DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

La estructura de cualificación ***5-PEEL-GDE-31228-E-002*** *–* ***"Supervisión del monitoreo y verificación de medidas de eficiencia energética",*** *será el referente nacional para la oferta educativa que conduce al* ***título de tecnólogo en Supervisión del monitoreo y verificación de medidas de eficiencia energética****, correspondiente al* ***Nivel 5*** *del Marco Nacional de Cualificaciones.*

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

La creciente necesidad de optimizar el consumo energético en los sectores productivo, comercial y de servicios ha incrementado la importancia del monitoreo, la verificación y el aseguramiento de las medidas de eficiencia energética en línea con los lineamientos internacionales dada la emergencia climática. El desarrollo de sistemas de gestión energética, la masificación de tecnologías de medición avanzada (AMI), la digitalización de datos y las exigencias regulatorias nacionales e internacionales han generado la demanda de tecnólogos con competencias en supervisión de procesos de medición, control y verificación de sistemas energéticos. Estos profesionales deben coordinar actividades en campo, asegurar la trazabilidad de la información, evaluar indicadores de desempeño energético y garantizar la validez de los datos en entornos de creciente complejidad técnica.

La cualificación se plantea como respuesta a la necesidad de articular la oferta educativa con los requerimientos del sector energético, fortaleciendo el perfil de supervisores que integren conocimientos técnicos, normativos y operativos para apoyar la toma de decisiones en programas de eficiencia energética, verificaciones de ahorro y auditorías técnicas.

Su diseño se realizó en respuesta a las necesidades de fortalecimiento del capital humano del sector eléctrico, identificadas en los procesos de investigación adelantados en desarrollo de la metodología del Marco Nacional de Cualificaciones, tanto en fuentes primarias como secundarias, que permitieron identificar brechas de capital humano y tendencias del sector en materia de eficiencia energética y gestión de la información técnica.

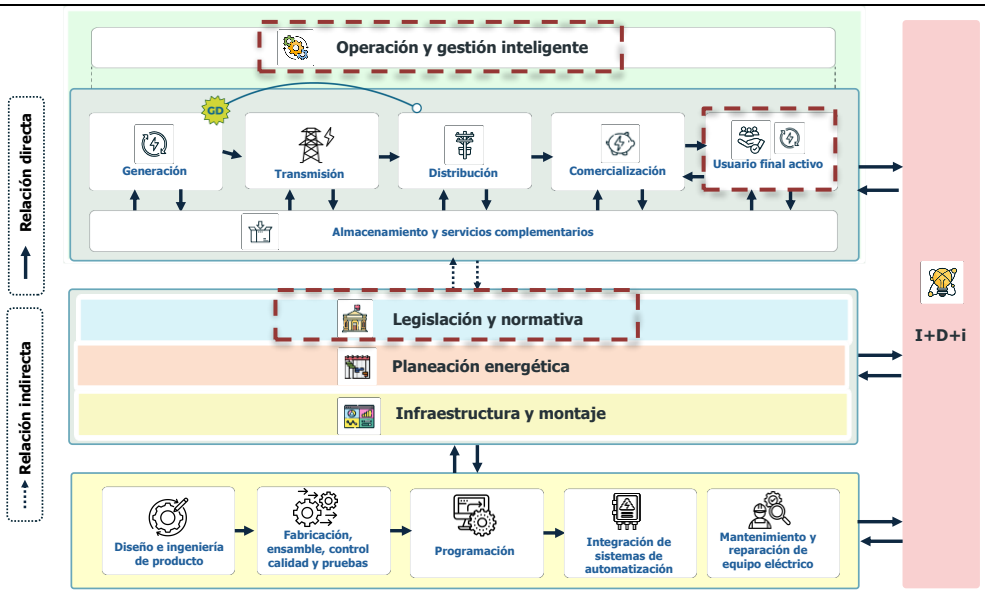
Se fundamenta en los siguientes hallazgos:

La cualificación responde a la necesidad de formar tecnólogos capaces de supervisar la captura, el análisis y la verificación de datos de consumo energético, coordinar la inspección en campo de sistemas eléctricos, controlar el funcionamiento de plataformas de monitoreo, gestionar la adquisición de datos y evaluar resultados en relación con indicadores de eficiencia energética y programas de austeridad energética.

Este perfil es demandado en el sector como lo evidencia el análisis de brechas llevado a cabo en el proyecto, que muestra una oferta limitada de programas tecnológicos especializados en la supervisión de medidas de eficiencia energética; se identifica la necesidad e importancia de ampliar la oferta a programas de nivel tecnológico que permitan fortalecer la disponibilidad de talento humano con competencias en supervisión, verificación y gestión de datos energéticos.

Finalmente, y de acuerdo con lo anterior, la cualificación propuesta incluye competencias relacionadas con el diagnóstico de sistemas eléctricos para la identificación de oportunidades de eficiencia, la coordinación de actividades de inspección y verificación en campo, el control del funcionamiento de sistemas de monitoreo energético, la gestión de instrumentos de medición y procesos de adquisición de datos, la evaluación de resultados de consumo frente a umbrales de referencia, la comparación de indicadores de desempeño energético y la gestión de la información técnica bajo criterios de trazabilidad, validez y auditoría, consolidando un perfil tecnológico altamente pertinente frente a los retos de la eficiencia energética en el país.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN		
1.1 Denominación.	**Supervisión del monitoreo y verificación de medidas de eficiencia energética.**	
1.2 Código de la cualificación.	**5-PEEL-GDE-31228-E-002**	Versión: 01 - 2025
1.3 Nivel del MNC.	5	
1.4 Área de cualificación.	PEEL- Producción de energía y electricidad.	
1.5 Duración (horas-créditos)	Rango sugerido total para este nivel 5: 80 a 105 créditos.	
1.6 Organismo que autoriza la cualificación.		
1.7 Institución que otorga la cualificación.		
1.8 Referente de cualificación para:	Título de Tecnólogo. Ley 30 de 1992; Ley 749 de 2002; Decreto 1330 de 2019; y, Decreto 529 de 2024.	
2. PERFIL DE COMPETENCIAS		
2.1 Competencia General.	Supervisar el monitoreo y la verificación de medidas de eficiencia energética en sistemas eléctricos, aplicando metodologías de recolección, análisis e interpretación de datos mediante instrumentos de medición, sistemas de gestión energética y tecnologías de monitoreo, de acuerdo con estándares técnicos, normativas de eficiencia, criterios de seguridad y procedimientos de calidad, con el propósito de garantizar el cumplimiento de objetivos de eficiencia energética, apoyar la toma de decisiones operativas y mejorar el desempeño energético en los procesos eléctricos.	
2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)	**Cadena de valor:**	

<table>
<tr>
<td></td>
<td>


Fuente: elaboración propia etapa A.

Sector productivo:
Sector de energía y electricidad.

