DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

La estructura de cualificación ***3-PEEL-IMM-74112-E-001*** *– "****Asistencia en instalación y mantenimiento de redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales"*** *será el referente nacional para la oferta educativa que conduce al* ***Certificado de técnico laboral en Asistencia en instalación y mantenimiento de redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales.****, correspondiente al* ***Nivel 3*** *del Marco Nacional de Cualificaciones.*

El análisis que la fundamenta y justifica, se presenta a continuación:

La modernización de las instalaciones eléctricas en los ámbitos residencial, comercial e industrial, junto con la expansión de infraestructura en baja tensión, demanda personal técnico capaz de asistir de manera segura y estandarizada las actividades de instalación, montaje y mantenimiento. Se requiere dominio en lectura de planos, trazado de canalizaciones, tendido de conductores, montaje de tableros y equipos, verificación de protecciones, ajuste mecánico y conexión eléctrica, así como ejecución de pruebas básicas con instrumentos de medición. La adopción de procedimientos de seguridad y salud en el trabajo, el cumplimiento del RETIE y la NTC 2050 y el registro de evidencias en formatos y plataformas de trazabilidad fortalecen la calidad técnica, la continuidad del servicio y la atención a los usuarios.

La cualificación se establece como respuesta a la necesidad de alinear las respuestas del sector educativo frente a las demandas identificadas en la instalación, el montaje y el mantenimiento de redes y sistemas eléctricos en baja tensión en contextos residenciales, comerciales e industriales, con requerimientos de seguridad eléctrica, calidad de la ejecución, documentación de la intervención y atención básica al usuario.

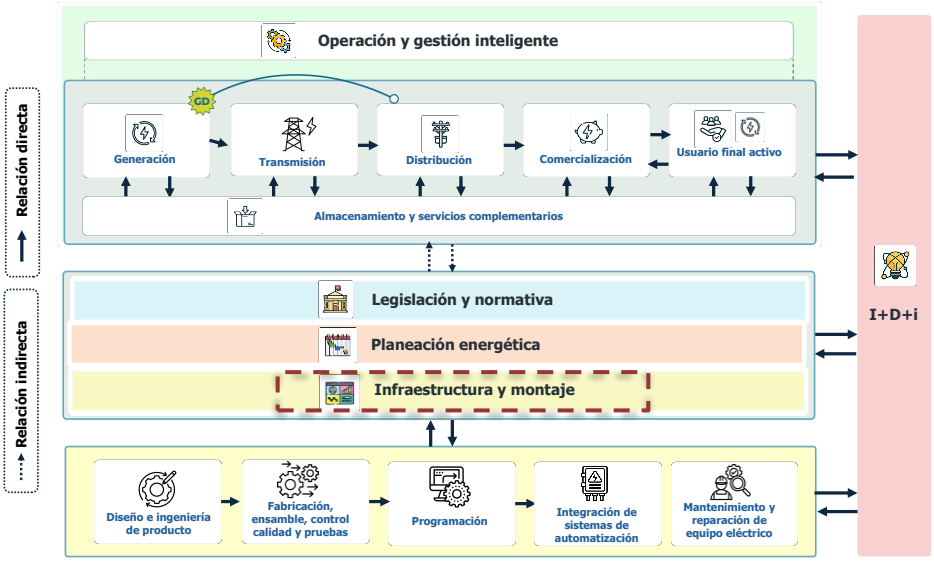
Su diseño se realizó en respuesta a las necesidades de fortalecimiento del capital humano del ámbito de instalación, montaje y mantenimiento eléctrico en baja tensión, identificadas en los procesos de investigación adelantados en desarrollo de la metodología del Marco Nacional de Cualificaciones, tanto en fuentes primarias y secundarias que permitieron identificar las Brechas de Capital Humano y las tendencias del sector.

Se fundamenta en los siguientes hallazgos:

La Cualificación responde a la necesidad de estandarizar y certificar habilidades operativas de asistencia en instalación y mantenimiento de redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales, garantizando cumplimiento normativo conforme a RETIE y NTC 2050, control del riesgo eléctrico, calidad técnica de la intervención y trazabilidad mediante registros técnicos y evidencias de desempeño.

Este perfil es demandado en el sector como lo evidencia el análisis de brechas llevado a cabo en el proyecto, que muestra que existen programas de oferta educativa de alcance limitado de nivel técnico laboral (Nivel 3 del MNC); se identifica la necesidad e importancia de ampliar la oferta a cualificaciones y módulos certificables por competencias que permita fortalecer los perfiles en trazado e instalación de canalizaciones y conductores, montaje y cableado de tableros y equipos, verificación de protecciones y conexiones, mantenimiento básico y diagnóstico inicial con instrumentos, puesta a tierra y continuidad, documentación y trazabilidad de la intervención, atención básica al usuario y aplicación de normas de seguridad eléctrica.

Finalmente, y de acuerdo con lo anterior, la cualificación propuesta incluye competencias relacionadas con la asistencia en instalación de canalizaciones y tendido de conductores, el montaje y conexionado de tableros y equipos en baja tensión, la verificación funcional y el mantenimiento básico del sistema eléctrico, la ejecución de mediciones y pruebas iniciales de operatividad, el registro técnico y la trazabilidad de la intervención, y la aplicación de normas de seguridad eléctrica y procedimientos institucionales.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN		
1.1 Denominación.	**Asistencia en instalación y mantenimiento de redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales.**	
1.2 Código de la cualificación.	**3-PEEL-IMM-74112-E-001**	Versión: 01 - 2025
1.3 Nivel del MNC.	3	
1.4 Área de cualificación.	PEEL – Producción de Energía y Electricidad	
1.5 Duración (horas-créditos)	Rango sugerido total para este nivel 3, de 800 a 1200 horas.	
1.6 Organismo que autoriza la cualificación.		
1.7 Institución que otorga la cualificación.		
1.8 Referente de cualificación para:	Certificado de Aptitud Ocupacional de Técnico laboral. Ley 1064 de 2006, Decreto 1075 de 2015 y Decreto 0923 de 2024.	
2. PERFIL DE COMPETENCIAS		
2.1 Competencia General.	Apoyar la instalación, el montaje y el mantenimiento de redes y sistemas eléctricos, siguiendo instrucciones técnicas básicas, utilizando herramientas manuales y cumpliendo procedimientos de seguridad, con el fin de contribuir al funcionamiento adecuado y seguro de las infraestructuras eléctricas.	
2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)	**Cadena de valor:**  Fuente: elaboración propia etapa A.	

	Sector productivo: Sector energía y electricidad. **Contexto de acción:** El ayudante o auxiliar de electricidad en instalación, montaje y mantenimiento de redes y sistemas eléctricos se desempeña principalmente en baja tensión, en empresas contratistas, constructoras, prestadores del servicio público de energía, firmas de mantenimiento industrial y comercial, y microempresas locales. Su trabajo es en campo, bajo supervisión de técnicos, tecnólogos o maestros electricistas, con aplicación de RETIE, NTC 2050 y procedimientos de SST, y con registro de evidencias en formatos o plataformas de trazabilidad. La principal vinculación se presenta en: • Empresas contratistas de obras eléctricas: ejecución de instalación, montaje, canalizaciones, tendido de conductores, cableado, pruebas funcionales y mantenimiento básico en edificaciones residenciales, comerciales e industriales. • Constructoras e inmobiliarias: apoyo a la instalación de redes y sistemas eléctricos en proyectos de vivienda, oficinas y centros comerciales, incluyendo continuidad, puesta a tierra y verificación de protecciones. • Empresas de servicios públicos de energía y sus contratistas: apoyo a mantenimiento básico de acometidas y redes de baja tensión dentro de predios y áreas comunes, conforme a procedimientos del operador de red. • Firmas de mantenimiento industrial y comercial: apoyo en rutinas de inspección, sustitución de componentes, limpieza de tableros, ajuste de conexiones y asistencia al técnico electricista en paradas programadas. • Cooperativas y microempresas de servicios eléctricos: prestación de servicios locales de instalación, reparación y adecuaciones menores en comunidades urbanas y rurales, con énfasis en seguridad y documentación de la intervención. • Empresas de outsourcing eléctrico: apoyo a operadores de red, constructoras y grandes contratistas en actividades masivas de instalación y mantenimiento, con logística de cuadrillas y control básico de calidad. **Ocupaciones relacionadas:** **74112 Ayudantes electricistas** 74112.001 Auxiliar eléctrico 74112.002 Auxiliar eléctrico de petróleo y gas 74112.004 Ayudante de electricidad 74112.005 Ayudante de electricista de construcción 74112.006 Ayudante electricista 74112.007 Ayudante electricista residencial 74112.008 Ayudante técnico de electricidad 74112.009 Ayudante técnico de electricidad de petróleo y gas **Otras denominaciones:** • N/A
2.3 Competencias Específicas.	**CE01-3-PEEL-IMM-74112-E-001**– Instalar canalizaciones eléctricas de acuerdo con el plano de distribución, cumpliendo normas de seguridad y procedimientos establecidos.

