

DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

La estructura de cualificación 7-FAMA-RACDE-008– “**Sistemas Térmicos y energéticos**” será el referente nacional para la oferta educativa conducente al Título de Maestría universitaria, correspondiente al Nivel 7 del Marco Nacional de Cualificaciones en áreas relacionadas con los sistemas de climatización, refrigeración y los distritos energéticos. El análisis que la fundamenta y justifica, se presenta a continuación:

El comportamiento emergente del país, el cambio climático y la creciente preocupación por el cuidado del medio ambiente y la optimización en el uso de fuentes de energía, han puesto en evidencia la necesidad recurrente de contar con profesionales calificados en tecnologías de climatización y refrigeración eficiente y de bajo impacto medioambiental, nuevos esquemas de negocio (empresas ESCO), distritos energéticos, uso de refrigerantes naturales, profesionales que además sean conocedores de las exigencias internacionales en la cadena de frío de productos importados o en exportación, las certificaciones internacionales en edificaciones sostenibles, la cultura creciente de la eficiencia energética y la inversión extranjera.

Cabe destacar que la oferta educativa en el ámbito nacional está orientada a la formación en maestría en Ingeniería Mecánica con énfasis en la solución de problemas asociados a las tecnologías térmicas, pero se carece de un programa de maestría que aborde de manera directa los temas exclusivos para análisis de las tecnologías de climatización y refrigeración acorde con las necesidades del sector.

Todo lo anterior, sumando a los elementos clave recogidos a través de la comparación local, nacional e internacional de los enfoques en los programas de maestría afines a la temática RAC-DE, permitió comparar el propósito de formación, el perfil de egreso, y las competencias de los programas académicos entre las instituciones formación superior, nutriendo la estructuración de esta cualificación que contiene todos los elementos de un proceso de formación avanzada.

Los procesos de formación de avanzada para este tipo de programa se caracterizan por el desarrollo de competencias en investigación e innovación tecnológica, como es en este caso las competencias de la presente propuesta de maestría.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN		
1.1 Denominación	Sistemas Térmicos y energéticos	
1.2 Código de la cualificación	7-FAMA-RACDE-008	Versión: 01 – 2023
1.3 Nivel del MNC	7	
1.4 Área de cualificación	FAMA- Fabricación, transformación de materiales, instalación, mantenimiento y reparación	
1.5 Duración (horas-créditos)	36 créditos	
1.6 Organismo que autoriza la cualificación		
1.7 Institución que otorga la cualificación		
1.8 Referente de cualificación para:	Título de Maestría	
2. PERFIL DE COMPETENCIAS		
2.1 Competencia General	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 y el marco normativo e integrando otras disciplinas en función de la sostenibilidad de los procesos.	
2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)	<div>Esquema cadena de valor:</div> <div><div><div>Identificación y estructuración de proyecto</div><div>Por demanda</div><div>A medida</div></div><div><div>Diseño</div><div>Diseño de equipos</div><div>Diseño de sistemas</div></div><div><div>Fabricación</div><div>Producción en serie</div><div>Producción a la medida</div></div><div><div>Comercialización</div><div>Comercializadores</div><div>Distribuidores</div></div><div><div>Instalación</div><div>Entrega de equipo</div><div>Ensamble, ajuste y puesta en marcha</div></div><div><div>Operación</div><div>Cliente o comprador</div><div>Operador o cliente</div></div><div><div>Mantenimiento</div><div>Soporte técnico, correctivo</div><div>Preventivo, predictivo, correctivo, etc.</div></div><div><div>Disposición final</div><div>Red de recuperación de RAEEs</div><div>Desensamble y disposición final de residuos</div></div></div> <div>Procesos de soporte y complementarios (administrativos, financieros etc.)</div>	
Fuente: Caracterización del sector 2022.		