Contexto de acción:

Ocupaciones relacionadas:

31228 Supervisores de fabricación de productos eléctricos y electrónicos

31228 Supervisores de fabricación de productos eléctricos y electrónicos
31228.013 Supervisor de electricistas de construcción
31228.014 Supervisor de electricistas industriales
31228.015 Supervisor de electricistas residenciales
31228.033 Supervisor de producción de electricidad

Otras denominaciones:
N/A
</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="4">2.3 Competencias Específicas.</td>
<td>CE01-5-PEEL-PEE-31228-E-002 – Diagnosticar los sistemas eléctricos de acuerdo con los criterios técnicos de operación, oportunidades de eficiencia energética y normativa del sector.</td>
</tr>
<tr>
<td>CE02-5-PEEL-PEE-31228-E-002 – Coordinar actividades de inspección y verificación en campo de sistemas eléctricos, teniendo en cuenta protocolos de seguridad y estándares de calidad.</td>
</tr>
<tr>
<td>CE03-5-PEEL-PEE-31228-E-002 – Controlar el funcionamiento de sistemas de monitoreo energético de acuerdo con procedimientos de operación y requisitos técnicos.</td>
</tr>
<tr>
<td>CE04-5-PEEL-PEE-31228-E-002 – Gestionar la adquisición de datos eléctricos mediante instrumentos de medición de acuerdo con protocolo de operación y criterios de calibración.</td>
</tr>
</table>

	CE05-5-PEEL-PEE-31228-E-002– Evaluar resultados de consumo energético, teniendo en cuenta factores de demanda y umbrales del sistema eléctrico.
	CE06-5-PEEL-PEE-31228-E-002 – Comparar valores energéticos monitoreados con indicadores de eficiencia energética de acuerdo con plan de mejora y estándares de desempeño técnico.
	CE07-5-PEEL-PEE-31228-E-002 – Gestionar la información energética y técnica del proceso de verificación de acuerdo con procedimientos de trazabilidad, validez de las mediciones, control interno y requisitos de auditoría.
COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE01-5-PEEL-PEE-31228-E-002** – Diagnosticar los sistemas eléctricos de acuerdo con los criterios técnicos de operación, oportunidades de eficiencia energética y normativa del sector.

Elemento de competencia 1. Analizar parámetros operativos y diagramas eléctricos de los sistemas teniendo en cuenta manuales técnicos del fabricante, condiciones de carga y criterios de eficiencia energética.

Criterios de desempeño:

- La revisión de los parámetros eléctricos corresponde con valores establecidos por el fabricante y condiciones reales de carga del sistema.
- La lectura de los diagramas eléctricos está acorde con las configuraciones de conexión y las rutas de distribución.
- La correlación de los datos técnicos cumple con los criterios de eficiencia y las características de diseño del sistema eléctrico.

Elemento de competencia 2. Determinar puntos críticos de consumo energético según registros operativos, estándares de desempeño y características del proceso productivo.

Criterios de desempeño:

- La priorización de los puntos críticos de consumo cumple con frecuencia de ocurrencia, impacto en el desempeño energético y registro de evidencias.
- La asociación de los consumos con variables del proceso está acorde con registros operativos históricos, condiciones de operación y normativa.
- La categorización de los puntos de mayor consumo cumple con intensidad de uso, requerimientos del sistema y criterios de eficiencia energética.

Elemento de competencia 3. Contrastar condiciones actuales del sistema eléctrico de acuerdo con indicadores de referencia, tendencias de consumo y objetivos de eficiencia.

Criterios de desempeño:

- La tipificación de datos operativos corresponde con indicadores, normativa y metas de desempeño energético.
- La detección de desviaciones del comportamiento energético cumple con umbrales de tolerancia y variaciones de carga.

- La demostración de patrones de consumo está acorde con tendencias históricas y condiciones de operación del sistema energético.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Instrumentación eléctrica: multímetros TRMS, analizadores de calidad de energía, cámaras termográficas.
  - Software y plataformas: SCADA/EMS, SGEn con módulo ISO 50001, hojas de cálculo y herramientas de visualización de datos.
  - Documentación técnica: manuales de fabricantes, RETIE/NTC 2050, diagramas unifilares actualizados.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Reportes de diagnóstico con tablas de parámetros, diagramas corregidos y matriz de puntos críticos.
  - Indicadores de desempeño energético comparativos (kWh/producción, factor de carga, EUI).
  - Planes de mejora y recomendaciones priorizadas con impactos estimados.

- **Información requerida (referentes):**
  - Normativa de eficiencia energética nacional (Resolución UPME) y estándares IEEE/IEC.
  - Históricos de operación y consumo registrados en SCADA/EMS.
  - Metas corporativas de ahorro de energía y lineamientos de seguridad eléctrica.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE02-5-PEEL-PEE-31228-E-002** – Coordinar actividades de inspección y verificación en campo de sistemas eléctricos, teniendo en cuenta protocolos de seguridad y estándares de calidad.

Elemento de competencia 1. Programar las actividades de inspección en campo de acuerdo con cronogramas de mantenimiento, requisitos de verificación técnica y prioridades operativas.

Criterios de desempeño:

- La estructuración del cronograma de inspecciones cumple con prioridades de mantenimiento y objetivos de verificación técnica.
- La distribución de las actividades corresponde con los tiempos operativos disponibles, las necesidades técnicas del sistema y las ventanas de mantenimiento programadas.
- La socialización de los registros de planificación está acorde con protocolos de seguridad y estándares de calidad.
- La entrega del plan operativo cumple con plazos, condiciones de inspección y verificación en campo.

Elemento de competencia 2. Constatar la disponibilidad de recursos y equipos de inspecciones según los procedimientos de seguridad, lineamientos operativos y requerimientos del sistema eléctrico.

Criterios de desempeño:

- La revisión del inventario de recursos corresponde con requerimientos del sistema, equipos disponibles y procedimientos de seguridad y normativa.
- El aseguramiento de disponibilidad de equipos cumple con criterios de funcionalidad, estado operativo de dispositivos y documentación técnica.
- La recopilación de evidencias está acorde con registros de control, validación técnica y criterios de confiabilidad.
- La redacción de registros finales cumple con formatos, aprobación de responsables y trazabilidad de información operativa.

Elemento de competencia 3. Supervisar la ejecución de actividades de verificación en campo teniendo en cuenta protocolos de seguridad, criterios de calidad y normativa.

Criterios de desempeño:

- El monitoreo de las actividades en campo está acorde con protocolos de seguridad, procedimientos de verificación y estándares de calidad.
- El reconocimiento de datos técnicos cumple con registros de ejecución, validación técnica y requerimientos normativos del sistema.
- La obtención de evidencias operativas corresponde con criterios de trazabilidad, disponibilidad documental y confidencialidad de la información.

Elemento de competencia 4. Reportar los resultados de las inspecciones en campo de acuerdo con el procedimiento técnico y formatos de reporte.

Criterios de desempeño:

- La estructuración del informe de inspección cumple con resultados del control, criterios de calidad y normativa del sector.
- La definición de contenidos del reporte corresponde con formatos institucionales, estándares de presentación técnica y objetivos del procedimiento de inspección.
- La presentación del reporte técnico está acorde con procedimientos de control, validación técnica y aprobación de responsables.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Instrumentos: multímetros TRMS, pinzas amperimétricas, cámaras termográficas, analizadores de calidad de energía.
  - Software: GMAO para programación, sistema SCADA/EMS para datos históricos, hojas de cálculo y plataforma Power BI para informes.
  - Elementos de seguridad: EPP categoría II, etiquetas y candados LOTO, señalización de riesgo eléctrico.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Cronogramas de inspección aprobados y digitalizados.

- Listas de chequeo de disponibilidad de instrumentos con sellos de calibración.
- Registros de verificación en campo (valores, fotos, firmas digitales).
- Informes técnicos con Índice de Cumplimiento de Inspección (ICI) ≥ 95 %.

- **Información requerida (referentes):**
  - Norma RETIE, NTC 2050 y guías de inspección de la Superintendencia de Servicios.
  - Manuales de fabricante de instrumentos y equipos eléctricos.
  - Procedimientos corporativos de seguridad y mantenimiento.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE03-5-PEEL-PEE-31228-E-002** – Controlar el funcionamiento de sistemas de monitoreo energético de acuerdo con procedimientos de operación y requisitos técnicos.

