulta ser una exigencia del cliente final.</p> <p>Se detalla carga de refrigerante, en especial de los naturales.</p> <p>normativa y buenas prácticas ambientales (UTO), existe desarrollo en esta temática.</p>

COMPETENCIA ESPECIFICA	CE05-4-FAMA-RAC-003- Mantener instalaciones y equipos de climatización centralizada según documentación del mantenimiento.		
<p>Elemento de competencia 1: Establecer las condiciones y características del mantenimiento según la ficha de operación del sistemas y subsistema del sistema de climatización centralizada.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La determinación del tipo de mantenimiento a realizar está acorde con las hojas de registro o solicitudes realizadas. La selección de herramientas, equipos y accesorios cumple con los requisitos y estándares del mantenimiento El alistamiento de planos y manuales corresponde con las especificaciones de los equipos a atender. 	<p>Referente para el aprendizaje 1. Reconocer los diferentes tipos de mantenimiento aplicable a los sistemas de climatización centralizada de acuerdo con los criterios establecidos en el diseño y recomendaciones de los fabricantes.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE 1. Describe los tipos y procesos de mantenimiento a que son sometidos los componentes que integran el sistema de climatización centralizada según las teorías básicas de mantenimiento.</p> <p>CE 2. Distingue las herramientas y tecnologías necesarias en el mantenimiento de acuerdo con los procedimientos de mantenimiento.</p> <p>CE 3. Se muestra organizado y metódico en la recopilación y procesamiento de la información y documentación a utilizar en el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en sistemas de climatización centralizada.</p> <p>CE4. Muestra habilidades comunicativas y de reporte de la información en correspondencia con los alcances propios de su labor.</p>	<p>Tener en cuenta el manejo de fluidos contaminados. las personas deben tener criterios de manejo de refrigerantes, de componentes, aceites.</p> <p>Falta Subirle un poquito a la documentación que él hace de los resultados.</p> <p>Mirar si se requiere incluir el reemplazo de equipos, por ejemplo reemplazar el compresor o el condensador.</p>	<p>OK. Se incluye</p> <ul style="list-style-type: none"> El manejo de fluidos y residuos contaminados cumple con buenas prácticas ambientales. <p>CE6. Es cuidadoso con el medio ambiente y la salud propia y de otros en correspondencia con los impactos que pueden generar las labores de mantenimiento.</p> <p>OK. Se incluye.</p> <p>OK. Se ajusta.</p>

No hubo comentarios en el componente 4. **PARÁMETROS DE CALIDAD.**

1. Identificación de la cualificación: Split System, 3-FAMA-RAC 002 , conducente al Técnico laboral por competencias.		
Instrumento de verificación, componentes 3 y 4 de las Estructuras de Cualificación para el subsector de refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos.		
Datos del verificador		
Nombre	Entidad	Cargo/rol
Manuel López	CETECOS	Docente
1. IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN A VERIFICAR		
Denominación de la cualificación	Nivel del MNC	Referente de cualificación para
Instalación y mantenimiento de sistemas de acondicionamiento del aire y bombas calor.	B	Certificado de técnico laboral por competencias
Ocupaciones relacionadas	71270- Mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración: Mecánico de calefacción. Mecánico de equipos de climatización. Mecánico de mantenimiento de sistemas de calefacción. Mecánico de aire acondicionado. Otras denominaciones: Mecánico de bombas de calor divididas. Mecánico de mantenimiento de bombas de calor divididas. Técnico en sistemas de climatización (bombas de calor divididas).	

Marco Nacional de Cualificaciones
Mnc3 debería tener dos subcategorías una asociada a VRF mini split alto volumen y otros sistemas centralizados agua helada un técnico de minisplit o vrf No necesariamente cualifica para agua helada y viceversa por volumen del trabajo y tecnología de cada equipo debe existir un subsector que abarque vrf y centralizado. Puede ocurrir que alguien trabaje desde nivel medio en sistemas centralizados sin nunca tocar un mini Split.

Ivan 53 Tovar
Nivel 3, solo incluye equipo split system hasta 7 tn. Superior demanda mayor complejidad acorde con el Nivel 4

Componentes 2 Y 3. Perfil de competencias y Referentes para la educación, la formación y el RAP:

En esta estructura de cualificación no se presentaron observaciones de fondo, únicamente de forma y redacción, las cuales fueron ajustadas en la versión final del archivo.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CE01-3-FAMA-RAC-002. Alistar los requerimientos técnicos y logísticos previos a la instalación según especificaciones técnicas y del cliente.	RESPUESTA TÉCNICA A LA OBSERVACIÓN
<p>Elemento de competencia 1: Determinar herramientas y accesorios a utilizar, de acuerdo con los requerimientos de campo y las especificaciones de la labor a realizar.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La identificación de los equipos de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) y accesorios suministrados cumple con las especificaciones del equipo a instalar. La selección, estimación de los requerimientos de materiales, herramientas y componentes corresponde con las características del equipo a instalar y la documentación recibida de sus superiores. El acopio de materiales, herramientas y componentes está acorde con los listados de inventario y fichas técnicas. 	<p>Referente para el aprendizaje 1. Elaborar un listado de los equipos y herramientas a utilizar de acuerdo con la labor a realizar y los procedimientos de montaje de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System)</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE 1. Reconoce los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) en relación con el volumen del local a acondicionar.</p> <p>CE 2. Calcula de forma simple los materiales e insumos necesarios en el montaje de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con el sitio y recomendaciones del fabricante.</p> <p>CE 3. Muestra actitudes de ética y honestidad en relación con el inventario de material y los equipos que le son asignados a su labor.</p>	
<p>Elemento de competencia 2:</p>	<p>Referente para el aprendizaje 2.</p>	

Marco Nacional de Cualificaciones
 En este MNC3, por nivel de conocimiento este nivel No determina estima o selección, esta persona recibe el sistema ya calculado por niveles superiores para instalar (sistema centralizados). Es correcto determinar herramientas, accesorios, pero no el sistema completo

Ivan 53 Tovar
 Estima materiales o componentes menores, como son: aislamiento, sistema de protección eléctrica, tuberías o mangueras de drenaje, otros.

