DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

La estructura de cualificación ***6-PEEL-GAE-21510-E-004****– "****Gestión de procesos de generación y almacenamiento de energía eléctrica con énfasis en transición energética"*** *será el referente nacional para la oferta educativa que conduce al* ***Título de Especialización Universitaria en Gestión de procesos de generación y almacenamiento de energía eléctrica con énfasis en transición energética****, correspondiente al* ***Nivel 6*** *del Marco Nacional de Cualificaciones.*

El análisis que la justifica, se presenta a continuación:

Esta cualificación surge en el marco del fortalecimiento del sistema eléctrico colombiano y de los compromisos nacionales en transición energética, descarbonización progresiva y desarrollo de capacidades técnicas en sectores estratégicos. En este contexto, se identificó la necesidad de cualificar el talento humano para la gestión integral de procesos de generación, especialmente en escenarios de diversificación tecnológica, incorporación de fuentes renovables y cumplimiento de estándares de sostenibilidad, confiabilidad y eficiencia.

Su diseño se realizó en respuesta a las necesidades de fortalecimiento del capital humano del subsector de generación eléctrica, especialmente en lo relacionado con la incorporación de energías renovables y de tecnologías de almacenamiento, identificadas en los procesos de investigación adelantados en desarrollo de la metodología del Marco Nacional de Cualificaciones, tanto en fuentes primarias y secundarias que permitieron identificar las Brechas de Capital Humano y las tendencias del sector.

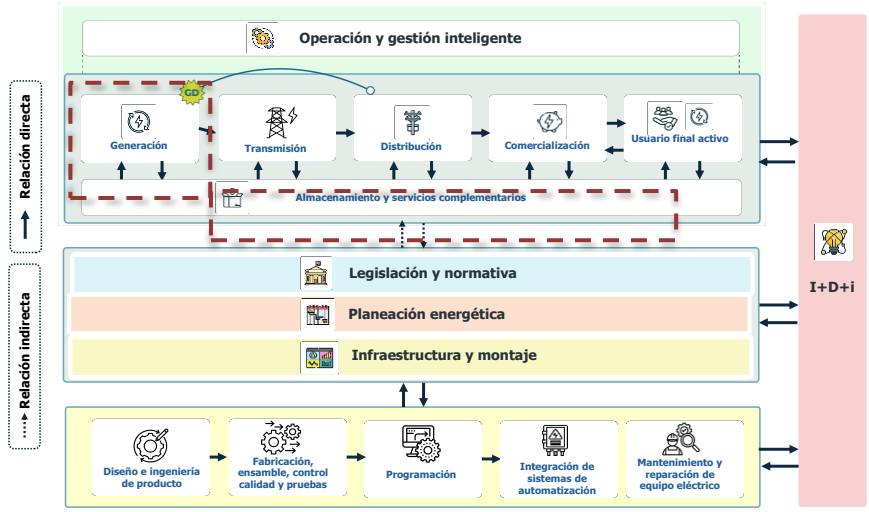
Se fundamenta en los siguientes hallazgos:

La necesidad de alinear las respuestas del sector educativo frente a las demandas identificadas en el área de Producción de Energía Eléctrica (PEEL), especialmente en lo relacionado con la planificación, operación y modernización de sistemas de generación diversificados.

Responde también a la necesidad de contar con perfiles especializados capaces de articular conocimientos técnicos, normativos y de sostenibilidad para la gestión de procesos de generación eléctrica, considerando los retos asociados a la integración de nuevas tecnologías, la flexibilidad operativa y la resiliencia del sistema.

Este perfil es demandado en el sector como lo evidencia el análisis de brechas llevado a cabo en el proyecto, que muestra que existen tres programas de oferta educativa de nivel especialización profesional relacionadas con la orientados a la gestión de la generación; sin embargo, se identifica la necesidad e importancia de ampliar la oferta a nivel especialización universitaria que permita fortalecer los perfiles en análisis técnico, sostenibilidad, planificación energética y gestión operativa y estratégica avanzada.

