DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

La estructura de cualificación ***4-PEEL-IMM-74121-E-002****– "****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 Instalación y mantenimiento de redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales.****, correspondiente al* ***Nivel 4*** *del Marco Nacional de Cualificaciones.*

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

La modernización de edificaciones y la expansión de infraestructura en baja tensión en los ámbitos residencial, comercial e industrial exigen personal técnico con mayor autonomía operativa para la instalación y el mantenimiento de redes y sistemas eléctricos, con énfasis en seguridad, calidad y trazabilidad. Se requiere dominio en lectura de planos, trazado de canalizaciones, tendido de conductores, montaje y conexionado de tableros y equipos, verificación de protecciones, pruebas funcionales y documentación de las intervenciones conforme a RETIE, NTC 2050 y los procedimientos de SST.

La cualificación se establece como respuesta a la necesidad de alinear las respuestas del sector educativo frente a las demandas identificadas en las actividades de instalación, montaje y mantenimiento de redes y sistemas eléctricos de baja tensión en contextos residenciales, comerciales e industriales, incorporando criterios de cumplimiento normativo, control del riesgo eléctrico, calidad técnica y registro de evidencias en plataformas de trazabilidad.

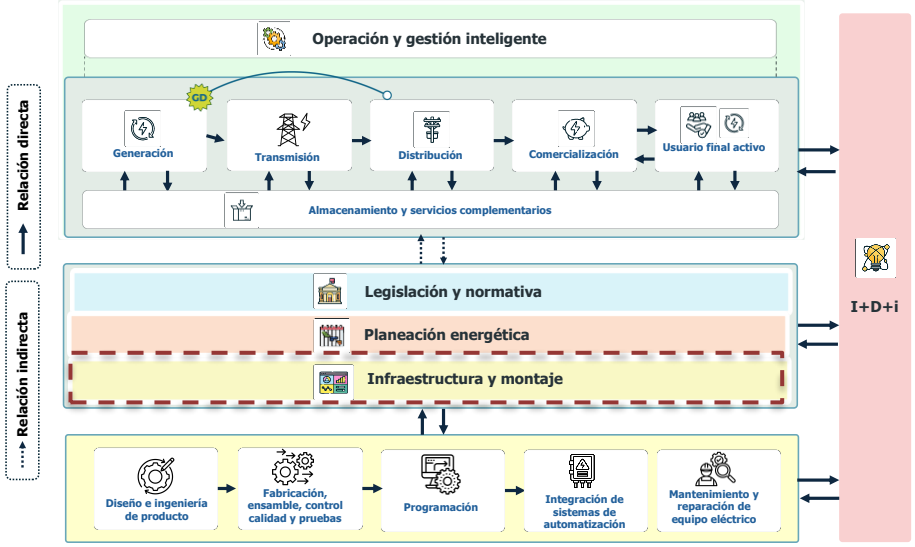
Su diseño se realizó en respuesta a las necesidades de fortalecimiento del capital humano del ámbito de instalación, montaje y mantenimiento eléctrico en baja tensión, identificadas en los procesos de investigación adelantados en desarrollo de la metodología del Marco Nacional de Cualificaciones, tanto 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 de instalación y mantenimiento de redes y sistemas eléctricos en baja tensión, garantizando cumplimiento normativo conforme a RETIE y NTC 2050, calidad de la ejecución, control del riesgo 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 4 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 conexionado de tableros y equipos, verificación de protecciones y continuidad, ejecución de pruebas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y correctivo, diagnóstico básico con instrumentos, puesta a tierra, 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 instalar redes y sistemas eléctricos según planos y condiciones del entorno; diagnosticar fallas en redes y sistemas eléctricos con base en protocolos técnicos y registros de operación; ejecutar mantenimientos preventivos y correctivos conforme a manuales y estándares de calidad; aplicar normas técnicas y de seguridad en las actividades propias de instalación y mantenimiento según el tipo de sistema y la regulación vigente; y documentar procesos de instalación, diagnóstico y mantenimiento conforme a los procedimientos institucionales y criterios de trazabilidad.

<table>
<tr><th colspan="3">1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN</th></tr>
<tr><td>1.1 Denominación.</td><td colspan="2">Instalación y mantenimiento de redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales.</td></tr>
<tr><td>1.2 Código de la cualificación.</td><td>4-PEEL-IMM-74121-E-002</td><td>Versión: 01 - 2025</td></tr>
<tr><td>1.3 Nivel del MNC.</td><td colspan="2">4</td></tr>
<tr><td>1.4 Área de cualificación.</td><td colspan="2">PEEL – Producción de Energía y Electricidad</td></tr>
<tr><td>1.5 Duración (horas-créditos)</td><td colspan="2">Rango sugerido total para este nivel 4, de 1200 a 1800 horas.</td></tr>
<tr><td>1.6 Organismo que autoriza la cualificación.</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>1.7 Institución que otorga la cualificación.</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>1.8 Referente de cualificación para:</td><td colspan="2">Certificado de Aptitud Ocupacional de Técnico laboral. Ley 1064 de 2006, Decreto 1075 de 2015 y Decreto 0923 de 2024.</td></tr>
<tr><th colspan="3">2. PERFIL DE COMPETENCIAS</th></tr>
<tr><td>2.1 Competencia General.</td><td colspan="2">Ejecutar instalaciones, mantenimientos y diagnósticos en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales, mediante el uso de herramientas especializadas, interpretación de planos, aplicación de normativas técnicas y control de riesgos, con el fin de garantizar el funcionamiento seguro, eficiente y continuo de la infraestructura eléctrica.</td></tr>
<tr><td>2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)</td><td colspan="2">Cadena de valor:


Fuente: elaboración propia etapa A.</td></tr>
</table>

	Sector productivo: Sector energía y electricidad **Contexto de acción:** El técnico laboral en instalación y mantenimiento de redes y sistemas eléctricos se desempeña principalmente en baja tensión, en campo y en sedes operativas de organizaciones vinculadas al sector de la construcción, mantenimiento y servicios públicos de energía, con presencia en contextos residenciales, comerciales e industriales, tanto urbanos como rurales. La actividad se realiza en entornos regulados por RETIE y NTC 2050, bajo lineamientos de SST, en coordinación con equipos de obra y mantenimiento, con interacción con usuarios y con apoyo de formatos y plataformas de trazabilidad. La principal vinculación se presenta en: • Empresas contratistas de obras eléctricas: frentes de instalación, montaje y mantenimiento de redes internas, tableros y acometidas en edificaciones. • Constructoras e inmobiliarias: proyectos de obra nueva, remodelación y ampliación que incluyen redes y sistemas eléctricos de baja tensión. • Empresas de servicios públicos de energía y sus contratistas: ámbitos asociados a la normalización eléctrica dentro de predios y a la coordinación con redes de distribución en baja tensión. • Firmas de mantenimiento industrial y comercial / facility management: unidades encargadas del sostenimiento eléctrico de plantas, locales y edificios corporativos. • Integradores y proveedores de sistemas eléctricos y afines: tableros, UPS, grupos electrógenos, sistemas de alumbrado y puesta a tierra, entre otros. • Cooperativas y microempresas de servicios eléctricos: prestación local de instalación y mantenimiento en comunidades urbanas y rurales. • Empresas de outsourcing técnico: apoyo a constructoras, operadores y grandes contratistas en actividades masivas y control de calidad básico. **Ocupaciones relacionadas:** **74111 Electricistas de obra, residenciales y afines** 74111.001 Electricista 74111.002 Electricista de construcción 74111.003 Electricista de construcción residencial 74111.004 Electricista de escenario y estudio 74111.005 Electricista de escenario y plató 74111.006 Electricista de estación eléctrica 74111.007 Electricista de eventos y espectáculos 74111.008 Electricista de generador eléctrico 74111.009 Electricista de mantenimiento y construcción 74111.01 Electricista de obra 74111.011 Electricista de planta 74111.012 Electricista de planta de energía eléctrica 74111.013 Electricista de sistema de energía eléctrica 74111.014 Electricista de subestación eléctrica 74111.015 Electricista de teatro 74111.016 Electricista reparador de edificios 74111.017 Electricista residencial 74111.018 Eléctrico de eventos y espectáculos