	CE02-3-PEEL-IMM-74112-E-001– Montar equipos eléctricos básicos teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante y las condiciones del sitio de trabajo, cumpliendo estándares de conexión.
	CE03-3-PEEL-IMM-74112-E-001– Revisar conexiones eléctricas simples según procedimientos técnicos, verificando continuidad, polaridad y ajuste mecánico.
	CE04-3-PEEL-IMM-74112-E-001– Sustituir componentes eléctricos deteriorados de acuerdo con indicaciones del supervisor, garantizando compatibilidad, funcionamiento básico y condiciones de seguridad.
	CE05-3-PEEL-IMM-74112-E-001– Registrar actividades realizadas en campo teniendo en cuenta formatos establecidos, consignando datos completos y observaciones relevantes.
COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE01-3-PEEL-IMM-74112-E-001**– Instalar canalizaciones eléctricas de acuerdo con el plano de distribución, cumpliendo normas de seguridad y procedimientos establecidos.

Elemento de competencia 1. Identificar rutas de canalización según planos eléctricos, considerando puntos de conexión, interferencias físicas y tipo de canaleta.

Criterios de desempeño:

- La lectura de planos eléctricos cumple con la simbología técnica establecida, las trayectorias previstas y los niveles de detalle requeridos.
- La localización de interferencias físicas cumple con elementos estructurales presentes, espacios disponibles y restricciones de montaje.
- La selección del tipo de canaleta corresponde con el calibre del conductor, condiciones del ambiente y recomendaciones técnicas del fabricante.
- La determinación de los puntos de inicio y final de canalización está acorde con nodos de conexión eléctrica, secuencia del recorrido y requerimientos de accesibilidad.

Elemento de competencia 2. Trazar recorridos de instalación teniendo en cuenta las dimensiones del espacio, la ubicación de cargas y las condiciones del entorno.

Criterios de desempeño:

- La marcación de trayectorias sobre superficies cumple con niveles, ejes de referencia y distancias señaladas en el plano.
- La delimitación del recorrido cumple con las condiciones del entorno, elementos estructurales y obstáculos identificados.
- La utilización de herramientas de trazado está acorde con recomendaciones del fabricante, tipo de superficie y precisión requerida.
- La verificación del trazado ejecutado corresponde con planos eléctricos, medidas tomadas en campo y continuidad del recorrido previsto.

Elemento de competencia 3. Fijar sistemas de canalización de acuerdo con el tipo de soporte, el material de superficie y las recomendaciones técnicas del fabricante.

Criterios de desempeño:

- La selección de elementos de sujeción cumple con el tipo de superficie, cargas estimadas y recomendaciones del fabricante.
- La distribución de los puntos de anclaje corresponde con la longitud del tramo, la rigidez del material y los parámetros técnicos establecidos.
- La perforación de superficies corresponde con los protocolos de seguridad, la profundidad requerida y la integridad del soporte.
- La inspección de la fijación instalada está acorde con estabilidad del sistema, la alineación del recorrido y especificaciones técnicas.

Contexto de la competencia.

• Recursos utilizados:

- Multímetro digital TRMS, medidor de continuidad de tierra, megóhmetro ≥ 1000 V, luxómetro para verificar iluminación mínima durante labores.
- Dobladoras de tubo (manual e hidráulica) para EMT/IMC/PVC; roscadora y escariador de tubería metálica; curvadora y pistola de calor para conduit PVC; taladro percutor con brocas SDS Plus/Max y perforadora diamantada.; amoladora angular, aspiradora industrial para polvo de perforación; herramientas manuales y eléctricas portátiles; cortatubos, sierra de arco, prensa morsas, cinta métrica, nivel láser/lineal, regla metálica; sonda pasacables, cuerda guía lubricada, destornilladores aislados, llaves combinadas, alicates universales y de punta; atornillador de impacto, remachadora manual, pistola termoselladora.
- Conduit metálico EMT, IMC, RMC y PVC SCH 40/80; codos prefabricados, coples, uniones, conectores, straps y abrazaderas; cajas de paso, cajas octagonales, sellos cortafuego, pernos de anclaje, taquetes, tornillería galvanizada; lubricante para halado de conductores, sellante termoplástico, cinta aislante y etiquetas de identificación.
- Elementos de protección personal (EPP): guantes dieléctricos clase 00, gafas de seguridad, casco industrial, botas con suela y puntera aislante, mascarilla antipartículas, protección auditiva y arnés para trabajos en altura.
- Andamios rodantes y escaleras de fibra, polipastos, área de almacenamiento señalizada, puntos de energía y aire comprimido, contenedores de residuos.

• Productos y resultados (evidencias):

- Canalizaciones instaladas en la ruta, altura y orientación indicadas en los planos “as built”.
- Curvaturas, radios y número de codos conformes a NTC 2050/NEC (≤ 360° sin caja de halado).
- Soportes y fijaciones a estructura con espaciamiento y torque verificados según RETIE y especificaciones de fabricante.
- Uniones roscadas o cementadas estancas y alineadas, continuidad equipotencial <0,05 Ω comprobada.
- Etiquetas y rótulos colocados en tuberías, cajas y puntos de salida según código del proyecto.

- Sellos cortafuego aplicados en pasos de muro/piso conforme al plan de protección pasiva.
- Registro actualizado de materiales consumidos, horas hombre, pruebas de continuidad y aislamiento.
- Área de trabajo limpia, despejada y señalizada; residuos segregados para disposición final.
- Acta de inspección y checklist de aceptación firmados por el supervisor o interventor.

• **Información requerida (referentes):**

- Normativa y estándares: RETIE (cap. Instalaciones de canalización y puesta a tierra); NTC 2050 / NEC 2023 – capítulos 3 y 9 (canalizaciones, ocupación de conductores); IEC 60364 5 52 (selección e instalación de sistemas de ductos); ISO 45001 y reglamento interno de SST (trabajo en altura, excavaciones, uso de EPP).
- Procedimientos y POE; cronograma de obra; matriz de coordinación con otras disciplinas (HVAC, piping, estructura)
- Planos de distribución (plantas, isométricos) con rutas, diámetros y puntos de salida; listas de materiales (BOM)
- Manuales y fichas técnicas del fabricante
- Tablas de radio de curvatura, par de apriete, métodos de fijación, compatibilidad de sellantes.
- Fichas MSDS de solventes, lubricantes y sellos cortafuego.
- Montaje de tubería metálica/PVC, perforaciones y sello cortafuego, consignación y bloqueo etiquetado (LOTO).
- Procedimiento 5S y plan de manejo de residuos.
- Registros y control
- Calibración de instrumentos de medición, certificados vigentes.
- Permisos de trabajo en caliente, en altura o en espacios confinados según aplique.
- Lista de chequeo de inspección de canalizaciones y reporte de no conformidades.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE02-3-PEEL-IMM-74112-E-001**– Montar equipos eléctricos básicos teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante y las condiciones del sitio de trabajo, cumpliendo estándares de conexión.

Elemento de competencia 1. Verificar condiciones del sitio de montaje de acuerdo con las dimensiones del equipo y las distancias de seguridad.