Elemento de competencia 1. Comprobar el estado operativo de sistemas de monitoreo energético según protocolo de verificación y cronogramas de inspección.

Criterios de desempeño:

- La evaluación del estado operativo de los sistemas de monitoreo energético cumple con registros operativos, parámetros eléctricos y condiciones funcionales.
- La revisión de señales y alertas emitidas por los sistemas de monitoreo energético están acordes con los protocolos técnicos, configuraciones del fabricante y cronogramas de revisión.
- La generación de reportes cumple con formatos de inspección, validación de resultados y criterios técnicos de la organización.

Elemento de competencia 2. Coordinar la actualización de software y firmware de sistemas de monitoreo de acuerdo con procedimientos técnicos del fabricante.

Criterios de desempeño:

- La actualización de software y firmware cumple con procedimientos técnicos del fabricante, versiones aprobadas y protocolos organizacionales.
- La ejecución de pruebas cumple con requisitos de funcionalidad, compatibilidad de sistemas y criterios de seguridad.
- La presentación de observaciones está acorde con registros de control, aprobación técnica y procedimientos de trazabilidad.

Elemento de competencia 3. Corroborar la integridad de datos capturados por sistemas de monitoreo teniendo en cuenta estándares de calidad y seguridad.

Criterios de desempeño:

- La verificación de integración de datos capturados corresponde con estándares de calidad, parámetros de medición y políticas de integridad.
- La revisión de registros técnicos cumple con criterios de consistencia, confiabilidad de la fuente y protocolos de validación.

- La socialización de inconsistencias detectadas está acorde con evidencias registradas, controles técnicos aplicables y lineamientos del sistema de monitoreo.

Elemento de competencia 4. Registrar las incidencias técnicas detectadas durante la supervisión según formatos de control.

Criterios de desempeño:

- La descripción de incidencias técnicas corresponde con datos observados, evidencia recopilada y procedimientos organizacionales.
- La codificación de registros cumple con formatos de control, nomenclatura técnica y criterios de trazabilidad.
- La actualización de reportes de supervisión cumple con periodicidad definida, claridad en la redacción y disponibilidad para consulta.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Sistemas de monitoreo: SCADA, EMS, dataloggers, gateways IoT.
  - Herramientas: portátiles técnicos, software de actualización, scripts de validación de datos, CMMS.
  - EPP y protocolos de ciberseguridad para acceso a redes industriales.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Reportes de estado operativo y alarmas atendidas.
  - Bitácoras de actualización de firmware con firma digital.
  - Archivos de datos validados y certificados de integridad.
  - Informes de incidencias con trazabilidad y acciones correctivas.

- **Información requerida (referentes):**
  - Manuales de fabricante, guías de actualización y listas de compatibilidad.
  - Norma ISO 50001, lineamientos de ciberseguridad industrial (ISA/IEC 62443).
  - Procedimientos corporativos de control de cambios y gestión de datos.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE04-5-PEEL-PEE-31228-E-002** – Gestionar la adquisición de datos eléctricos mediante instrumentos de medición de acuerdo con protocolo de operación y criterios de calibración.

Elemento de competencia 1. Confirmar la disponibilidad de instrumentos de medición de acuerdo con procedimientos de calibración y programación de monitoreo.

Criterios de desempeño:

- La actualización de disponibilidad de instrumentos de medición corresponde con cronograma de inspección, necesidades del sistema y criterios de operación técnica.
- La validación de condiciones operativas cumple con especificaciones del fabricante, requisitos de funcionamiento y protocolos de seguridad.

- La sistematización de información técnica está acorde con lineamientos operativos, validación del supervisor y requisitos documentales.

Elemento de competencia 2. Coordinar la configuración de parámetros de medición según protocolo de operación y especificaciones técnicas del sistema.

Criterios de desempeño:

- La configuración de parámetros corresponde con especificaciones técnicas, protocolo de ensayo e instrucciones del fabricante.
- La validación cumple con criterios de seguridad, la exactitud de medición y requisitos de registro.
- El informe de configuración está acorde con formatos, la claridad técnica y la aprobación requerida.

Elemento de competencia 3. Comprobar la ejecución de la adquisición de datos eléctricos teniendo en cuenta criterios de calidad y estándares de seguridad.

Criterios de desempeño:

- El seguimiento de la adquisición cumple con criterios de calidad, procedimientos operativos y estándares de seguridad.
- La confirmación de registros eléctricos está acorde con protocolos de monitoreo, evidencia técnica y normas aplicables.
- La verificación de consistencia de datos cumple con criterios de trazabilidad, procedimientos de control y estándares del sistema.

Elemento de competencia 4. Documentar hallazgos de procesos o de datos de acuerdo con protocolos de la organización.

Criterios de desempeño:

- La anotación de incidencias corresponde con proceso de observación, tiempos de ocurrencia y acciones correctivas.
- La sistematización de hallazgos cumple con requisitos de trazabilidad, formatos establecidos y validación interna.
- La consignación de información corresponde con evidencias recopiladas, resultados verificados y lineamientos del protocolo.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Equipos: analizadores de red, multímetros TRMS, transductores, calibradores de banco, laptops con software de configuración.
  - Infraestructura: pasarelas IoT, red industrial, plataforma CMMS/QMS, repositorio documental.
  - EPP: guantes dieléctricos, casco con visor, tapete aislante, candados LOTO.

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

- Listado de instrumentos disponibles y certificados de calibración vigentes.
- Archivos de configuración y bitácoras de prueba firmadas digitalmente.
- Registros de datos validados (.csv) y reportes de calidad con historial de revisiones.
- Actas de reuniones de mejora y material de formación en buenas prácticas.

- **Información requerida (referentes):**
  - Manuales de fabricante y hojas de datos de cada equipo de medición.
  - Protocolos corporativos de calibración y monitoreo (ISO 17025, IEC 61557).

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE05-5-PEEL-PEE-31228-E-002** – Evaluar resultados de consumo energético, teniendo en cuenta factores de demanda y umbrales del sistema eléctrico.

Elemento de competencia 1. Recolectar registros de consumo energético de acuerdo con periodos de medición y fuentes de información autorizadas.

Criterios de desempeño:

- La revisión de registros de consumo energético cumple con períodos, fuentes autorizadas y formatos de captura.
- La consolidación de registros obtenidos corresponde con criterios de consistencia, codificación definida y accesibilidad documental.
- La disposición de registros cumple con los requerimientos técnicos, uso de herramientas TIC y normativa de confiabilidad.

Elemento de competencia 2. Examinar resultados con umbrales de consumo según normativas y objetivos del sistema.

Criterios de desempeño:

- El cotejo de resultados corresponde con umbrales, indicadores de referencia y objetivos de eficiencia energética.
- La revisión de evidencias de resultados está acorde con registros recopilados, proceso de verificación y normas técnicas.
- La documentación de resultados cumple con criterios de claridad, presentación de conclusiones y trazabilidad de la información.

Elemento de competencia 3. Identificar desviaciones en valores de consumo energético teniendo en cuenta factores de demanda y la estacionalidad del servicio.

Criterios de desempeño:

- La detección de diferencias en valores de consumo corresponde con variaciones respecto a la media histórica, condiciones de estacionalidad y niveles de demanda registrados.
- La caracterización de patrones atípicos está acorde con fluctuaciones esperadas, comportamiento del sistema y condiciones operativas.

- La evidencia de análisis cumple con estructura, criterios de calidad en la descripción de hallazgos y alineación con los protocolos de documentación.