Finalmente, y de acuerdo con lo anterior, la cualificación propuesta incluye competencias relacionadas con la formulación de soluciones de generación eléctrica, el análisis normativo y técnico de los sistemas, la evaluación de desempeño bajo criterios de sostenibilidad y eficiencia, y la articulación con políticas públicas y marcos regulatorios del sector.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN		
1.1 Denominación.	**Gestión de procesos de generación y almacenamiento de energía eléctrica con énfasis en transición energética**.	
1.2 Código de la cualificación.	**6-PEEL-GAE-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 y soluciones integrales de generación y almacenamiento de energía eléctrica, cuando sea procedente, mediante la planificación, desarrollo y monitoreo de soluciones tecnológicas sostenibles, seguras y orientadas a la mitigación del impacto ambiental, considerando criterios técnicos, normativos, territoriales, ambientales y de participación comunitaria, con el propósito de armonizar los objetivos de seguridad energética y descarbonización del sistema eléctrico, y las políticas públicas de transición energética.	
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, directores, gerentes y jefes vinculados a la generación y almacenamiento de energía eléctrica se desempeñan en centrales de generación que emplean tecnologías hidráulicas, térmicas, solares, eólicas, geotérmicas y de biomasa; así como en sistemas de almacenamiento energético como baterías de gran capacidad (BESS), almacenamiento por bombeo hidráulico, baterías de flujo, almacenamiento térmico e hidrógeno. También actúan en centros de control y operación del Sistema Interconectado Nacional (SIN), microrredes inteligentes, plantas híbridas, y proyectos de expansión y modernización de infraestructura energética. Además, intervienen en el diseño y ejecución de iniciativas de transición energética, eficiencia energética, descarbonización progresiva del sector y gestión de impactos socioambientales, en empresas generadoras, comercializadoras, transmisoras o consultoras especializadas del sector eléctrico. **Ocupaciones relacionadas:** **21510 - Ingenieros electricistas** 21510.010 Ingeniero de generación de energía 21510.011 Ingeniero de generación de energía eléctrica 21510.012 Ingeniero de generación de energía eléctrica excepto nuclear 21510.022 Ingeniero electricista de generación de energía eléctrica **13210 - Directores y gerentes de industrias manufactureras** 13210.017 Director operaciones generación energía 13210.019 Director planeación generación energía 13210.025 Gerente de central eléctrica 13210.040 Gerente planta de central hidroeléctrica 13210.041 Gerente planta de generación de energía eléctrica 13210.047 Jefe de operaciones de central hidroeléctrica 13210.059 Jefe operación y mantenimiento generación energía 13210.060 Jefe planta de generación energía **Otras denominaciones:** N/A
2.3 Competencias Específicas.	**CE01-6-PEEL-GAE-21510-E-004**– Planificar proyectos de generación y almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con criterios técnicos, sociales, ambientales, económicos y normativos.
	CE02-6-PEEL-GAE-21510-E-004– Evaluar la viabilidad técnica, operativa y financiera de proyectos de generación y almacenamiento de energía eléctrica teniendo en cuenta metodologías de análisis y escenarios.
	CE03-6-PEEL-GAE-21510-E-004– Implementar proyectos de generación y almacenamiento eléctrico de acuerdo con estándares técnicos, normativos y ambientales.

	CE04-6-PEEL-GAE-21510-E-004– Monitorear la ejecución técnica y los resultados operativos de proyectos de generación y almacenamiento teniendo en cuenta indicadores y cronogramas definidos.
	CE05-6-PEEL-GAE-21510-E-004– Liderar la aplicación de metodologías de gestión de riesgos, mantenimiento, sostenibilidad y seguridad en la operación de sistemas de generación y almacenamiento según normativas vigentes y condiciones del proyecto.
	CE06-6-PEEL-GAE-21510-E-004– Articular la participación de actores institucionales, comunitarios y privados en proyectos energéticos de acuerdo con principios de gobernanza, desarrollo territorial y los intereses de la población involucrada.
	CE07-6-PEEL-GAE-21510-E-004– Proponer mejoras tecnológicas, operativas o estratégicas orientadas al aumento de la eficiencia y sostenibilidad de sistemas de generación y almacenamiento eléctrico teniendo en cuenta diagnósticos técnicos y tendencias del sector.
COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE01-6-PEEL-GAE-21510-E-004**– Planificar proyectos de generación y almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con criterios técnicos, sociales, ambientales, económicos y normativos.