Criterios de desempeño:

- La evaluación de condiciones ambientales cumple con los requisitos de ventilación, iluminación y humedad relativa del área.
- La revisión de obstáculos físicos cumple con la disposición de otros equipos, las rutas de evacuación y las normas de seguridad.
- La identificación de puntos de fijación del equipo corresponde con el diseño técnico, las instrucciones del fabricante y las condiciones estructurales.
- La validación del área de montaje del equipo cumple con las distancias de seguridad, el acceso a mantenimientos y la correcta operación del sistema.

Elemento de competencia 2. Alinear dispositivos eléctricos en superficie según los puntos de fijación y la accesibilidad operativa.

Criterios de desempeño:

- La marcación de puntos de fijación cumple con la separación técnica, las especificaciones del dispositivo y el diseño de distribución.
- La instalación sobre superficie plana está acorde con tipo de anclaje, la estabilidad del soporte y el uso previsto del equipo.
- La verificación de nivelación de los dispositivos cumple con herramientas apropiadas, líneas de referencia y tolerancias permitidas.
- La comprobación de accesibilidad operativa de los dispositivos instalados cumple con manipulación segura, visibilidad y facilidad de mantenimiento

Elemento de competencia 3. Conectar accesorios del equipo teniendo en cuenta la compatibilidad de componentes y el uso de herramientas apropiadas.

Criterios de desempeño:

- La comprobación de compatibilidad de componentes está acorde con las referencias técnicas, la tensión de operación y las dimensiones físicas
- La utilización de herramientas manuales de conexiones cumple con protocolos de seguridad, tipo de unión y firmeza del ajuste
- La fijación de terminales está acorde con el calibre del conductor, el torque recomendado y la estabilidad mecánica requerida
- La revisión de conexiones realizadas cumple con continuidad eléctrica, ausencia de falsos contactos y procedimiento técnico

Contexto de la competencia.

• Recursos utilizados:

- Equipos de manipulación y posicionamiento: polipastos y eslingas de nylon para izaje de tableros/motores pequeños; gatos mecánicos, rodillos y patines de carga (< 1 t); carretilla de mano y plataforma rodante para transporte interno; destornilladores aislados, llaves combinadas y de vaso, alicates universales, pelacables y crimpadora manual; tornillador de impacto con ajuste de torque, taladro percutor, amoladora angular; llave dinamométrica (10–100 N·m) para pares de apriete de bornes y anclajes.
- Multímetro digital TRMS, pinza amperimétrica, megóhmetro 500/1000 V, verificador de secuencia de fases (si es equipo trifásico); nivel láser, regla metálica de 1 m y cinta métrica; termómetro infrarrojo para chequeo inicial de puntos calientes.
- Pernos de anclaje expansivos, arandelas y tuercas galvanizadas; abrazaderas y prensa estopas, conectores y punteras pre aisladas; conductores THHN/THWN o cable de control, cinta aislante,

etiquetas de identificación y marcadores termorretráctiles; compuestos anti oxidantes y grasa dieléctrica en bornes.
- Elementos de protección personal (EPP): guantes dieléctricos clase 00, gafas de protección, casco tipo industrial, botas dieléctricas, mascarilla antipartículas y chaleco reflectivo.
- Área de montaje nivelada, con iluminación ≥ 300 lx y ventilación adecuada.
- Tablero de distribución temporal con disyuntor diferencial para alimentación de herramientas.
- Contenedores de residuos clasificados y estantería señalizada para componentes.

• Productos y resultados (evidencias):

- Equipo eléctrico ubicado, nivelado y anclado en el punto indicado por el plano.
- Conexiones de alimentación, tierra y control realizadas con calibre y color de conductor correctos; pares de apriete verificados y registrados.
- Integridad dieléctrica y continuidad de tierra comprobadas (IR ≥ 1 MΩ; RPE ≤ 0,05 Ω).
- Etiquetas y rótulos colocados en borneras, cables y carcasa según codificación del proyecto.
- Acta de pruebas funcionales básicas (arranque, sentido de giro, tensión nominal, corrientes sin carga) firmada por el supervisor.
- Registro de materiales consumidos y horas hombre cargado en formato físico o en la app de mantenimiento.
- Área de trabajo limpia y señalizada; herramientas inventariadas y almacenadas.

• Información requerida (referentes):

- Manual de instalación y servicio del fabricante: dimensiones de base, puntos de izaje, pares de apriete de bornes, secuencia de puesta en marcha.
- Planos y esquemas del proyecto: ubicación, diagramas unifilares, rutas de cableado y plano de puesta a tierra.
- Normativa y estándares aplicables: RETIE (instalaciones de equipos y puesta a tierra), NTC 2050/NEC (art. 110 y 250), IEC 60364 6 (verificación), ISO 45001 y reglamento interno SST.
- Procedimientos operativos estándar (POE): consignación y LOTO, montaje de equipos sobre base, verificación metrológica de instrumentos, 5S y gestión de residuos.
- Fichas técnicas y MSDS de compuestos lubricantes/dieléctricos y productos de limpieza.
- Registros de calibración de multímetros, torquímetros y megóhmetros.
- Instrucciones del supervisor: secuencia de montaje, plazos, criterios de aceptación y formatos de reporte de no conformidades.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE03-3-PEEL-IMM-74112-E-001**– Revisar conexiones eléctricas simples según procedimientos técnicos, verificando continuidad, polaridad y ajuste mecánico.

Elemento de competencia 1. Inspeccionar continuidad eléctrica de circuitos teniendo en cuenta el uso de multímetro y las recomendaciones del procedimiento.

Criterios de desempeño:

- La utilización del multímetro digital cumple con las indicaciones del fabricante, el rango de medición y la calibración exigida.
- La identificación de interrupciones de circuito corresponde con la verificación entre bornes, terminales y uniones eléctricas
- La documentación de resultados obtenidos corresponde con los valores esperados, el estado del circuito y el formato institucional
- La validación de continuidad cumple con la operación básica del sistema, la ausencia de cortos y la correcta conexión.

Elemento de competencia 2. Comprobar la polaridad de las conexiones de acuerdo con los códigos de color y la disposición de bornes.

Criterios de desempeño:

- La identificación de errores de polaridad cumple con el uso de instrumentos de medición establecidos en el protocolo, conexiones referenciales y esquemas eléctricos.
- La verificación del borne de fase y neutro corresponde con la disposición del tablero, la rotulación de terminales y la norma técnica.
- La anotación de hallazgos de polaridad cumple con el formato interno, las evidencias capturadas y las observaciones técnicas.
- La confirmación de polaridad correcta corresponde con la protección de equipos, la continuidad del servicio y la seguridad del usuario

Elemento de competencia 3. Ajustar puntos de conexión según el torque recomendado y las condiciones de fijación mecánica.

Criterios de desempeño:

- La aplicación de torque especificado cumple con los valores del fabricante, el calibre del tornillo y el tipo de unión.
- La verificación del apriete corresponde con la firmeza de la conexión, la alineación y la estabilidad estructural
- La detección de holguras o contactos flojos está acorde con la inspección visual, la manipulación manual y la prueba funcional.
- La validación final del ajuste cumple con la seguridad de la conexión, la continuidad eléctrica y las especificaciones técnicas.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
    - Multímetro digital TRMS con puntas aisladas 1000 V CAT III; buscapolo electrónico, lámpara de prueba de tensión 220/110 V; pinza amperimétrica sencilla (hasta 400 A); torquímetro de clic (1–20 N·m) y destornilladores dinamométricos.
    - Destornilladores y llaves aisladas, alicates universales y de punta.
    - Etiquetadora manual para marcar bornes corregidos.

- Elementos de protección personal (EPP): guantes dieléctricos clase 00, gafas de seguridad y tapones auditivos.
- Formato digital de lista de chequeo de ensayo o block autocopiativo.

• **Productos y resultados (evidencias):**

- Medición de continuidad documentada; circuito validado sin interrupciones ni derivaciones.
- Polaridad correcta confirmada y anotada en el registro; bornes fase neutro identificados.
- Conexiones ajustadas al torque indicado; ausencia de puntos calientes y holguras.
- Etiquetas de corrección colocadas cuando hubo inversión de polaridad o retorqueo.
- Formato de inspección firmado, con valores de resistencia y observaciones.
- Zona de trabajo restablecida y señalización retirada.