Elemento de competencia 4. Presentar evaluaciones de acuerdo con procedimientos de reporte y requisitos de validación.

Criterios de desempeño:

- La presentación de resultados cumple con los procedimientos técnicos de reporte.
- La validación técnica corresponde con los criterios de precisión y consistencia.
- La formalización de informes está acorde con los parámetros técnicos y de procedimiento.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Medidores inteligentes clase 0,5 S, nodos IoT, dataloggers, SCADA-EMS y plataforma BI.
  - Herramientas TIC: scripts Python para depuración, Power BI para visualización, CMMS para trazabilidad.
  - EPP: gafas dieléctricas, guantes aislantes, bloqueo-etiquetado para acceso a tableros.
- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Bases de datos validadas de consumo (CSV/SQL).
  - Dashboards de indicadores (kWh, kWp, FPS, KPI ISO 50001).
  - Informes mensuales de desempeño energético con firma digital y rutas de aprobación.
  - Actas de reuniones de mejora y planes de acción documentados.
- **Información requerida (referentes):**
  - va RETIE, NTC ISO 50001, lineamientos internos de eficiencia.
  - Umbrales de referencia del plan de gestión energética.
  - Manuales de usuario de medidores y protocolos de comunicación (Modbus, IEC 61850).

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE06-5-PEEL-PEE-31228-E-002 –** Comparar valores energéticos monitoreados con indicadores de eficiencia energética de acuerdo con plan de mejora y estándares de desempeño técnico.

Elemento de competencia 1. Clasificar datos monitoreados de consumo y demanda de acuerdo con indicadores en el plan de eficiencia energética.

Criterios de desempeño:

- La categorización de datos corresponde con indicadores del plan de mejora energética.
- La organización de registros corresponde con criterios técnicos formatos de archivo.
- La alineación de categorías está acorde con objetivos y parámetros de eficiencia.

Elemento de competencia 2. Contrastar valores con indicadores de referencia teniendo en cuenta estándares de desempeño técnico.

Criterios de desempeño:

- La comparación de valores corresponde con estándares y umbrales técnicos y umbrales.
- La evaluación de desviaciones cumple con criterios de calidad y normativa.
- La correlación de indicadores está acorde con objetivos técnicos de desempeño.

Elemento de competencia 3. Determinar el nivel de cumplimiento de objetivos de eficiencia energética según resultados del análisis comparativo.

Criterios de desempeño:

- La determinación de nivel de cumplimiento corresponde con parámetros y resultados de análisis comparativo.
- La validación de cumplimiento cumple con criterios e indicadores de referencia.
- La presentación de nivel de cumplimiento está acorde con los formatos de informe.

Elemento de competencia 4. Preparar reportes de comparación de datos de acuerdo con formatos y criterios de trazabilidad.

Criterios de desempeño:

- La elaboración de informe comparativo cumple con los formatos oficiales y rangos de datos comparativos.
- La trazabilidad de datos cumple con criterios técnicos de rastreo.
- La presentación de conclusiones está acorde con los estándares de análisis técnico.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Bases de datos de medidores inteligentes, SCADA-EMS, BI Power BI.
  - Herramientas de análisis: Python (pandas, statsmodels), Excel con Power Query.
  - EPP para acceso a centros de control (guantes dieléctricos, gafas, lock-out/tag-out)

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Dataset validado de consumo y demanda (CSV/SQL).
  - Informes comparativos con gráficas de cumplimiento vs. meta.
  - Actas de reuniones de mejora y planes de acción aprobados.

- **Información requerida (referentes):**
  - Plan de eficiencia energética de la organización.
  - Umbrales técnicos de la norma RETIE, ISO 50001 y políticas internas.
  - Manuales de los medidores y protocolos de comunicación (Modbus, IEC 61850).

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE07-5-PEEL-PEE-31228-E-002 –** Gestionar la información energética y técnica del proceso de verificación de acuerdo con procedimientos de trazabilidad, validez de las mediciones, control interno y requisitos de auditoría.

Elemento de competencia 1. Consolidar datos energéticos y técnicos del proceso de verificación de acuerdo con los procedimientos de trazabilidad y los protocolos de validez de las mediciones.

Criterios de desempeño:

- El registro de datos energéticos y técnicos cumple con procedimientos técnicos de trazabilidad.
- La comprobación de validez de mediciones corresponde con parámetros de protocolos de validez.
- La consolidación de la base de datos está acorde con los criterios técnicos de integridad.

Elemento de competencia 2. Verificar la integridad y coherencia de la información registrada teniendo en cuenta los criterios de control interno y los requisitos de auditoría.

Criterios de desempeño:

- La inspección de registros energéticos cumple con criterios de control interno.
- La corroboración de la información registrada corresponde con requisitos de auditoría.
- La secuenciación de la documentación está acorde con procedimientos técnicos de registro.

Elemento de competencia 3. Clasificar y etiquetar los documentos energéticos y técnicos según las normativas internas de gestión documental y los estándares de archivo.

Criterios de desempeño:

- El ordenamiento de documentos energéticos y técnicos cumple con normativa de gestión documental.
- La identificación de documentos energéticos y técnicos corresponde con los estándares de archivo.
- La tipificación de documentos energéticos y técnicos está acorde con procedimiento técnico.

Elemento de competencia 4. Elaborar reportes técnicos de resultados del proceso de verificación de acuerdo con los formatos establecidos, los plazos de entrega y los criterios de auditoría.

Criterios de desempeño:

- La presentación de hallazgos corresponde con resultados de la verificación y criterios de auditoría.
- La redacción del informe de reportes técnicos está acorde con lineamientos técnicos y parámetros de calidad.
- La descripción de resultados cumple con parámetros de calidad y normativa.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Servidor SQL Server con bases de datos energéticas.
  - Herramientas ETL (Pentaho/Kettle) y BI (Power BI).
  - Gestor documental Alfresco o Share Point con control de versiones.
  - EPI y políticas de ciberseguridad (firewalls, backups cifrados).

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Base de datos consolidada y validada.
  - Informes de auditoría interna y externa.

- Informes técnicos de verificación con firmas electrónicas.
- Registros de control de accesos y bitácoras de seguridad.

- **Información requerida (referentes):**
  - Procedimientos de trazabilidad y protocolos de validez de la empresa.
  - Normas ISO 50001, ISO 19011 y RETIE aplicables.
  - Política interna de gestión documental y clasificación de la información.

2.4 Competencias Clave (Básicas y transversales)

Competencias básicas: 5 créditos.