	<p>Sector productivo:</p> <p>Sector: Energía térmica Subsector: refrigeración, climatización (frío y calor) y distritos energéticos-térmicos.</p> <p>Contexto de acción:</p> <p>Están empleados por empresas públicas y privadas dedicadas al diseño y consultoría, a la fabricación, instalación, comercialización, distribución y al servicio técnico de soluciones de climatización y refrigeración.</p> <p>Ocupaciones relacionadas:</p> <p>12230 Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo</p> <p>Otras denominaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>2.3 Competencias Específicas</p>	<p>CE01-7-FAMA-RACDE-008- - Diseñar sistemas de climatización, refrigeración y distritos energéticos (D.E) de acuerdo con los requisitos normativos internacionales y nacionales. (Transversal técnica con la Especialización 6-FAMA-RAC-007)</p> <p>CE02-7-FAMA-RACDE-008- Desarrollar ejercicios prospectivos y gestión tecnológica en sistemas de refrigeración y climatización existentes según las necesidades del sector y la integración energética en procesos.</p> <p>CE03-7-FAMA-RACDE-008- Desarrollar soluciones de integración en la cadena de valor de la refrigeración, climatización y distritos energéticos (RAC - DE) de acuerdo con herramientas de análisis técnico y teórico de las alternativas.</p> <p>CE04-7-FAMA-RACDE-008- Formular proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+ I) teniendo en cuenta los criterios de sostenibilidad y el marco normativo.</p> <p>CE05-7-FAMA-RACDE-008- Gerenciar proyectos de uso de energía térmica a partir de las necesidades y la prospectiva del sector y los clientes.</p>
<p>COMPETENCIA ESPECIFICA</p>	<p>CE01-7-FAMA-RACDE-008- Diseñar sistemas de climatización, refrigeración y distritos energéticos (D.E) de acuerdo con los requisitos normativos internacionales y nacionales. (Transversal técnica con la Especialización 6-FAMA-RAC-007)</p>
<p>Elemento de competencia 1: Establecer las condiciones de diseño de acuerdo con el marco normativo nacional e internacional y condiciones en sitio.</p>	

Criterios de desempeño

- 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

Elemento de competencia 2: 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.

Criterios de desempeño

- 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 pre-selección de componentes del sistema (materiales, equipos para frío-calor) corresponde con los requerimientos del diseño.
- La determinación del perfil de carga de los clientes potenciales está acorde a los requerimientos establecidos.

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.

Criterios de desempeño

- La determinación de los criterios de configuración del sistema cumple con los niveles de eficiencia y requerimientos documentados del proyecto
- 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 corresponder con características del sistema.
- La comprobación de indicadores de los equipos que componen el sistema (SEER, IPLV, otros) está acorde con los cálculos correspondientes y datos del fabricante.
- El establecimiento de indicadores medioambientales corresponde con el tipo de proyecto y la normativa.
- La estimación del análisis tarifario corresponde con el modelo de negocio en la venta de frío y calor.

Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Software de simulación dinámica de tecnologías HVAC-R, herramientas de optimización de procesos, software de vigilancia tecnológica.
- **Productos y resultados (Evidencias):**
Nuevos productos HVAC-R.
Modelos de utilidad.
Nuevos procedimientos
Prototipo.
Diseño industrial

Información requerida (Referentes): Manuales técnicos, especificaciones técnicas, planos de diseño, patentes, base de datos, información primaria y secundaria, artículos científicos, patentes.

COMPETENCIA ESPECIFICA	CE02-7-FAMA-RACDE-008- Desarrollar ejercicios prospectivos y gestión tecnológica en sistemas de refrigeración y climatización existentes según las necesidades del sector y la integración energética en procesos.
-------------------------------	---

Elemento de competencia 1: Efectuar el análisis y diagnóstico energético según las condiciones en sistemas de refrigeración y climatización.

Criterios de desempeño

- La caracterización de los recursos energéticos está acorde con las especificaciones de los procesos
- La formulación de indicadores de evaluación y diagnóstico corresponde con características del sistema.
- La elaboración de modelos energéticos está acorde con los fundamentos de termoeconomía.