	74111.019 Operario de electricidad 74111.021 Reparador eléctrico de edificios **72152 Instaladores y empalmadores de cables** 72152.015 Liniero de cables eléctricos 72152.016 Liniero de redes de energía 72152.017 Liniero eléctrico 72152.015 Liniero de cables eléctricos 72152.016 Liniero de redes de energía 72152.017 Liniero eléctrico **74121 Electricistas industriales** 74121.003 Electricista ajustador de centrales eléctricas de regulación e instalaciones similares 74121.004 Electricista ajustador o regulador de centrales eléctricas 74121.011 Electricista de industria petrolera 74121.014 Electricista de minas 74121.015 Electricista de montaje y mantenimiento 74121.019 Electricista industrial 74121.026 Reparador baterías producción en línea 74121.027 Reparador de baterías **74123 - Mecánicos electricistas** 74123.001 Ajustador alambrador de transformadores 74123.002 Ajustador de equipo de distribución eléctrica 74123.003 Ajustador de generadores eléctricos 74123.004 Ajustador ensamblador motores 74123.009 Electromecánico 74123.013 Mecánico de máquinas eléctricas 74123.015 Mecánico electricista 74123.016 Mecánico electricista de dínamos 74123.017 Mecánico eléctrico 74123.018 Operario de mantenimiento de ascensores 74123.02 Reparador de aparatos eléctricos 74123.022 Reparador de instrumentos eléctricos 74123.023 Reparador de motores eléctricos 74123.024 Reparador de transformadores **74130 - Instaladores y reparadores de líneas eléctricas** 74130.008 Reparador de cable de sistema de energía eléctrica 74130.009 Reparador de líneas de energía eléctrica 82123.005 Ensamblador de motores eléctricos 82123.007 Ensamblador de transformadores de generación de energía eléctrica 82123.008 Ensamblador de transformadores y motores eléctricos industriales 82123.009 Ensamblador transformadores 82123.01 Operador de máquina bobinadora de rotores 82123.011 Operador de máquina bobinadora de transformadores **Otras denominaciones:** • N/A

2.3 Competencias Específicas.	**CE01-4-PEEL-IMM-74121-E-002**– Instalar redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales según planos técnicos, condiciones del entorno y normativas aplicables.
	CE02-4-PEEL-IMM-74121-E-002– Diagnosticar fallas en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales de acuerdo con protocolos técnicos, registros de operación y condiciones del sistema.
	CE03-4-PEEL-IMM-74121-E-002– Ejecutar mantenimientos eléctricos preventivos y correctivos en sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales de acuerdo con manuales técnicos, plan de trabajo y estándares de calidad.
	CE04-4-PEEL-IMM-74121-E-002– Aplicar normas técnicas y de seguridad en actividades de instalación y mantenimiento en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales según el tipo de sistema, entorno de trabajo y regulación vigente.
	CE05-4-PEEL-IMM-74121-E-002– Documentar procesos de instalación, diagnóstico y mantenimiento eléctrico en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales según formatos institucionales, normativa vigente y criterios de trazabilidad.
COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE01-4-PEEL-IMM-74121-E-002**– Instalar redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales según planos técnicos, condiciones del entorno y normativas aplicables.

Elemento de competencia 1. Interpretar planos eléctricos y especificaciones técnicas de acuerdo con el tipo de sistema y las condiciones del sitio.

Criterios de desempeño:

- La lectura detallada de planos eléctricos cumple con el tipo de sistema, el diseño arquitectónico y la escala del documento.
- La identificación de símbolos y convenciones corresponde con la norma técnica vigente, el estándar de representación y el nivel de detalle requerido
- La interpretación de trayectorias y conexiones está acorde con la ubicación de componentes, el nivel del circuito y las condiciones estructurales del sitio
- La verificación de correspondencia plano sitio cumple con los puntos de instalación, las dimensiones físicas y las referencias del entorno

Elemento de competencia 2. Preparar materiales y herramientas según los requerimientos del diseño y los protocolos de seguridad.

Criterios de desempeño:

- La selección de materiales eléctricos está acorde con los requerimientos del diseño, la ficha técnica y la compatibilidad del sistema.
- La organización de herramientas especializadas cumple con los protocolos de seguridad, la secuencia de trabajo y las recomendaciones del fabricante
- La verificación de cantidad y estado de materiales corresponde con la lista de chequeo, las condiciones de almacenamiento y los criterios de calidad

- El acondicionamiento del área de trabajo está acorde con las normas de orden y limpieza, las rutas de evacuación y los espacios libres necesarios.

Elemento de competencia 3. Ejecutar conexiones eléctricas de acuerdo con el trazado aprobado y la normatividad vigente.

Criterios de desempeño:

- La realización de conexiones corresponde con el trazado aprobado, la disposición de componentes y las referencias del plano.
- La aplicación de normas técnicas en conexiones está acorde con los códigos eléctricos vigentes, las especificaciones del fabricante y las buenas prácticas del oficio
- La utilización de herramientas para conexión cumple con el tipo de conductor, la sección transversal y la presión de apriete requerida
- La inspección de uniones eléctricas corresponde con la continuidad, el aislamiento adecuado y la firmeza del contacto.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Herramientas y maquinaria: dobladora hidráulica de conductos, roscadora de tubería, taladro percutor con brocas SDS y diamantadas, curvadora de PVC y EMT, amoladora angular con aspiración de polvo
  - Instrumentos de medición: multímetro TRMS, megóhmetro ≥ 1 kV, pinza tierra, detector de tensión sin contacto, nivel láser y cinta métrica
  - Materiales y consumibles: conductos metálicos (EMT/IMC/RMC) y PVC SCH 40/80, codos y uniones certificadas, cajas de paso, bandejas portacables, abrazaderas, anclajes químicos y mecánicos, sellos cortafuego
  - Equipos auxiliares: andamios móviles, escalera fibra de vidrio, polipastos y carros de transporte, banco de pruebas FAT
  - EPP y seguridad: casco con auriculares, guantes dieléctricos clase 00–2, gafas de seguridad, protector auditivo, botas dieléctricas, arnés antifallida y señalización de área

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Redes y sistemas instalados “as-built”: canalizaciones, conductores y montajes conforme a los planos de obra y la escala
  - Conexiones y empalmes ejecutados con apriete y aislamiento adecuados; continuidad, aislamiento y equipotencialidad verificadas
  - Pruebas de recepción (FAT/SAT) realizadas y registros firmados: resistencia de aislamiento ≥ 1 MΩ, resistencia de puesta a tierra ≤ 0,5 Ω
  - Acta de instalación con planos “marcados” y fotografía georreferenciada de cada tramo
  - Informe de conformidad entregado al cliente/interventor con no-conformidades y acciones correctivas cerradas

- Actualización de listas de materiales y bitácora de obra en el sistema de gestión (ERP/CMMS)

- **Información requerida (referentes):**
  - Planos y documentación de proyecto: unifilares, diagramas de carga, isométricos, planimetría de implantación y detalle de empalmes
  - Normativa y estándares: RETIE, NTC 2050/NEC, IEC 60364, ISO 45001, ISO 9001 y especificaciones locales de construcción
  - Manuales y fichas técnicas de conductos, bandejas, conexiones y sellantes; tablas de radio de curvatura y pares de apriete
  - Procedimientos operativos (POE): LOTO, montaje de canalizaciones, control de polvo y sellado cortafuego
  - Permisos y certificados: permiso de obra, certificado de capacitación en trabajo en altura y espacios confinados, registros de calibración de instrumentos
  - Software y plataformas: visor de planos BIM/CAD, ERP para control de inventario, app móvil para checklist digital

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE02-4-PEEL-IMM-74121-E-002**– Diagnosticar fallas en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales de acuerdo con protocolos técnicos, registros de operación y condiciones del sistema.

