DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

La estructura de cualificación ***6-PEEL-PEE-21510-E-004*** *–* ***"Gestión de procesos de innovación y fabricación de componentes y equipos eléctricos"*** *será el referente nacional para la oferta educativa que conduce al* ***Título de Especialización Universitaria en Gestión de procesos de innovación y fabricación de componentes y equipos eléctricos****, correspondiente al* ***Nivel 6*** *del Marco Nacional de Cualificaciones.*

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

El crecimiento del sector eléctrico y la rápida incorporación de tecnologías en la fabricación industrial han generado la necesidad de contar con especialistas capaces de gestionar procesos de innovación, optimizar la producción y garantizar la calidad y sostenibilidad de los equipos eléctricos fabricados en Colombia. La modernización tecnológica, la digitalización de procesos, la adopción de herramientas de manufactura avanzada y la transición hacia prácticas productivas sostenibles demandan profesionales con formación en ingeniería eléctrica, gestión industrial y mejora continua, orientados a asegurar la competitividad de la industria nacional frente a los estándares internacionales y las exigencias de la transición energética.

La cualificación se plantea como respuesta a la necesidad de articular la oferta educativa con las demandas del sector productivo, fortaleciendo la capacidad del país para disponer de talento humano que lidere la innovación, la modernización y la sostenibilidad industrial en la fabricación de componentes eléctricos.

Su diseño se fundamenta en los hallazgos obtenidos en el marco de la metodología del Marco Nacional de Cualificaciones, a partir de fuentes primarias y secundarias que evidenciaron brechas de capital humano, vacíos en la oferta de programas de especialización y tendencias internacionales en manufactura inteligente, automatización, control de calidad y sostenibilidad industrial.

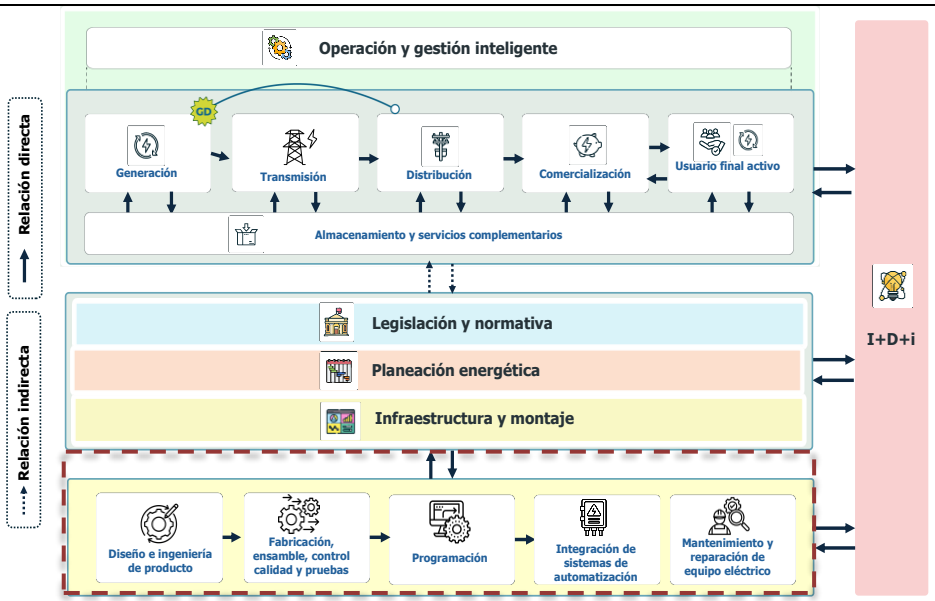
En este contexto, la cualificación busca formar profesionales capaces de:

- *Diseñar estrategias de optimización de procesos de fabricación.*
- *Definir lineamientos de mantenimiento industrial.*
- *Establecer políticas de control de calidad y trazabilidad.*
- *Dirigir la adaptación tecnológica y normativa de los procesos.*
- *Integrar soluciones emergentes en la producción de equipos eléctricos.*
- *Liderar equipos multidisciplinarios de innovación y modernización.*
- *Consolidar acciones de mejora continua orientadas a la eficiencia productiva.*

El análisis de brechas realizado confirma la alta demanda de este perfil, en contraste con la limitada oferta de programas de especialización universitaria enfocados específicamente en la gestión de procesos de innovación y fabricación eléctrica. Se evidencia la necesidad de ampliar la oferta académica a nivel de especialización para fortalecer perfiles en ingeniería eléctrica, electromecánica e industrial, con competencias en innovación tecnológica, sostenibilidad y competitividad.

Finalmente, la cualificación propuesta incorpora competencias orientadas a la optimización de procesos, mantenimiento industrial, control de calidad, integración tecnológica y liderazgo estratégico, consolidando un perfil profesional que asegura la pertinencia y competitividad de la industria eléctrica nacional en el marco de la modernización y la transición energética.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN		
1.1 Denominación.	**Gestión de procesos de innovación y fabricación de componentes y equipos eléctricos.**	
1.2 Código de la cualificación.	**6-PEEL-PEE-21510-E-004**	Versión: 01 - 2025
1.3 Nivel del MNC.	6	
1.4 Área de cualificación.	PEEL- Producción de energía y electricidad.	
1.5 Duración (horas-créditos)	Rango sugerido total para este nivel 6, de 20 a 32 créditos.	
1.6 Organismo que autoriza la cualificación.		
1.7 Institución que otorga la cualificación.		
1.8 Referente de cualificación para:	Título de Especialista Universitario. 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.	Gestionar procesos de fabricación de componentes y equipos eléctricos, aplicando principios de ingeniería, metodologías de mejora continua, tecnologías emergentes y lineamientos normativos del sector eléctrico; y, optimizando la eficiencia productiva, la calidad de los productos y la sostenibilidad de los procesos industriales, con el propósito de fortalecer la competitividad tecnológica de la industria eléctrica mediante soluciones avanzadas y adaptadas a las demandas del mercado.	
2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)	**Cadena de valor:**	



Fuente: elaboración propia etapa A.

Sector productivo:
Sector de energía y electricidad.

Contexto de acción:
Los ingenieros electricistas especialistas en Gestión de procesos de innovación y fabricación de componentes y equipos eléctricos se pueden desempeñar en empresas del sector eléctrico como industrias manufactureras de equipos de transmisión y distribución, plantas de producción de transformadores, motores, sistemas de control y protecciones, plantas de producción de tableros eléctricos de alta, media o baja tensión, así como subestaciones eléctricas móviles tipo Skid o Shelter. También, en consultoras de ingeniería, laboratorios de certificación y centros de investigación aplicada. Su campo de acción abarca la gestión de procesos industriales complejos, el diseño e implementación de estrategias de mejora continua, la integración de tecnologías emergentes y la adaptación de procedimientos a lineamientos normativos nacionales e internacionales. Actúan en contextos de alta exigencia tecnológica y regulatoria, donde se requiere garantizar la eficiencia productiva, la trazabilidad de los materiales, la calidad certificada de los productos eléctricos y la sostenibilidad de los procesos, coordinando equipos multidisciplinarios y contribuyendo al fortalecimiento de la competitividad industrial en el marco de la transición energética y la innovación tecnológica.