Elemento de competencia 2: Asesorar la adopción de tecnologías y el recambio de equipos de acuerdo con criterios de eficiencia energética.

Criterios de desempeño

- El diagnóstico de los equipos y tecnologías actuales del cliente cumple con vida útil, estado, emisiones y consumo.

<ul style="list-style-type: none"> La identificación de oportunidades de mejora en equipos y tecnologías está acorde con las características de los procesos operacionales y de mantenimiento. El cálculo de variables económicas de ahorros y relación costo-beneficio cumple con variables económicas y financieras La estructuración de planes de mejora de la eficiencia energética y el uso racional de la energía corresponde con las características técnicas de los procesos del sector y los criterios de económicamente viables. La presentación de las propuestas de adopción y recambio cumple con necesidades del cliente y variables técnicas. 	
<p>Elemento de competencia 3: Promover el uso de fuentes no convencionales (FNCER) de energía según las características económicas y técnicas del proyecto.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La identificación de las fuentes de energías alternativas en correspondencia con las necesidades de los proyectos RAC-DE La evaluación de la aplicación de energías alternativas cumple con las especificaciones, los cálculos técnicos y las condiciones del entorno La valoración cuantitativa del acceso a recursos energéticos renovables o residuales, corresponden con criterios técnicos y de ahorros en los costos operativos. 	
<p>Contexto de la competencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Recursos utilizados: Software de simulación dinámica de tecnologías HVAC-R, herramientas de optimización de procesos, software de vigilancia tecnológica. Productos y resultados (Evidencias): Análisis y diagnóstico energético en sistemas de refrigeración y climatización existentes Propuestas de adopción y recambio tecnológico Propuestas de uso de fuentes no convencionales (FNCER) de energía Información requerida (Referentes): Manuales técnicos, especificaciones técnicas, planos de diseño, patentes, base de datos, información primaria y secundaria, artículos científicos, patentes. 	
COMPETENCIA ESPECIFICA	CE03-7-FAMA-RACDE-008- Desarrollar soluciones de integración en la cadena de valor de la refrigeración, climatización y distritos energéticos (RAC - DE) de acuerdo con herramientas de análisis técnico y teórico de las alternativas.
<p>Elemento de competencia 1: Aplicar principios y procedimientos de termofluidos en función de las características de los sistemas de climatización y refrigeración.</p> <p>Criterios de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> La identificación de los principios termodinámicos y de transferencia de calor corresponde con 	

- El establecimiento de las bases técnicas de la mecánica de fluidos en relación con los sistemas de climatización y refrigeración.
- El cálculo de las variables técnicas de los sistemas de climatización y refrigeración corresponde con bases de ingeniería

Elemento de competencia 2: Establecer interrelaciones con otras disciplinas técnicas teniendo en cuenta la sostenibilidad de los procesos, las necesidades del sector productivo y la integración en la cadena de valor.

Criterios de desempeño

- La determinación del aporte de otras disciplinas (arquitectura, electricidad) corresponde con las necesidades y objetivos de optimización.
- El relacionamiento con otras disciplinas técnicas está acorde con el tipo de proyecto de refrigeración.
- La gestión de grupos de trabajo interdisciplinarios corresponde con objetivos del proyecto.
- La toma de decisiones respecto a soluciones de integración cumple con parámetros y conceptos técnicos comunicarse con otras áreas.
- La comunicación con otras áreas y disciplinas está acorde con criterios de asertividad.

Elemento de competencia 3: Implementar nuevos materiales y tecnologías en función de la optimización y uso en el sector

Criterios de desempeño

- La identificación de alternativas de materiales está acorde con las necesidades de los proyectos RAC-DE.
- La exploración de tecnologías corresponde con análisis de referentes y evaluación de alternativas.
- El análisis técnico y teórico de los potenciales materiales corresponde con su aplicación en los proyectos RAC-DE.
- La validación del funcionamiento de las soluciones propuestas está acorde con protocolos de pruebas
- La asesoría en la implementación de las soluciones propuestas cumple criterios técnicos
- La validación del modelo de utilidad está acorde con normativa de protección de los derechos de propiedad.