Competencia Comunicación (oral y escrita en lengua materna y una segunda lengua)	Duración
• Medios de comunicación y otros sistemas simbólicos. • Redacción de informes técnicos. • Inglés - nivel B1 del Marco Común Europeo.	1
Competencias en matemáticas	**Duración**
• Razonamiento lógico y análisis cuantitativo: resolución de problemas relacionados con parámetros eléctricos, eficiencia energética y supervisión de procesos de generación y almacenamiento de energía eléctrica. • Pensamiento geométrico: representaciones espaciales de instalaciones eléctricas, formas, estructuras y relaciones espaciales en planos, diagramas y esquemas técnicos. • Pensamiento aleatorio y sistemas de datos: conceptos de variación, dependencia y relaciones funcionales, Análisis de tendencias: aumento o disminución de variables eléctricas; variación de magnitudes en función del tiempo, temperatura, carga o demanda; representación gráfica de funciones y análisis de pendientes.	1
Competencias en ciencias sociales, ciencias naturales y ambientales	**Duración**
• Ciencias sociales: relaciones con la historia y la cultura; relaciones espaciales y ambientales; relaciones ético-políticas (ética y normas profesionales; responsabilidad técnica y social en intervención eléctrica; prácticas éticas en la supervisión y operación; protección del entorno y bienestar colectivo); relación ciencia, tecnología y sociedad; relación administración pública; Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS; contexto normativo y regulatorio del sector eléctrico; Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE; normatividad de seguridad y salud en el trabajo; sostenibilidad energética y responsabilidad social, políticas de transición energética. • Ciencias naturales y ambientales: fundamentos de electricidad y magnetismo (teoría de circuitos: corriente, voltaje, resistencia, potencia); Ley de Ohm, Kirchhoff (leyes simples),	1

campo eléctrico y magnético; - física aplicada a sistemas eléctricos (electricidad estática, conductividad, aislamiento), calor generado en conductores y disipación térmica; - electrotecnia y máquinas eléctricas (funcionamiento básico de transformadores, motores y generadores, rendimientos y pérdidas eléctricas); - energías renovables y sostenibilidad (principios de generación solar, eólica, hidráulica; impacto ambiental de tecnologías energéticas)	

Competencias ciudadanas	**Duración**
• Participación y responsabilidad democrática; pluralidad, identidad y valoración de las diferencias.	1

Competencias de planeación, liderazgo y trabajo en equipo	**Duración**
• Planeación del tiempo. • Orientación al logro. • Optimización de recursos. • Capacidad de resolución de problemas y conflictos. • Imparcialidad, objetividad e igualdad en el ambiente laboral.	1

Competencias transversales: 4 créditos.

Habilidades en el uso de las TIC		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Manejo de herramientas informáticas.	**RA1.** Planificar la recolección de datos de acuerdo con parámetros de disponibilidad, usabilidad, confiabilidad y pertinencia. **RA2.** Determinar criterios de tratamiento y manipulación de datos de acuerdo con objetivos de procesamiento y análisis de la información. **RA3.** Interpretar datos a partir del uso de herramientas tecnológicas. **RA4.** Elaborar informes de gestión a partir del tratamiento de la información en bases de datos.	1
Protección de salud y el medio ambiente		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Seguridad eléctrica.	**RA1.** Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad eléctrica de acuerdo con la regulación nacional, los estándares internacionales y los procedimientos de la organización. **RA2.** Coordinar la aplicación de planes de seguridad y salud en el trabajo en función	1

	del tipo de instalación, los riesgos identificados y las exigencias del sistema de gestión. **RA3.** Evaluar la eficacia de las acciones preventivas implementadas según los indicadores de accidentalidad, los reportes de seguimiento y los lineamientos de mejora continua.	
Implementación del plan de protección ambiental.	**RA1.** Reportar los impactos y riesgos ambientales según los protocolos de la organización y el plan de manejo ambiental. **RA2.** Desarrolla las estrategias de protección del medio ambiente en función de la operación. **RA3.** Supervisar la implementación del plan de protección ambiental según los riesgos identificados y las necesidades de la organización. **RA4.** Participar en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.	
Cultura emprendedora y empresarial		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Proponer ideas y buscar oportunidades.	**RA1.** Describir diferentes enfoques analíticos de identificación de oportunidades empresariales y lleva a cabo un análisis de necesidades involucrando a grupos de interés relevantes.	1
Manejar recursos.	R**A2.** Ayudar a otros a reflexionar sobre sus necesidades, deseos, intereses y aspiraciones teniendo en cuenta objetivos; y, desarrollar un plan a partir de recursos limitados de la actividad de creación de valor.	
Pasar a la acción.	**RA4.** Definir objetivos de largo plazo y establecer el plan de acción teniendo en cuenta las prioridades y los hitos clave de creación valor.	
Manejar la incertidumbre, la ambigüedad y el riesgo.	**RA5.** Aplicar el concepto de pérdidas asequibles que oriente la toma de decisiones a partir de la creación de valor.	

Capacidad de innovación e investigación		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Creatividad para solucionar problemas concretos.	**RA1.** Demostrar pensamiento crítico y actitud de indagación en la solución de problemas concretos de su entorno. **RA2.** Desarrollar, implementar y comunicar nuevas ideas que contribuyen a buscar alternativas de solución a situaciones concretas de su campo profesional. **RA3.** Tomar decisiones teniendo en cuenta datos e información pertinente, válida y confiable.	1

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	
CE01-5-PEEL-PEE-31228-E-002 – Diagnosticar los sistemas eléctricos de acuerdo con los criterios técnicos de operación, oportunidades de eficiencia energética y normativa del sector.	
Duración créditos: 7	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Examinar los parámetros operativos y los diagramas unifilares del sistema de acuerdo con manuales del fabricante, condiciones reales de carga y los umbrales de eficiencia técnica. **Criterios de evaluación:** **CE1.1.** Comprueba la correspondencia de voltaje, corriente y potencia en concordancia con los valores indicados por el fabricante y condiciones reales de operación. **CE1.2.** Identifica inconsistencias en diagramas unifilares en función de rutas de distribución, protecciones y configuraciones de conexión. **CE1.3.** Relaciona parámetros eléctricos de acuerdo con indicadores de eficiencia y capacidad de carga del sistema. **CE1.4.** Registra resultados en formatos técnicos teniendo en cuenta esquemas corregidos, datos medidos y observaciones.	
Resultado de aprendizaje 2. Determinar los puntos de mayor consumo energético teniendo en cuenta registros históricos, estándares de desempeño y características del proceso productivo. **Criterios de evaluación:**	

CE2.1. Jerarquiza los puntos críticos según impacto energético, frecuencia de operación y evidencia documental.

CE2.2. Asocia los consumos con variables del proceso productivo a partir de tendencias de registros históricos.

CE2.3. Clasifica los focos de mayor consumo conforme a intensidad de uso, factor de carga y criterios de eficiencia.

CE2.4. Representa resultados en gráficas comparativas de consumo teniendo en cuenta área, línea o equipo.

Resultado de aprendizaje 3. Contrastar el comportamiento energético del sistema en período de observación de acuerdo con indicadores de referencia, tendencias de consumo y metas de eficiencia energética.

Criterios de evaluación:

CE3.1. Tipifica información operativa con base en indicadores de carga, normativa y metas de desempeño.

CE3.2. Detecta desviaciones energéticas en concordancia con umbrales de tolerancia y variaciones de carga.

CE3.3. Demuestra patrones de consumo en función de tendencias históricas y condiciones de operación.

Resultado de aprendizaje 4. Proponer estrategias de fomento a la cultura de mejora continua en la recopilación y el análisis de datos teniendo en cuenta protocolos de seguridad, normativa de eficiencia energética y políticas de calidad de la organización.

Criterios de evaluación:

CE4.1. Evidencia orden y disciplina en las actividades de acuerdo con buenas prácticas de comportamiento.

CE4.2. Comunica hallazgos en concordancia con los procedimientos de calidad y soportes técnicos.

CE4.3. Verifica uso de EPP de acuerdo con normas de seguridad eléctrica y protocolos de actividades.

CE4.4. Presenta propuestas de prácticas de optimización de registros (uso de software, tableros de control, sensores) en análisis de datos de acuerdo con normativa energética y políticas de calidad.

CE02-5-PEEL-PEE-31228-E-002 – Coordinar actividades de inspección y verificación en campo de sistemas eléctricos, teniendo en cuenta protocolos de seguridad y estándares de calidad.