Ivan 53 Tovar
 Determina componentes y herramientas necesarias para la implementación, de acuerdo.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CE03-3-FAMA-RAC-002- Mantener instalaciones de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) según características de diseño y fabricación	RESPUESTA TÉCNICA A LA OBSERVACIÓN
<p>Elemento de competencia 4: Intervenir los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con el tipo de problema diagnosticado (manejo de red).</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La verificación de los códigos de fallas /códigos de error corresponde con manuales de fabricante. La reparación del sistema de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con las especificaciones del fabricante. La implementación de rutinas de mantenimiento en la torre de refrigeración corresponde con las especificaciones del fabricante. El reemplazo de componentes en equipos de control corresponde con necesidades del mantenimiento y especificaciones de diseño. El ajuste de parámetros de funcionamiento está acorde con manuales del fabricante y necesidades del cliente final calibración. Las pruebas de funcionamiento del sistema cumplen con especificaciones del fabricante. 	<p>Referente para el aprendizaje 4. Implementar soluciones de mantenimiento a partir de la intervención de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con la falla detectada y siguiendo las recomendaciones de d fabricación.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE 1. Explica los diferentes procedimientos para la valoración del desempeño energético de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System)</p> <p>CE 2. Utiliza diferentes herramientas de diagnóstico simple y avanzadas (IOT) que permitan el ajuste de los parámetros críticos de acuerdo con las condiciones nominales de fábrica.</p> <p>CE 3. Aplica el paso a paso de las intervenciones para la corrección de las fallas o averías a partir de las interpretaciones del caza fallas del fabricante, documentación técnica de servicio, calidad o normativa aplicable.</p> <p>C 4. Valida los parámetros de desempeño energético de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con las condiciones del fabricante.</p>	

Verificación 1
 Esto se debe revisar, No se calibran los equipos, se cambian partes

Marco Nacional de Cualificaciones
 Se ajusta

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 mínimo una cualificación nivel 4 o superior del área de cualificación relacionada con el sector de la refrigeración, climatización y Distritos Térmicos y 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 del proceso enseñanza.</p> <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.</p>
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</p> <p>Juego de Manómetros. Bomba de Vacío. Juego de Destornilladores. expandidor de tubo, termómetro llaves hexagonales "L", pinzas para electricidad</p> <p>Taladro Percutor. Nivel de gota. Juegos de Llaves Combinadas.</p> <p>Caja de herramientas. Escalera de tijera. Multímetro Digital pinza amperimétrica. Equipo de Soldadura Autógena. Hidrolimpiador a presión. Juego de brocas mixtas.</p> <p>Elementos de protección personal. Cortador de tubos. Equipo de recuperación de refrigerantes (recuperadora, tanque y báscula)</p>
4.3. Requisitos de ingreso o acceso	Certificado de aprobación de estudios de educación básica secundaria (9º grado) (prueba de conocimientos previos conceptos básicos de geometría, matemática lectura y escritura)
4.4. Regulación de la Profesión	

No hubo comentarios en el componente **4. PARÁMETROS DE CALIDAD.**

<p>1. Identificación de la cualificación: Equipos Autocontenidos, 3-FAMA-RAC 001, conducente al Técnico laboral por competencias.</p>

COMPETENCIA ESPECIFICA	CE002 -4-FAMA-RAC-001 – Montar equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos de acuerdo con especificaciones del fabricante.	
<p>Elemento de competencia 1: Instalar equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos según las especificaciones del fabricante.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> El anclaje de elementos de sujeción de los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenida corresponde con las buenas prácticas y manuales del fabricante. La instalación de y proyección del drenaje está acorde con las buenas prácticas en la implementación de las tecnologías. El sellado de los espacios laterales del equipo de acondicionamiento de aire tipo ventana corresponde con el procedimiento técnico y uso de materiales aislantes. La ubicación del equipo de acondicionamiento de aire portátil corresponde con los 	<p>Referente para el aprendizaje 1. Practicar el montaje de equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos de acuerdo con los procedimientos técnicos y recomendaciones del fabricante.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE 1. Realiza inspección visual de los posibles obstáculos en el área a intervenir de acuerdo con los requerimientos técnicos para la instalación de los equipos autocontenidos.</p> <p>CE 2. Aplica los procedimientos necesarios para el montaje de los componentes que integran los equipos de acondicionamiento de aire autocontenidos según criterios técnicos de la guía de instalación del fabricante.</p> <p>CE 3. Ejecuta el montaje de refrigeración autocontenidos siguiendo los procedimientos técnicos establecidos por el fabricante.</p> <p>CE 4 Evalúa las características de</p>	<p><u>Mejora de los sistemas de drenaje.</u></p>
<ul style="list-style-type: none"> Ok. Se incluye en: La instalación de y proyección del drenaje está acorde con las buenas prácticas en la implementación de las tecnologías. 		
COMPETENCIA ESPECIFICA	CE03-3-FAMA-RAC-001– Prevenir fallas en equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos según manuales del fabricante.	
<p>Elemento de competencia 1: Establecer las condiciones y características del equipo según la ficha de operación del equipo de acondicionamiento de aire o refrigeración.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La consulta de los registros de mantenimiento preventivo y resultados de inspecciones previas está acorde con criterios de comunicación con el responsable de la operación del equipo. La identificación del tipo de mantenimiento a realizar corresponde con hojas de registro y recomendaciones del fabricante. La planificación y programación del mantenimiento preventivo está acorde con estado del equipo. El alistamiento de los manuales de los equipos a intervenir corresponde con buenas prácticas de mantenimiento. <u>El registro de la vida y uso de los componentes eléctricos y en general del equipo corresponde con buenas prácticas de mantenimiento predictivo.</u> 	<p>Referente para el aprendizaje 1. Reconocer las condiciones operacionales de los equipos de acuerdo con las especificaciones técnicas de los equipos de acondicionamiento y refrigeración autocontenida.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE 1. Identifica fallas como posible desviación a los parámetros operacionales de las condiciones nominales según documentación técnica del fabricante.</p> <p>CE 2. Evalúa las diferentes estrategias de mantenimiento preventivo aplicadas a los equipos de acondicionamiento y refrigeración autocontenidos de acuerdo con los protocolos de mantenimiento y el tipo de equipo.</p> <p>CE 3. Lista la información necesaria para el reporte de los parámetros de conformidad con el tipo de mantenimiento y la ficha técnica del fabricante.</p> <p>CE4. Detalla las diferencias presentes en el mantenimiento preventivo a los equipos autocontenidos de refrigeración y los de acondicionamiento del aire a partir de sus características de funcionamiento</p>	<p><u>Se requiere mejorar la instalación de los equipos de tal manera que se facilite la mantenibilidad.</u></p> <p><u>Los Soportes y plataformas de mantenimiento a los equipos deben cumplir con las normativas internacionales de seguridad y trabajo en altura.</u></p> <p><u>Se requiere mejorar los esquemas Normativos para la estandarización de las GUÍAS de instalación a equipos Autocontenidos.</u></p>
<p>Se supone que es uno de los alcances del mantenimiento, esta ambiguo este comentario.</p> <p>*La seguridad en el trabajo es una competencia genérica transversal que se debe cumplir.</p> <p>De acuerdo con las falencias normativas, pero no es el objeto de este trabajo.</p>		