COMPETENCIA ESPECIFICA

CE04-7-FAMA-RACDE-008- Formular proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+ I) existentes teniendo en cuenta los criterios de sostenibilidad y el marco normativo.

Elemento de competencia 1: Desarrollar investigaciones en la cadena de valor de refrigeración y climatización teniendo en cuenta metodologías de investigación

Criterios de desempeño

- La revisión de las fuentes y medios de acceso a la información corresponde con características del proyecto y la organización.

- La categorización de la información corresponde con los objetivos y metodologías de la investigación.
- El análisis de la información cumple con criterios de pertinencia, calidad y fiabilidad
- La organización de la información corresponde con disponibilidad y oportunidad para difusión dentro de la organización.
- El desarrollo del proceso de investigación está acorde con los métodos y metodologías seleccionadas.
- La experimentación de las soluciones investigadas corresponde con criterios técnicos.

Elemento de competencia 2: Integrar los criterios ambientales y de sostenibilidad en proyectos de refrigeración, climatización y distritos energéticos según normativa medioambiental.

Criterios de desempeño

- El cálculo de indicadores ambientales corresponde con unidades de medida del impacto de los refrigerantes y huella de carbono.
- La identificación de incentivos tributarios en esquemas energéticos de alta eficiencia corresponde con legislación vigente.
- La formulación de planes de sostenibilidad está acorde con requisitos de incentivos tributarios vigentes.
- El desarrollo de la documentación para optar a incentivos tributarios corresponde con la normativa ambiental y tributaria vigente.

Elemento de competencia 3: Desarrollar estudios de factibilidad de los proyectos de refrigeración, climatización y distritos energéticos de acuerdo con criterios técnicos, sociales, legales y ambientales.

Criterios de desempeño

- La elaboración de los estudios de prefactibilidad corresponde con el tipo y tamaño del proyecto de refrigeración, climatización y distritos energéticos
- La definición de características técnicas de los posibles clientes del proyecto corresponde con análisis técnicos y de mercado
- La evaluación de los requerimientos de técnicos, legales, sociales corresponde con características del proyecto.
- La valoración de los indicadores financieros del proyecto cumple con datos de rentabilidad proyectada.
- La elaboración de informes de factibilidad y viabilidad cumple con buenas prácticas del proyecto.

Elemento de competencia 4: Revisar y aprobar el perfil los proyectos de refrigeración, acondicionamiento del aire y distritos energéticos de acuerdo con estudios previos.

Criterios de desempeño

- La revisión del marco normativo asociado al proyecto cumple con normas nacionales e internacionales aplicables.
- La valoración técnico- económica del planteamiento del perfil del proyecto cumple con la metodología, los formatos y contenidos establecidos por la entidad competente.
- La evaluación de los procesos del desarrollo del perfil del proyecto cumple con las condiciones establecidas en los términos de referencia y la normativa asociada.

Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Herramientas tecnológicas de búsqueda y análisis de información.
- **Productos y resultados (Evidencias):**

Documentación del proceso de investigación
 Planes de sostenibilidad integrados en los proyectos RAC-DE
 Informes de factibilidad de los proyectos de refrigeración, climatización y distritos energéticos
 Perfiles de proyectos evaluados y justificados
- **Información requerida (Referentes):** Manuales técnicos, especificaciones técnicas, planos de diseño, patentes, base de datos, información primaria y secundaria, artículos científicos, patentes, guías de investigación, información de grupos de investigación.

COMPETENCIA ESPECIFICA

CE05-7-FAMA-RACDE-008- Gerenciar proyectos de uso de energía térmica a partir de las necesidades y la perspectiva del sector y los clientes.

Elemento de competencia 1: Coordinar la ejecución de proyectos térmicos de acuerdo con la planificación, diseños y normativa asociada.