Ocupaciones relacionadas:

21510 - Ingenieros electricistas
21510.001 - Diseñador de máquina eléctrica
21510.002 - Diseñador de motor eléctrico
21510.005 - Ingeniero de diseño eléctrico
21510.008 - Ingeniero de electricidad industrial y de potencia
21510.009 - Ingeniero de electromecánica
21510.013 - Ingeniero de iluminación eléctrico

	21510.017 - Ingeniero de sistemas eléctricos 21510.018 - Ingeniero de tracción eléctrica 21510.020 - Ingeniero electricista 21510.021 - Ingeniero electricista de diseño de instrumentación industrial 21510.023 - Ingeniero electricista de iluminación 21510.026 - Ingeniero electricista de producción de energía eléctrica 21510.028 - Ingeniero eléctrico 21510.030 - Ingeniero electromecánico **12230 - Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo** 12230.028 - Gerente ingeniería eléctrica **Otras denominaciones:** N/A
2.3 Competencias Específicas.	**CE01-6-PEEL-PEE-21510-E-004** – Diseñar estrategias de optimización de procesos industriales de fabricación de componentes y equipos eléctricos de acuerdo con principios de mejora continua y objetivos de eficiencia operativa.
	CE02-6-PEEL-PEE-21510-E-004 – Definir lineamientos de mantenimiento industrial preventivo, correctivo y predictivo de equipos eléctricos de acuerdo con análisis de confiabilidad, disponibilidad y costos asociados.
	CE03-6-PEEL-PEE-21510-E-004 – Establecer políticas de control de calidad y trazabilidad de materiales y productos eléctricos teniendo en cuenta estándares nacionales, requisitos de sostenibilidad y criterios de certificación internacional.
	CE04-6-PEEL-PEE-21510-E-004 – Dirigir la adaptación de procesos industriales de fabricación de componentes y equipos eléctricos a requerimientos normativos y tecnológicos de acuerdo con prioridades estratégicas, demandas sectoriales y evolución del marco regulatorio.
	CE05-6-PEEL-PEE-21510-E-004 – Integrar soluciones tecnológicas implementando tecnologías emergentes en la línea de producción teniendo en cuenta estándares internacionales, normativas nacionales y requerimientos del mercado.
	CE06-6-PEEL-PEE-21510-E-004 – Liderar equipos multidisciplinarios en proyectos de modernización tecnológica y mejora continua del proceso de fabricación de componentes y equipos eléctricos según el plan estratégico de la organización y objetivos de competitividad tecnológica.
	CE07-6-PEEL-PEE-21510-E-004 – Monitorear indicadores de eficiencia productiva, sostenibilidad y calidad de los productos según sistemas de gestión integrados y metas estratégicas de la organización.
	CE08-6-PEEL-PEE-21510-E-004 – Consolidar acciones de mejora en los procesos de fabricación de componentes y equipos eléctricos de acuerdo con los resultados del análisis de desempeño, las recomendaciones de auditoría interna y los lineamientos del sistema de gestión.
COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE01-6-PEEL-PEE-21510-E-004**– Diseñar estrategias de optimización de procesos industriales de fabricación de componentes y equipos eléctricos de acuerdo con principios de mejora continua y objetivos de eficiencia operativa.

Elemento de competencia 1. Analizar condiciones operativas de los procesos industriales de fabricación de componentes y equipos eléctricos según métricas de desempeño, requerimientos técnicos y objetivos de mejora.

Criterios de desempeño:

- La verificación de datos operativos corresponde con los indicadores definidos y las condiciones reales del proceso.
- La recolección de evidencias técnicas cumple con criterios de trazabilidad, confiabilidad y oportunidad.
- El contraste de resultados históricos está acorde con las variaciones en los parámetros operativos y las metas de eficiencia.
- La selección de fuentes de información técnica cumple con criterios de validez, actualidad y aplicabilidad al proceso.

Elemento de competencia 2. Evaluar puntos críticos del sistema productivo de fabricación de componentes y equipos eléctricos de acuerdo con indicadores de eficiencia, tiempos de respuesta y niveles de reproceso.

Criterios de desempeño:

- La determinación de cuellos de botella corresponde con los registros de producción, las pérdidas de eficiencia y los tiempos muertos.
- La interpretación de desviaciones operativas está acorde con los estándares de rendimiento y los umbrales definidos.
- La identificación de impactos sobre la productividad cumple con criterios de severidad, frecuencia y repercusión técnica.
- La clasificación de áreas problemáticas corresponde con los niveles de incidencia, la prioridad operativa y el historial de fallos.

Elemento de competencia 3. Formular alternativas de intervención técnica en procesos industriales de fabricación de componentes y equipos eléctricos según principios de mejora continua, capacidades tecnológicas y restricciones operativas.

Criterios de desempeño:

- La propuesta de soluciones técnicas corresponde con la disponibilidad de recursos, los objetivos de mejora y los límites del sistema.
- La evaluación de la factibilidad técnica está acorde con las condiciones del entorno productivo y los criterios de eficiencia.
- La estructuración de opciones de intervención cumple con principios de sostenibilidad, escalabilidad e impacto positivo en el proceso.
- La priorización de alternativas corresponde con los beneficios esperados, los riesgos asociados y la alineación con los estándares técnicos.

Elemento de competencia 4. Priorizar acciones de mejora en los procesos de fabricación teniendo en cuenta el impacto en la productividad, la sostenibilidad y la calidad del producto.

Criterios de desempeño:

- La selección de medidas de mejora está acorde con los indicadores clave del proceso, los tiempos de implementación y los recursos disponibles.
- La jerarquización de acciones técnicas cumple con criterios de impacto, urgencia y alineación estratégica.
- La definición de rutas de intervención corresponde con los objetivos operativos, los estándares del sector y los resultados esperados.
- La asignación de responsables técnicos cumple con las competencias requeridas, la carga operativa y los perfiles del equipo de trabajo.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Software MES, ERP y herramientas de análisis BI (Power BI, Tableau).
  - Herramientas Lean: mapas de flujo de valor, 5S, Kaizen, Kanban.
  - Simuladores de procesos y paquetes de modelado de producción.
  - Bases de datos de indicadores de desempeño y registros históricos.
  - EPP y espacios colaborativos de mejora (Obeya room).

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Informes de diagnóstico de condiciones operativas.
  - Lista de puntos críticos y cuellos de botella priorizados.
  - Matriz de alternativas de intervención con análisis de factibilidad.
  - Plan de acción de mejora priorizado y aprobado.
  - Registros de reuniones de seguimiento y métricas de mejora continua.

- **Información requerida (referentes):**
  - Información requerida (referentes):
  - Indicadores de desempeño (OEE, tiempos de ciclo, scrap).
  - Normas ISO 9001, ISO 14001 y estándares del sector eléctrico.
  - Manual de mejora continua y políticas de sostenibilidad.
  - Registros históricos de producción y mantenimiento.
  - Referenciación (benchmarks) de tecnologías emergentes y estudios de mercado.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE02-6-PEEL-PEE-21510-E-004**– Definir lineamientos de mantenimiento industrial preventivo, correctivo y predictivo de equipos eléctricos de acuerdo con análisis de confiabilidad, disponibilidad y costos asociados.