• **Información requerida (referentes):**

- Procedimientos internos de prueba de continuidad/polaridad (POE).
- Hoja de datos del multímetro y torquímetro (rangos, calibración vigente).
- Código de colores y rotulación del tablero (RETIE – Art. 15.5).
- Esquema unifilar de la acometida o tablero intervenido.
- Tabla de pares de apriete de bornes y barras.
- Formato de registro de mediciones e incidencias.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE04-3-PEEL-IMM-74112-E-001**– Sustituir componentes eléctricos deteriorados de acuerdo con indicaciones del supervisor, garantizando compatibilidad, funcionamiento básico y condiciones de seguridad.

Elemento de competencia 1. Reconocer componentes eléctricos averiados teniendo en cuenta su apariencia física y el funcionamiento observable.

Criterios de desempeño:

- La realización de pruebas básicas cumple con los procedimientos técnicos, las medidas de seguridad y los instrumentos disponibles
- La comparación del desempeño esperado corresponde con las especificaciones, el funcionamiento observable y el grado de deterioro.
- La documentación de hallazgos está acorde con el formato establecido, la ubicación del componente y el tipo de falla.
- La confirmación del daño cumple con la necesidad de reemplazo, la seguridad operativa y la continuidad del servicio.

Elemento de competencia 2. Retirar elementos eléctricos defectuosos de acuerdo con las instrucciones del técnico responsable y procedimientos de desconexión segura.

Criterios de desempeño:

- La identificación del punto de intervención corresponde con las indicaciones del supervisor, el esquema eléctrico y la ubicación del componente.
- La extracción del elemento dañado cumple con el uso de herramientas especificadas en el protocolo, precauciones mecánicas y control de residuos.
- La verificación de ausencia de tensión corresponde con el uso de instrumentos certificados, el procedimiento de desconexión y la norma de seguridad.
- La disposición del componente retirado cumple con las normas ambientales, los protocolos internos y los principios de manejo responsable.

Elemento de competencia 3. Instalar repuestos equivalentes según características eléctricas y compatibilidad dimensional.

Criterios de desempeño:

- La instalación del componente nuevo cumple con el sentido de conexión, la polaridad y el tipo de montaje requerido
- La fijación mecánica del repuesto corresponde con el soporte designado, el sistema de anclaje y la resistencia estructural.
- La verificación de compatibilidad dimensional está acorde con las especificaciones del fabricante, las conexiones disponibles y la funcionalidad esperada.
- La prueba de funcionamiento post instalación cumple con la operatividad básica, la estabilidad eléctrica y la seguridad del sistema.

Contexto de la competencia.

• Recursos utilizados:

- Herramientas de desmontaje: destornilladores, juego de llaves Allen y Torx, extractores pequeños.
- Instrumentos de verificación: multímetro, comprobador de aislamiento, cámara térmica portátil (detección de sobrecalentamiento previo).
- Kit de repuestos genéricos: breakers, contactores, relés, fusibles, portalámparas, lámparas LED/Neón de señalización.
- Consumibles: terminales, punteras, cinta aislante, grasa dieléctrica, bridas plásticas.
- Equipo de desconexión segura (LOTO[1] (sigla en inglés) Lock Out – Tag Out, o bloqueo y etiquetado)): candados, etiquetas, bloqueadores universales.
- Elementos de protección personal (EPP): guantes dieléctricos, visor facial con pantalla abatible, tapete aislante y contenedor para residuos electrónicos.

• Productos y resultados (evidencias):

[1] "LOTO Es un procedimiento internacional de seguridad industrial que asegura que una máquina, equipo o sistema eléctrico quede completamente aislado de todas sus fuentes de energía (eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática, etc.) antes de realizar trabajos de mantenimiento o reparación". Tomado de: **Occupational Safety and Health Administration.** (2023). *Control of hazardous energy (lockout/tagout), 29 CFR 1910.147*. U.S. Department of Labor. https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.147

- Componente defectuoso retirado, embalado y etiquetado para disposición o análisis de falla.
- Repuesto instalado con compatibilidad eléctrica (tensión, corriente, curva de disparo), mecánica y dimensional verificada.
- Prueba funcional post cambio satisfactoria (tensión nominal, continuidad, disparo del breaker o accionamiento del contactor).
- Formato de intercambio de repuesto diligenciado (código viejo/nuevo, hora, responsable).
- Evidencias fotográficas "antes y después" anexadas al informe.
- Residuos clasificados según RAEE y almacenados en contenedor designado.

• **Información requerida (referentes):**

- Instructivo corporativo de sustitución y LOTO.
- Ficha técnica y curva característica del repuesto.
- Lista de repuestos priorizados (BOM crítica).
- Historial de fallas e informes RCFA (causa raíz) del equipo.
- Normativa RETIE – reemplazo de protecciones y dispositivos de maniobra.
- Registro de calibración de instrumentos de prueba.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE05-3-PEEL-IMM-74112-E-001**– Registrar actividades realizadas en campo teniendo en cuenta formatos establecidos, consignando datos completos y observaciones relevantes.

Elemento de competencia 1. Diligenciar reportes de instalación eléctrica de acuerdo con el formato institucional y los resultados obtenidos.

Criterios de desempeño:

- La descripción de actividades cumple con el orden cronológico, los procedimientos ejecutados y las herramientas utilizadas.
- La inclusión de datos técnicos corresponde con los resultados obtenidos, las mediciones registradas y las observaciones de campo
- La revisión del contenido del reporte cumple con coherencia, ortografía técnica e integridad de la información.
- La entrega del reporte diligenciado cumple con el plazo establecido, el responsable designado y la firma corresponde.

Elemento de competencia 2. Anotar incidencias ocurridas durante la jornada teniendo en cuenta fallas operativas y acciones correctivas aplicadas.

Criterios de desempeño:

- La anotación de incidencias corresponde con formato correspondiente, con fecha, hora y ubicación precisa del evento.
- La descripción de la falla identificada corresponde con el equipo involucrado, la causa probable y la sintomatología observada.
- El registro de acciones correctivas aplicadas está acorde con los ajustes realizados, los responsables asignados y la duración de la intervención.

- La inclusión de demoras o contratiempos cumple con la indicación de factores externos, las decisiones tomadas y el tiempo perdido.

Elemento de competencia 3. Revisar coherencia entre registros y tareas ejecutadas según los procedimientos aplicados y las observaciones realizadas.

Criterios de desempeño:

- La verificación de procedimientos aplicados cumple con las actividades descritas, los instrumentos utilizados y las condiciones del entorno.
- La evaluación de observaciones realizadas corresponde con las situaciones presentadas, las decisiones tomadas y las recomendaciones técnicas.
- La detección de inconsistencias se realiza mediante lectura crítica, cruce de información y consulta con el ejecutor de la tarea.
- La corrección de errores identificados está acorde con el procedimiento de edición, la autorización del responsable y la actualización del documento.

Contexto de la competencia.

• **Recursos utilizados:**

- Tablet rugerizada o smartphone con app CMMS/MES offline sync.
- Formularios impresos (back up) en block autocopiativo.
- Cámara integrada del dispositivo o cámara digital compacta.
- Lector de código QR/RFID para activos.
- Bolígrafos de tinta permanente y etiquetas adhesivas.
- Conexión de datos o punto Wi Fi para sincronizar registros.
- Manual abreviado de iconografía / siglas normalizadas (ISO 7000).

• **Productos y resultados (evidencias):**

- Reporte diario de instalación o mantenimiento cargado en el sistema antes de finalizar la jornada.
- Datos técnicos completos (mediciones, códigos de activo, repuestos usados, HH invertidas).
- Incidencias y acciones correctivas descritas con fecha hora y responsables.
- Fotografías vinculadas al registro y georreferenciadas (cuando aplique).
- Validación de coherencia interna (checklist de app) sin campos vacíos.
- Copia PDF enviada automáticamente al supervisor y archivada en SharePoint/Drive.