Criterios de desempeño

- La administración del avance de ejecución del proyecto está en correspondencia con las etapas planificadas
- El seguimiento a la calidad del proyecto está en correspondencia con los diseños y el marco normativo.
- La resolución de problemas complejos del proyecto corresponde con análisis crítico y analítico.

Elemento de competencia 2: Liderar los procesos técnicos de instalación y mantenimiento de proyectos térmicos según tecnologías y criterios de optimización.

Criterios de desempeño

- 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.
- La determinación de especificaciones y recomendaciones en la instalación y mantenimiento de soluciones de climatización y refrigeración cumple con parámetros técnicos y de viabilidad.
- La comunicación de lineamientos de los sistemas corresponde con criterios de eficiencia y efectividad operacional del proyecto.

Elemento de competencia 3: Controlar los procesos de ejecución de proyectos de refrigeración y climatización, de acuerdo con la planificación, diseños y normativa asociada.

Criterios de desempeño

- La verificación del cumplimiento del alcance y los planes de acción del proyecto cumple con documentos de la planeación estratégica .

- El seguimiento de los riesgos del proyecto está acorde con metodologías de gestión del riesgo.
- La implementación de oportunidades de mejora corresponde con indicadores y procesos de vigilancia tecnológica

Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Herramientas tecnológicas de búsqueda y análisis de información.
- **Productos y resultados (Evidencias):**

Documentos de planeación estratégica, estrategias de coordinación y control de proyectos RAC-DE.
Informes ejecutivos y gerenciales de las diferentes etapas del proyecto.

Información requerida (Referentes): Manuales técnicos, especificaciones técnicas, planos de diseño, patentes, base de datos, información primaria y secundaria, artículos científicos, patentes, guías de investigación, información de grupos de investigación.

2.5 Competencias Clave (Básicas y transversales)	Competencias Básicas		
	Competencias gerenciales		Duración
	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad analítica y crítica constructiva. • Consecución de metas y objetivos. • Sentido de compromiso y responsabilidad. • Manejo de diversidad de opiniones. • Planeación del tiempo, habilidades gerenciales. 		2 créditos
	Competencias Transversales		
	Habilidades en el uso de las TIC		
	Módulo	Resultados de aprendizaje	Duración
	Manejo de herramientas informáticas	Uso de herramientas avanzadas de diseño y simulación	1 crédito
	Capacidad de innovación e investigación		
	Módulo	Resultados de aprendizaje	Duración
	Habilidad para solucionar problemas concretos.	RA1. Aborda desde una visión sistémica los problemas o dificultades, planteando soluciones y alternativas. RA2. Formula soluciones innovadoras a partir de la resolución de problemas complejos mediante la investigación y valoración de información avanzada. RA3. Genera ambientes de innovación y herramientas que promueven el desarrollo de nuevas ideas.	2 créditos
	Gestión del medio ambiente		
	Resultados de aprendizaje		Duración

	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer el impacto de los sistemas de refrigeración, climatización y distritos energéticos considerando el tipo de refrigerante y consumo energético. Asesorar la selección de refrigerantes acorde con análisis comparativos entre sus características técnicas y su menor impacto ambiental. Reconocer los procedimientos de disposición de los refrigerantes, aceites lubricantes y fluidos secundarios en función de los criterios de recuperación, reúso y reciclaje. Formular planes de prevención, mitigación y eliminación de los riesgos acorde con análisis de impactos de las actividades RAC y DE sobre las personas y los bienes. Promover acciones sostenibles en correspondencia con la normativa ambiental y de seguridad y salud en el trabajo. Identificar riesgos de contaminación en la fuente acorde con análisis de impactos de los proyectos de refrigeración y climatización. 	1 crédito
--	--	-----------