Elemento de competencia 1. Diagnosticar condiciones funcionales de equipos eléctricos según registros de operación, fallas recurrentes y variables de desempeño.

Criterios de desempeño:

- La verificación de parámetros operativos corresponde con los valores históricos, los límites de tolerancia y los registros del sistema.

- La interpretación de síntomas de falla está acorde con los patrones de comportamiento del equipo, las estadísticas de mantenimiento y las recomendaciones técnicas.
- La evaluación de desempeño funcional cumple con los criterios de disponibilidad, las condiciones de carga y los umbrales de eficiencia.
- La clasificación de eventos críticos corresponde con el nivel de afectación, la frecuencia de ocurrencia y los estándares de operación.

Elemento de competencia 2. Determinar criterios técnicos de priorización del mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo según análisis de criticidad, riesgos operacionales y objetivos de confiabilidad.

Criterios de desempeño:

- La definición de variables críticas cumple con el tipo de equipo, la función en el proceso y la severidad del impacto operativo.
- La asignación de niveles de prioridad está acorde con el riesgo estimado, la urgencia de intervención y la afectación a la continuidad del servicio.
- La estructuración de parámetros de evaluación corresponde con los enfoques de mantenimiento y las metas de continuidad operativa.
- La documentación de criterios de intervención cumple con las políticas técnicas internas, los lineamientos de gestión del mantenimiento y los registros operativos.

Elemento de competencia 3. Planificar actividades de mantenimiento industrial preventivo y predictivo teniendo en cuenta tiempos de parada, disponibilidad de recursos y especificaciones del fabricante.

Criterios de desempeño:

- La estructuración de la programación técnica corresponde con las ventanas operativas, los ciclos de mantenimiento y las prioridades de intervención.
- La asignación de recursos técnicos y humanos está acorde con la complejidad de las tareas, la capacidad del personal y la disponibilidad de herramientas.
- La definición de secuencias operativas cumple con los manuales técnicos, las condiciones de seguridad y los procedimientos normalizados.
- La verificación de compatibilidad de cronogramas corresponde con las restricciones operativas, los tiempos de parada y los compromisos de producción.

Elemento de competencia 4. Controlar el cumplimiento de intervenciones preventivas, correctivas y predictivas de mantenimiento según programación establecida, lineamientos técnicos y metas de disponibilidad.

Criterios de desempeño:

- La revisión de actividades ejecutadas de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo cumple con los procedimientos técnicos, los tiempos estimados y los formatos de reporte.
- La validación de resultados obtenidos corresponde con los objetivos de disponibilidad, los indicadores de eficiencia y los parámetros de control establecidos.

- La detección de desviaciones en la ejecución está acorde con los cronogramas definidos, los recursos asignados y los estándares de calidad técnica.
- La consolidación de evidencias de cumplimiento cumple con los registros requeridos, los criterios de trazabilidad y las normativas internas del sistema.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Sistemas CMMS y SCADA para gestión y monitoreo de mantenimiento.
  - Instrumentación predictiva: análisis vibracional, termografía, ultrasonido.
  - Software de análisis RCM, FMEA y matrices de criticidad.
  - Manuales del fabricante y estándares de mantenimiento IEC/ISO.
    EPP y herramientas especializadas para intervenciones.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Informes de diagnóstico de condición funcional.
  - Matriz de criticidad y lista de prioridades de mantenimiento.
  - Programación de mantenimiento aprobada y recursos asignados.
  - Reportes de ejecución y KPIs de disponibilidad.
  - Lecciones aprendidas y reducción de costos de mantenimiento.

- **Información requerida (referentes):**
  - Historial de fallas y registros operativos del CMMS.
  - Normas ISO 55000 de gestión de activos y estándares IEC para mantenimiento.
  - Manual de confiabilidad y políticas de mantenimiento de la organización.
  - Contratos de servicio y acuerdos de niveles de servicio (SLA).
  - Estudios de costos de ciclo de vida del equipo.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE03-6-PEEL-PEE-21510-E-004**– Establecer políticas de control de calidad y trazabilidad de materiales y productos eléctricos teniendo en cuenta estándares nacionales, requisitos de sostenibilidad y criterios de certificación internacional.

Elemento de competencia 1. Estructurar lineamientos técnicos de aseguramiento de calidad según normativas sectoriales, criterios de aceptación y especificaciones del diseño.

Criterios de desempeño:

- La definición de parámetros técnicos corresponde con los requisitos normativos vigentes y las tolerancias del diseño.
- La documentación de los lineamientos está acorde con los formatos establecidos y los criterios de trazabilidad.
- La actualización de los requisitos de calidad cumple con las modificaciones reglamentarias y los objetivos de mejora continua.
- La integración de especificaciones técnicas corresponde con las características de los materiales y las exigencias funcionales del producto.

Elemento de competencia 2. Validar procedimientos de inspección y prueba en procesos industriales eléctricos de acuerdo con parámetros de conformidad, exigencias funcionales y etapas del ciclo productivo.

Criterios de desempeño:

- La revisión de los protocolos de prueba corresponde con los criterios de conformidad técnica y los límites de aceptación definidos.
- La verificación de condiciones de ensayo está acorde con los requerimientos del diseño y los estándares aplicables.
- La interpretación de resultados de inspección cumple con los criterios de repetibilidad y los niveles de precisión establecidos.
- La detección de no conformidades corresponde con las desviaciones funcionales y los puntos críticos del proceso.

Elemento de competencia 3. Configurar mecanismos de trazabilidad de materiales eléctricos teniendo en cuenta condiciones de almacenamiento, rutas de distribución y registros documentales.

Criterios de desempeño:

- La caracterización de materiales cumple con los códigos establecidos y los criterios de unicidad en el registro.
- La asignación de puntos de control corresponde con las etapas del flujo logístico y los requisitos de trazabilidad.
- La vinculación de información documental está acorde con los registros de inspección, entradas de almacén y salidas a producción.
- La organización de datos de seguimiento cumple con la estructura del sistema y los formatos digitales definidos.

Elemento de competencia 4. Auditar procesos de verificación de calidad de productos eléctricos según estándares técnicos aplicables, resultados de evaluación y criterios de repetibilidad.

Criterios de desempeño:

- La recopilación de evidencias de calidad corresponde con los hallazgos técnicos y los registros del sistema de gestión.
- La formulación de hallazgos de auditoría está acorde con los criterios de evaluación y los indicadores de desempeño establecidos.
- La comparación de resultados de prueba cumple con los parámetros de repetibilidad y las tolerancias aceptadas.
- La elaboración del informe de auditoría corresponde con los formatos institucionales y los objetivos del control de calidad.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Normas IEC, ISO 9001, ISO 14001 y estándares de certificación internacional.
  - Laboratorios de prueba con equipamiento de ensayos eléctricos y ambientales.
  - Sistemas ERP/MES y QMS para gestión de calidad y trazabilidad.