<p>Elemento de competencia 2: Implementar rutinas de mantenimiento preventivo de acuerdo con el manual del fabricante del equipo y sus componentes.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La selección de herramientas, equipos y accesorios está acorde con los requisitos y estándares La inspección de posibles fugas de refrigerantes en la red corresponde con manuales de mantenimiento y rutinas de inspección. El remplazo de partes de fácil intercambio en equipos de refrigeración corresponde con los manuales de mantenimiento y normas de seguridad. La limpieza de partes del equipo de acondicionamiento de aire autocontenido (filtros, evaporador, condensador, bandeja de drenaje, ventilador y ranuras laterales) está acorde 	<p>Referente para el aprendizaje 2. Estimar las diferentes estrategias de mantenimiento preventivo de acuerdo con los protocolos de mantenimiento.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE 1. Lista las intervenciones de limpieza, ajuste y prueba a incluir en el plan de mantenimiento preventivo dadas las recomendaciones del fabricante, las mejores prácticas y normativas aplicables.</p> <p>CE 2. Lista los consumibles a cambiar o componentes dadas las horas de operación y recomendaciones del fabricante.</p> <p>CE 3. Evalúa las diferentes estrategias de mantenimiento preventivo aplicado a equipos de acondicionamiento y refrigeración autocontenida de acuerdo con los protocolos de mantenimiento.</p>	<p><u>Mejorar la calidad del mantenimiento llevando el registro de las vidas de los componentes eléctricos para mejorar los predictivos**</u></p>	<p>Ok. Se incluye en el criterio <u>El registro de la vida y uso de los componentes eléctricos y en general del equipo corresponde con buenas prácticas de mantenimiento predictivo.</u></p>
<p>COMPETENCIA ESPECIFICA CE04-3-FAMA-RAC-001– Realizar mantenimiento correctivo a equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos según características de fabricación</p>			
<p>Elemento de competencia 2: Determinar los costos del mantenimiento según el tipo de equipo, tecnología y cotizaciones del área de compras.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La determinación de los repuestos y partes requeridas en el mantenimiento está acorde con el estado y tiempo de uso de la pieza o componente. La estimación del costo de la mano de obra corresponde con el tipo y diagnóstico del mantenimiento preventivo. La determinación de los costos generales (transporte y movilidad del personal, partes, equipos, insumos y misceláneos) del mantenimiento está acorde con el tipo de equipo / sistema a reparar. La presentación del presupuesto de la reparación corresponde con los procesos de aprobación por parte del cliente. 	<p>Referente para el aprendizaje 2. Estimar los costos asociados al mantenimiento de acuerdo con la tecnología a intervenir.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE 1. Identifica los repuestos, mano de obra e insumos requeridos a partir de las pautas de mantenimiento aplicables al tipo de tecnología a intervenir y recomendaciones del fabricante.</p> <p>CE 2. Establece el presupuesto de las partes e insumos a partir del listado de repuestos, materiales e insumos consumibles establecidos descritos en las pautas de mantenimiento de conformidad con las especificaciones del fabricante, cotizaciones del mercado e instrucciones técnicas.</p>	<p>MONITOREO DE LA VIDA UTIL DE COMPONENTES MENORES (CAPCITORES, CONTACTORES, VENTILADORES, CORREAS, ENTRE OTROS) MANTENI. AJUSTE DE LAS PAUTAS DEL MTO TENIENDO ENCUENTA DE LA VIDA UTIL DE LOS COMPONENTES</p>	<p>Esto ya fue incluido en la competencia de mantenimiento preventivo.</p>
<p>Elemento de competencia 3: Rectificar fallas en equipos de acondicionamiento de aire o refrigeradores autocontenidos de acuerdo con manuales del fabricante.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La reparación de equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos está acorde con el diagnóstico las especificaciones del fabricante. La sustitución de los elementos defectuosos cumple con los procesos 	<p>Referente para el aprendizaje 3. Proponer soluciones de mantenimiento e interviene a los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenida de acuerdo con la frecuencia y tendencias de las fallas detectadas y siguiendo las recomendaciones del fabricante.</p> <p>Criterios de Evaluación</p> <p>CE 1. Soluciona fallas en los equipos de refrigeración y acondicionamiento del aire autocontenidos cumpliendo</p>	<p><u>1. Es importante que se tenga en cuenta la vida útil de las partes (reemplazadas o reparadas) y que se monitoreen continuamente, ajustando las pautas de mantenimiento preventivo. Registrar y monitorear los parámetros críticos de ciertos componentes como los capacitores y correas especialmente en los sistemas de arranque.</u></p>	<p>Se amplían detalles incluyendo un nuevo criterio de desempeño:</p> <p>El monitoreo y registro histórico del comportamiento, frecuencias y fallas en componentes (críticos, eléctricos, electrónicos, correas u otros) está acorde con la información requerida por el análisis histórico de las intervenciones ejecutadas, la vida</p>

<p>de desmontaje y montaje con el uso de las herramientas recomendadas por el fabricante.</p> <ul style="list-style-type: none"> El reemplazo de componentes en el sistema de control a partir de las especificaciones de mantenimiento del fabricante. La descarga y carga de refrigerantes en equipo de refrigeración autocontenidos está acorde con las normas técnicas del sector. La prueba de funcionamiento del sistema de acondicionamiento de aire o de refrigeración autocontenidos corresponde con especificaciones del fabricante. <u>El monitoreo y registro histórico del comportamiento, frecuencias y fallas en componentes (críticos, eléctricos, electrónicos, correas u otros) está acorde con la información requerida por el análisis histórico de las intervenciones ejecutadas, la vida útil y las recomendaciones del fabricante.</u> 	<p>con las indicaciones técnicas descritas en la documentación de cada equipo, los tiempos de servicio y las condiciones de calidad establecidas en el mantenimiento.</p> <p>CE 2. Ajusta las pautas de mantenimiento establecidas teniendo en cuenta los informes de mantenimiento ejecutados, el desempeño del equipo evaluado y el tiempo de uso del equipo.</p> <p>CE 23. Propone acciones de mantenimiento basado en <u>el análisis histórico de las intervenciones ejecutadas con respecto al tiempo de operación, la vida útil de componentes y equipos la frecuencia y tendencias en componentes (críticos, eléctricos, electrónicos, correas, entre otros.)</u></p> <p>CE 34. Estima el desempeño de las diferentes intervenciones ejecutadas con respecto a la corrección de las</p>	<p><u>Registrar y monitorear los parámetros críticos de ciertos componentes como los capacitores y correas especialmente en los sistemas de arranque.</u></p> <p><u>Inspeccionar y registrar la condición y vida de los componentes eléctricos como los contactores.</u></p>	<p>útil y las recomendaciones del fabricante.</p> <p>CE 2. Propone acciones de mantenimiento basado en <u>el análisis histórico de las intervenciones ejecutadas con respecto al tiempo de operación, la vida útil de componentes y equipos la frecuencia y tendencias en componentes (críticos, eléctricos, electrónicos, correas, entre otros.)</u></p>
<p>No hubo comentarios en el componente 4. PARÁMETROS DE CALIDAD.</p>			


Fuente: Instrumentos de verificación

8.5. F10. Incorporación en el catálogo de cualificaciones

Una vez agotadas todas las fases y etapas antes descritas y como resultado de la “Etapa D”, “Estructuración de la cualificación”, se establece el mapa con la trayectoria de las cualificaciones para el Sector, en el cual se destacan los diferentes niveles y se consolidaron los documentos finales del proyecto a fin de ser remitidos a las instancias oficiales de aprobación ante la Institucionalidad y Gobernanza transitoria del Marco Nacional de Cualificaciones (MNC).