Elemento de competencia 1. Diseñar el plan técnico del proyecto de generación y almacenamiento de energía de acuerdo con los requerimientos del sistema y criterios de sostenibilidad.

Criterios de desempeño:

- La caracterización del sistema energético cumple con el análisis de carga, demanda y fuentes disponibles.
- La selección de tecnologías corresponde con criterios de eficiencia y transición energética.
- La definición del diseño preliminar está acorde con los requerimientos normativos y técnicos.
- La documentación del diseño cumple con los formatos establecidos y evidencia técnica verificable.

Elemento de competencia 2. Cuantificar los recursos requeridos para el proyecto de generación y almacenamiento de acuerdo con su alcance técnico y proyección de costos.

Criterios de desempeño:

- La proyección de recursos humanos cumple con los perfiles definidos en el proyecto.
- La identificación de equipos y materiales corresponde con las especificaciones técnicas del sistema.
- La estimación de costos e inversiones está acorde con categorías presupuestales y cronograma.
- La justificación de recursos financieros cumple con los criterios de sostenibilidad y viabilidad.

Elemento de competencia 3. Formular el componente socioambiental del proyecto de generación y almacenamiento teniendo en cuenta impactos territoriales, principios de equidad y los intereses de la población involucrada.

Criterios de desempeño:

- La identificación de impactos cumple con normativas ambientales y contexto local.
- La definición de medidas de manejo corresponde con principios de sostenibilidad y mitigación.

- La formulación del plan de participación comunitaria está acorde con principios de inclusión, diálogo y lineamientos normativos.
- La documentación del componente social cumple con estándares de evaluación y seguimiento.

Elemento de competencia 4. Definir la estrategia de ejecución del proyecto de generación y almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con fases operativas y análisis de riesgos.

Criterios de desempeño:

- La estructuración de actividades cumple con el cronograma técnico del sistema.
- La identificación de hitos críticos corresponde con condiciones del entorno operativo.
- La inclusión de escenarios de riesgo está acorde con metodologías preventivas.
- El plan de ejecución técnica cumple con estándares de calidad y control.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Información de demanda energética y recursos disponibles.
  - Modelos y herramientas de planificación energética.
  - Normativa técnica y ambiental aplicable.
  - Equipos multidisciplinarios de formulación de proyectos.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Plan técnico del proyecto.
  - Estimación de recursos técnicos y financieros.
  - Componente socioambiental documentado.
  - Estrategia de ejecución formulada.

- **Información requerida (referentes):**
  - Diagnósticos energéticos y estudios territoriales.
  - Reglamentación nacional e internacional.
  - Lineamientos de sostenibilidad.
  - Criterios de participación comunitaria.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE02-6-PEEL-GAE-21510-E-004**– Evaluar la viabilidad técnica, operativa y financiera de proyectos de generación y almacenamiento de energía eléctrica teniendo en cuenta metodologías de análisis y escenarios.

Elemento de competencia 1. Aplicar metodologías de análisis técnico al proyecto de acuerdo con condiciones del sistema y supuestos de diseño.

Criterios de desempeño:

- La identificación de variables técnicas cumple con los parámetros definidos por la metodología.
- El uso de simulaciones o cálculos corresponde con los requerimientos del diseño energético.

- La interpretación de resultados está acorde con criterios de confiabilidad y eficiencia.
- La presentación del diagnóstico técnico cumple con el formato y alcance establecidos.

Elemento de competencia 2. Realizar estudios de viabilidad financiera del proyecto según escenarios económicos y fuentes de financiación.

Criterios de desempeño:

- La elaboración de la estructura de costos y retornos está acorde con el modelo financiero definido para el proyecto.
- La aplicación del cálculo de indicadores financieros cumple con la metodología definida y los supuestos establecidos.
- La identificación de mecanismos de financiación está acorde con la naturaleza del proyecto.
- La realización del análisis financiero está acorde con criterios de consistencia técnica y trazabilidad de datos.

Elemento de competencia 3. Analizar la viabilidad operativa del sistema propuesto teniendo en cuenta requerimientos funcionales y demanda estimada.

Criterios de desempeño:

- La recopilación de datos operativos cumple con protocolos del sector.
- El desarrollo del cálculo de indicadores de desempeño está acorde con fórmulas normalizadas y parámetros del sistema.
- La comparación con escenarios proyectados está acorde con la demanda energética.
- La elaboración del informe de viabilidad operativa corresponde con las especificaciones técnicas del sistema evaluado.