- Tecnologías RFID, códigos QR y bases de datos de materiales.
- Software de auditoría y análisis estadístico (Minitab, JMP).

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Manual de aseguramiento de calidad y lineamientos técnicos.
  - Procedimientos de inspección y prueba validados.
  - Sistema de trazabilidad configurado y operativo.
  - Informes de auditoría con hallazgos y acciones correctivas.
  - Indicadores de calidad, sostenibilidad y certificación actualizados.

- **Información requerida (referentes):**
  - Requisitos normativos nacionales e internacionales.
  - Especificaciones de diseño y hojas de datos de materiales.
    Políticas corporativas de sostenibilidad y certificación.
  - Historial de inspecciones y resultados de auditorías anteriores.
  - Manual del sistema de gestión de calidad y procedimientos asociados.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE04-6-PEEL-PEE-21510-E-004**– Dirigir la adaptación de procesos industriales de fabricación de componentes y equipos eléctricos a requerimientos normativos y tecnológicos de acuerdo con prioridades estratégicas, demandas sectoriales y evolución del marco regulatorio.

Elemento de competencia 1. Proponer criterios técnicos de ajuste de procesos industriales de fabricación de componentes y equipos eléctricos según evolución tecnológica, cambios regulatorios y exigencias operativas.

Criterios de desempeño:

- La definición de parámetros técnicos corresponde con los lineamientos regulatorios actualizados y las condiciones operativas del sistema.
- La delimitación de ajustes funcionales está acorde con los cambios tecnológicos implementados y las capacidades de producción.
- La estructuración de lineamientos de mejora cumple con los requisitos sectoriales emergentes y los principios de eficiencia operativa.
- La validación de criterios de adaptación corresponde con los objetivos de transformación industrial y las normativas aplicables.

Elemento de competencia 2. Normalizar parámetros de alineación normativa de procedimientos productivos de acuerdo con regulaciones sectoriales, estándares internacionales y tipo de tecnología implementada.

Criterios de desempeño:

- La consolidación de parámetros regulatorios corresponde con los marcos legales vigentes y el tipo de proceso industrial.
- La verificación de compatibilidad normativa cumple con los estándares internacionales aplicables y las condiciones técnicas de operación.

- La actualización de documentos operativos está acorde con las exigencias sectoriales y los requisitos de trazabilidad.
- La integración de exigencias normativas corresponde con los procesos críticos y la infraestructura tecnológica existente.

Elemento de competencia 3. Modelar planes de adecuación tecnológica en procesos industriales de fabricación de componentes y equipos eléctricos teniendo en cuenta análisis de brechas, capacidades instaladas y prioridades estratégicas.

Criterios de desempeño:

- La identificación de prioridades de adecuación cumple con las metas estratégicas del proyecto y el diagnóstico de capacidades.
- La elaboración de rutas de implementación corresponde con los resultados del análisis técnico y los recursos disponibles.
- La definición de etapas de intervención está acorde con los cronogramas establecidos y la secuencia lógica del proceso industrial.
- La articulación de acciones tecnológicas cumple con las condiciones de operación del sistema y los lineamientos institucionales.

Elemento de competencia 4. Incorporar requerimientos normativos y tecnológicos en protocolos operativos según marco regulatorio vigente, tendencias del sector y capacidades del sistema.

Criterios de desempeño:

- La incorporación de normativas sectoriales cumple con los estándares vigentes y los procesos críticos de la planta.
- La actualización de protocolos técnicos está acorde con las tecnologías aplicadas y las prácticas recomendadas en el sector.
- La articulación de requisitos regulatorios corresponde con las funciones del sistema y la evolución del marco legal.
- La validación de protocolos adaptados está acorde con los indicadores de desempeño y los criterios de mejora continua.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Bases de datos de normativa nacional e internacional (IEC, ISO, RETIE).
  - Herramientas de análisis de brechas y capacidad productiva.
  - Sistemas QMS y software de gestión de documentos normativos.
  - Software de gestión de proyectos (MS Project, Primavera).
  - Equipos de comunicación y capacitación para difusión de cambios.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Informe de análisis regulatorio y tecnológico.

- Criterios técnicos de ajuste alineados con normativas.
- Documentos operativos actualizados y validados.
- Plan de adecuación tecnológica con cronograma y recursos.
- Protocolos operativos adaptados y registros de capacitación.

- **Información requerida (referentes):**
  - Normas internacionales IEC, ISO 9001, ISO 45001.
  - Regulaciones sectoriales y políticas gubernamentales.
  - Especificaciones técnicas de tecnologías emergentes.
  - Planes estratégicos y análisis de capacidad instalada.
  - Historial de auditorías y actualizaciones normativas previas.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE05-6-PEEL-PEE-21510-E-004**– Integrar soluciones tecnológicas implementando tecnologías emergentes en la línea de producción teniendo en cuenta estándares internacionales, normativas nacionales y requerimientos del mercado.

Elemento de competencia 1. Idear propuestas de incorporación de tecnologías emergentes teniendo en cuenta capacidades de la línea de producción, tendencias del mercado y criterios de escalabilidad.

Criterios de desempeño:

- La evaluación de tecnologías emergentes aplicables a la línea de producción de componentes y equipos eléctricos está acorde con los requerimientos del mercado y la capacidad tecnológica existente.
- La estructuración de la propuesta está acorde con los lineamientos de innovación tecnológica y las necesidades del entorno competitivo.
- La formulación de soluciones tecnológicas corresponde con las condiciones técnicas de la infraestructura productiva y las capacidades operativas del sistema.
- La selección de tecnologías cumple con los parámetros de aplicabilidad práctica y proyección de crecimiento industrial.
- La definición de componentes corresponde con los requerimientos funcionales de la línea y las tendencias del mercado objetivo.

Elemento de competencia 2. Desarrollar esquemas de transformación tecnológica en procesos industriales según viabilidad operativa, madurez tecnológica y estándares de interoperabilidad.

Criterios de desempeño:

- La articulación del modelo cumple con los principios de compatibilidad técnica y progresividad en la adopción.
- La evaluación del impacto está acorde con los indicadores de desempeño del sistema y los riesgos de implementación.
- La configuración de procesos corresponde con los requerimientos de interoperabilidad tecnológica y el estado de desarrollo industrial.
- La integración de herramientas cumple con las condiciones de sostenibilidad operativa y los niveles de automatización requeridos.

Elemento de competencia 3. Crear soluciones técnicas de modernización de equipos eléctricos teniendo en cuenta compatibilidad funcional, condiciones normativas y requerimientos de eficiencia.

Criterios de desempeño:

- La formulación del esquema técnico cumple con las directrices normativas aplicables y la capacidad instalada.
- La organización de componentes está acorde con los principios de eficiencia energética y funcionalidad operativa.
- La definición de mejoras corresponde con las demandas del entorno productivo y los criterios de actualización tecnológica.
- La evaluación de alternativas cumple con los niveles de confiabilidad requeridos y la compatibilidad con los sistemas existentes.

Elemento de competencia 4. Delimitar mecanismos de adopción progresiva de tecnologías avanzadas en sistemas productivos según análisis de impacto, regulaciones aplicables y necesidades del cliente.