• **Información requerida (referentes):**

- Formato o plantilla oficial de la empresa (versión vigente).
- Procedimiento de diligenciamiento y flujo de aprobación.
- Catálogo de códigos de activo, de falla y de repuesto (taxonomía estándar).
- Instructivo de escalamiento de incidencias críticas.
- Política de almacenamiento y retención de documentos (ISO 9001).

<table>
<tr><td colspan="2">○ Manual de uso de la app CMMS/MES y tabla de campos obligatorios.</td></tr>
<tr><td>2.4 Competencias Clave (Básicas y transversales)</td><td>
Competencias básicas: 192 horas.
<table>
<tr><th>Competencia Comunicación (oral y escrita en lengua materna y una segunda lengua)</th><th>Duración</th></tr>
<tr><td>• Producción textual.
• Comprensión e interpretación textual.
• Medios de comunicación y otros sistemas simbólicos.
• Inglés - nivel A2 del Marco Común Europeo.</td><td>48 horas</td></tr>
<tr><th>Competencias en matemáticas</th><th>Duración</th></tr>
<tr><td>• Pensamiento y sistemas numéricos.
• Pensamiento espacial y sistemas geométricos.
• Pensamiento métrico y sistemas de medidas.
• Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.</td><td>48 horas</td></tr>
<tr><th>Competencias en ciencias sociales y ciencias naturales</th><th>Duración</th></tr>
<tr><td>• Relaciones con la historia y la cultura.
• Relaciones espaciales y ambientales.
• Relaciones ético-políticas.
• Entorno vivo.
• Entorno físico.
• Relación ciencia, tecnología y sociedad.
• Principios de la física (electricidad, energía, fuerza, trabajo y calor).
• Fundamentos de electromagnetismo y circuitos eléctricos.
• Conceptos básicos de transferencia de energía y eficiencia energética.
• Normatividad aplicable en relación con la seguridad eléctrica (RETIE; Resoluciones, Normas Técnicas del país e internacionales)</td><td>48 horas</td></tr>
<tr><th>Competencias ciudadanas</th><th>Duración</th></tr>
<tr><td>• Convivencia y paz.
• Participación y responsabilidad democrática.
• Pluralidad, identidad y valoración de las diferencias.</td><td>48 horas</td></tr>
</table>
Competencias transversales: 192 horas.
<table>
<tr><th colspan="3">Habilidades en el uso de las TIC</th></tr>
<tr><th>Módulo</th><th>Referente para el aprendizaje</th><th>Duración</th></tr>
<tr><td>Manejo de herramientas informáticas.</td><td>RA1. Producir documentos informáticos a partir del uso de programas de procesamiento de textos.</td><td>48 horas</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

	RA2. Crear hojas de cálculo básicas a partir de las herramientas de los programas informáticos. **RA3.** Realizar presentaciones de acuerdo con las necesidades de comunicación. **RA4.** Alimentar bases de datos según las necesidades de información.	
Protección de salud y el medio ambiente		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Seguridad eléctrica.	**RA1.** Identificar los riesgos eléctricos y mecánicos de acuerdo con las condiciones del entorno, los protocolos de seguridad y la normatividad vigente. **RA2.** Utilizar los equipos de protección personal teniendo en cuenta el tipo de actividad, el procedimiento seguro y los estándares de seguridad eléctrica. **RA3.** Reportar las condiciones inseguras en concordancia con los formatos institucionales, los protocolos de comunicación y la normativa de SST.	48 horas
Conservación del medio ambiente.	**RA1.** Incorporar las medidas de protección ambiental a su quehacer laboral de acuerdo con las necesidades de su entorno. **RA2.** Disponer de los residuos y desechos de la actividad productiva conforme al plan de manejo ambiental y protocolos de la organización. **RA3.** Minimizar los riesgos que se generan de la actividad laboral según el plan de protección ambiental de la organización.	
Cultura emprendedora y empresarial		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Proponer ideas y buscar oportunidades.	**RA1.** Identificar y explicar la importancia de la oportunidad en la creación de valor, y resolver problemas de diferente manera y expone las diferencias de contextos en la creación de valor considerando diferentes requerimientos.	48 horas

Manejar recursos.	**RA2.** Describir habilidades y competencias requeridas en diferentes opciones de carrera profesional incluida el autoempleo, y experimentar diferentes combinaciones de recursos considerando convertir las ideas en acciones.	
Pasar a la acción.	**RA4.** Describir objetivos para el futuro de acuerdo con puntos fuertes, ambiciones, intereses y logros.	
Manejar la incertidumbre, la ambigüedad y el riesgo.	**RA5.** Sopesar los riesgos y beneficios en la toma de decisión del trabajo por cuenta propia versus las opciones de carrera profesional.	
Capacidad de innovación e investigación		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Habilidad para solucionar problemas concretos.	**RA1.** Fortalecer sus conocimientos a partir de lecturas y capacitaciones con el fin de realizar adecuaciones pertinentes en su campo técnico profesional. **RA2.** Contribuir con la solución de problemas de su entorno laboral teniendo en cuenta orientaciones técnicas y necesidades específicas de su campo. **RA3.** Emplear herramientas tecnológicas y equipo especializado en la realización de tareas propias de su campo técnico en contextos específicos.	48 horas

Nota: *las Competencias Clave presentan los referentes que requieren integrarse en el diseño y desarrollo de los procesos educativos y formativos; en el caso de las competencias de inglés, y en general, se recomienda adaptarlas a los requerimientos según la realidad del sector, las características del perfil, necesidades del programa y de la institución.*

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CE01-3-PEEL-IMM-74112-E-001– Instalar canalizaciones eléctricas de acuerdo con el plano de distribución, cumpliendo normas de seguridad y procedimientos establecidos.	
Duración créditos:	**Duración en horas: 120**
Resultado de aprendizaje 1. Explicar la simbología de los planos de canalización de acuerdo con los trayectos indicados y las restricciones de espacio señaladas por el supervisor. **Criterios de evaluación:**	

CE1.1. Identifica los símbolos gráficos del plano a partir de la guía de lectura institucional.

CE1.2. Localiza los trayectos proyectados en relación con los puntos de origen y destino contenidos en el plano.

CE1.3. Relaciona las rutas de canalización teniendo en cuenta las limitaciones de espacio observadas en el escenario de práctica.

CE1.4. Argumenta la correspondencia entre los símbolos y los elementos de la instalación de acuerdo con los criterios de la rúbrica de evaluación.

Resultado de aprendizaje 2. Dibujar el recorrido de la tubería teniendo en cuenta la secuencia de montaje prevista y los obstáculos identificados en campo.

Criterios de evaluación:

CE2.1. Organiza las etapas de trabajo con base en el cronograma de montaje aprobado.

CE2.2. Delimita los tramos críticos en función de los obstáculos registrados durante la inspección del área de trabajo.

CE2.3. Selecciona las herramientas de trazado según el tipo de superficie señalada para la práctica.

CE2.4. Estima materiales y tiempos requeridos de acuerdo con la tabla de recursos del programa de formación.

Resultado de aprendizaje 3. Ensamblar tramos de conduit y accesorios según el calibre requerido y las tolerancias de curvatura permitidas por la norma NTC 2050.

Criterios de evaluación:

CE3.1. Corta el conduit a la medida indicada con base en la especificación dimensional establecida para la práctica.

CE3.2. Moldea las curvas necesarias en relación con el radio mínimo definido en la instrucción técnica.

CE3.3. Acopla los accesorios garantizando continuidad mecánica y eléctrica de acuerdo con la lista de verificación del taller.

CE3.4. Verifica la alineación del conjunto terminado teniendo en cuenta la prueba de inspección visual del procedimiento de aula.

Resultado de aprendizaje 4. Mantener condiciones seguras y ordenadas en el área de instalación de acuerdo con los procedimientos de la institución y las indicaciones del instructor.

Criterios de evaluación:

CE4.1. Organiza las herramientas utilizadas con base en el procedimiento interno de almacenamiento temporal.

CE4.2. Segrega los residuos generados de acuerdo con la clasificación establecida en el taller.