Elemento de competencia 1. Aplicar pruebas de diagnóstico según los protocolos técnicos y las características del sistema.

Criterios de desempeño:

- La selección de pruebas de diagnóstico corresponde con el tipo de sistema, la naturaleza del fallo y los procedimientos establecidos
- La preparación del instrumental de medición está acorde con las especificaciones del fabricante, la calibración vigente y el rango de trabajo requerido.
- La ejecución de mediciones eléctricas cumple con los parámetros técnicos del equipo, la secuencia del protocolo y la norma de seguridad aplicable.
- La interpretación de resultados obtenidos corresponde con los valores de referencia, los síntomas presentados y el manual técnico correspondiente

Elemento de competencia 2. Analizar síntomas de fallas eléctricas teniendo en cuenta los registros operativos y el comportamiento del sistema

Criterios de desempeño:

- La revisión de registros operativos cumple con los protocolos de seguimiento, la trazabilidad de eventos y la actualización de datos.
- La detección de anomalías de comportamiento corresponde con las fluctuaciones eléctricas, las señales de alerta y las tendencias históricas.

- La comparación con condiciones normales está acorde con los umbrales de funcionamiento, las frecuencias de ocurrencia y las desviaciones permitidas.
- La correlación de síntomas con causas probables cumple con la experiencia técnica, la base de fallos y la evidencia documental.

Elemento de competencia 3. Determinar causas probables de fallas de acuerdo con el historial técnico y los manuales del fabricante.

Criterios de desempeño:

- La identificación de causas probables está acorde con los síntomas registrados, los antecedentes del sistema y la matriz de fallas conocida
- La consulta de manuales del fabricante corresponde con los modos de falla, las tolerancias del equipo y las recomendaciones del proveedor
- La evaluación de condiciones operativas cumple con las temperaturas de trabajo, las cargas conectadas y el régimen de uso
- La jerarquización de causas por criticidad está acorde con la frecuencia de aparición, el impacto sobre la operación y la facilidad de verificación

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Instrumentos de medida eléctrica: multímetro digital TRMS, megóhmetro ≥ 1 kV, pinza amperimétrica de iFlex, osciloscopio portátil, analizador de calidad de red (power quality)
  - Equipos de prueba específicos: cámara termográfica infrarroja, trazador de circuitos, probador de cables por reflectometría (TDR)
  - Herramientas de sujeción: sondas de aislamiento, puntas de prueba flexibles, bornes de prueba con pinza
  - Dispositivos de seguridad: EPP completo (guantes dieléctricos clase 00-2, casco con visor facial, botas dieléctricas, tapete aislante)
  - Soportes de campo: tablet o laptop con software de diagnóstico y acceso a la nube, impresora portátil de etiquetas, block de registro impreso

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Informe de diagnóstico donde se documenta: ubicación de la falla (tramo, componente o elemento), tipo de avería (corto, tierra, circuito abierto, distorsión armónica, sobrecarga), valores medidos (resistencia de aislamiento, corrientes de fuga, armónicos, temperatura de elemento), recomendaciones de reparación o reemplazo
  - Registro de pruebas firmado por el técnico y validado por supervisión
  - Plan de acción priorizado con estimación de tiempos y repuestos
  - Actualización de los registros operativos en el CMMS/ERP: eventos, tiempos de indisponibilidad, histórico de fallas

- Evidencias fotográficas y termográficas, trazabilidad de mediciones y etiquetado de circuitos defectuosos

- **Información requerida (referentes):**
  - Protocolos de diagnóstico internos o basados en normas (IEC 60364-6, IEEE Std 1159, RETIE)
  - Registros de operación y mantenimiento: historiales de alarmas, bitácoras de intervención, curvas de disparo de protecciones
  - Diagramas unifilares y esquemas de conexión actualizados ("as-built")
  - Manuales y fichas técnicas de transformadores, tableros, protecciones y equipos críticos
  - Tablas de referencia: valores mínimos de aislamiento, límites de distorsión armónica, rangos de temperatura permitida
  - Procedimientos POE/POC de pruebas eléctricas y de seguridad (LOTO, órdenes de trabajo)

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE03-4-PEEL-IMM-74121-E-002**– Ejecutar mantenimientos eléctricos preventivos y correctivos en sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales de acuerdo con manuales técnicos, plan de trabajo y estándares de calidad.

Elemento de competencia 1. Verificar condiciones del sistema eléctrico según el protocolo de inspección y el estado funcional.

Criterios de desempeño:

- La inspección de condiciones del sistema cumple con el protocolo técnico, los puntos críticos definidos y los criterios de aceptación.
- La evaluación del estado funcional corresponde con las pruebas de operación, las mediciones registradas y las observaciones de desempeño.
- La identificación de desviaciones o anomalías está acorde con los indicadores de referencia, las especificaciones técnicas y el comportamiento esperado.
- La documentación de hallazgos detectados cumple con el formato institucional, la evidencia fotográfica y la ubicación precisa del componente.

Elemento de competencia 2. Reemplazar componentes eléctricos teniendo en cuenta los manuales técnicos y el tipo de mantenimiento requerido.

Criterios de desempeño:

- La identificación del componente a sustituir está acorde con los síntomas detectados, los resultados de pruebas y las recomendaciones del manual técnico
- La selección del nuevo componente cumple con las especificaciones eléctricas, las dimensiones físicas y la compatibilidad funcional
- La instalación del repuesto corresponde con la secuencia indicada en el manual, las herramientas adecuadas y las condiciones del entorno
- La verificación de conexiones del componente instalado está acorde con la polaridad correcta, el ajuste mecánico y la continuidad del circuito.

Elemento de competencia 3. Revisar funcionamiento posterior a la intervención de acuerdo con pruebas operativas y estándares de servicio.

Criterios de desempeño:

- La ejecución de pruebas operativas corresponde con los protocolos establecidos, los parámetros de funcionamiento y la secuencia de arranque
- La observación del desempeño del sistema está acorde con la estabilidad operativa, la respuesta funcional y la ausencia de fallos
- La verificación de condiciones de servicio cumple con la medición de tensión, corriente y temperatura en los puntos críticos
- La comparación de resultados con estándares de servicio corresponde con los valores de referencia, la eficiencia esperada y la seguridad operativa.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Instrumental de inspección y medida: multímetro TRMS, megóhmetro ≥ 1 kV, pinza amperimétrica iFlex, termografía infrarroja, tacómetro, luxómetro
  - Herramientas de ajuste y desmontaje: llave dinamométrica (10–200 N·m), destornilladores aislados, alicates universales y de punta, puntas de prueba flexibles, juego de llaves combinadas y vaso
  - Equipos de prueba y diagnóstico: analizador de calidad de red, probador de relés, simulador de cargas, equipo de vibraciones
  - Materiales de mantenimiento: lubricantes dieléctricos, limpiadores de contactos, compuestos anticorrosivos, grasas y pastas de montaje, juntas y sellos de repuesto
  - Repuestos habituales: fusibles, contactores, relés, balastos, ventiladores, resistencias de frenado, baterías de UPS
  - Equipos de seguridad y apoyo: LOTO completo (candados, bloqueadores), tapetes aislantes, arnés y líneas de vida para trabajo en altura, señalización de área, EPP nivel 2 (guantes dieléctricos, casco con visor, botas dieléctricas)