Criterios de desempeño:

- La priorización de fases está acorde con los resultados del diagnóstico tecnológico y las metas del proceso de transformación.
- La formulación de estrategias de adopción corresponde con las regulaciones vigentes y la capacidad operativa del sistema.
- La identificación de procesos clave cumple con los criterios de criticidad tecnológica y las expectativas del usuario final.
- La estructuración del cronograma corresponde con las limitaciones técnicas y los niveles de inversión requeridos.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Plataformas de vigilancia tecnológica y normativa (scouting tools, bases IEC).
  - Software CAD/CAE, simuladores de procesos y gemelos digitales.
  - Laboratorio de prototipado con impresoras 3D, bancos de prueba y sensores IoT.
  - Sistemas MES/ERP para integración de nuevas tecnologías en la línea.
  - Herramientas de gestión de proyectos y dashboards de inversión.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Matriz de evaluación de tecnologías emergentes.
  - Documento de propuesta de incorporación tecnológica.
  - Roadmap de transformación y modelo de impacto.
  - Prototipo o piloto de modernización validado.
  - Plan de adopción progresiva con cronograma y presupuesto.

- **Información requerida (referentes):**
  - Estándares internacionales IEC, ISO y reportes de mercado.
  - Regulaciones nacionales para tecnologías eléctricas emergentes.
  - Manual de innovación y directrices de la organización.
  - Resultados de diagnósticos de capacidad tecnológica.
  - Estudios de viabilidad económica y análisis de riesgos.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE06-6-PEEL-PEE-21510-E-004**– Liderar equipos multidisciplinarios en proyectos de modernización tecnológica y mejora continua del proceso de fabricación de componentes y equipos eléctricos según el plan estratégico de la organización y objetivos de competitividad tecnológica.

Elemento de competencia 1. Conformar equipos técnicos interdisciplinares teniendo en cuenta las competencias profesionales, los objetivos del proyecto y las fases de intervención.

Criterios de desempeño:

- La selección del personal corresponde con la complementariedad técnica y la afinidad con los objetivos del proyecto.
- La asignación de responsabilidades está acorde con los perfiles profesionales y el nivel de especialización requerido.
- La validación de compatibilidades funcionales cumple con los requerimientos del cronograma y las necesidades de intervención.
- La articulación de capacidades corresponde con las fases del proyecto y los retos tecnológicos previstos.

Elemento de competencia 2. Guiar dinámicas de trabajo colaborativo en contextos de transformación tecnológica según la estructura organizacional, el cronograma operativo y los recursos disponibles.

Criterios de desempeño:

- La distribución de funciones y responsabilidades está acorde con la jerarquía organizacional y la disponibilidad de recursos.
- La comunicación entre áreas corresponde con los objetivos compartidos y las exigencias del cronograma.
- La gestión de conflictos técnicos cumple con los lineamientos de cooperación y los criterios de oportunidad.
- La integración de acciones colectivas corresponde con la orientación estratégica y la eficiencia operativa.

Elemento de competencia 3. Evaluar la interacción funcional de roles profesionales en procesos de mejora continua según el tipo de proyecto, la cultura organizacional y las metas de desempeño.

Criterios de desempeño:

- La identificación de sinergias funcionales corresponde con el perfil del proyecto y los estándares de calidad.
- La revisión del desempeño colectivo está acorde con los principios de mejora continua y los objetivos establecidos.
- La documentación de hallazgos organizacionales cumple con los formatos establecidos y los tiempos de reporte.

- La interpretación de resultados funcionales corresponde con los indicadores de eficiencia y los niveles de cumplimiento proyectados.

Elemento de competencia 4. Gestionar la integración operativa de especialidades técnicas en proyectos industriales de fabricación de componentes y quipos eléctricos de teniendo en cuenta la visión estratégica, los requerimientos tecnológicos y los tiempos de ejecución.

Criterios de desempeño:

- La programación de interacciones técnicas corresponde con los hitos del proyecto y las capacidades disponibles.
- La articulación de líneas de trabajo está acorde con los objetivos estratégicos y los estándares de operación.
- La validación de entregables conjuntos cumple con los plazos definidos y los criterios de interoperabilidad.
- La supervisión de transferencias operativas corresponde con los requerimientos tecnológicos y las responsabilidades asignadas.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Herramientas de HR Analytics y sistemas de gestión de competencias.
  - Plataformas de gestión de proyectos ágiles (Jira, Trello, MS Teams Planner).
  - Software PLM y PDM para control de entregables técnicos.
  - Tech-labs y entornos de simulación colaborativa para prototipos.
  - Tableros de indicadores BI para seguimiento de desempeño del equipo.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Matriz RACI y plan de roles interdisciplinares.
  - Actas de reuniones colaborativas y resolución de conflictos.
  - Reportes de desempeño colectivo y sinergias funcionales.
  - Entregables técnicos validados y cronograma de transferencia.
  - KPIs de eficiencia operativa y cultura de innovación.

- **Información requerida (referentes):**
  - Plan estratégico y objetivos de competitividad tecnológica.
  - Políticas de recursos humanos y perfiles profesionales.
  - Metodologías ágiles y estándares de gestión de proyectos (PMI, Scrum).
  - Normativas técnicas aplicables a procesos industriales eléctricos.
  - Historial de desempeño de proyectos anteriores y lecciones aprendidas.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE07-6-PEEL-PEE-21510-E-004**– Monitorear indicadores de eficiencia productiva, sostenibilidad y calidad de los productos según sistemas de gestión integrados y metas estratégicas de la organización.

Elemento de competencia 1. Examinar métricas de desempeño operativo teniendo en cuenta los principios de sostenibilidad, los objetivos de eficiencia y los requerimientos de calidad.

Criterios de desempeño:

- La revisión de valores operativos corresponde con límites de eficiencia establecidos y principios de sostenibilidad definidos.
- La evaluación de comportamientos de indicadores está acorde con los parámetros de calidad del sistema y metas de desempeño productivo.
- La validación de registros de producción cumple con estándares de exactitud y criterios de confiabilidad operativa.
- La comparación de resultados obtenidos corresponde con los objetivos de eficiencia definidos y lineamientos de sostenibilidad organizacional.

Elemento de competencia 2. Comparar resultados de producción eléctrica teniendo en cuenta estándares sectoriales, metas organizacionales y umbrales de control definidos.

Criterios de desempeño:

- La comprobación de datos de rendimiento eléctrico cumple con niveles de precisión y metas operativas del sector.
- La organización de cifras de producción corresponde con los estándares de control y proyecciones estratégicas establecidas.
- La evaluación de brechas productivas está acorde con los umbrales técnicos del sistema y exigencias de calidad.
- La clasificación de diferencias detectadas cumple con criterios de análisis comparativo y metas de referencia.

Elemento de competencia 3. Interpretar tendencias de indicadores técnicos teniendo en cuenta los sistemas de gestión integrados, los lineamientos corporativos y los datos históricos.