Elemento de competencia 4. Integrar los resultados de las evaluaciones en un diagnóstico comprensivo según criterios de sostenibilidad y coherencia técnica.

Criterios de desempeño:

- La consolidación de resultados cumple con el formato de diagnóstico integrado.
- La identificación de riesgos generales corresponde con los hallazgos técnicos y financieros.
- La valoración global del proyecto está acorde con los objetivos estratégicos.
- La formulación de conclusiones del estudio corresponde con criterios de factibilidad técnica, económica y operativa.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Software de simulación técnica y financiera.
  - Estudios de mercado y demanda.
  - Bases de datos de costos e indicadores económicos.
  - Protocolos de viabilidad y análisis de riesgos.

- **Productos y resultados (evidencias):**
    - Diagnóstico técnico-operativo.
    - Estudio financiero con indicadores clave.
    - Evaluación de riesgos e incertidumbres.
    - Informe de viabilidad integral del proyecto.

- **Información requerida (referentes):**
    - Metodologías de análisis (NPV, IRR, LCOE, etc.).
    - Normas sectoriales para evaluación de proyectos.
    - Escenarios energéticos prospectivos (UPME, IEA).
    - Requisitos regulatorios y ambientales.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE03-6-PEEL-GAE-21510-E-004**– Implementar proyectos de generación y almacenamiento eléctrico de acuerdo con estándares técnicos, normativos y ambientales.

Elemento de competencia 1. Coordinar la ejecución de la instalación de sistemas de generación y almacenamiento eléctrico según plan de obra y protocolos de montaje.

Criterios de desempeño:

- La organización de actividades de instalación corresponde con el cronograma establecido y las fases del proyecto.
- La instalación de equipos corresponde con manuales técnicos y planos aprobados.
- Las verificaciones de montaje están acordes con normas de seguridad eléctrica.
- La entrega del sistema instalado cumple con requisitos de trazabilidad.

Elemento de competencia 2. Verificar el cumplimiento normativo y ambiental del proyecto de acuerdo con licencias y regulaciones vigentes.

Criterios de desempeño:

- La revisión de documentación legal cumple con las exigencias de la autoridad competente.
- La implementación de medidas ambientales corresponde con el plan de manejo aprobado.
- Las inspecciones ambientales están acordes con cronogramas de seguimiento.
- La consolidación de reportes regulatorios cumple con formatos institucionales.

Elemento de competencia 3. Ejecutar pruebas técnicas y puesta en marcha del sistema de acuerdo con protocolos de validación y condiciones de operación.

Criterios de desempeño:

- El desarrollo de pruebas funcionales del sistema corresponde con las especificaciones técnicas del fabricante y protocolos establecidos.
- El análisis de desempeño inicial corresponde con parámetros de operación.
- La corrección de fallas detectadas está acorde con procedimientos de ajuste.

- La puesta en marcha certificada cumple con requisitos normativos.

Elemento de competencia 4. Documentar el proceso de implementación del proyecto de generación y almacenamiento según los lineamientos técnicos y contractuales.

Criterios de desempeño:

- La recolección de registros de obra cumple con el formato exigido por el interventor.
- La compilación de manuales y planos corresponde con lo ejecutado en campo.
- La elaboración del archivo técnico del proyecto corresponde con las políticas institucionales de gestión documental y trazabilidad.
- La redacción del informe final de implementación cumple con los requisitos contractuales y los lineamientos técnicos del proyecto.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Cronogramas y plan de obra.
  - Manuales técnicos y planos aprobados.
  - Equipos y herramientas de instalación.
  - Licencias ambientales y documentos regulatorios.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Sistema instalado y certificado.
  - Pruebas técnicas realizadas y documentadas.
  - Registro de cumplimiento normativo y ambiental.
  - Informe técnico de implementación.

- **Información requerida (referentes):**
  - Normativa RETIE, RETILAP y ambiental.
  - Protocolos de instalación y puesta en marcha.
  - Planes de manejo ambiental aprobados.
  - Documentos contractuales y de interventoría.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE04-6-PEEL-GAE-21510-E-004**– Monitorear la ejecución técnica y los resultados operativos de proyectos de generación y almacenamiento teniendo en cuenta indicadores y cronogramas definidos.