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Checklist de mantenimiento completado con ítems de inspección, valores medidos y estado de cada equipo
  - Informe de fallo y acción en correctivo con descripción de la avería, componente sustituido, tiempos de parada y restablecimiento
  - Certificado de mantenimiento preventivo con pruebas de aislamiento ≥ 1 MΩ, ajustes de pares, limpieza y lubricación realizadas
  - Acta de puesta en servicio tras correctivo con pruebas funcionales de arranque, carga y seguridad, firmada por el responsable
  - Registro de consumos de repuestos y lubricantes en CMMS o ERP con códigos y cantidades
  - Plan de acción posterior con recomendaciones de mejora, próximos intervalos y observaciones críticas

- **Información requerida (referentes):**
    - Manuales técnicos y esquemas de mantenimiento de fabricantes con procedimientos paso a paso, pares de apriete, tolerancias y ciclos de vida
    - Plan de trabajo y programa de mantenimiento con frecuencias, prioridades y recursos asignados
    - Estándares de calidad y seguridad como ISO 9001, RETIE, IEC 60364, NFPA 70E y normas internas de la empresa
    - Historial de intervenciones con bitácoras anteriores, registros de fallas y frecuencia de repetición
    - Protocolos LOTO y permisos con consignación de energía, bloqueo, etiquetado y autorización de operaciones críticas
    - Formatos y plantillas de informe y checklist institucionales con campos obligatorios, firmas y evidencias fotográficas

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE04-4-PEEL-IMM-74121-E-002**– Aplicar normas técnicas y de seguridad en actividades de instalación y mantenimiento en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales según el tipo de sistema, entorno de trabajo y regulación vigente.

Elemento de competencia 1. Identificar riesgos eléctricos y mecánicos de acuerdo con las condiciones del entorno y las tareas a realizar.

Criterios de desempeño:

- La inspección del área de trabajo cumple con la detección de fuentes de riesgo eléctrico, obstáculos mecánicos y condiciones inseguras presentes
- La clasificación de riesgos detectados corresponde con su nivel de severidad, la probabilidad de ocurrencia y los controles existentes en sitio
- La documentación de hallazgos de riesgo está acorde con el formato institucional, el croquis de ubicación y las recomendaciones preliminares
- La comunicación de riesgos al equipo cumple con el uso de señales visuales, lenguaje técnico claro y medios institucionales en tiempo real

Elemento de competencia 2. Utilizar equipos de protección personal y colectiva según la normativa vigente y el procedimiento de trabajo seguro.

Criterios de desempeño:

- La selección del equipo de protección personal está acorde con el análisis de riesgos, el tipo de tarea a ejecutar y la normatividad vigente
- La verificación del estado del EPP cumple con la revisión visual previa, la vida útil declarada y los registros de inspección
- La implementación de barreras colectivas corresponde con las especificaciones técnicas, la delimitación del área y los puntos de exposición
- La observación del uso correcto del EPP está acorde con la lista de chequeo, la supervisión directa y el procedimiento de trabajo seguro.

Elemento de competencia 3. Registrar incidentes o condiciones inseguras teniendo en cuenta el sistema de gestión de seguridad y los protocolos institucionales.

Criterios de desempeño:

- El reporte de incidentes ocurridos corresponde con el formato oficial, la descripción cronológica y la firma del responsable del informe
- El detallado de condiciones inseguras está acorde con las causas identificadas, los lugares recurrentes y los factores humanos asociados
- La anexión de evidencia documental cumple con las fotografías, los registros de medición y la ubicación exacta del suceso
- La remisión del informe al área de seguridad corresponde con el tiempo estipulado, el canal establecido y los anexos requeridos

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Documentación normativa: copias impresas o digitales de RETIE, NTC 2050/NEC, IEC 60364, NFPA 70E y normas locales de SST
  - Procedimientos y POE/POC: manuales internos de trabajo seguro, guías de LOTO, protocolos de inspección de riesgos
  - Equipos de protección personal y colectiva: casco con protección facial, guantes dieléctricos (clase 00–2), botas aislantes, arnés de seguridad, barreras y señales de área, tapetes aislantes
  - Instrumentos de verificación de condiciones de seguridad: detector de tensión sin contacto, comprobador de puesta a tierra, analizador de calidad de aire (en espacios confinados)
  - Sistemas de bloqueo–etiquetado (LOTO): candados con llave, etiquetas de advertencia, bloqueadores de interruptores y válvulas
  - Herramientas de auditoría: listas de chequeo (checklist) impresos o digitales de cumplimiento normativo, cámara fotográfica para evidencias, tablet o laptop con app de gestión de seguridad

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Registro de inspección de riesgos: formulario cumplimentado con identificación de peligros eléctricos, mecánicos y ambientales, clasificados según severidad y probabilidad
  - Planilla de verificación de EPP y LOTO: lista de chequeo de estado y uso correcto de cada elemento de protección
  - Acta de autorización de intervención: firmada por responsable de seguridad, con alcance y condicionantes claros
  - Informe de no conformidades: detección de incumplimientos normativos, acciones correctivas propuestas y plazos de implementación
  - Evidencias fotográficas y georreferenciadas de las condiciones antes, durante y tras la aplicación de medidas de seguridad
  - Reporte de cierre de trabajos con validación de retiro de LOTO, restauración de áreas y firma de conformidad del cliente o supervisor

- **Información requerida (referentes):**
  - Textos normativos vigentes: enlaces o versiones oficiales de RETIE, NTC 2050/NEC, IEC 60364, NFPA 70E, ISO 45001
  - Instructivos corporativos: políticas de SST, manual de LOTO, protocolos de emergencia y rescate
  - Mapas de riesgo del sitio: planos de ubicación de líneas vivas, zonas de acceso restringido y rutas de evacuación
  - Registros de capacitación: evidencia de que el técnico ha recibido formación en normas y equipos de protección
  - Formatos y plantillas: checklist de auditoría, actas de bloqueo-etiquetado, reportes de cierre
  - Historial de incidentes: lecciones aprendidas, análisis de causas raíz y medidas preventivas documentadas

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE05-4-PEEL-IMM-74121-E-002**– Documentar procesos de instalación, diagnóstico y mantenimiento eléctrico en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales según formatos institucionales, normativa vigente y criterios de trazabilidad.

Elemento de competencia 1. Organizar información técnica de las actividades realizadas de acuerdo con los formatos establecidos y los procedimientos institucionales.

Criterios de desempeño:

- La recopilación de datos técnicos cumple con el registro en campo, la exactitud de la medida y el formato oficial
- La clasificación de la información recolectada corresponde con el tipo de actividad, el orden cronológico y la unidad funcional intervenida.
- La digitalización de documentos está acorde con los lineamientos institucionales, la política de respaldo y el cronograma del proyecto.
- La revisión de la información organizada cumple con la integridad del dato, la legibilidad del registro y la veracidad frente a la ejecución real

Elemento de competencia 2. Registrar resultados de pruebas eléctricas teniendo en cuenta los parámetros evaluados y las condiciones operativas.

Criterios de desempeño:

- La verificación de parámetros evaluados está acorde con los valores normativos, las especificaciones del fabricante y el comportamiento esperado.
- La inclusión de resultados en la base de datos cumple con la trazabilidad, la disponibilidad inmediata y la consulta posterior
- La anotación de condiciones operativas corresponde con la hora del ensayo, el estado del sistema y las observaciones adicionales
- La validación de resultados registrados está acorde con las pruebas anteriores, las especificaciones del proyecto y los protocolos técnicos

Elemento de competencia 3. Elaborar informes técnicos básicos según los lineamientos normativos y los requisitos de trazabilidad del proyecto.