8.5.1. Resumen de cualificaciones

Tabla 9. Cualificaciones identificadas para el catálogo.

 <p>Nivel de cualificación</p>	<p>Denominación: Instalación, mantenimiento y operación sistemas de climatización y Refrigeración Autocontenidos</p> <p>3</p>
<p>Competencia general</p> <p>Alistar, montar y mantener equipos de acondicionamiento de</p>	<p>Ocupaciones</p> <p>71270 Mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración</p> <p>Competencias específicas</p> <p>CE01-3-FAMA-RAC-001- Alistar los requerimientos técnicos y logísticos previos a la instalación según</p>


aire y refrigeración autocontenidos de acuerdo con especificaciones del fabricante a fin de satisfacer los requerimientos de clientes.

- Mecánico de aire acondicionado y refrigeración
- Instalador de sistemas de aire acondicionado
- Mecánico de equipos de climatización y refrigeración
- Mecánico de mantenimiento de sistemas de refrigeración y aire acondicionado
- Mecánico de refrigeración y aire acondicionado


Otras denominaciones:

- Instalador de equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos
- Reparador de equipos acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos
- Técnico mecánico en HVAC-R, autocontenidos

especificaciones técnicas y del cliente.
 CE02-3-FAMA-RAC-001- Montar equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos de acuerdo con especificaciones del fabricante.
 CE03-3-FAMA-RAC-001– Prevenir fallas en equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos según manuales del fabricante.
 CE04-3-FAMA-RAC-001 – Realizar mantenimiento correctivo a equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos según características de fabricación.

	Denominación: Instalación y mantenimiento de sistemas de acondicionamiento del aire y bombas calor.	
Nivel de cualificación	3	
Competencia general	Ocupaciones	Competencias específicas
<p>Instalar, mantener y poner en marcha sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) a partir de las características de diseño y fabricación del equipo dadas y siguiendo las recomendaciones del fabricante para el desempeño eficiente del equipo y el acondicionamiento del aire.</p>	<p>71270 Mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mecánico de calefacción ● Mecánico de equipos de climatización ● Mecánico de mantenimiento de sistemas de calefacción ● Mecánico de aire acondicionado <p>Otras denominaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mecánico de bombas de calor divididas. ● Mecánico de mantenimiento de bombas de calor divididas. ● Técnico en sistemas de climatización (bombas de calor divididas). 	<p>CE01-3-FAMA-RAC-002- Alistar los requerimientos técnicos y logísticos previos a la instalación según especificaciones técnicas y del cliente. CE02 -3-FAMA-RAC-002- Instalar sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con especificaciones del fabricante. CE03-3-FAMA-RAC-002- Mantener instalaciones y equipos de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) según características de diseño y fabricación. CE04-3-FAMA-RAC-002– Poner en marcha sistemas de acondicionamiento del aire y</p>

bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con documentación del fabricante.

	Denominación: Instalación, mantenimiento y operación sistemas de climatización centralizados.
Nivel de cualificación	4

Competencia general	Ocupaciones	Competencias específicas
<p>Instalar, fabricar, poner en marcha, mantener y desinstalar sistemas de climatización centralizados de acuerdo el diseño, los procedimientos técnicos y las normas ambientales y de seguridad, a fin de garantizar una alta eficiencia de los equipos y la sostenibilidad en los procesos.</p>	<p>71270 Mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mecánico de aire acondicionado centralizado ● Mecánico de instalaciones de climatización. ● Mecánico de sistemas de aire acondicionado <p>Otras denominaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Instalador de equipos de sistemas centralizados aire acondicionado y refrigeración ● Técnico de sistemas centralizados aire acondicionado y refrigeración ● Técnicos HVAC ● Técnicos de climatización y ventilación ● Mecánico de central de aire acondicionado ● Mecánico de equipos de climatización. ● Instalador de equipos de aire acondicionado de paquete. ● Mecánico de mantenimiento de sistemas de climatización. ● Técnico de sistemas de aire acondicionado de medianas potencias. ● Técnico de climatización. ● Instalador de equipos de sistemas centralizados aire acondicionado. ● Técnico de sistemas centralizados aire acondicionado y refrigeración 	<p>CE01-4-FAMA-RAC-003- Alistar las labores de instalación de sistemas de climatización centralizada según las especificaciones de diseño.</p> <p>CE02-4-FAMA-RAC-003- Ensamblar redes de distribución de agua fría, vapor, refrigerante, aire y unidades de distribución de acuerdo con las intenciones de diseño y estándares internacionales.</p> <p>CE03-4-FAMA-RAC-003 – Instalar en sitio sistemas de climatización centralizada de acuerdo con especificaciones de diseño y del fabricante.</p> <p>CE04-4-FAMA-RAC-003 – Desarrollar pruebas y puesta en marcha de sistemas de climatización centralizados de acuerdo con diseño e instrucciones de sus superiores.</p> <p>CE05-4-FAMA-RAC-003 – Mantener instalaciones y equipos de climatización centralizada según documentación del mantenimiento.</p>

- Técnico en tecnologías de climatización

Denominación: **Refrigeración comercial.**

Nivel de cualificación :4

Competencia general	Ocupaciones	Competencias específicas
<p>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.</p>	<p>71270 Mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalador de sistemas de refrigeración comercial • Mecánico de equipos de refrigeración • Mecánico montador de instalaciones de refrigeración <p>Otras denominaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mecánico de equipos de refrigeración comercial • Mecánico de refrigeración comercial • 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>

Denominación: **Refrigeración móvil: Transporte y Contenedores Refrigerados**

Nivel de cualificación: **5. Especialización técnica**

Competencia general	Ocupaciones	Competencias específicas
<p>Instalar, alistar, mantener, operar y reparar los equipos y sistemas que integran las unidades móviles de transporte de productos perecederos, productos farmacéuticos, químicos, entre otros, que requieren de un control riguroso de la temperatura para preservar su calidad y evitar su deterioro durante el transporte.</p>	<p>71270 mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración</p> <p>Otras denominaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnico Especialista en Transporte refrigerado • Especialista en Contenedores Refrigerados 	<p>CE01-5-FAMA-RAC-006- Instalar el sistema de refrigeración en el transporte - contenedor refrigerado, según los requerimientos técnicos de diseño y fabricación, la normativa internacional aplicable y la naturaleza del producto a transportar.</p> <p>CE02-5-FAMA-RAC-006- Desarrollar las labores de recepción y despacho del transporte- contenedor refrigerado, según el marco normativo, el itinerario y las condiciones de conservación del producto.</p> <p>CE03-5-FAMA-RAC-006- Mantener los sistemas de refrigeración del transporte- contenedor de acuerdo con las condiciones óptimas de desempeño y especificaciones del fabricante.</p> <p>CE04-5-FAMA-RAC-006- Operar el sistema de refrigeración del transporte- contenedor a lo largo de la cadena de servicio logístico, de acuerdo con los requerimientos de la cadena de frío del producto.</p>