3. REFERENTES PARA LA EDUCACIÓN, FORMACIÓN Y RAP	
CE01-7-FAMA-RACDE-008- Diseñar sistemas de climatización, refrigeración y distritos energéticos (D.E) de acuerdo con los requisitos normativos internacionales y nacionales. (Transversal técnica con la Especialización 6-FAMA-RAC-007)	
Duración créditos: 5	Duración en horas:
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.	
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.	
Referente para el aprendizaje 3. Determinar el esquema energético y de control de climatización y refrigeración considerando los criterios de eficiencia y medioambientales.	
CE05-7-FAMA-RACDE-008- Desarrollar ejercicios prospectivos y de gestión tecnológica en sistemas de refrigeración y climatización existentes según criterios de sostenibilidad.	
Duración créditos: 5	Duración créditos:

Referente para el aprendizaje 1. Estructurar y aplicar modelos de análisis y diagnóstico energético en instalaciones RAC- DE con base en principios de termoeconomía e indicadores de evaluación y diagnóstico.	
Referente para el aprendizaje 2. Tomar decisiones respecto a la adopción de tecnologías y el recambio de equipos a partir de la evaluación de las variables técnicas, económicas y de costo-beneficio.	
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.	
CE03-7-FAMA-RACDE-008- Desarrollar soluciones de integración en la cadena de valor de la refrigeración, climatización y distritos energéticos (RAC - DE) de acuerdo con herramientas de análisis técnico y teórico de las alternativas.	
Duración créditos: 4	Duración en horas:
Referente para el aprendizaje 1. Apropiar los principios de termofluidos y transferencia de calor en relación con el diseño y funcionamiento de los sistemas de refrigeración, climatización y distritos energéticos (RAC - DE).	
Referente para el aprendizaje 2. Plantear estrategias y propuestas de integración de la cadena de valor RAC- DE con otras disciplinas técnicas, en función de los aportes de cada disciplina, la coherencia técnica y económica y la sostenibilidad de los procesos.	
Referente para el aprendizaje 3. Experimentar con nuevos materiales y tecnologías teniendo en cuenta su identificación, análisis técnico y teórico y la validación del modelo de utilidad.	
CE04-7-FAMA-RACDE-008- Formular proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+ I) existentes teniendo en cuenta los criterios de sostenibilidad y el marco normativo.	
Duración créditos: 6	Duración en horas:
Referente para el aprendizaje 1. Aplicar procesos de investigación a partir del análisis y procesamiento de información y el uso de los conocimientos científicos propios de su área.	
Referente para el aprendizaje 2. Formular estrategias de bajo impacto ambiental con base en el cálculo y reconocimiento de los indicadores ambientales y las políticas sectoriales y fiscales aplicables al sector RAC y DE.	
Referente para el aprendizaje 3. Configurar el perfil de un proyecto RAC- DE a partir de la investigación de las necesidades y estudios previos.	
Referente para el aprendizaje 4. Analizar los aspectos técnico – económicos de alternativas de proyectos RAC- DE de acuerdo con los resultados de los estudios efectuados.	
CE05-7-FAMA-RACDE-008- Gerenciar proyectos de uso de energía térmica a partir de las necesidades y la prospectiva del sector y los clientes.	
Duración créditos: 6	Duración en horas:

Referente para el aprendizaje 1. Adoptar un modelo de dirección de proyectos RAC- DE a partir del análisis y comparación de metodologías de gestión de proyectos avaladas internacionalmente.

Referente para el aprendizaje 2. Estructurar estrategias de solución a las problemáticas y situaciones presentadas en la instalación y el mantenimiento de proyectos térmicos a partir del conocimiento técnico y administrativo de los procesos técnicos en el sector RAC- DE.

Referente para el aprendizaje 3. Diseñar métodos de control, seguimiento y trazabilidad aplicables en la implementación de proyectos térmicos con base en las variables críticas, los riesgos identificados y los procesos asociados al proyecto.

4. PARÁMETROS DE CALIDAD

Requisitos de ingreso o acceso	Pregrado en: Ingeniería (Mecánica, Mecatrónica, electrónica, químicos, eléctrica, civil, entre otras) y carreras afines (Arquitectura). 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.