CE4.3. Restablece la señalización del área intervenida en concordancia con la guía de buenas prácticas de seguridad de la institución.

CE4.4. Informa cualquier incidente o condición insegura teniendo en cuenta el formato de reporte asignado por el instructor.

CE02-3-PEEL-IMM-74112-E-001– Montar equipos eléctricos básicos teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante y las condiciones del sitio de trabajo, cumpliendo estándares de conexión.

Duración créditos:	Duración en horas: 120
Resultado de aprendizaje 1. Identificar las condiciones ambientales del sitio teniendo en cuenta los rangos de temperatura y humedad recomendados por el fabricante. **Criterios de evaluación:** **CE1.1.** Observa los valores de temperatura y humedad con los instrumentos asignados, de acuerdo con las instrucciones del instructor. **CE1.2.** Registra las lecturas en el formato técnico institucional, en relación con los rangos recomendados en la guía de práctica. **CE1.3.** Contrasta los datos obtenidos con los límites aceptables indicados en el manual del equipo, con base en los criterios expuestos en clase.	
Resultado de aprendizaje 2. Posicionar el equipo en su base de acuerdo con las marcas de referencia y la nivelación verificada con herramientas de precisión. **Criterios de evaluación:** **CE2.1.** Levanta el equipo mediante ayudas mecánicas, teniendo en cuenta las indicaciones de seguridad de la institución. **CE2.2.** Ubica el equipo sobre la base señalada, de conformidad con las marcas de referencia trazadas por el docente. **CE2.3.** Comprueba la nivelación con el nivel de burbuja, en función de la tolerancia establecida en la práctica. **CE2.4.** Ajusta los anclajes hasta lograr la firmeza requerida, según el procedimiento entregado para la actividad.	
Resultado de aprendizaje 3. Conectar los conductores de alimentación y tierra según el calibre especificado y el par de apriete indicado en la hoja técnica. **Criterios de evaluación:** **CE3.1.** Selecciona el calibre de conductor apropiado, de acuerdo con la tabla suministrada en el taller. **CE3.2.** Prepara los extremos de los cables, en relación con la longitud de aislamiento indicada por el formador. **CE3.3.** Inserta los conductores en los bornes correctos, con base en el esquema de conexión provisto. **CE3.4.** Verifica la continuidad eléctrica con el multímetro, según el protocolo de prueba institucional.	
Resultado de aprendizaje 4. Demostrar disposición al trabajo seguro teniendo en cuenta la aplicación estricta de los pasos de consignación y desbloqueo (LOTO). **Criterios de evaluación:** **CE4.1.** Identifica los puntos de consignación necesarios, en concordancia con la secuencia de bloqueo explicada en clase. **CE4.2.** Aplica candados y etiquetas de seguridad, a partir de las instrucciones del responsable de la práctica. **CE4.3.** Retira herramientas y limpia el área, con base en la política 5 S del laboratorio.	

CE4.4. Reporta situaciones inseguras al instructor, según los protocolos de vigilancia establecidos por la institución	
CE03-3-PEEL-IMM-74112-E-001– Revisar conexiones eléctricas simples según procedimientos técnicos, verificando continuidad, polaridad y ajuste mecánico.	
Duración créditos:	**Duración en horas: 72**
Resultado de aprendizaje 1. Medir la continuidad del circuito de acuerdo con el rango del multímetro y las instrucciones establecidas. **Criterios de evaluación:** **CE1.1.** Configura el multímetro con base en el rango indicado en la guía de laboratorio. **CE1.2.** Sitúa las puntas de prueba en los nodos designados de acuerdo con el diagrama del circuito. **CE1.3.** Registra los valores de resistencia en el formato institucional, en relación con la precisión solicitada por el instructor. **CE1.4.** Verifica que las lecturas estén dentro del margen aceptable, teniendo en cuenta los límites expuestos en la práctica.	
Resultado de aprendizaje 2. Anotar los valores de resistencia obtenidos según los límites aceptables definidos por la normativa RETIE. **Criterios de evaluación:** **CE2.1.** Analiza las lecturas registradas en función de los rangos de referencia entregados en clase. **CE2.2.** Calcula la desviación porcentual entre el valor medido y el valor límite, con base en la fórmula explicada por el docente. **CE2.3.** Clasifica el estado del circuito como conforme o no conforme, en relación con la tabla de criterios acordada en el taller.	
Resultado de aprendizaje 3. Ilustrar la correcta polaridad de las bornas teniendo en cuenta la codificación de colores y el diagrama unifilar proporcionado. **Criterios de evaluación:** **CE3.1.** Identifica las bornas fase y neutro según la codificación de colores señalada en el tablero didáctico. **CE3.2.** Distingue la correspondencia entre conductores y bornes de acuerdo con el diagrama unifilar facilitado. **CE3.3.** Corrobora la dirección del flujo de corriente mediante la lámpara de prueba, en función de los resultados esperados por el instructor.	
Resultado de aprendizaje 4. Notificar oportunamente cualquier anomalía detectada de acuerdo con el flujo de reporte de incidencias y la jerarquía de mando establecida. **Criterios de evaluación:**	

CE4.1. Reconoce las anomalías observadas durante la prueba, en concordancia con los criterios de falla expuestos en clase.

CE4.2. Comunica la incidencia al responsable de laboratorio dentro del tiempo máximo estipulado, de acuerdo con el protocolo institucional.

CE4.3. Registra la anomalía en el sistema de incidencias, con base en la información requerida en cada campo del formulario.

CE4.4. Escala la situación al nivel jerárquico correspondiente, teniendo en cuenta la ruta de comunicación definida por la institución.

CE04-3-PEEL-IMM-74112-E-001– Sustituir componentes eléctricos deteriorados de acuerdo con indicaciones del supervisor, garantizando compatibilidad, funcionamiento básico y condiciones de seguridad.	
Duración créditos:	**Duración en horas: 72**

Resultado de aprendizaje 1. Describir fallas en componentes eléctricos deteriorados teniendo en cuenta sintomatología observada y mediciones preliminares registradas.

Criterios de evaluación:

CE1.1. Identifica los síntomas externos del componente averiado con base en la lista de verificación entregada por el instructor.

CE1.2. Contrasta las lecturas de los instrumentos en función de los rangos de operación referenciales proporcionados en el taller.

CE1.3. Determina la posible causa de la avería teniendo en cuenta la relación entre síntomas y valores eléctricos obtenidos.

CE1.4. Sustenta el diagnóstico de acuerdo con las evidencias fotográficas y las mediciones registradas en el formato institucional.

Resultado de aprendizaje 2. Des energizar el circuito afectado teniendo en cuenta los pasos de bloqueo y etiquetado establecidos en el protocolo entregado.

Criterios de evaluación:

CE2.1. Solicita la autorización de intervención de acuerdo con la jerarquía definida para maniobras en el laboratorio.

CE2.2. Aplica los dispositivos de bloqueo y etiquetado con base en el procedimiento LOTO indicado por el docente.

CE2.3. Verifica la ausencia de tensión en función de la lectura de instrumentos certificados y el protocolo de seguridad.

CE2.4. Señaliza el área intervenida teniendo en cuenta los avisos de precaución y las distancias mínimas establecidas.

Resultado de aprendizaje 3. Reemplazar el dispositivo defectuoso por un repuesto equivalente de acuerdo con la tensión nominal y las dimensiones indicadas en la ficha técnica.

Criterios de evaluación:

CE3.1. Selecciona el repuesto compatible con base en las tablas de equivalencia y la ficha técnica suministradas en clase.

CE3.2. Instala el repuesto en relación con las indicaciones de montaje y el par de apriete recomendado por el fabricante.

CE3.3. Corrobora la operatividad del circuito según la prueba funcional guiada por el instructor.

CE3.4. Clasifica el componente retirado de acuerdo con las directrices de segregación de residuos electrónicos establecidas por la institución.

Resultado de aprendizaje 4. Registrar la intervención realizada según el formato de trazabilidad y los criterios de disposición responsable de residuos electrónicos.

Criterios de evaluación:

CE4.1. Diligencia el formato de intercambio de repuesto en función de los campos obligatorios definidos por la plataforma académica.