Criterios de desempeño:

- La estructuración del informe técnico corresponde con los objetivos, el desarrollo metodológico y los resultados obtenidos
- La redacción del contenido está acorde con el lenguaje técnico, la ortografía adecuada y el formato institucional
- La inclusión de soportes documentales cumple con la referencia correcta, el orden lógico y la claridad de cada anexo.
- La revisión del informe por el técnico responsable corresponde con la veracidad de la información, la pertinencia de las conclusiones y la claridad del análisis.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Dispositivo móvil o portátil (tablet/PC) con software CMMS/ERP y app de inspección digital
  - Formularios y plantillas oficiales (físicas o digitales) de operación, diagnóstico y mantenimiento
  - Cámara fotográfica o smartphone para evidencias visuales y georreferenciación
  - Lector de códigos QR/RFID para identificación de activos
  - Bolígrafos/digitalizador de notas y etiquetas adhesivas
  - Conexión de datos o acceso a red interna para sincronización y respaldo

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Registro electrónico completo de cada actividad (instalación, medición, reparación), con campos obligatorios llenados
  - Informe técnico en formato institucional que incluya: descripción de la tarea, resultados de pruebas, hallazgos y recomendaciones
  - Bitácora de trazabilidad donde consten códigos de activos, repuestos usados, fechas/hora y responsable
  - Evidencias adjuntas (fotografías, termografías, gráficos de medición) vinculadas al registro
  - Copias de seguridad y respaldo automático en servidor o nube corporativa

- **Información requerida (referentes):**
  - Formatos y guías de diligenciamiento institucionales (versiones vigentes)
  - Normativa aplicable: RETIE, NTC 2050/NEC, ISO 9001 (trazabilidad), ISO 45001 (SST) y reglamentos internos
  - Procedimientos POE/POC de registro y validación de datos
  - Catálogo de activos y códigos (activo, falla, repuesto) con taxonomía oficial
  - Manuales de equipos y fichas técnicas para cotejo de valores
  - Registros de calibración de instrumentos y certificados de medición

2.4 Competencias Clave (Básicas y transversales)

Competencias básicas: 240 horas.

Competencia Comunicación (oral y escrita en lengua materna y una segunda lengua)	Duración
• Producción textual. • Comprensión e interpretación textual. • Medios de comunicación y otros sistemas simbólicos. • Ética de la comunicación. • Inglés - nivel A2 del Marco Común Europeo.	48 horas
Competencias en matemáticas	**Duración**
• Pensamiento y sistemas numéricos. • Pensamiento métrico y sistemas de medidas. • Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.	48 horas
Competencias en ciencias sociales y ciencias naturales	**Duración**
• Relación ciencia, tecnología y sociedad. • Relaciones ético-políticas. • Normatividad aplicable en relación con la seguridad eléctrica (RETIE; Resoluciones, Normas Técnicas del país e internacionales) • Principios de electricidad y magnetismo: corriente eléctrica, voltaje, resistencia, potencia, efecto Joule, ley de Ohm, electromagnetismo básico. • Circuitos eléctricos básicos: corriente alterna (AC) y continua (DC), serie y paralelo, distribución de cargas, caída de tensión. • Materiales eléctricos: conductores, aislantes, semiconductores; propiedades y comportamiento físico. • Fenómenos físicos aplicados: calor y electricidad, fuerza y movimiento en sistemas electromecánicos básicos. • Energías renovables y sostenibilidad: introducción a fuentes renovables, impacto ambiental de la energía eléctrica. • Medio ambiente y seguridad: relación entre instalación eléctrica y protección ambiental (uso eficiente de recursos, disposición de materiales)	96 horas
Competencias ciudadanas	**Duración**
• Convivencia y paz. • Participación y responsabilidad democrática. • Pluralidad, identidad y valoración de las diferencias.	48 horas

Competencias transversales: 192 horas.

Habilidades en el uso de las TIC		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**

	Manejo de herramientas informáticas.	**RA1.** Manipular comandos de la herramienta o equipo computacional y de su sistema operativo a partir de tareas específicas de procesamiento de información. **RA2.** Usar redes informáticas en actividades de gestión de la información y comunicación organizacional. **RA3.** Utilizar las herramientas informáticas básicas de acuerdo con la naturaleza de la información.	48 horas
	Protección de salud y el medio ambiente		
	Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
	Seguridad eléctrica	**RA1.** Aplicar procedimientos de trabajo seguro en sistemas eléctricos de acuerdo con los reglamentos técnicos, los manuales de operación y la normativa RETIE. **RA2.** Controlar la implementación de medidas de prevención de riesgos en función de la tarea ejecutada, las condiciones del sistema y las recomendaciones técnicas. **RA3.** Documentar los incidentes y accidentes eléctricos en concordancia con el sistema de gestión de SST, la normatividad laboral y los protocolos de reporte establecidos.	48 horas
	Conservación del medio ambiente.	**RA1.** Realizar actividades de apoyo a la ejecución de los planes de protección ambientales según los riesgos identificados y las necesidades de la organización. **RA2.** Aplicar las medidas de prevención y protección, del medio ambiente analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral. **RA3.** Conocer el plan de protección ambiental de la organización y lo tiene en cuenta para minimizar los riesgos que se generan de su actividad laboral. **RA4.** Determinar los riesgos ambientales de sus actividades según el tipo de organización y la normativa vigente.	

Cultura emprendedora y empresarial		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Proponer ideas y buscar oportunidades.	**RA1.** Buscar proactivamente oportunidades de creación de valor teniendo en cuenta diferentes organizaciones o nuevas empresas.	48 horas
Manejar recursos.	**RA2.** Usar las habilidades y competencias en la decisión de cambio de carrera profesional como resultado de nuevas oportunidades o por necesidad, y gestionar y administrar los recursos necesarios convirtiendo las ideas en acciones.	
Pasar a la acción.	**RA4.** Definir objetivos de corto plazo sobre los que se puede actuar y establecer el plan de acción teniendo en cuenta contextos, 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	
CE01-4-PEEL-IMM-74121-E-002– Instalar redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales según planos técnicos, condiciones del entorno y normativas aplicables.	
Duración créditos:	**Duración en horas: 144**
Resultado de aprendizaje 1. Reconocer los elementos de los planos eléctricos de acuerdo con el tipo de sistema y las condiciones del entorno. **Criterios de evaluación:** **CE1.1.** Distingue los símbolos eléctricos con base en la norma técnica vigente y el estándar de representación gráfica. **CE1.2.** Relaciona las trayectorias y conexiones del plano con base en la ubicación de componentes y el nivel del circuito. **CE1.3.** Describe las escalas y referencias del plano en concordancia con el diseño arquitectónico del sitio. **CE1.4.** Identifica las especificaciones técnicas en función del tipo de red eléctrica representada.	
Resultado de aprendizaje 2. Organizar los materiales y herramientas de acuerdo con los requerimientos del diseño y los protocolos de seguridad. **Criterios de evaluación:** **CE2.1.** Clasifica los materiales eléctricos en relación con la ficha técnica y la compatibilidad del sistema. **CE2.2.** Dispone las herramientas especializadas con base en la secuencia de trabajo y las recomendaciones del fabricante. **CE2.3.** Revisa la cantidad y el estado de los materiales en función de la lista de chequeo y los criterios de calidad. **CE2.4.** Adecúa el área de trabajo en relación con las normas de orden y limpieza y las rutas de evacuación.	
Resultado de aprendizaje 3. Realizar conexiones eléctricas según el trazado aprobado y la normatividad vigente. **Criterios de evaluación:** **CE3.1.** Ejecuta las conexiones eléctricas con base en el plano técnico y la disposición de componentes. **CE3.2.** Aplica las normas técnicas en función de los códigos eléctricos vigentes y las recomendaciones del fabricante. **CE3.3.** Utiliza herramientas para conexión de acuerdo con el tipo de conductor y la presión de apriete requerida. **CE3.4.** Comprueba las uniones eléctricas en relación con la continuidad, el aislamiento y la firmeza del contacto.	
Resultado de aprendizaje 4. Mantener el orden y la seguridad en el área de trabajo teniendo en cuenta los protocolos establecidos y las condiciones del entorno. **Criterios de evaluación:** **CE4.1.** Cumple las normas de orden y limpieza en función del tipo de instalación y del espacio disponible. **CE4.2.** Aplica las señales de seguridad en concordancia con los riesgos eléctricos presentes.	