Duración créditos: 8	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Programar rutas de inspección en campo de acuerdo con el cronograma de mantenimiento, ventana operativa y prioridad técnica del sistema eléctrico.

Criterios de evaluación:

CE1.1. Analiza requerimientos y oportunidades de rutas de inspección en campo según procedimientos estratégicos técnicos.

CE1.2. Planifica el cronograma de inspección teniendo en cuenta fechas, equipos y ventanas operativas.

CE1.3. Distribuye actividades en concordancia con prioridades técnicas y criticidad del sistema y carga de trabajo del personal.

CE1.4. Socializa el plan operativo con responsables de acuerdo con protocolos de seguridad eléctrica.

Resultado de aprendizaje 2. Comprobar la disponibilidad y funcionalidad de equipos de verificación del sistema eléctrico según lista de inventario, nivel de calibración y requisitos de seguridad eléctrica.

Criterios de evaluación:

CE2.1. Contrasta el inventario de recursos en concordancia con lista de chequeo y procedimientos técnicos.

CE2.2. Verifica el certificado de calibración y fecha de vencimiento de instrumento de acuerdo con protocolos técnicos y normativos.

CE2.3. Verifica disponibilidad de accesorios (sondas, cables, EPP) y estado operativo en función de requisitos de seguridad eléctrica.

CE2.4. Reporta fallas detectadas en instrumentos o accesorios según fichas técnicas.

CE2.5. Gestiona el reemplazo o mantenimiento de equipos de verificación del sistema eléctrico según lista de inventario y requisitos de seguridad eléctrica.

Resultado de aprendizaje 3. Coordinar la ejecución de actividades de verificación en sitio teniendo en cuenta protocolos de seguridad, procedimientos normativos y criterios de trazabilidad de evidencias.

Criterios de evaluación:

CE3.1. Supervisa la ejecución en campo de actividades de acuerdo con procedimiento de seguridad eléctrica.

CE3.2. Registra datos técnicos en tiempo real teniendo en cuenta el uso de dispositivos móviles e indicadores de información.

CE3.3. Obtiene evidencias (fotografías lecturas) en concordancia con requerimientos de criterios de trazabilidad y confidencialidad.

CE3.4. Corrige desviaciones detectadas en relación con protocolos de seguridad y procedimientos normativos.

Resultado de aprendizaje 4. Estructura informes técnicos de inspección de acuerdo con resultados, criterios de confidencialidad y procedimientos de calidad.

Criterios de evaluación:

CE4.1. Redacta informe de actividades y hallazgos de acuerdo políticas de calidad y estructura técnica y metodológica.

CE4.2. Integra tablas y gráficas comparativas usando el formato institucional.

CE4.3. Sustenta desviaciones, cálculos y mediciones teniendo en cuenta unidades, tolerancias y márgenes de error documentados.

CE4.4. Garantiza trazabilidad de evidencias adjuntas conforme a puntos de inspección en campo.

Resultado de aprendizaje 5. Fomentar la cultura de orden, disciplina preventiva y comunicación segura en el equipo de inspección según políticas de seguridad, uso de EPP y buenas prácticas de calidad.

Criterios de evaluación:

CE5.1. Verifica uso correcto de EPP en las actividades de acuerdo con políticas de calidad y normativa de seguridad eléctrica.

CE5.2. Inspecciona orden de áreas de trabajo según lineamientos técnicos y normativos.

CE5.3. Implementa estrategias de comunicación al equipo teniendo en cuenta técnicas de comunicación efectiva y retroalimentación.

CE5.4. Documenta incidentes y buenas prácticas de acuerdo con información de campo.

CE03-5-PEEL-PEE-31228-E-002 – Controlar el funcionamiento de sistemas de monitoreo energético de acuerdo con procedimientos de operación y requisitos técnicos.

Duración créditos: 8	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Analizar el estado operativo de los sistemas de monitoreo energético de acuerdo con parámetros eléctricos, registros de alerta y cronogramas de inspección.

Criterios de evaluación:

CE1.1. Interpreta registros operativos con base en los parámetros nominales del sistema.

CE1.2. Identifica eventos y alertas anómalos en relación con los protocolos de supervisión y parámetros eléctricos.

CE1.3. Contrasta lecturas de sensores en función de la consistencia de datos de los sistemas de monitoreo.

CE1.4. Diferencia variaciones recurrentes de acuerdo con sobrecarga, armónicos o fallos de comunicación.

Resultado de aprendizaje 2. Verificar la correcta actualización de software y firmware según procedimientos del fabricante, compatibilidad del sistema y criterios de seguridad.

Criterios de evaluación:

CE2.1. Comprueba la versión instalada en relación especificaciones técnicas de software y firmware.

CE2.2. Comprueba la funcionalidad del sistema de acuerdo con pruebas y compatibilidad post-actualización.

CE2.3. Gestiona la documentación de resultados en función de los requisitos del área técnica.

CE2.4. Confirma la aplicación de parches de seguridad con base en la política informática de la organización.

Resultado de aprendizaje 3. Validar la integridad y coherencia de los datos capturados de acuerdo con estándares de calidad, políticas de integridad y protocolos de trazabilidad.

Criterios de evaluación:

CE3.1. Ejecuta controles de redundancia y checksum de archivos en función de la validación de integridad.

CE3.2. Contrasta datos con fuentes de referencia de acuerdo con los umbrales de validez técnica.

CE3.3. Reporta inconsistencias teniendo en cuenta el flujo de gestión de datos de organizaciones.

CE3.4. Verifica la continuidad de las series de datos en relación con la detección de pérdidas o duplicidades.

Resultado de aprendizaje 4. Asegurar la documentación de procesos e incidencias técnicas teniendo en cuenta formatos de control, nomenclatura técnica y periodicidad de reporte.

Criterios de evaluación:

CE4.1. Clasifica el tipo de información y fallas en relación con origen (eléctrico, electrónico, comunicacional o de software).

CE4.2. Analiza el impacto de la incidencia de acuerdo con la continuidad operativa y el consumo energético.

CE4.3. Coordina actividades y equipos en función de reporte de la información y requerimientos de la trazabilidad de eventos.

CE4.4. Recomienda ajustes preventivos con base en los resultados del diagnóstico inicial e inspecciones de cumplimiento de la documentación.

Resultado de aprendizaje 5. Gestionar la implementación de prácticas de mejora continua en sistemas de monitoreo energético teniendo en cuenta políticas de seguridad, gestión de riesgos eléctricos y confiabilidad de la información.

Criterios de evaluación:

CE5.1. Evalúa el cumplimiento de protocolos de seguridad eléctrica en relación con el uso de EPP y normas de trabajo seguro.

CE5.2. Contrasta los indicadores de desempeño energético con base en metas de eficiencia.

CE5.3. Supervisa actividades en campo en concordancia con políticas de seguridad informática y normativa técnica.

CE5.4. Lidera sesiones de retroalimentación técnica en función de hallazgos críticos y lecciones aprendidas.

CE5.3. Propone acciones correctivas en concordancia con requerimientos de confiabilidad de los datos.

CE04-5-PEEL-PEE-31228-E-002 – Gestionar la adquisición de datos eléctricos mediante instrumentos de medición de acuerdo con protocolo de operación y criterios de calibración.

Duración créditos: 8	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Examinar disponibilidad y operatividad de los instrumentos de medición de acuerdo con plan de calibración, cronograma de inspecciones y requisitos de seguridad del sistema.

Criterios de evaluación:

CE1.1. Corrobora la disponibilidad de instrumentos de medición con base en el cronograma de inspección y requerimientos del sistema eléctrico.