Denominación: **Refrigeración Industrial**

Nivel de cualificación: **5. Especialización tecnológica**

Competencia general	Ocupaciones	Competencias específicas
<p>Instalar, operar, controlar y mantener sistemas de refrigeración industrial,</p>	<p>71270 mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración</p>	<p>CE01-5-FAMA-RAC-006- Manipular refrigerantes y fluidos secundarios empleados en refrigeración industrial de acuerdo con normativa técnica y ambiental.</p>

manipulando los refrigerantes de uso en aplicaciones de bajas temperaturas para la cadena de frío de productos perecederos, químicos y farmacéuticos, entre otros, en respuesta a los requerimientos normativos y de eficiencia energética de los procesos productivos.

- Instalador de sistemas de refrigeración industrial
- Ayudante técnico de refrigeración en la industria
- Mecánico de equipos de refrigeración

Otras denominaciones

- Mecánico de equipos de refrigeración industrial
- Mecánico de refrigeración industrial
- Mecánico montador de instalaciones de refrigeración industrial
- Técnico de refrigeración industrial

CE02-5-FAMA-RAC-006- Montar instalaciones de refrigeración industrial según normativa técnica, de seguridad, calidad y medio ambiente.

CE03-5-FAMA-RAC-006- Desarrollar las actividades operación y control de los sistemas de refrigeración industrial de acuerdo con herramientas de instrumentación y control.

CE04-45-FAMA-RAC-006- Mantener equipos y componentes de los sistemas de refrigeración industrial según documentación técnica y normativa aplicable.

Denominación: Refrigeración y climatización Nivel de cualificación: 6 Especialización Universitaria		
Competencia general	Ocupaciones	Competencias específicas
Diseñar, implementar, liderar, supervisar y coordinar la operación y mantenimiento de sistemas de climatización, refrigeración y distritos energéticos (D.E) de acuerdo con el diseño y las buenas prácticas contenidas en los marcos normativos nacionales e internacionales para garantizar la calidad y oportunidad en el desarrollo de proyectos de uso de la energía térmica.	21441 Ingenieros Mecánicos <ul style="list-style-type: none"> ● Ingeniero de refrigeración mecánica ● Ingeniero de refrigeración y aire acondicionado, fabricación ● Ingeniero mecánico de refrigeración ● Ingeniero mecánico de refrigeración y aire acondicionado ● Ingeniero calefacción ventilación y aire acondicionado ● Ingeniero de aire acondicionado 	CE01-6-FAMA-RAC-007- Diseñar sistemas de climatización, refrigeración y distritos energéticos (D.E) de acuerdo con los requisitos normativos internacionales y nacionales. CE02-6-FAMA-RAC-007- Implementar sistemas de refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos (RAC y DE) de acuerdo con las buenas prácticas y los marcos normativos. CE03-6-FAMA-RAC-007- Liderar las actividades de mantenimiento en sistemas de refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos (RAC y DE) cumpliendo con el enfoque en la conservación del medio ambiente y el menor consumo energético. CE04-6-FAMA-RAC-007- Supervisar sistemas de refrigeración,
	12230 Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo	

- 12230.020 Gerente de acondicionamiento del aire y ingeniería y proyectos distritos energéticos (RAC y DE) de acuerdo con las normas y requisitos de operación.
- 12230.034 Gerente servicios de ingeniería
- 21631.016 Gestor de CE05-6-FAMA-RAC-007- Coordinar la operación de los sistemas de – proyectos de diseño industrial refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos (RAC y DE) de acuerdo con diseño y normas.

Otras denominaciones

- Supervisor en instalaciones de climatización y refrigeración.
- Inspector en Instalaciones de climatización y refrigeración.
- Interventor en instalaciones de climatización y refrigeración.
- Ingeniero energético
- Especialista en refrigeración y climatización

Denominación: **Sistemas Térmicos y energéticos**
 Nivel de cualificación: **6 Especialización Universitaria**

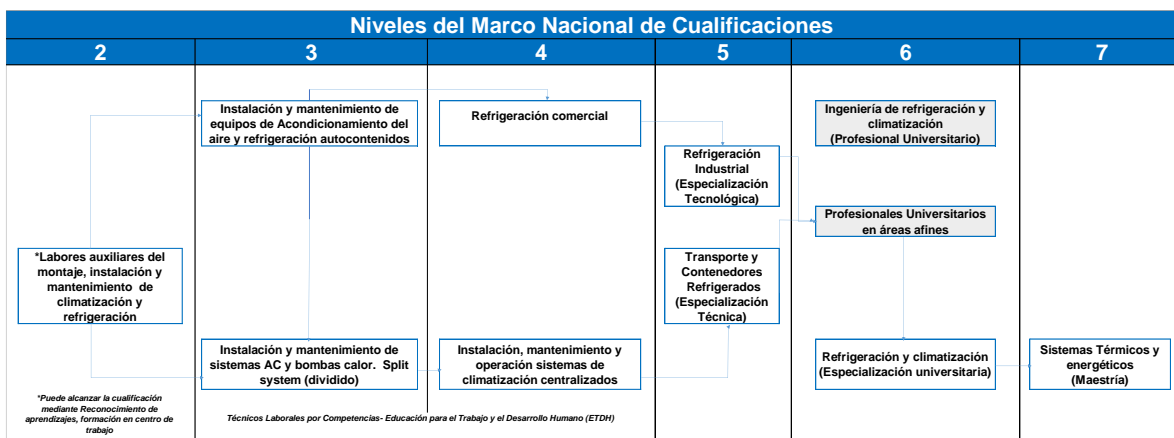
Competencia general	Ocupaciones	Competencias específicas
<p>Investigar y diseñar sistemas centralizados eficientes para la producción de frío y calor, estructurando y gerenciando los proyectos de uso de energía térmica a partir de las necesidades, la prospectiva del sector, el marco normativo e integrando otras disciplinas en función de la sostenibilidad de los procesos.</p>	<p>12230 Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo</p> <p>Otras denominaciones</p> <p>Ingeniero Director en Climatización Ingeniero Director Centros de desarrollo I+D+I Ingeniero Director en Refrigeración Ingeniero de Diseño y Asesoría de proyectos Director de consultoría científica Técnica. Director de desarrollo de nuevos productos.</p>	<p>CE01-6-FAMA-RAC-007- Diseñar sistemas de climatización, refrigeración y distritos energéticos (D.E) de acuerdo con los requisitos normativos internacionales y nacionales.</p> <p>CE02-6-FAMA-RAC-007- Implementar sistemas de refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos (RAC y DE) de acuerdo con las buenas prácticas y los marcos normativos.</p> <p>CE03-6-FAMA-RAC-007- Liderar las actividades de mantenimiento en sistemas de refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos (RAC y DE) cumpliendo con el enfoque en la conservación del medio ambiente y el menor consumo energético.</p> <p>CE04-6-FAMA-RAC-007- Supervisar sistemas de refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos (RAC y DE) de</p>

acuerdo con las normas y requisitos de operación.