CE4.3. Respeta las rutas de evacuación según las condiciones físicas del entorno.

CE4.4. Demuestra disposición para seguir instrucciones en relación con los protocolos de trabajo seguro.

CE02-4-PEEL-IMM-74121-E-002– Diagnosticar fallas en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales de acuerdo con protocolos técnicos, registros de operación y condiciones del sistema.

Duración créditos:	**Duración en horas: 96**

Resultado de aprendizaje 1. Distinguir características de pruebas de diagnóstico según los protocolos técnicos, el tipo de sistema y las condiciones del entorno.

Criterios de evaluación:

CE1.1. Diferencia tipos de pruebas de diagnóstico con base en el tipo de sistema eléctrico.

CE1.2. Relaciona parámetros de prueba con los protocolos técnicos según el procedimiento establecido.

CE1.3. Identifica las condiciones del entorno en función de los riesgos eléctricos y operativos.

Resultado de aprendizaje 2. Ejecutar mediciones eléctricas con instrumentos de diagnóstico de acuerdo con los protocolos de seguridad, el procedimiento técnico y el estado del sistema

Criterios de evaluación:

CE2.1. Realiza conexiones de medición según el tipo de instrumento y el equipo evaluado.

CE2.2. Opera equipos de prueba de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

CE2.3. Aplica procedimientos de medición en función de las variables eléctricas a evaluar.

CE2.4. Emplea medidas de protección personal en concordancia con los riesgos presentes.

Resultado de aprendizaje 3. Comparar resultados de diagnóstico eléctrico teniendo en cuenta los valores de referencia, los síntomas reportados y la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

CE3.1. Asocia resultados de medición con valores esperados en relación con los manuales del fabricante.

CE3.2. Contrasta mediciones obtenidas con síntomas del sistema según registros operativos.

CE3.3. Establece desviaciones en función de umbrales definidos por normas técnicas.

Resultado de aprendizaje 4. Relacionar síntomas eléctricos con posibles fallas del sistema de acuerdo con registros históricos, condiciones de operación y manuales técnicos.

Criterios de evaluación:

CE4.1. Describe síntomas de falla según comportamiento del sistema en registros.

CE4.2. Vincula fallas frecuentes con condiciones de carga y uso del equipo.

CE4.3. Consulta bases de datos o guías técnicas con base en el historial del equipo.

CE4.4. Establece relaciones causales entre eventos eléctricos y modos de falla documentados.

Resultado de aprendizaje 5. Asumir responsabilidades en el desarrollo de diagnósticos eléctricos de acuerdo con protocolos técnicos, estándares de seguridad y objetivos de mejora del sistema.

Criterios de evaluación:

CE5.1. Cumple tareas asignadas con base en las instrucciones recibidas.

CE5.2. Participa en actividades diagnósticas en relación con el trabajo colaborativo.

CE5.3. Adopta comportamientos seguros en función de la normativa vigente.

CE5.4. Muestra disposición al aprendizaje según observaciones de desempeño.

CE03-4-PEEL-IMM-74121-E-002– Ejecutar mantenimientos eléctricos preventivos y correctivos en sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales de acuerdo con manuales técnicos, plan de trabajo y estándares de calidad.

Duración créditos:	**Duración en horas: 120**

Resultado de aprendizaje 1. Exponer las condiciones del sistema eléctrico según los criterios de aceptación, los puntos críticos definidos y las mediciones registradas.

Criterios de evaluación:

CE1.1. Describe las condiciones físicas del sistema eléctrico en relación con el protocolo de inspección.

CE1.2. Nombra los elementos críticos que influyen en el estado funcional del sistema.

CE1.3. Señala anomalías comunes de acuerdo con los valores de referencia establecidos.

CE1.4. Ordena los hallazgos registrados teniendo en cuenta su ubicación y relevancia técnica.

Resultado de aprendizaje 2. Preparar las actividades de mantenimiento eléctrico de acuerdo con el plan de trabajo, los recursos disponibles y las normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

CE2.1. Revisa los insumos requeridos con base en el tipo de mantenimiento.

CE2.2. Ordena las herramientas especializadas en función de la secuencia de trabajo.

CE2.3. Aplica prácticas de seguridad eléctrica conforme a la normativa vigente.

CE2.4. Muestra disposición para realizar el trabajo con limpieza y responsabilidad.

CE2.5. Participa activamente en el desarrollo de la tarea colaborativa asignada.

Resultado de aprendizaje 3. Cambiar componentes eléctricos afectados de acuerdo con los manuales técnico-cos, las herramientas disponibles y el tipo de mantenimiento requerido.

Criterios de evaluación:

CE3.1. Selecciona el componente adecuado según las especificaciones del sistema.

CE3.2. Usa herramientas apropiadas conforme a las indicaciones del fabricante.

CE3.3. Ejecuta la sustitución siguiendo la secuencia del procedimiento técnico.

CE3.4. Comprueba el ajuste y la continuidad eléctrica después de la intervención.

Resultado de aprendizaje 4. Revisar el funcionamiento del sistema eléctrico intervenido de acuerdo con las pruebas operativas, las condiciones del entorno y los estándares de calidad.

Criterios de evaluación:

CE4.1. Aplica pruebas básicas de funcionamiento conforme al protocolo de arranque.

CE4.2. Registra los valores de tensión y corriente en función de los puntos críticos.

CE4.3. Compara los resultados con los valores esperados en condiciones normales.

CE4.4. Informa el estado final del sistema según los parámetros de servicio aceptables.

Resultado de aprendizaje 5. Caracterizar fallas eléctricas frecuentes teniendo en cuenta los síntomas del sistema, las condiciones de operación y la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

CE5.1. Enumera señales de fallo observables durante el mantenimiento.

CE5.2. Asocia cada síntoma con condiciones operativas comunes.

CE5.3. Relaciona fallas típicas con las recomendaciones del manual técnico.

CE5.4. Señala las acciones correctivas más comunes para los problemas identificados.

CE04-4-PEEL-IMM-74121-E-002– Aplicar normas técnicas y de seguridad en actividades de instalación y mantenimiento en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales según el tipo de sistema, entorno de trabajo y regulación vigente.

Duración créditos:	**Duración en horas: 96**

Resultado de aprendizaje 1. Deducir las condiciones inseguras presentes en el entorno de trabajo de acuerdo con los factores de riesgo eléctrico y mecánico identificados en la inspección inicial.

Criterios de evaluación:

CE1.1. Explica las causas potenciales de peligro en relación con las condiciones del entorno simulado.

CE1.2. Establece relaciones entre los factores de riesgo y los tipos de intervención a realizar.

CE1.3. Clasifica los peligros encontrados con base en su impacto sobre la integridad del operario.

CE1.4. Asocia ejemplos de condiciones inseguras con los conceptos técnicos estudiados en clase.

Resultado de aprendizaje 2. Armar el equipo de protección necesario para una práctica eléctrica teniendo en cuenta el tipo de tarea, la normatividad vigente y las condiciones del entorno de aprendizaje.