Elemento de competencia 1. Dar seguimiento al avance técnico del proyecto de acuerdo con el cronograma aprobado y los informes de ejecución.

Criterios de desempeño:

- El seguimiento de actividades ejecutadas cumple con los tiempos establecidos.
- La revisión de entregables técnicos corresponde con las especificaciones del diseño.
- La aplicación de medidas correctivas está acorde con las desviaciones detectadas.

• La actualización de registros cumple con los procedimientos de monitoreo.
Elemento de competencia 2. Evaluar el desempeño operativo del sistema de generación y almacenamiento según indicadores definidos y parámetros técnicos. **Criterios de desempeño:** • La medición de variables operativas cumple con la frecuencia y métodos establecidos. • El análisis de eficiencia del sistema corresponde con los valores esperados. • Las recomendaciones de ajuste están acordes con resultados del análisis. • La generación del informe operativo cumple con los lineamientos técnicos.
Elemento de competencia 3. Validar el cumplimiento de metas del proyecto de acuerdo con los objetivos establecidos y resultados obtenidos. **Criterios de desempeño:** • La verificación de cumplimiento de fases está acorde con el plan técnico aprobado. • La comparación entre resultados proyectados y reales corresponde con los KPI definidos. • La documentación de logros está acorde con evidencias recolectadas. • La retroalimentación técnica cumple con los procedimientos internos.

Contexto de la competencia.
 	
• **Recursos utilizados:**
  ○ Herramientas de seguimiento y control técnico.
  ○ Indicadores clave de desempeño (KPI).
  ○ Sistemas SCADA o equivalentes.
  ○ Cronogramas de ejecución actualizados.
 	
• **Productos y resultados (evidencias):**
  ○ Reportes de seguimiento de ejecución.
  ○ Análisis de desempeño operativo.
  ○ Registros técnicos actualizados.
  ○ Propuestas de acciones correctivas o de mejora.
 	
• **Información requerida (referentes):**
  ○ Manuales de operación.
  ○ KPI definidos por el proyecto o normativas.
  ○ Procedimientos institucionales de monitoreo.
  ○ Resultados esperados definidos en el plan técnico.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE05-6-PEEL-GAE-21510-E-004**– Liderar la aplicación de metodologías de gestión de riesgos, mantenimiento, sostenibilidad y seguridad en la operación de sistemas de generación y almacenamiento según normativas vigentes y condiciones del proyecto.

Elemento de competencia 1. Guiar la implementación de medidas de gestión de riesgos en el sistema eléctrico de acuerdo con metodologías vigentes y escenarios de contingencia.

Criterios de desempeño:

- La identificación de riesgos críticos cumple con los lineamientos del análisis.
- La elaboración de planes de mitigación corresponde con los escenarios identificados.
- El desarrollo de acciones preventivas está acorde con el protocolo aprobado.
- El registro de riesgos gestionados cumple con el formato institucional.

Elemento de competencia 2. Aplicar estrategias de sostenibilidad en la operación del sistema energético teniendo en cuenta criterios de eficiencia y economía circular.

Criterios de desempeño:

- La incorporación de insumos sostenibles cumple con criterios de trazabilidad.
- La ejecución de buenas prácticas ambientales corresponde con los objetivos del plan de sostenibilidad.
- El seguimiento de metas de eficiencia está acorde con indicadores sectoriales.
- La divulgación de resultados cumple con el plan de reporte y comunicación.

Elemento de competencia 3. Controlar las condiciones de seguridad operacional en el sistema de generación y almacenamiento según protocolos técnicos y normativas laborales.

Criterios de desempeño:

- La inspección de equipos críticos cumple con los formatos de inspección establecidos.
- La identificación de situaciones de riesgo corresponde con estándares del sistema de gestión.
- La implementación de medidas correctivas está acorde con las exigencias normativas.
- La capacitación del personal en seguridad cumple con el cronograma aprobado.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Matrices de riesgos y protocolos de seguridad.
  - Políticas de sostenibilidad institucional.
  - Normas técnicas y laborales (SG-SST).
  - Indicadores de desempeño ambiental y de seguridad.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Planes de riesgos implementados.
  - Buenas prácticas ambientales ejecutadas.
  - Registros de inspección y medidas de seguridad.
  - Reportes de sostenibilidad y gestión de riesgos.