CE05-6-FAMA-RAC-007- Coordinar la operación de los sistemas de – refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos (RAC y DE) de acuerdo con diseño y normas.

8.5.2. Trayectorias educativas

Imagen 11. Trayectorias de cualificación del catálogo

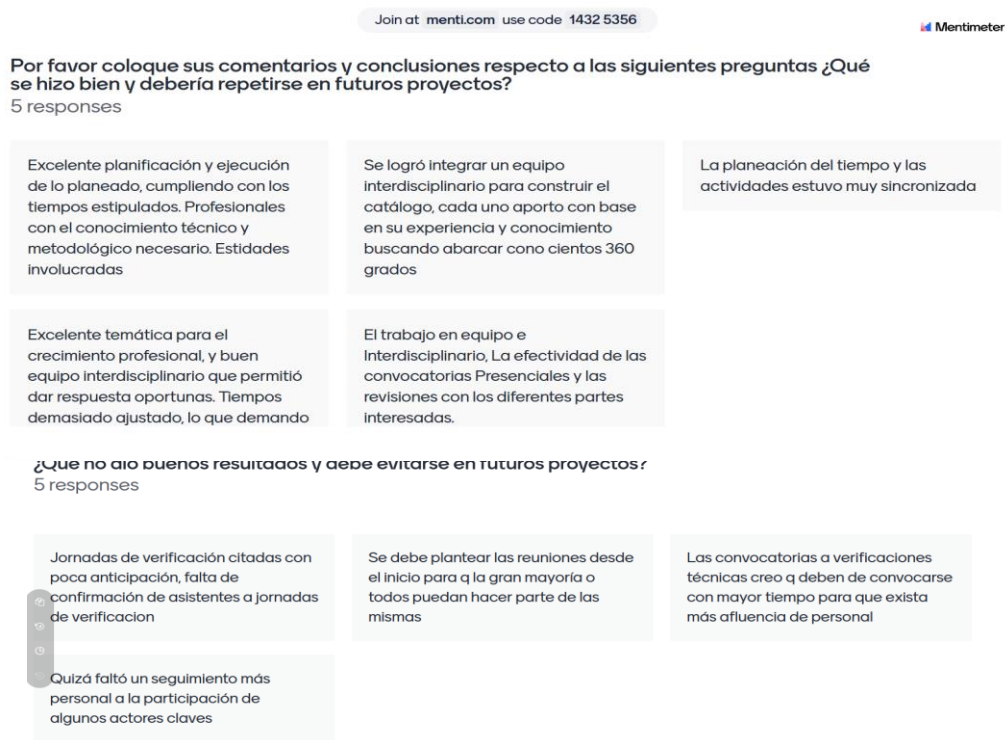


Fuente: Equipo de trabajo

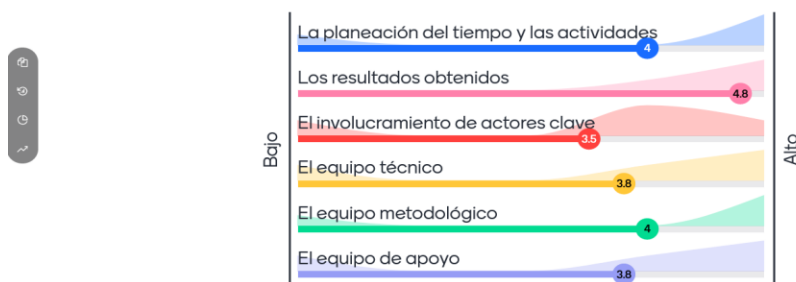
9. Evaluación del proyecto

Como parte de la gestión del conocimiento registrado en este documento y de la sistematización de las mejores prácticas y los aspectos de mejora continua, se realizó una sesión de cierre con el equipo técnico, metodológico, de apoyo y los representantes del equipo de trabajo ampliado y a través de herramientas virtuales, se realizó una breve encuesta con las siguientes preguntas y respuestas:

Imagen 12. Resultados de actividad de evaluación del proyecto



En una escala de 1 a 5 califique los siguientes aspectos del proyecto



Fuente: Equipo del proyecto

De acuerdo con lo anterior, el proyecto cumplió con sus objetivos y generó los entregables pactados, en los tiempos esperados.

Por otra parte, uno de los puntos comunes que se identificó a fortalecer es el involucramiento de actores clave del sector, sin embargo, es de anotar que la participación de actores siempre es un desafío grande para este tipo de proyectos; no obstante, desde el inicio de las etapas C y D se mapearon los actores clave, se priorizaron y se establecieron diferentes estrategias tales como encuentros virtuales, encuentros presenciales, citaciones a grupos pequeños, invitaciones a grupos ampliados, llamadas telefónicas, referenciación de actores y difusión amplia, participativa y continua del proyecto.

Adicionalmente, estos espacios desde el inicio estuvieron en el cronograma difundido, todas las fechas fueron informadas y concertadas con antelación con los representantes de las organizaciones líderes y los aliados, pero en algunas ocasiones detalles respecto a cruce de agendas o eventos paralelos no se informaron a tiempo al equipo del proyecto, otro aspecto a considerar es que los temas administrativos demandaban tiempo que iba restando a la llegada de las invitaciones; a pesar de ello los espacios se planearon con mínimo 30 días de antelación, y en conclusión se hicieron los esfuerzos necesarios y se contó con la participación de más de 50 representantes del sector productivo, educativo y gubernamental.

Como acción de mejora en futuros proyectos podrían ser más fuertes las estrategias de vinculación y seguimiento telefónico para la participación de las personas.