Criterios de evaluación: **CE2.1.** Selecciona los elementos del EPP con base en la actividad técnica a desarrollar. **CE2.2.** Verifica el estado físico del equipo en función de su vida útil y condiciones de uso. **CE2.3.** Dispone los elementos de protección en relación con el procedimiento establecido para la tarea. **CE2.4.** Ajusta los componentes del EPP según los requerimientos del manual técnico y de seguridad.
Resultado de aprendizaje 3. Interpretar las señales de advertencia y procedimientos de seguridad en espacios eléctricos según la normativa técnica y los protocolos de intervención definidos. **Criterios de evaluación:** **CE3.1.** Reconoce la simbología de riesgo eléctrico en función del estándar técnico vigente. **CE3.2.** Relaciona las señales visuales con los procedimientos preventivos establecidos. **CE3.3.** Compara diferentes tipos de señalización en relación con el nivel de riesgo presente. **CE3.4.** Identifica las acciones requeridas ante cada señal o alerta del entorno de formación.
Resultado de aprendizaje 4. Adoptar prácticas responsables durante las actividades de inspección eléctrica en función de las indicaciones técnicas, el trabajo colaborativo y la prevención de riesgos. **Criterios de evaluación:** **CE4.1.** Aplica medidas preventivas en relación con los pasos indicados por el instructor. **CE4.2.** Participa activamente en la verificación de condiciones de seguridad del entorno simulado. **CE4.3.** Coopera con sus compañeros en función de la correcta ejecución de la actividad. **CE4.4.** Mantiene una actitud cuidadosa y ordenada con base en la cultura de seguridad institucional. **CE4.5.** Demuestra disposición para mejorar sus prácticas de seguridad a partir de las observaciones recibidas.
Resultado de aprendizaje 5. Organizar la información de riesgos detectados durante una simulación eléctrica de acuerdo con los procedimientos del sistema de gestión de seguridad y los formatos establecidos. **Criterios de evaluación:** **CE5.1.** Registra los hallazgos de la práctica con base en la estructura del formato institucional. **CE5.2.** Describe la ubicación y naturaleza de los riesgos en relación con la distribución del entorno. **CE5.3.** Anexa evidencia técnica en función de los parámetros solicitados para la entrega del informe. **CE5.4.** Cumple con los tiempos y canales definidos para la socialización del reporte.
CE05-4-PEEL-IMM-74121-E-002– Documentar procesos de instalación, diagnóstico y mantenimiento eléctrico en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales según formatos institucionales, normativa vigente y criterios de trazabilidad.

Duración créditos:	**Duración en horas: 96**

Resultado de aprendizaje 1. Comparar datos técnicos obtenidos durante las prácticas de acuerdo con los parámetros establecidos, las condiciones del sistema y los criterios de exactitud.

Criterios de evaluación:

CE1.1. Establece similitudes y diferencias entre registros técnicos con base en los valores obtenidos en campo.

CE1.2. Relaciona las variables medidas con los rangos esperados según las especificaciones del fabricante.

CE1.3. Identifica inconsistencias entre registros de diferentes estudiantes en función de las condiciones operativas simuladas.

CE1.4. Interpreta desviaciones observadas en relación con los parámetros de referencia.

Resultado de aprendizaje 2. Transferir la información técnica al formato institucional según los lineamientos del centro de formación, el tipo de actividad desarrollada y el cronograma del proyecto.

Criterios de evaluación:

CE2.1. Completa los campos del formato con base en los datos obtenidos durante la práctica.

CE2.2. Organiza la información en relación con la secuencia del procedimiento ejecutado.

CE2.3. Usa el formato digital o físico establecido de acuerdo con las indicaciones dadas en aula.

CE2.4. Adecua la redacción técnica al vocabulario y estructura solicitada en el documento guía.

Resultado de aprendizaje 3. Sintetizar resultados de pruebas eléctricas realizadas en el laboratorio teniendo en cuenta los objetivos de la práctica, los valores obtenidos y los protocolos técnicos aplicados.

Criterios de evaluación:

CE3.1. Resume la información más relevante en función de los resultados registrados.

CE3.2. Elige los datos representativos en relación con los parámetros evaluados.

CE3.3. Relaciona los resultados con los objetivos propuestos en la actividad.

CE3.4. Construye conclusiones preliminares a partir del análisis de las mediciones.

Resultado de aprendizaje 4. Gestionar los documentos generados durante la práctica eléctrica de acuerdo con las normas definidas, los criterios de trazabilidad y las orientaciones del líder del proceso.

Criterios de evaluación:

CE4.1. Mantiene los documentos en orden cronológico según el desarrollo de la práctica.

CE4.2. Conserva copias digitales o físicas en relación con la política de respaldo del ejercicio.

CE4.3. Entrega los registros en los tiempos estipulados por el cronograma del grupo.

CE4.4. Asume responsabilidad en la organización y conservación de la información producida.

Resultado de aprendizaje 5. Establecer la estructura básica de un informe técnico de práctica eléctrica en función del propósito del documento, los elementos normativos y los resultados obtenidos.

Criterios de evaluación:

CE5.1. Define las secciones necesarias con base en los lineamientos del centro de formación.

CE5.2. Relaciona cada sección con el tipo de información que debe contener.

CE5.3. Diferencia la redacción técnica de la descriptiva en función del propósito comunicativo.

CE5.4. Justifica la pertinencia de incluir ciertos datos en relación con los objetivos de la práctica.

FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO	**Duración 480 horas**
CE01-4-PEEL-IMM-74121-E-002– Instalar redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales según planos técnicos, condiciones del entorno y normativas aplicables.	**RA2**. Organizar los materiales y herramientas de acuerdo con los requerimientos del diseño y los protocolos de seguridad. **CE2.1.** Clasifica los materiales eléctricos en relación con la ficha técnica y la compatibilidad del sistema. **CE2.2.** Dispone las herramientas especializadas con base en la secuencia de trabajo y las recomendaciones del fabricante. **CE2.3.** Revisa la cantidad y el estado de los materiales en función de la lista de chequeo y los criterios de calidad. **CE2.4.** Adecúa el área de trabajo en relación con las normas de orden y limpieza y las rutas de evacuación.
	RA3. Realizar conexiones eléctricas según el trazado aprobado y la normatividad vigente. **CE3.1**. Ejecuta las conexiones eléctricas con base en el plano técnico y la disposición de componentes. **CE3.2.** Aplica las normas técnicas en función de los códigos eléctricos vigentes y las recomendaciones del fabricante. **CE3.3.** Utiliza herramientas para conexión de acuerdo con el tipo de conductor y la presión de apriete requerida. **CE3.4.** Comprueba las uniones eléctricas en relación con la continuidad, el aislamiento y la firmeza del contacto.
	RA4. Mantener el orden y la seguridad en el área de trabajo teniendo en cuenta los protocolos establecidos y las condiciones del entorno. **CE4.1.** Cumple las normas de orden y limpieza en función del tipo de instalación y del espacio disponible. **CE4.2.** Aplica las señales de seguridad en concordancia con los riesgos eléctricos presentes. **CE4.3.** Respeta las rutas de evacuación según las condiciones físicas del entorno.

	CE4.4. Demuestra disposición para seguir instrucciones en relación con los protocolos de trabajo seguro.
CE02-4-PEEL-IMM-74121-E-002– Diagnosticar fallas en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales de acuerdo con protocolos técnicos, registros de operación y condiciones del sistema.	**RA2.** Ejecutar mediciones eléctricas con instrumentos de diagnóstico de acuerdo con los protocolos de seguridad, el procedimiento técnico y el estado del sistema. **CE2.1.** Realiza conexiones de medición según el tipo de instrumento y el equipo evaluado. **CE2.2.** Opera equipos de prueba de acuerdo con las instrucciones del fabricante. **CE2.3.** Aplica procedimientos de medición en función de las variables eléctricas a evaluar. **CE2.4.** Emplea medidas de protección personal en concordancia con los riesgos presentes.
	RA3. Comparar resultados de diagnóstico eléctrico teniendo en cuenta los valores de referencia, los síntomas reportados y la documentación técnica. **CE3.1.** Asocia resultados de medición con valores esperados en relación con los manuales del fabricante. **CE3.2.** Contrasta mediciones obtenidas con síntomas del sistema según registros operativos. **CE3.3.** Establece desviaciones en función de umbrales definidos por normas técnicas.
	RA.4 Relacionar síntomas eléctricos con posibles fallas del sistema de acuerdo con registros históricos, condiciones de operación y manuales técnicos. **CE4.1.** Describe síntomas de falla según comportamiento del sistema en registros. **CE4.2.** Vincula fallas frecuentes con condiciones de carga y uso del equipo. **CE4.3.** Consulta bases de datos o guías técnicas con base en el historial del equipo. **CE4.4.** Establece relaciones causales entre eventos eléctricos y modos de falla documentados.
	RA5. Asumir responsabilidades en el desarrollo de diagnósticos eléctricos de acuerdo con protocolos técnicos, estándares de seguridad y objetivos de mejora del sistema. **CE5.1.** Cumple tareas asignadas con base en las instrucciones recibidas. **CE5.2.** Participa en actividades diagnósticas en relación con el trabajo colaborativo. **CE5.3.** Adopta comportamientos seguros en función de la normativa vigente. **CE5.4.** Muestra disposición al aprendizaje según observaciones de desempeño.
CE03-4-PEEL-IMM-74121-E-002– Ejecutar mantenimientos	**RA2** Preparar las actividades de mantenimiento eléctrico de acuerdo con el plan de trabajo, los recursos disponibles y las normas de seguridad. **CE2.1.** Revisa los insumos requeridos con base en el tipo de mantenimiento.