- **Información requerida (referentes):**
  - Normativa ambiental y laboral vigente.
  - ISO 14001, ISO 45001, guías de eficiencia.
  - Planes de sostenibilidad y seguridad del proyecto.
  - Lineamientos del sistema de gestión institucional.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE06-6-PEEL-GAE-21510-E-004**– Articular la participación de actores institucionales, comunitarios y privados en proyectos energéticos de acuerdo con principios de gobernanza, desarrollo territorial y los intereses de la población involucrada.

Elemento de competencia 1. Establecer espacios de participación para actores del proyecto de acuerdo con metodologías de gobernanza y criterios de representatividad.

Criterios de desempeño:

- La convocatoria de actores relevantes cumple con los mecanismos de participación reconocidos.
- La documentación de acuerdos comunitarios corresponde con los compromisos definidos.
- La sistematización de aportes está acorde con el marco normativo.
- La retroalimentación de resultados cumple con las directrices de gobernanza.

Elemento de competencia 2. Coordinar relaciones interinstitucionales en el marco del proyecto energético teniendo en cuenta planes territoriales y competencias legales.

Criterios de desempeño:

- La vinculación de entidades clave cumple con lo establecido en la planificación territorial.
- La formulación de convenios técnicos corresponde con los objetivos del proyecto.
- La asignación de compromisos interinstitucionales está acorde con los planes de trabajo acordados.
- La documentación de acciones conjuntas corresponde con los lineamientos de articulación interinstitucional y criterios de trazabilidad

Elemento de competencia 3. Facilitar procesos de consulta y concertación comunitaria de acuerdo con principios de equidad y mecanismos participativos.

Criterios de desempeño:

- La identificación de grupos de interés cumple con criterios de inclusión y diversidad.
- La coordinación de espacios de diálogo comunitario está acorde con metodologías participativas validadas y el contexto territorial
- La resolución de conflictos está acorde con protocolos establecidos.
- La documentación de procesos de consulta y concertación comunitaria cumple con requisitos institucionales.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Metodologías participativas y de gobernanza.

- Instrumentos de planificación territorial.
- Marcos normativos de consulta previa y participación.
- Estrategias de comunicación institucional.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Actas de concertación y acuerdos comunitarios.
  - Convenios interinstitucionales firmados.
  - Reportes de participación social.
  - Sistematización de aportes territoriales.

- **Información requerida (referentes):**
  - Normas sobre participación ciudadana.
  - Políticas de desarrollo territorial.
  - Lineamientos institucionales de articulación.
  - Diagnósticos sociales y mapas de actores.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE07-6-PEEL-GAE-21510-E-004**– Proponer mejoras tecnológicas, operativas o estratégicas orientadas al aumento de la eficiencia y sostenibilidad de sistemas de generación y almacenamiento eléctrico teniendo en cuenta diagnósticos técnicos y tendencias del sector.

Elemento de competencia 1. Adelantar análisis del desempeño de sistemas de generación y almacenamiento según criterios técnicos e indicadores de sostenibilidad.

Criterios de desempeño:

- La recolección de datos operativos cumple con protocolos definidos.
- La ejecución del cálculo de indicadores de eficiencia está acorde con estándares técnicos del sector eléctrico y parámetros definidos
- La identificación de oportunidades de mejora está acorde con brechas detectadas.
- La elaboración del informe de análisis técnico corresponde con los requisitos establecidos y evidencia verificable

Elemento de competencia 2. Estructurar propuestas de mejora tecnológica y operativa teniendo en cuenta las evidencias técnicas y metas estratégicas del sistema.

Criterios de desempeño:

- La formulación de soluciones cumple con criterios de viabilidad técnica.
- La selección de alternativas corresponde con el contexto operativo.
- La proyección de beneficios esperados está acorde con objetivos del proyecto.
- La presentación de propuestas de mejora al equipo técnico cumple con estándares de sustentación.

Elemento de competencia 3. Evaluar la viabilidad de innovaciones en el sistema energético de acuerdo con condiciones locales y capacidades tecnológicas.