10. Lecciones Aprendidas

- El involucramiento de actores clave del sector, es un desafío significativo, por ello es importante su mapeo, priorización, establecimiento e implementaron diversas estrategias para su gestión; a pesar de ello es natural que algunos actores no asistan o no se den por enterados de las invitaciones y las acciones de construcción conjunta, que para este proyecto fueron amplias y constantes.
- La generación de las sinergias entre los diferentes actores de la cadena de valor y entender que todos deben trabajar bajo un mismo propósito y asumir como equipo los retos demandados por el presente y futuro del sector con respecto al comportamiento de cambio permanente en las tendencias globales, las normativas y la introducción de nuevas tecnologías en el mercado de la refrigeración en Colombia.
- El conformar mesas de trabajo interdisciplinarias y representativas de los diferentes actores claves del sector, para mantener la concertación, el diálogo y comprensión de las necesidades del sector productivo al igual que se propicia la mejora continua, desarrollo y sana evolución del catálogo de cualificaciones del sector de refrigeración, climatización y distritos energéticos en Colombia. Esa conjugación de grupos focales de la cadena productiva fue clave en el análisis de los resultados y permitió el desarrollo de una respuesta cada vez más articulada con las necesidades de la cadena.
- La eficacia de las sesiones de revisión presencial en contraposición a las sesiones virtuales como mecanismo de evaluación a las propuestas de cualificación, su revisión y disertación sobre los alcances y enfoques específicos, fueron determinantes para la definición del proyecto.
- Los talleres de transferencia de conocimiento impartidos por el Ministerio de Educación resultaron clave al momento de entender el concepto y metodología del MNC y los beneficios asociados a mantenerlo actualizado y ajustado a las necesidades del sector productivo y como un instrumento eficaz para disminuir la pobreza y desigualdad social al trazar las rutas para el desarrollo técnico y profesional de personal cualificado propiciando su movilidad educativa y laboral tanto a nivel nacional como internacional.
- El reto de crear conciencia y consenso con los empresarios sobre la importancia de contratar personal cualificado y competente y los costos directos y ocultos asociados a la vinculación laboral de personal no cualificado.
- Como parte del desarrollo de los diferentes análisis y consultas con el sector, se evidenció la necesidad de distinguir entre los conocimientos destrezas y actitudes que implican determinadas tecnologías, actuales y en crecimiento en el sector. La oferta educativa actual forma técnicos en refrigeración y climatización en su generalidad, sin embargo, se plantean reflexiones respecto a la especificidad tecnológica que reclama el sector. Por lo anterior, se hace importante avanzar en el uso y pilotaje de esta propuesta de perfiles de

calificación a través de alianzas con las Instituciones de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (IETDH) y las Instituciones de Educación Superior.

11. Recomendaciones

Para el planteamiento de las recomendaciones, se aplicaron los siguientes criterios de priorización

Clasificación (C)	Impacto (I)
<p>Estratégicas: Implican la toma de decisiones a un nivel directivo.</p> <p>Metodológicas: Implican los procedimientos establecidos para la coherencia de los objetivos.</p> <p>Técnicas: Implican un saber específico que impacta la pertinencia del proceso o los productos.</p> <p>Operativas: implican la oportunidad en el desarrollo de actividades o entrega de productos.</p>	<p>Alto: Afecta el cumplimiento de objetivos y la pertinencia de los productos.</p> <p>Medio: Afecta la pertinencia de los productos.</p>



Estratégicas de alto impacto

- Generar redes de cooperación nacional e internacional o alianzas estratégicas para la promoción de acciones encaminadas a la cualificación del talento por la vía educativa, (IETDH e IES), la certificación de competencias y el reconocimiento de resultados de aprendizajes, avanzando hacia la creación de una comunidad nacional e internacional alineada con los propósitos del Marco Regional de Cualificaciones y que redunde en la mejora continua en el sector a nivel nacional y la movilidad laboral internacional.
- Establecer las estrategias orientadas al uso y fortalecimiento del catálogo de cualificaciones, tales como el desarrollo de oferta educativa que se corresponda con los nuevos perfiles de formación y educación planteados por el presente catálogo para el sector de la Refrigeración, Climatización y Distritos Energéticos en Colombia, con miras a establecer las estrategias conjuntas para la estructuración y desarrollo de los micro currículos y planes de estudio estándares ajustados a las estructuras de cualificación propuestas.
- Articulación continua de los resultados de este proyecto con las iniciativas de generación de códigos, normas y leyes que permitan mejorar las prácticas del sector RAC-DE.

Metodológicas

- Gestionar ante el DANE la actualización de las ocupaciones y denominaciones ocupacionales ya que no existen denominaciones importantes, tales como lo relacionado con el técnico de refrigeración industrial o los diferentes técnicos por tecnologías, ello dará visibilidad y claridad al sector.
- Considerar la articulación de las cualificaciones diseñadas con las otras dos vías de cualificación, la de Formación para el Trabajo y el Reconocimiento de Aprendizajes Previos, ya que permitiría alinear los caminos y evitar en el sector la percepción de separación entre lo que hoy son las normas de competencia laboral y lo planteado en el catálogo de cualificaciones elaborado para la vía educativa.
- Avanzar en el uso y pilotaje de esta propuesta de perfiles de cualificación a través de alianzas con las Instituciones de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (IETDH) y las Instituciones de Educación Superior, dado que en los diferentes análisis y consultas con el sector, se evidenció la necesidad de distinguir entre los conocimientos destrezas y actitudes que implican determinadas tecnologías, actuales y en crecimiento en el sector, la oferta educativa actual forma técnicos en refrigeración y climatización en su generalidad, sin embargo, se plantean reflexiones respecto a la especificidad tecnológica que reclama el sector.

Técnicas

- Continuar trabajando para ampliar la cobertura del catálogo de cualificaciones del sector de refrigeración, climatización y distritos energéticos e incluir dentro del esquema de cualificaciones temas como el aire acondicionado vehicular (MAC, por sus siglas en inglés) y la supervisión de instalaciones, las cuales incluyen una población importante de técnicos y profesionales dedicados al soporte, comercialización, instalación y mantenimiento de este tipo de tecnologías.

- Generar talleres claves que permitan la socialización de resultados entre actores claves del sector RAC-DE, que permitan la implementación rápida de los perfiles de cualificación.
- Diagnosticar la oferta educativa y formativa para el sector RAC-DE en el ámbito nacional, a fin de establecer las desviaciones entre la oferta actual y futura. Así mismo, proponerlos requerimientos tecnológicos mínimos para ofertar educación de calidad en los diferentes niveles

De mediano impacto

Operativas:

- Diagnosticar la oferta educativa y formativa para el sector RAC-DE en el ámbito nacional a fin de establecer las brechas existentes con respecto a las mejores prácticas globales, que impidan el desarrollo de una educación de calidad y de clase mundial.
- Generar estímulos para la creación de organismos o centros de certificación, adicional al SENA, que proporcionen certificaciones de competencias e instalaciones teniendo en cuenta las normativas nacionales e internacionales aplicables al sector.