eléctricos preventivos y correctivos en sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales de acuerdo con manuales técnicos, plan de trabajo y estándares de calidad.	**CE2.2.** Ordena las herramientas especializadas en función de la secuencia de trabajo. **CE2.3.** Aplica prácticas de seguridad eléctrica conforme a la normativa vigente. **CE2.4.** Muestra disposición para realizar el trabajo con limpieza y responsabilidad. **CE2.5**. Participa activamente en el desarrollo de la tarea colaborativa asignada.
	RA3. Cambiar componentes eléctricos afectados de acuerdo con los manuales técni-cos, las herramientas disponibles y el tipo de mantenimiento requerido **CE3.1.** Selecciona el componente adecuado según las especificaciones del sistema. **CE3.2.** Usa herramientas apropiadas conforme a las indicaciones del fabricante. **CE3.3.** Ejecuta la sustitución siguiendo la secuencia del procedimiento técnico. **CE3.4.** Comprueba el ajuste y la continuidad eléctrica después de la intervención.
	RA4. Revisar el funcionamiento del sistema eléctrico intervenido de acuerdo con las pruebas operativas, las condiciones del entorno y los estándares de calidad. **CE4.1.** Aplica pruebas básicas de funcionamiento conforme al protocolo de arranque. **CE4.2.** Registra los valores de tensión y corriente en función de los puntos críticos. **CE4.3.** Compara los resultados con los valores esperados en condiciones normales. **CE4.4.** Informa el estado final del sistema según los parámetros de servicio aceptables.
	RA5. Caracterizar fallas eléctricas frecuentes teniendo en cuenta los síntomas del sistema, las condiciones de operación y la documentación técnica **CE5.1.** Enumera señales de fallo observables durante el mantenimiento. **CE5.2.** Asocia cada síntoma con condiciones operativas comunes. **CE5.3.** Relaciona fallas típicas con las recomendaciones del manual técnico. **CE5.4.** Señala las acciones correctivas más comunes para los problemas identificados.
CE04-4-PEEL-IMM-74121-E-002– Aplicar normas técnicas y de seguridad en actividades de instalación y mantenimiento en redes y sistemas	**Resultado de aprendizaje 2.** Armar el equipo de protección necesario para una práctica eléctrica teniendo en cuenta el tipo de tarea, la normatividad vigente y las condiciones del entorno de aprendizaje. **CE2.1.** Selecciona los elementos del EPP con base en la actividad técnica a desarrollar. **CE2.2.** Verifica el estado físico del equipo en función de su vida útil y condiciones de uso. **CE2.3.** Dispone los elementos de protección en relación con el procedimiento establecido para la tarea.

eléctricos residenciales, comerciales e industriales según el tipo de sistema, entorno de trabajo y regulación vigente.	**CE2.4.** Ajusta los componentes del EPP según los requerimientos del manual técnico y de seguridad.
	Resultado de aprendizaje 4. Adoptar prácticas responsables durante las actividades de inspección eléctrica en función de las indicaciones técnicas, el trabajo colaborativo y la prevención de riesgos. **CE4.1.** Aplica medidas preventivas en relación con los pasos indicados por el instructor. **CE4.2.** Participa activamente en la verificación de condiciones de seguridad del entorno simulado. **CE4.3.** Coopera con sus compañeros en función de la correcta ejecución de la actividad. **CE4.4.** Mantiene una actitud cuidadosa y ordenada con base en la cultura de seguridad institucional. **CE4.5.** Demuestra disposición para mejorar sus prácticas de seguridad a partir de las observaciones recibidas.
	Resultado de aprendizaje 5. Organizar la información de riesgos detectados durante una simulación eléctrica de acuerdo con los procedimientos del sistema de gestión de seguridad y los formatos establecidos. **CE5.1.** Registra los hallazgos de la práctica con base en la estructura del formato institucional. **CE5.2.** Describe la ubicación y naturaleza de los riesgos en relación con la distribución del entorno. **CE5.3.** Anexa evidencia técnica en función de los parámetros solicitados para la entrega del informe. **CE5.4.** Cumple con los tiempos y canales definidos para la socialización del reporte.
CE05-4-PEEL-IMM-74121-E-002– Documentar procesos de instalación, diagnóstico y mantenimiento eléctrico en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales según formatos institucionales,	**R1.** Comparar datos técnicos obtenidos durante las prácticas de acuerdo con los parámetros establecidos, las condiciones del sistema y los criterios de exactitud. **CE1.1.** Establece similitudes y diferencias entre registros técnicos con base en los valores obtenidos en campo. **CE1.2.** Relaciona las variables medidas con los rangos esperados según las especificaciones del fabricante. **CE1.3.** Identifica inconsistencias entre registros de diferentes estudiantes en función de las condiciones operativas simuladas. **CE1.4.** Interpreta desviaciones observadas en relación con los parámetros de referencia.
	R2. Transferir la información técnica al formato institucional según los lineamientos del centro de formación, el tipo de actividad desarrollada y el cronograma del proyecto.

normativa vigente y criterios de trazabilidad.	**CE2.1.** Completa los campos del formato con base en los datos obtenidos durante la práctica. **CE2.2.** Organiza la información en relación con la secuencia del procedimiento ejecutado. **CE2.3.** Usa el formato digital o físico establecido de acuerdo con las indicaciones dadas en aula. **CE2.4.** Adecua la redacción técnica al vocabulario y estructura solicitada en el documento guía.
	R3. Sintetizar resultados de pruebas eléctricas realizadas en el laboratorio teniendo en cuenta los objetivos de la práctica, los valores obtenidos y los protocolos técnicos aplicados. **CE3.1.** Resume la información más relevante en función de los resultados registrados. **CE3.2.** Elige los datos representativos en relación con los parámetros evaluados. **CE3.3.** Relaciona los resultados con los objetivos propuestos en la actividad. **CE3.4.** Construye conclusiones preliminares a partir del análisis de las mediciones.
	R4. Gestionar los documentos generados durante la práctica eléctrica de acuerdo con las normas definidas, los criterios de trazabilidad y las orientaciones del líder del proceso. **CE4.1.** Mantiene los documentos en orden cronológico según el desarrollo de la práctica. **CE4.2.** Conserva copias digitales o físicas en relación con la política de respaldo del ejercicio. **CE4.3.** Entrega los registros en los tiempos estipulados por el cronograma del gru-po. **CE4.4.** Asume responsabilidad en la organización y conservación de la información producida.

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 ***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 ***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; empresas de servicios públicos de energía y sus contratistas; firmas de mantenimiento industrial y comercial***; ***integradores y proveedores de sistemas eléctricos y afines; cooperativas y microempresas de servicios eléctricos; empresas de outsourcing técnico, entre otras.*** 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 especialmente en actividades que involucren instalación, operación y mantenimiento de equipos eléctricos; 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.