Criterios de desempeño:

- La lectura de patrones recurrentes está acorde con los registros históricos disponibles y estructuras del sistema de gestión.
- La correlación de variables operativas corresponde con las directrices organizacionales y requerimientos técnicos establecidos.
- La verificación de cambios en los indicadores cumple con parámetros de consistencia analítica y fiabilidad de datos.

- La asociación de resultados obtenidos está acorde con tendencias proyectadas y modelos de análisis técnico definidos.

Elemento de competencia 4. Verificar consistencia de registros productivos teniendo en cuenta los criterios de trazabilidad, los protocolos de aseguramiento de la información y los objetivos estratégicos.

Criterios de desempeño:

- La confirmación de datos registrados cumple con criterios de integridad documental y normas de trazabilidad.
- La validación de la secuencia de registros corresponde con protocolos de aseguramiento definidos y lineamientos organizacionales.
- La comprobación de concordancia entre datos está acorde con requisitos de consistencia operativa y metas del sistema de calidad.
- La evaluación de la calidad de la información cumple con estándares de veracidad y alineación estratégica

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Sistemas MES/SCADA y plataformas BI (Power BI, Tableau) para visualización de KPIs.
  - Bases de datos históricas de producción y sostenibilidad.
  - Herramientas de análisis estadístico y algoritmos de predicción.
  - Normas ISO 9001, ISO 14001 y lineamientos de sostenibilidad organizacional.
  - Protocolos de aseguramiento de información y políticas de trazabilidad.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Reportes de eficiencia, sostenibilidad y calidad validados.
  - Brechas productivas identificadas y plan de acción asociado.
  - Análisis de tendencias y alertas tempranas de desviaciones.
  - Auditorías de datos con trazabilidad verificada.
  - Comunicación de hallazgos y registros de acciones de mejora.

- **Información requerida (referentes):**
  - Indicadores clave de desempeño (OEE, consumo energético, scrap).
  - Estándares sectoriales y metas estratégicas de la organización.
  - Sistemas de gestión integrados y manuales de calidad.
  - Datos históricos y registros de producción certificados.
  - Modelos de análisis predictivo y tendencias de mercado.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE08-6-PEEL-PEE-21510-E-004**– Consolidar acciones de mejora en los procesos de fabricación de componentes y equipos eléctricos de acuerdo con los resultados del análisis de desempeño, las recomendaciones de auditoría interna y los lineamientos del sistema de gestión.

Elemento de competencia 1. Comprobar la implementación de las medidas correctivas y preventivas en los procesos de fabricación de acuerdo con los resultados de auditoría interna y los estándares del sistema de gestión.

Criterios de desempeño:

- La validación de las acciones realizadas corresponde con los hallazgos del informe de auditoría y las disposiciones del plan de mejora.
- El seguimiento a las actividades de ajuste cumple con los cronogramas establecidos y las responsabilidades asignadas en el sistema de gestión.
- La revisión de la trazabilidad de los cambios está acorde con los protocolos documentales y los estándares normativos aplicables.
- La identificación de brechas remanentes corresponde con los indicadores de no conformidad y los niveles de cumplimiento definidos.

Elemento de competencia 2. Documentar las acciones de mejora aplicadas en los procesos industriales teniendo en cuenta los lineamientos de trazabilidad, control de calidad y sostenibilidad operativa.

Criterios de desempeño:

- La redacción de los informes técnicos cumple con los formatos del sistema de gestión y los criterios de trazabilidad establecidos.
- La descripción de las mejoras implementadas está acorde con los estándares de control de calidad y los lineamientos de sostenibilidad.
- La organización de los soportes documentales corresponde con las políticas internas de gestión del conocimiento y conservación de evidencia.
- La incorporación de observaciones de auditoría cumple con los procedimientos de mejora continua y los objetivos del proceso productivo.

Elemento de competencia 3. Actualizar los registros de desempeño y seguimiento de mejora de acuerdo con los indicadores definidos y las políticas de mejora continua del sistema de gestión.

Criterios de desempeño:

- La modificación de los registros operativos corresponde con los resultados de evaluación de desempeño y las metas de eficiencia productiva.
- La integración de datos de seguimiento cumple con los requerimientos del sistema de gestión y los parámetros de exactitud y consistencia.
- La revisión de los históricos de mejora está acorde con los lineamientos de análisis de tendencias y de toma de decisiones técnicas.

- La consolidación de resultados comparativos corresponde con los criterios de periodicidad y los formatos definidos institucionalmente.

Elemento de competencia 4. Orientar la revisión técnica de los procesos ajustados según las recomendaciones evaluativas, los indicadores de eficiencia y los objetivos de calidad establecidos.

Criterios de desempeño:

- La articulación de los equipos de evaluación cumple con las competencias requeridas y los procedimientos establecidos para el seguimiento técnico.
- La planificación de las sesiones de revisión está acorde con los tiempos operativos del proceso y los criterios de priorización definidos.
- La integración de los resultados del análisis técnico corresponde con los objetivos de mejora del sistema y los indicadores de desempeño industrial.
- La evaluación de la consistencia de ajustes aplicados cumple con los estándares técnicos y los lineamientos de aseguramiento de calidad.
- La refrendación de recomendaciones emitidas está acorde con la viabilidad técnica y las proyecciones de eficiencia productiva esperadas.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Sistema de gestión integrado QMS/EMS.
  - Software de auditoría interna y seguimiento de acciones (ETQ, TrackWise).
  - Herramientas BI y bases de datos de KPIs de producción.
  - Protocolos documentales y normas ISO 9001/14001.
  - Comités de mejora continua y metodología Kaizen.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Reportes de validación de acciones correctivas.
  - Informes técnicos de mejoras implementadas con evidencia.
  - Registros de desempeño actualizados y análisis de tendencias.
  - Actas de revisión técnica y nuevas recomendaciones.
  - Comunicación de resultados y lista de compromisos de mejora.

- **Información requerida (referentes):**
  - Resultados de auditorías internas y planes de mejora.
  - Indicadores de desempeño productivo y calidad.
  - Políticas de trazabilidad y gestión documental.
  - Historial de acciones correctivas y preventivas.
  - Normas y estándares de calidad, sostenibilidad y seguridad.

2.4 Competencias Clave (Básicas y transversales)

Competencias básicas: 5 créditos.

Competencia Comunicación (oral y escrita en lengua materna y una segunda lengua)	Duración
• Producción de artículos de trabajo de revisión. • Ética de la comunicación. • Segunda lengua, nivel B2 del Marco Común Europeo.	1 crédito
Competencias en matemáticas	**Duración**
• Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.	1 crédito
Competencias en ciencias sociales; ciencias naturales y ambientales; y ciudadanas	**Duración**
• Ciencias sociales: relaciones con la historia y la cultura; relaciones espaciales y ambientales; relaciones ético-políticas; relación ciencia, tecnología y sociedad, relación administración pública; marco normativo del sector; Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS; transición energética.; eficiencia energética. • Ciencias naturales y ambientales: Normatividad y protocolos de seguridad eléctrica; principios de la física (electricidad, magnetismo, trabajo, energía y calor); fundamentos termodinámicos; dinámica de sistemas; Implementación de sistemas de gestión de seguridad eléctrica e industrial; aplicación de metodologías de evaluación de riesgos (RCM, FMEA) y cumplimiento de normas RETIE, ISO 45001 e ISO 14001. • Ciudadanas: convivencia y paz; participación y responsabilidad democrática; pluralidad, identidad y valoración de las diferencias.	2 créditos
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 crédito

Competencias transversales: 4 créditos.