CE1.2. Evalúa las condiciones operativas en concordancia con la ficha técnica y el protocolo de seguridad eléctrica.

CE1.4. Contrasta el estado de calibración de los instrumentos en función del plan de uso y fecha de vencimiento.

CE1.3. Registra la inspección en el sistema de gestión de acuerdo con los protocolos de seguridad.

Resultado de aprendizaje 2. Configurar los parámetros de medición en los dispositivos teniendo en cuenta protocolo de ensayo, especificaciones técnicas e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

CE2.1. Ajusta rangos y unidades de medición de acuerdo con el manual del fabricante y el protocolo de ensayo.

CE2.2. Ejecuta pruebas de funcionalidad y exactitud post-configuración en concordancia con los valores de referencia.

CE2.3. Documenta los parámetros configurados en relación con la trazabilidad requerida.

CE2.4. Corrobora la exactitud de la configuración de acuerdo con datos, patrones o instrumentos de referencia.

Resultado de aprendizaje 3. Corroborar ejecución y consistencia de datos eléctricos teniendo en cuenta criterios de calidad, normas de seguridad y políticas de trazabilidad.

Criterios de evaluación:

CE3.1. Supervisa captura de datos en función de frecuencia de muestreo del protocolo.

CE3.2. Contrasta registros con valores de referencia y umbrales de alerta según el criterio técnico.

CE3.3. Reporta desviaciones detectadas en concordancia con el flujo de control de calidad.

CE3.4. Garantiza integridad de adquisición de acuerdo con requerimientos técnicos de información.

Resultado de aprendizaje 4. Interpretar resultados de la adquisición de datos eléctricos aplicando técnicas de validación estadística, análisis de incertidumbre y comparación con patrones de referencia certificados.

Criterios de evaluación:

CE4.1. Contrasta valores adquiridos con patrones de referencia en concordancia con criterios de trazabilidad de datos eléctricos.

CE4.2. Determina incertidumbre asociada a las mediciones en función de la ficha técnica del instrumento y procedimientos técnicos.

CE4.3. Clasifica hallazgos a partir de métodos estadísticos de dispersión y repetibilidad de datos.

CE4.4. Elabora conclusiones técnicas sobre la validez de la medición con base en patrones de referencia.

Resultado de aprendizaje 5. Implementar procedimientos de aseguramiento de la calidad en la gestión de datos eléctricos de acuerdo con criterios de integridad digital y cumplimiento de protocolos de auditoría técnica.

Criterios de evaluación:

CE5.1. Difunde prácticas de calibración segura y uso de EPP al equipo.

CE5.2. Verifica la integridad de los archivos aplicando controles de redundancia y checksum en relación con los protocolos de trazabilidad.

CE5.3. Valora la confiabilidad del sistema de gestión de datos mediante pruebas de recuperación y continuidad operativa.

CE5.4. Propone iniciativas en la optimización de la eficiencia del proceso de medición teniendo en cuenta lineamientos técnicos.

CE05-5-PEEL-PEE-31228-E-002 – Evaluar resultados de consumo energético teniendo en cuenta factores de demanda y umbrales del sistema eléctrico.

Duración créditos: 7	Duración en horas:
Resultado de aprendizaje 1. Recolectar registros de consumo energético de acuerdo con el período de medición, fuentes de información autorizadas y los protocolos de captura de datos. **Criterios de evaluación:** **CE1.1.** Comprueba procedencia de los registros con base en la fuente autorizada y el período de medición. **CE1.2.** Organiza datos en concordancia con la codificación y controles de consistencia. **CE1.3.** Expone importancia de registros en función de políticas de accesibilidad y confidencialidad documental. **CE1.4.** Contrasta los registros recolectados con mediciones en sitio o sistemas de telemetría en relación con protocolos técnicos.	
Resultado de aprendizaje 2. Evaluar los resultados de consumo energético de acuerdo con análisis de datos en concordancia con umbrales normativos, indicadores de referencia y objetivos de eficiencia del sistema energético. **Criterios de evaluación:** **CE2.1.** Contrasta los valores medidos con base en los umbrales normativos e indicadores de referencia. **CE2.2.** Corrobora la precisión de los resultados en función de métodos de verificación técnica. **CE2.3.** Formula conclusiones a partir de objetivos de eficiencia y evidencia cuantitativa. **CE2.4.** Integra factores de simultaneidad, pérdidas técnicas y no técnicas al análisis de resultados según criterios especializados de manejo de información.	
Resultado de aprendizaje 3. Detectar desviaciones y patrones atípicos de consumo de acuerdo con factores de demanda, estacionalidad del servicio y variaciones históricas. **Criterios de evaluación:** **CE3.1.** Identifica variaciones significativas en relación con la media histórica y datos de demanda. **CE3.2.** Caracteriza los patrones atípicos en función de la estacionalidad y condiciones operativas del sistema. **CE3.3.** Diferencia las desviaciones por sobrecargas, armónicos o picos transitorios en concordancia con criterios de calidad de energía. **CE3.4.** Registra los hallazgos conforme a protocolos de documentación y calidad técnica.	
Resultado de aprendizaje 4. Documentar las evaluaciones y conclusiones utilizando los formatos institucionales, los requisitos de validación y los criterios de trazabilidad de la información. **Criterios de evaluación:** **CE4.1.** Estructura informes de resultados en concordancia con procedimientos técnicos de reporte. **CE4.2.** Aplica criterios de precisión y consistencia con base en la validación técnica del documento. **CE4.3.** Registra el informe con aprobación de responsables en función de los parámetros de trazabilidad documental.	

CE4.4. Incorpora anexos técnicos (gráficas de tendencia, análisis estadísticos y diagramas de carga) de acuerdo con estándares de calidad de datos.
Resultado de aprendizaje 5. Facilitar la mejora continua del desempeño energético en concordancia con buenas prácticas de registro, análisis y comunicación. **Criterios de evaluación:** **CE5.1.** Difunde hallazgos y recomendaciones al equipo operativo en función con protocolos de comunicación técnica. **CE5.2.** Sugiere acciones correctivas o preventivas con base en las desviaciones del consumo. **CE5.3.** Refuerza la disciplina en el registro y análisis de datos en relación con la cultura de eficiencia energética. **CE5.4.** Evalúa la factibilidad técnica y económica de las acciones de mejora según indicadores de retorno energético.
CE06-5-PEEL-PEE-31228-E-002 – Comparar valores energéticos monitoreados con indicadores de eficiencia energética de acuerdo con plan de mejora y estándares de desempeño técnico.
Duración créditos: 8 | **Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Clasificar datos monitoreados de consumo y demanda según indicadores del plan de eficiencia energética, organización de registros y formatos de archivo. **Criterios de evaluación:** **CE1.1.** Ordena registros en concordancia con los indicadores definidos en el plan de mejora. **CE1.2.** Estructura la información con base en criterios técnicos de organización y formatos institucionales. **CE1.3.** Alinea categorías de datos con objetivos y parámetros de eficiencia energética del sistema. **CE1.4.** Verifica la consistencia de las series de datos con base en pruebas de validación estadística y técnica.
Resultado de aprendizaje 2. Comparar los valores energéticos obtenidos con los indicadores de referencia teniendo en cuenta los umbrales técnicos y los estándares de desempeño del sistema referenciado. **Criterios de evaluación:** **CE2.1.** Contrasta valores medidos con base en los umbrales técnicos y los indicadores de referencia. **CE2.2.** Determina las desviaciones en función de criterios de calidad y normativa técnica. **CE2.3.** Asocia indicadores de desempeño en relación con metas de eficiencia energética del plan. **CE2.4.** Integra factores técnicos de pérdidas en transformadores, factor de potencia y curvas de carga con base en el análisis comparativo.
Resultado de aprendizaje 3. Validar las desviaciones y correlaciones teniendo en cuenta criterios de calidad, normativas y objetivos técnicos de desempeño. **Criterios de evaluación:**

CE3.1. Establece nivel de cumplimiento en función de los objetivos del plan energético.