CE4.2. Adjunta la evidencia fotográfica "antes y después" de acuerdo con la guía de reporte institucional.

CE4.3. Consolida la información de materiales y tiempos con base en el registro horario de la práctica.

CE4.4. Envía el informe al responsable académico teniendo en cuenta el plazo y el flujo de aprobación digital establecidos.

CE05-3-PEEL-IMM-74112-E-001– Registrar actividades realizadas en campo teniendo en cuenta formatos establecidos, consignando datos completos y observaciones relevantes.

Duración créditos:	**Duración en horas: 48**

Resultado de aprendizaje 1. Documentar las tareas ejecutadas de acuerdo con el formato entregado y orden cronológico de las operaciones.

Criterios de evaluación:

CE1.1. Enumera las operaciones realizadas con base en la secuencia prevista en el plan de trabajo.

CE1.2. Describe los procedimientos aplicados de acuerdo con el formato institucional y la terminología técnica acordada.

CE1.3. Registra los recursos y herramientas empleadas en relación con cada actividad consignada.

CE1.4. Adjunta las observaciones pertinentes teniendo en cuenta los resultados obtenidos y las indicaciones del formador.

Resultado de aprendizaje 2. Ordenar datos técnicos y mediciones según los campos obligatorios del sistema CMMS y las unidades de medida normalizadas.

Criterios de evaluación:

CE2.1. Agrupa las mediciones registradas de acuerdo con los campos obligatorios del sistema de registro digital. **CE2.2.** Transcribe los valores numéricos con base en las unidades estipuladas por la guía de laboratorio. **CE2.3.** Calcula totales y promedios requeridos en función de los valores individuales capturados. **CE2.4.** Clasifica la información consolidada según el tipo de activo y la naturaleza de la intervención.
Resultado de aprendizaje 3. Revisar la coherencia de los registros ingresados teniendo en cuenta las evidencias fotográficas y las firmas digitales requeridas. **Criterios de evaluación:** **CE3.1.** Contrasta los datos ingresados con base en las evidencias fotográficas disponibles. **CE3.2.** Corrobora la firma digital del responsable de acuerdo con el flujo de aprobación institucional. **CE3.3.** Señala las inconsistencias detectadas en relación con los criterios de integridad del registro. **CE3.4.** Actualiza el documento una vez subsanados los hallazgos teniendo en cuenta la autorización del supervisor.
Resultado de aprendizaje 4. Elaborar reporte de acuerdo con plazo establecido y lineamientos establecidos. **Criterios de evaluación:** **CE4.1.** Compila la versión definitiva del informe con base en los registros validados y las correcciones aprobadas. **CE4.2.** Genera el archivo digital correspondiente de acuerdo con el formato oficial de la institución. **CE4.3.** Envía el informe al responsable jerárquico en función del calendario de entrega establecido. **CE4.4.** Confirma la recepción del documento según el acuse automático de la plataforma institucional.

FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO	**Duración** 180 horas
CE01-3-PEEL-IMM-74112-E-001– Instalar canalizaciones eléctricas de acuerdo con el plano de distribución, cumpliendo normas de seguridad y procedimientos establecidos.	**RA 3** Ensamblar tramos de conduit y accesorios según el calibre requerido y las tolerancias de curvatura permitidas por la norma NTC 2050. **CE3.1** Corta el conduit a la medida indicada con base en la especificación dimensional establecida para la práctica. **CE3.2** Moldea las curvas necesarias en relación con el radio mínimo definido en la instrucción técnica. **CE3.3** Acopla los accesorios garantizando continuidad mecánica y eléctrica de acuerdo con la lista de verificación del taller. **CE3.4** Verifica la alineación del conjunto terminado teniendo en cuenta la prueba de inspección visual del procedimiento de aula.
	RA 4 Demostrar disposición al trabajo seguro teniendo en cuenta la aplicación estricta de los pasos de consignación y desbloqueo (LOTO).

	CE4.1 Identifica los puntos de consignación necesarios, en concordancia con la secuencia de bloqueo explicada en clase. **CE4.2** Aplica candados y etiquetas de seguridad, a partir de las instrucciones del responsable de la práctica. **CE4.3** Retira herramientas y limpia el área, con base en la política 5 S del laboratorio. **CE4.4** Reporta situaciones inseguras al instructor, según los protocolos de vigilancia establecidos por la institución.
CE02-3-PEEL-IMM-74112-E-001– Montar equipos eléctricos básicos teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante y las condiciones del sitio de trabajo, cumpliendo estándares de conexión.	**RA 1** Identificar las condiciones ambientales del sitio teniendo en cuenta los rangos de temperatura y humedad recomendados por el fabricante. **CE1.1** Observa los valores de temperatura y humedad con los instrumentos asignados, de acuerdo con las instrucciones del instructor. **CE1.2** Registra las lecturas en el formato técnico institucional, en relación con los rangos recomendados en la guía de práctica. **CE1.3** Contrasta los datos obtenidos con los límites aceptables indicados en el manual del equipo, con base en los criterios expuestos en clase.
	RA 2 Posicionar el equipo en su base de acuerdo con las marcas de referencia y la nivelación verificada con herramientas de precisión. **CE2.1** Levanta el equipo mediante ayudas mecánicas, teniendo en cuenta las indicaciones de seguridad de la institución. **CE2.2** Ubica el equipo sobre la base señalada, de conformidad con las marcas de referencia trazadas por el docente. **CE2.3** Comprueba la nivelación con el nivel de burbuja, en función de la tolerancia establecida en la práctica. **CE2.4** Ajusta los anclajes hasta lograr la firmeza requerida, según el procedimiento entregado para la actividad
	RA 3 Conectar los conductores de alimentación y tierra según el calibre especificado y el par de apriete indicado en la hoja técnica. **CE3.1** Selecciona el calibre de conductor apropiado, de acuerdo con la tabla suministrada en el taller. **CE3.2** Prepara los extremos de los cables, en relación con la longitud de aislamiento indicada por el formador. **CE3.3** Inserta los conductores en los bornes correctos, con base en el esquema de conexión provisto. **CE3.4** Verifica la continuidad eléctrica con el multímetro, según el protocolo de prueba institucional.

	RA 4 Demostrar disposición al trabajo seguro teniendo en cuenta la aplicación estricta de los pasos de consignación y desbloqueo (LOTO). **CE4.1** Identifica los puntos de consignación necesarios, en concordancia con la secuencia de bloqueo explicada en clase. **CE4.2** Aplica candados y etiquetas de seguridad, a partir de las instrucciones del responsable de la práctica. **CE4.3** Retira herramientas y limpia el área, con base en la política 5 S del laboratorio. **CE4.4** Reporta situaciones inseguras al instructor, según los protocolos de vigilancia establecidos por la institución.
CE03-3-PEEL-IMM-74112-E-001– Revisar conexiones eléctricas simples según procedimientos técnicos, verificando continuidad, polaridad y ajuste mecánico.	**RA 1** Medir la continuidad del circuito de acuerdo con el rango del multímetro y las instrucciones establecidas. **CE1.1** Configura el multímetro con base en el rango indicado en la guía de laboratorio. **CE1.2** Sitúa las puntas de prueba en los nodos designados de acuerdo con el diagrama del circuito. **CE1.3** Registra los valores de resistencia en el formato institucional, en relación con la precisión solicitada por el instructor. **CE1.4** Verifica que las lecturas estén dentro del margen aceptable, teniendo en cuenta los límites expuestos en la práctica.
	RA 3 Ilustrar la correcta polaridad de las bornas teniendo en cuenta la codificación de colores y el diagrama unifilar proporcionado. **CE3.1** Identifica las bornas fase y neutro según la codificación de colores señalada en el tablero didáctico. **CE3.2** Distingue la correspondencia entre conductores y bornes de acuerdo con el diagrama unifilar facilitado. **CE3.3** Corrobora la dirección del flujo de corriente mediante la lámpara de prueba, en función de los resultados esperados por el instructor.
	RA 4 Notificar cualquier anomalía detectada de acuerdo con el flujo de reporte de incidencias, jerarquía de mando establecida y criterios de oportunidad. **CE4.1** Reconoce las anomalías observadas durante la prueba, en concordancia con los criterios de falla expuestos en clase. **CE4.2** Comunica la incidencia al responsable de laboratorio dentro del tiempo máximo estipulado, de acuerdo con el protocolo institucional. **CE4.3** Registra la anomalía en el sistema de incidencias, con base en la información requerida en cada campo del formulario. **CE4.4** Escala la situación al nivel jerárquico correspondiente, teniendo en cuenta la ruta de comunicación definida por la institución.