12. Conclusiones

- La implementación de los diferentes perfiles de formación identificados en el catálogo para el sector RAC-DE, es el resultado de las necesidades expresadas por el sector a nivel nacional, sin embargo, como parte del ejercicio de definición e identificación de las cualificaciones se revisaron y compararon catálogos de otras regiones, verificando su coherencia, lo que permitirá la movilidad tanto en el ámbito nacional e internacional.
- Las tecnologías de climatización, refrigeración y Distritos Energéticos presentan una marcada influencia en el establecimiento de los perfiles de cualificación. Esto debido a la complejidad de ciertas tecnologías que demanda el uso de buenas prácticas en la implementación, operación, puesta a punto y mantenimiento. Lo anterior se articuló en la propuesta de las actuales trayectorias formativas que impulsan el mejoramiento continuo de la calidad y la pertinencia de la educación, reconociendo que existen diferentes niveles en los técnicos que demanda el sector y que dichos niveles requieren competencias diferentes según las tecnologías y características para el desempeño del talento humano al servicio del sector RAC-DE.
- El sector RAC-DE se encuentra en constante expansión y evolución, que estará marcada en los próximos años por el internet de las cosas y la mejora de la eficiencia energética de los sistemas. Esto como respuesta a las exigencias producto del cambio climático, donde la eficiencia energética y el control de los procesos resultará clave en la consecución de los ODS. La eficiencia energética no solo estará marcada por las tendencias clásicas de mejora, sino también, por la pericia del talento humano en la conjugación de esquemas energéticos de producción de frío o calor de alta eficiencia. Por tal motivo, las empresas de fabricación de producto, de diseño y consultoría, estarán marcadamente influenciadas por actividades de I+D+I como respuesta a las necesidades del contexto.
- El catálogo de cualificaciones y las sinergias y reflexiones que éste plantea, promueven cambios culturales en la formación de calidad, esto conllevará a la mejora continua de la cadena productiva del país cada vez más comprometida con el desarrollo sostenible. Se

espera también una ampliación y mejora de la oferta formativa y educativa cada vez más articulada con las necesidades del contexto laboral y empresarial. Esto permitirá equilibrar la demanda con la oferta formativa y educativa.

- Los resultados establecidos resultan novedosos en los procesos de formación y se espera que contribuyan con el cierre de las brechas de capital humano identificadas para el sector.
- Se prevé una mayor generación de nuevo conocimiento por parte de los procesos de formación de avanzada (maestrías y doctorado), estos permitirán la adaptación de nuevos reglamentos cada vez más ajustados a las necesidades del país. Cabe destacar la participación de los grupos de investigación y unidades de I+D+I de las empresas, y organizaciones públicas y privadas, esto permitirá avanzar de manera acertada ante los retos que impone el mercado cambiante del país.
- Se espera contribuir con la movilidad y la progresión educativa, formativa y laboral mediante el reconocimiento de los aprendizajes adquiridos y planteados por las competencias y resultados de aprendizajes propuestos en el catálogo de cualificaciones para el sector de refrigeración, climatización y distritos energéticos.
- Con el desarrollo de las diferentes cualificaciones propuestas se espera contribuir con el desarrollo y fortalecimiento del talento humano a través de una mayor interacción entre los actores claves para el sector como los son: el Gobierno, sector productivo, laboral, educativo, formativo y social.
- Si se continúa trabajando para alinear el catálogo de cualificaciones del sector de nacional con otros catálogos internacionales en América latina, Estados Unidos y la Unión Europea, como parte de las diferentes alianzas comerciales existentes, es posible contribuir con la movilidad no solo nacional sino internacional del talento humano a través de una mayor flexibilidad en la trayectoria educativa y formativa, así como en el ámbito laboral.

- Se debe avanzar en la generación de las políticas, normas y planes complementarios que permitan afianzar y viabilizar el catálogo de cualificaciones, teniendo en cuenta las mejores prácticas globales y la evolución de los sistemas actuales de educación y de certificación, tanto de instalaciones como de las competencias laborales y destrezas del talento humano, para ir cerrando las brechas identificadas en el sector de refrigeración, climatización y distritos energéticos en Colombia.

13. BIBLIOGRAFÍA

Colectivo autor (2019). Global inventory of regional and national qualifications frameworks 2017, v. II: national and regional cases. ISBN: 978-92-9157-706-4

Ferguson.P, Duff.C. Competenz Refrigeration and Air Conditioning Training Programme Handbook. 14093_V2 Nov 2015 [citado 05.07.2020].
<https://www.competenz.org.nz/assets/Documents/14093-V2-RAC-ProgrammeHandbook-LR.pdf>

New Zealand Government2016. New Zealand Qualifications Framework. [citado 05.07.2020].
<https://www.nzqa.govt.nz/assets/Studying-in-NZ/New-ZealandQualification-Framework/requirements-nzqf.pdf>

Council 2013. Australian Qualifications Framework Second Edition January 2013 ISBN: 978-0-9870562-2-1

<https://www.myskills.gov.au/courses/details?Code=UEE32211>

<https://ior.org.uk/careers>

<https://acrib.org.uk/help-and-advice/careers-and-training>.

<https://nationalcareers.service.gov.uk/job-profiles/refrigeration-and-airconditioning-installer>

<https://www.cityandguilds.com/qualifications-and-apprenticeships/buildingservices-industry/refrigeration-and-airconditioning/6187-refrigeration-and-airconditioning#tab=information>

<https://www.hvacclasses.org/careers>

<https://www.hvacclasses.org/certification>

<https://www.bls.gov/oes/current/oes499021.htm#nat>

<https://reta.com/page/certification>

<https://europa.eu/europass/system/files/2022->

[05/England_and_Northern_Ireland_Referencing_Report%5B1%5D.pdf](https://europa.eu/europass/system/files/2022-05/England_and_Northern_Ireland_Referencing_Report%5B1%5D.pdf)

https://seors.unfccc.int/applications/seors/attachments/get_attachment?code=0TVT8DZSPKPL

[oH8oGNRPD7oZV9JSZG9R](https://seors.unfccc.int/applications/seors/attachments/get_attachment?code=0TVT8DZSPKPL)

<https://www.ehea.info/cid102845/bibliography-qualifications-frameworks-2009.html>

<https://unesdoc.unesco.org/search/N-EXPLORE-bca9d2do-2929-43d7-846c-ccoa5903c9dc>

[https://www.oct.ca/-](https://www.oct.ca/)

[/media/PDF/Additional%20Qualifications/EN/Schedule%20F/Guidelines/TeachConstTechHeat%20a](https://www.oct.ca/-/media/PDF/Additional%20Qualifications/EN/Schedule%20F/Guidelines/TeachConstTechHeat%20a)

[nd%20CoolFeb2016e.pdf](https://www.oct.ca/-/media/PDF/Additional%20Qualifications/EN/Schedule%20F/Guidelines/TeachConstTechHeat%20a)

ANEXOS

- Anexo 1. Matrices de análisis ocupacional, organizacional y funcional.