CE3.2. Corrobora resultados con métodos estadísticos y criterios técnicos de validación.

CE3.3. Analiza la influencia de armónicos, transitorios y desequilibrios de carga en relación con las desviaciones energéticas.

CE3.4. Presenta niveles de cumplimiento en concordancia con el formato técnico y protocolos de comunicación.

Resultado de aprendizaje 4. Elaborar informes comparativos teniendo en cuenta incorporación de trazabilidad de datos, rangos de análisis y conclusiones técnicas.

Criterios de evaluación:

CE4.1. Redacta informe comparativo en función de los formatos oficiales y rango de datos.

CE4.2. Garantiza trazabilidad de la información en concordancia con criterios de rastreo y control documental.

CE4.3. Incorpora gráficas de carga, histogramas de consumo y análisis de tendencias en función de los requisitos técnicos del informe.

CE4.4. Formula conclusiones técnicas en relación con los estándares de análisis del plan de mejora.

CE4.5. Propone acciones de mejora continua del desempeño energético teniendo en cuenta uso responsable de la información, retroalimentación y cultura de eficiencia en el equipo.

CE07-5-PEEL-PEE-31228-E-002 – Gestionar la información energética y técnica del proceso de verificación de acuerdo con procedimientos de trazabilidad, validez de las mediciones, control interno y requisitos de auditoría.

Duración créditos: 7	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Consolidar bases de datos energéticas y técnicas de acuerdo con procedimientos de trazabilidad, protocolos de validez de mediciones y criterios de integridad sistémica.

Criterios de evaluación:

CE1.1. Registra datos de acuerdo con los procedimientos de trazabilidad.

CE1.2. Comprueba validez de las mediciones según parámetros del protocolo.

CE1.3. Consolida base de datos cumpliendo con los criterios técnicos de integridad.

CE1.4. Sistematiza los registros energéticos con base en protocolos de validez de mediciones y en función de los criterios de integridad sistémica.

Resultado de aprendizaje 2. Verificar consistencia de información en concordancia con los controles internos, los criterios de auditoría y disposiciones de registro documental.

Criterios de evaluación:

CE2.1. Contrasta registros con las fuentes primarias de información en concordancia con los controles internos.

CE2.2. Revisa integridad de datos con base en los criterios de auditoría externa.

CE2.3. Comprueba la trazabilidad de la información según los protocolos de validación documental.

CE2.4. Secuencia la documentación de acuerdo con lineamientos técnicos de registro.
Resultado de aprendizaje 3. Catalogar los documentos energéticos y técnicos teniendo en cuenta política de gestión documental, estándares de archivo y códigos de clasificación internos. **Criterios de evaluación:** **CE3.1.** Ordena los documentos en concordancia con normativa de gestión documental. **CE3.2.** Etiqueta expedientes conforme a los estándares de archivo. **CE3.3.** Tipifica documentos según procedimiento técnico.
Resultado de aprendizaje 4. Redactar informes técnicos de verificación de acuerdo con evidencias de medición, plazos de entrega y criterios de auditoría energética. **Criterios de evaluación:** **CE4.1.** Presenta los hallazgos de verificación con la estructura solicitada por auditoría. **CE4.2.** Integra tablas de datos, gráficas de tendencias y evidencias fotográficas con base en los parámetros de claridad y calidad documental. **CE4.3.** Explica los resultados de verificación en relación con la normativa aplicable y los estándares de eficiencia energética. **CE4.3.** Describe los resultados con el nivel de detalle y la normativa exigidos.
Resultado de aprendizaje 5. Gestionar seguridad, confidencialidad y disponibilidad de la información técnica de acuerdo con protocolos de ciberseguridad, trazabilidad documental y criterios de acceso jerárquico. **Criterios de evaluación:** **CE5.1.** Implementa protocolos de encriptación y respaldo en concordancia con la política de seguridad de datos. **CE5.2.** Controla la disponibilidad documental según los niveles de acceso autorizados y normativa. **CE5.3.** Registra trazabilidad de los accesos y modificaciones en función de los lineamientos del sistema de gestión documental. **CE5.4.** Promueve la cultura de protección y uso responsable de la información mediante capacitaciones y retroalimentación técnica al equipo.

FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO	**Duración** **2 créditos**
CE03-5-PEEL-PEE-31228-E-002 – Controlar el funcionamiento de sistemas de monitoreo	**Resultado de aprendizaje 1.** Analizar el estado operativo de los sistemas de monitoreo energético de acuerdo con parámetros eléctricos, registros de alerta y cronogramas de inspección. **CE1.1.** Interpreta registros operativos con base en los parámetros nominales del sistema.

energético de acuerdo con procedimientos de operación y requisitos técnicos.	**CE1.2.** Identifica eventos y alertas anómalos en relación con los protocolos de supervisión y parámetros eléctricos. **CE1.3.** Contrasta lecturas de sensores en función de la consistencia de datos de los sistemas de monitoreo. **CE1.4.** Diferencia variaciones recurrentes de acuerdo con sobrecarga, armónicos o fallos de comunicación.
CE05-5-PEEL-PEE-31228-E-002 – Evaluar resultados de consumo energético, teniendo en cuenta factores de demanda y umbrales del sistema eléctrico.	**RA 1.** Recolectar registros de consumo energético de acuerdo con el período de medición, fuentes de información autorizadas y los protocolos de captura de datos. **CE1.1.** Comprueba procedencia de los registros con base en la fuente autorizada y el período de medición.
	RA2. Evaluar los resultados de consumo energético de acuerdo con análisis de datos en concordancia con umbrales normativos, indicadores de referencia y objetivos de eficiencia del sistema energético. **CE2.1.** Contrasta los valores medidos con base en los umbrales normativos e indicadores de referencia. **CE2.2.** Corrobora la precisión de los resultados en función de métodos de verificación técnica. **RA5.** Facilitar la mejora continua del desempeño energético en concordancia con buenas prácticas de registro, análisis y comunicación. **CE5.1.** Difunde hallazgos y recomendaciones al equipo operativo en función con protocolos de comunicación técnica. **CE5.2.** Sugiere acciones correctivas o preventivas con base en las desviaciones del consumo.

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 ***Supervisión del monitoreo y verificación de medidas de eficiencia energética,*** deben tener una cualificación nivel 5 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 ***Intervención técnica en la gestión y mejora del desempeño energético*** 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. 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. Se requiere además haber presentado el examen de estado de ingreso a la educación superior realizada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES o su equivalente en otros países.
4.4 Regulación de la profesión.	Realizada la revisión legal sobre la regulación del desempeño en este perfil ocupacional, es necesario contar con: Tarjeta profesional expedida por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y sus Profesiones Afines – COPNIA. Debe cumplir con el código de ética de COPNIA y está sujeto a procesos disciplinarios. Certificado de trabajo seguro en alturas, si aplica y certificación en riesgo eléctrico (RETIE) si participa en actividades relacionadas con instalaciones eléctricas. Se recomienda además dar cumplimiento a lo establecido en la Ley 842 de 2003 y todas las disposiciones que reglamentan el ejercicio técnico y auxiliar de la ingeniería en Colombia.