CE04-3-PEEL-IMM-74112-E-001– Sustituir componentes eléctricos deteriorados de acuerdo con indicaciones del supervisor, garantizando compatibilidad, funcionamiento básico y condiciones de seguridad.	**RA 2** Desenergizar el circuito afectado teniendo en cuenta los pasos de bloqueo y etiquetado establecidos en el protocolo entregado. **CE2.1** Solicita la autorización de intervención de acuerdo con la jerarquía definida para maniobras en el laboratorio. **CE2.2** Aplica los dispositivos de bloqueo y etiquetado con base en el procedimiento LOTO indicado por el docente. **CE2.3** Verifica la ausencia de tensión en función de la lectura de instrumentos certificados y el protocolo de seguridad. **CE2.4** Señaliza el área intervenida teniendo en cuenta los avisos de precaución y las distancias mínimas establecidas.
	RA 3 Reemplazar el dispositivo defectuoso por un repuesto equivalente de acuerdo con la tensión nominal y las dimensiones indicadas en la ficha técnica. **CE3.1** Selecciona el repuesto compatible con base en las tablas de equivalencia y la ficha técnica suministradas en clase. **CE3.2** Instala el repuesto en relación con las indicaciones de montaje y el par de apriete recomendado por el fabricante. **CE3.3** Corrobora la operatividad del circuito según la prueba funcional guiada por el instructor. **CE3.4** Clasifica el componente retirado de acuerdo con las directrices de segregación de residuos electrónicos establecidas por la institución.
	RA 4 Registrar la intervención realizada según el formato de trazabilidad y los criterios de disposición responsable de residuos electrónicos. **CE4.1** Diligencia el formato de intercambio de repuesto en función de los campos obligatorios definidos por la plataforma académica. **CE4.2** Adjunta la evidencia fotográfica “antes y después” de acuerdo con la guía de reporte institucional. **CE4.3** Consolida la información de materiales y tiempos con base en el registro horario de la práctica. **CE4.4** Envía el informe al responsable académico teniendo en cuenta el plazo y el flujo de aprobación digital establecidos.
CE05-3-PEEL-IMM-74112-E-001– Registrar actividades realizadas en campo teniendo en cuenta formatos	**RA 1** Documentar las tareas ejecutadas de acuerdo con el formato entregado y orden cronológico de las operaciones. **CE1.3** Registra los recursos y herramientas empleadas en relación con cada actividad consignada. **CE1.4** Adjunta las observaciones pertinentes teniendo en cuenta los resultados obtenidos y las indicaciones del formador.

establecidos, consignando datos completos y observaciones relevantes.	**RA 2** Ordenar datos técnicos y mediciones según los campos obligatorios del sistema CMMS y las unidades de medida normalizadas. **CE2.2** Transcribe los valores numéricos con base en las unidades estipuladas por la guía de laboratorio. **CE2.3** Calcula totales y promedios requeridos en función de los valores individuales capturados. **CE2.4** Clasifica la información consolidada según el tipo de activo y la naturaleza de la intervención.
	RA 3 Revisar la coherencia de los registros ingresados teniendo en cuenta las evidencias fotográficas y las firmas digitales requeridas. **CE3.1** Contrasta los datos ingresados con base en las evidencias fotográficas disponibles. **CE3.2** Corrobora la firma digital del responsable de acuerdo con el flujo de aprobación institucional. **CE3.3** Señala las inconsistencias detectadas en relación con los criterios de integridad del registro. **CE3.4** Actualiza el documento una vez subsanados los hallazgos teniendo en cuenta la autorización del supervisor.
	RA 4 Elaborar reporte de acuerdo con plazo establecido y lineamientos establecidos. **CE4.1** Compila la versión definitiva del informe con base en los registros validados y las correcciones aprobadas. **CE4.2** Genera el archivo digital correspondiente de acuerdo con el formato oficial de la institución. **CE4.3** Envía el informe al responsable jerárquico en función de el calendario de entrega establecido. **CE4.4** Confirma la recepción del documento según el acuse automático de la plataforma institucional

Nota: *la Formación en el Centro de Trabajo presenta los referentes que requieren ambientes de práctica, reales o simulados, para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de los procesos educativos y formativos, estos referentes no limitan la autonomía de la institución, ni el cumplimiento de la normativa que corresponda; en el diseño curricular estos referentes podrán ampliarse según las características del programa, la institución y los requerimientos propios del sector.*

4. PARÁMETROS DE CALIDAD	
4.1 Docentes- formadores- tutores – personal administrativo.	Los docentes que conducen el proceso de enseñanza – aprendizaje de las competencias específicas de la cualificación ***Asistencia en instalación y mantenimiento de redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales***, deben tener una cualificación nivel 3 o superior del área de cualificación (PEEL) Producción de Energía y Electricidad, y/o

	formación profesional relacionada con la energía eléctrica y afines, y a su vez demostrar experiencia de por lo menos 2 años (24 meses) en procesos de aprovechamiento de recursos naturales. Los docentes además deben estar acreditados o certificados para impartir formación o demostrar una experiencia como docente de por lo menos 2 años (24 meses) en las fases de programación, desarrollo y evaluación de procesos de aprendizaje. Deberán demostrar dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con cada competencia específica, además de competencias pedagógicas y competencias básicas y transversales asociadas en esta cualificación. Los docentes formadores en Seguridad y Salud en el Trabajo deben ser tecnólogos o profesionales con especialización y licencia Seguridad y Salud en el Trabajo.
4.2 Ambientes de formación o de aprendizaje.	Las instituciones educativas para impartir formación en ***Asistencia en instalación y mantenimiento de redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales***, deben contar con ambientes pluritecnológicos y polivalentes diseñados para el aprendizaje teórico-práctico, lo más similar al espacio real de trabajo, dotados con los medios de producción y la información necesaria, descritos en la cualificación que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación definidos. Se sugiere contar con alianzas y convenios con empresas: ***contratistas de obras eléctricas; constructoras e inmobiliarias; de servicios eléctricos domiciliarios; de outsourcing eléctrico; firmas de mantenimiento industrial y comercial; cooperativas y microempresas de servicios eléctricos*.** Además, contar con espacios suficientes y con cumplimiento de estándares para el libre desarrollo del estudiante. Se sugiere también que los ambientes y espacios de trabajo permitan una capacidad mínima de 15 estudiantes y máximo de 20 estudiantes.
4.3 Requisitos de ingreso o acceso.	Título de bachiller académico o bachiller técnico conferido por institución de educación con licencia de funcionamiento y legalmente autorizada para impartir educación media o su equivalente en el exterior.
4.4 Regulación de la profesión.	Realizada la revisión legal sobre la regulación del desempeño en este perfil ocupacional, es necesario contar con: Matrícula profesional o licencia, según sea el caso, con la clase correspondiente aplicable al ejercicio profesional de que trata la cualificación, especialmente en actividades que involucren instalación y mantenimiento de redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales, gestión efectuada ante el Consejo Nacional de Técnicos Electricistas – CONTE, de acuerdo con lo estipulado en el Decreto 991 de 1991 de 12 de abril de 1991, por el cual se reglamenta la Ley 19 de 1990 y se dictan otras disposiciones. Requiere contar con certificación en Trabajo Seguro en Alturas (TSA) y curso en riesgos eléctricos.

	Se recomienda también cumplir con lo establecido en la Ley 842 de 2003 y demás disposiciones legales que regulan el ejercicio de actividades técnicas, tecnológicas y auxiliares vinculadas a la ingeniería en Colombia.