Habilidades en el uso de las TIC		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Manejo de herramientas informáticas.	**RA1.** Clasificar grandes volúmenes de datos a partir de los criterios de procedencia y estructura. **RA2.** Aplicar técnicas en la captura y recuperación de datos de acuerdo con necesidades de información.	1 crédito

		RA3. Identificar tendencias globales y patrones de los datos a partir de entornos de trabajo de datos masivos. **RA4.** Seleccionar técnicas de almacenamiento de datos en función de la arquitectura del modelo de minería de datos. **RA5.** Usar redes informáticas en actividades de gestión de la información y comunicación.	
	Protección de salud y el medio ambiente		
	Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
	Seguridad eléctrica.	**RA1.** Diseñar estrategias de gestión de riesgos eléctricos de acuerdo con la normatividad vigente, las políticas organizacionales y los estándares internacionales de seguridad. **RA2.** Integrar los sistemas de seguridad y salud en el trabajo en función de la operación eléctrica, los riesgos ocupacionales y las metas de sostenibilidad. **RA3.** Analizar las causas de incidentes y accidentes eléctricos de acuerdo con metodologías de investigación, indicadores de desempeño y planes de mejora continua.	1 crédito
	Conservación del medio ambiente.	**RA1.** Formular acciones de mitigación de riesgos ambientales según el plan de protección ambiental de la organización. **RA2.** Seleccionar estrategias de protección ambiental según los riesgos identificados y la normativa ambiental vigente. **RA3.** Establecer mecanismos de seguimiento del plan de protección ambiental acorde con los lineamientos de la organización. **RA4.** Evaluar los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.	
	Cultura emprendedora y empresarial		
	Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
	Inspiración a otros en el aprovechamiento de	**RA1.** Aprovechar oportunidades que responden a retos y necesidades	1 crédito

	oportunidades usando técnicas de aproximación a solución de problemas de manera creativa e incorporación los objetivos de corto, mediano y largo plazo en planes de acción.	contrastando los intereses de los diferentes grupos de interés, experimentando y usando técnicas de aproximación y solución de problemas de manera creativa.	
		RA2. Construir indicadores financieros y emitir concepto sobre el flujo de fondos requeridos a partir de un proyecto complejo.	
		RA4. Incorporar los objetivos de corto, mediano y largo plazo y redefinir prioridades y planes de acción teniendo en cuenta las circunstancias cambiantes.	
		RA5. Comparar las actividades de creación de valor basado en la evaluación de riesgos.	
	Capacidad de innovación e investigación		
	Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
	Innovación y desarrollo.	**RA1.** Explicar los principios y conceptos que sustentan los procedimientos, procesos, sistemas y metodologías de la profesión. RA2. Abordar desde nuevos enfoques los problemas y/o necesidades, planteando soluciones y alternativas que generen valor, de acuerdo con criterios de viabilidad establecidos. **RA3.** Desarrollar procesos de mejoramiento de productos y servicios de su campo profesional de acuerdo con requerimientos definidos, oportunidades de mercado y metodologías de desarrollo de productos y servicios. **RA4:** Identificar y resolver problemas en entornos nuevos o emergentes, de manera innovadora, dentro de contextos variados.	1 crédito

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	
CE01-6-PEEL-PEE-21510-E-004– Diseñar estrategias de optimización de procesos industriales de fabricación de componentes y equipos eléctricos de acuerdo con principios de mejora continua y objetivos de eficiencia operativa.	
Duración créditos: 3	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Analizar condiciones operativas de los procesos industriales de acuerdo con métricas de desempeño, requerimientos técnicos y objetivos de mejora.	
Resultado de aprendizaje 2. Evaluar puntos críticos del sistema productivo de acuerdo con cuellos de botella, desviaciones operativas e impactos sobre la productividad.	
Resultado de aprendizaje 3. Formular alternativas de intervención técnica teniendo en cuenta principios de mejora continua, capacidades tecnológicas y restricciones.	
Resultado de aprendizaje 4. Priorizar acciones de mejora de acuerdo con el impacto, urgencia y alineación estratégica y criterios de sostenibilidad y calidad del producto.	
Resultado de aprendizaje 5. Dirigir acciones de fomento de cultura de mejora continua de acuerdo con la comunicación de hallazgos, propuestas y beneficios al equipo técnico.	
CE02-6-PEEL-PEE-21510-E-004– Definir lineamientos de mantenimiento industrial preventivo, correctivo y predictivo de equipos eléctricos de acuerdo con análisis de confiabilidad, disponibilidad y costos asociados.	
Duración créditos: 2	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Diagnosticar condiciones funcionales de equipos eléctricos teniendo en cuenta registros de operación, fallas recurrentes y variables de desempeño.	
Resultado de aprendizaje 2. Determinar criterios de priorización de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo según análisis de criticidad, riesgos operacionales y objetivos de confiabilidad.	
Resultado de aprendizaje 3. Planificar actividades de mantenimiento industrial de acuerdo con programación técnica, recursos y ventanas de parada.	
Resultado de aprendizaje 4. Controlar el cumplimiento de intervenciones de mantenimiento según resultados, desviaciones y evidencias de desempeño.	
Resultado de aprendizaje 5. Promover gestión proactiva del mantenimiento teniendo en cuenta la comunicación de hallazgos, prioridades y acciones correctivas con el equipo técnico.	
CE03-6-PEEL-PEE-21510-E-004– Establecer políticas de control de calidad y trazabilidad de materiales y productos eléctricos teniendo en cuenta estándares nacionales, requisitos de sostenibilidad y criterios de certificación internacional.	
Duración créditos: 2	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Estructurar lineamientos técnicos de aseguramiento de calidad de acuerdo con normativas sectoriales, criterios de aceptación y especificaciones de diseño.	

Resultado de aprendizaje 2. Validar procedimientos de inspección y prueba en procesos industriales eléctricos según parámetros de conformidad y exigencias funcionales en etapas del ciclo productivo.
Resultado de aprendizaje 3. Configurar mecanismos de trazabilidad de materiales eléctricos teniendo en cuenta puntos de control, códigos de registro y vinculación documental del flujo logístico.
Resultado de aprendizaje 4. Auditar procesos de verificación de calidad teniendo en cuenta evidencias, hallazgos y resultados de prueba, criterios de repetibilidad y tolerancias aceptadas.
Resultado de aprendizaje 5. Implementar directrices de calidad y sostenibilidad de acuerdo con estándares, requisitos y hallazgos de auditoría y políticas internacionales de certificación.
CE04-6-PEEL-PEE-21510-E-004– Dirigir la adaptación de procesos industriales de fabricación de componentes y equipos eléctricos a requerimientos normativos y tecnológicos de acuerdo con prioridades estratégicas, demandas sectoriales y evolución del marco regulatorio.

Duración créditos: 2	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Analizar cambios regulatorios y evolución tecnológica teniendo en cuenta impactos sobre procesos industriales y exigencias operativas.
Resultado de aprendizaje 2. Proponer criterios técnicos de ajuste de procesos industriales de acuerdo con lineamientos regulatorios y capacidades de producción.
Resultado de aprendizaje 3. Normalizar parámetros de alineación normativa teniendo en cuenta la actualización de documentos operativos y compatibilidad con estándares internacionales.
Resultado de aprendizaje 4. Modelar planes de adecuación tecnológica según rutas de implementación, etapas de intervención y articulación de acciones.
Resultado de aprendizaje 5. Incorporar requerimientos normativos y tecnológicos en protocolos operativos teniendo en cuenta el cumplimiento legal, la eficiencia y la mejora continua.
CE05-6-PEEL-PEE-21510-E-004– Integrar soluciones tecnológicas implementando tecnologías emergentes en la línea de producción teniendo en cuenta estándares internacionales, normativas nacionales y requerimientos del mercado.

Duración créditos: 2	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Interpretar tendencias del mercado, estándares internacionales y normativas nacionales teniendo en cuenta la evaluación de tecnologías emergentes aplicables a la línea de producción.
Resultado de aprendizaje 2. Idear propuestas de incorporación de tecnologías emergentes de acuerdo con las capacidades de producción, criterios de escalabilidad y necesidades competitivas.
Resultado de aprendizaje 3. Desarrollar esquemas de transformación tecnológica teniendo en cuenta modelos de compatibilidad técnica, indicadores de impacto y requisitos de interoperabilidad.
Resultado de aprendizaje 4. Crear soluciones de modernización de equipos eléctricos según criterios de eficiencia energética, compatibilidad funcional y conformidad normativa.

Resultado de aprendizaje 5. Delimitar mecanismos de adopción progresiva de tecnologías avanzadas teniendo en cuenta el cumplimiento regulatorio, satisfacción del cliente y sostenibilidad operativa.	
CE06-6-PEEL-PEE-21510-E-004– Liderar equipos multidisciplinarios en proyectos de modernización tecnológica y mejora continua del proceso de fabricación de componentes y equipos eléctricos según el plan estratégico de la organización y objetivos de competitividad tecnológica.	
Duración créditos: 2	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Analizar competencias profesionales y fases del proyecto en conformación de equipos técnicos interdisciplinares de acuerdo con objetivos de modernización tecnológica y principios de talento humano.	
Resultado de aprendizaje 2. Guiar dinámicas de trabajo colaborativo de acuerdo con la distribución de funciones de la estructura organizacional, gestión de comunicación y técnicas de resolución de conflictos.	
Resultado de aprendizaje 3. Evaluar la interacción funcional de roles profesionales teniendo en cuenta las metas de desempeño individual, de desempeño colectivo y los hallazgos organizacionales.	
Resultado de aprendizaje 4. Gestionar la integración operativa de especialidades técnicas según programación de interacciones, validación de entregables y supervisión de transferencias.	
Resultado de aprendizaje 5. Fomentar entornos de colaboración, innovación y mejora continua de acuerdo con principios de alineación estratégica, ética profesional y eficiencia operativa en la gestión del equipo.	
CE07-6-PEEL-PEE-21510-E-004– Monitorear indicadores de eficiencia productiva, sostenibilidad y calidad de los productos según sistemas de gestión integrados y metas estratégicas de la organización.	
Duración créditos: 2	**Duración créditos:**
Resultado de aprendizaje 1. Examinar métricas de desempeño operativo teniendo en cuenta principios de sostenibilidad, objetivos de eficiencia y requerimientos de calidad de sistema de gestión.	
Resultado de aprendizaje 2. Comparar resultados de producción eléctrica de acuerdo con estándares sectoriales, metas organizacionales y umbrales de control.	
Resultado de aprendizaje 3. Interpretar brechas productivas y tendencias de indicadores técnicos teniendo en cuenta variables operativas, lineamientos corporativos y datos históricos.	
Resultado de aprendizaje 4. Verificar la consistencia y trazabilidad de registros productivos según objetivos estratégicos, criterios de integridad documental y fiabilidad de datos.	
Resultado de aprendizaje 5. Dirigir estrategias de gestión de información de datos y mejora continua de acuerdo con requerimientos de sistema y gobernanza y principios éticos y sostenibles.	
CE08-6-PEEL-PEE-21510-E-004– Consolidar acciones de mejora en los procesos de fabricación de componentes y equipos eléctricos de acuerdo con los resultados del análisis de desempeño, las recomendaciones de auditoría interna y los lineamientos del sistema de gestión.	
Duración créditos: 2	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Examinar resultados de auditorías internas y desempeño de acuerdo con la validación de medidas correctivas y preventivas del sistema de gestión.
Resultado de aprendizaje 2. Documentar acciones de mejora según procesos industriales y lineamientos de trazabilidad, control de calidad y sostenibilidad operativa.
Resultado de aprendizaje 3. Supervisar la actualización de registros de desempeño y seguimiento teniendo en cuenta datos de evaluación, históricos y tendencias de mejora continua.
Resultado de aprendizaje 4. Coordinar revisiones técnicas de procesos de acuerdo con el plan estratégico, resultados de análisis, aplicación de ajustes y estándares técnicos.
Resultado de aprendizaje 5. Liderar acciones de mejora continua teniendo en cuenta brechas remanentes, recomendaciones recopiladas y enfoque de eficiencia productiva.

4. PARÁMETROS DE CALIDAD	
4.1 Requisitos de ingreso o acceso.	Título de pregrado universitario asociado al sector de energía y electricidad o a las áreas disciplinares de la ingeniería eléctrica, mecatrónica, mecánica, electrónica (si hay asociación a otros sectores o a otras áreas disciplinares) conferido por institución de educación con licencia de funcionamiento y legalmente autorizada para impartir educación superior en el país; o, del exterior, en cuyo caso debe ser convalidado de acuerdo con las normas que rigen en el país. Se requiere, además, en caso de convalidación, presentar la prueba SABER PRO de egreso de programas de educación superior realizada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES; o, su equivalente en otros países.
4.2 Regulación de la profesión.	El ejercicio de las funciones propias de esta cualificación se encuentra reglamentado por la Ley 51 de 1986, que establece las disposiciones para el ejercicio de las profesiones de ingeniería eléctrica, mecánica y afines, y por la Ley 842 de 2003, que modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, adopta el Código de Ética Profesional y dicta otras disposiciones. Realizada la revisión legal sobre la regulación del desempeño en este perfil ocupacional, no se encontró una norma específica que restrinja su ejercicio. Sin embargo, dependiendo del tipo de actividades desempeñadas, pueden ser exigibles requisitos adicionales como la matrícula profesional otorgada por el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y profesiones afines (CONICEM), en los casos en que se ejerzan funciones propias de la ingeniería, así como certificaciones en seguridad y salud en el trabajo, trabajo seguro en alturas, o en riesgo eléctrico, según el contexto laboral específico.