Criterios de desempeño:

- La validación de compatibilidad cumple con requerimientos del sistema existente.
- La realización de pruebas piloto corresponde con protocolos experimentales.
- La medición de resultados obtenidos está acorde con indicadores de efectividad.
- La estructuración del informe de validación está acorde con exigencias de evaluación técnica y evidencia documentada.

Elemento de competencia 4. Elaborar reportes de mejora del sistema energético teniendo en cuenta análisis de desempeño y tendencias sectoriales.

Criterios de desempeño:

- La recopilación de evidencias cumple con lineamientos técnicos.
- El análisis de tendencias corresponde con fuentes sectoriales.
- La compilación de documentos y reportes está acorde con formatos institucionales.
- La entrega del reporte final cumple con tiempos y requisitos definidos.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Indicadores de desempeño energético.
  - Tendencias tecnológicas y estudios del sector.
  - Informes técnicos y datos operativos históricos.
  - Plataformas de innovación y vigilancia tecnológica.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Propuestas de mejora formuladas.
  - Análisis técnico comparativo.
  - Validaciones de viabilidad de las mejoras.
  - Reportes técnicos y estratégicos entregados.

- **Información requerida (referentes):**
  - Estudios sectoriales y prospectivos (UPME, IRENA, IEA).
  - Manuales técnicos y normativa aplicable.
  - Resultados de monitoreo operativo.
  - Políticas institucionales de mejora continua.

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: principios básicos de la física relacionados con la energía (electricidad, fuerza, trabajo, calor); fundamentos de la termodinámica y la química aplicados al almacenamiento energético; comportamiento de materiales conductores y aislantes; normatividad ambiental vigente para sistemas energéticos; protocolos de seguridad eléctrica. • 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. **RA3.** Identificar tendencias globales y patrones de los datos a partir de entornos de trabajo de datos masivos.	1 crédito

		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 oportunidades usando técnicas de aproximación a solución de problemas de manera creativa e	**RA1.** Aprovechar oportunidades que responden a retos y necesidades contrastando los intereses de los diferentes grupos de interés, experimentando y usando técnicas de aproximación y solución de problemas de manera creativa.	1 crédito

	incorporación los objetivos de corto, mediano y largo plazo en planes de acción.	**RA2.** Inspirar a otros a trabajar duro en sus objetivos y obtener juntos los recursos necesarios a partir de la actividad de creación de valor.	
		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.** Fortalecer sus conocimientos a partir de lecturas y capacitaciones con el fin de realizar adecuaciones pertinentes en su campo técnico profesional. **RA2.** Contribuir con la solución de problemas de su entorno laboral teniendo en cuenta orientaciones técnicas y necesidades específicas de su campo. **RA3.** Emplear herramientas tecnológicas y equipo especializado para realizar tareas propias de su campo técnico en contextos específicos.	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-GAE-21510-E-004– Planificar proyectos de generación y almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con criterios técnicos, sociales, ambientales, económicos y normativos.	
Duración créditos: x.	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Formular propuestas de planificación de sistemas de generación y almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con criterios de eficiencia, viabilidad técnica y sostenibilidad.	
Resultado de aprendizaje 2. Analizar información técnica, económica y socioambiental para fundamentar decisiones de diseño de proyectos, teniendo en cuenta los requerimientos del sistema energético y el contexto territorial	

Resultado de aprendizaje 3. Integrar consideraciones sociales, normativas y ambientales en la formulación de proyectos de generación y almacenamiento, de acuerdo con principios de equidad, participación y mitigación de impactos
Resultado de aprendizaje 4. Valorar alternativas tecnológicas para proyectos energéticos sostenibles, teniendo en cuenta la transición energética y las capacidades del sistema.
CE02-6-PEEL-GAE-21510-E-004– Evaluar la viabilidad técnica, operativa y financiera de proyectos de generación y almacenamiento de energía eléctrica teniendo en cuenta metodologías de análisis y escenarios.
Duración créditos: x. **Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Aplicar herramientas de análisis técnico, operativo y financiero para evaluar la factibilidad de proyectos energéticos, de acuerdo con metodologías reconocidas y condiciones del sistema.
Resultado de aprendizaje 2. Interpretar resultados de simulaciones y estudios de viabilidad para sustentar decisiones sobre la ejecución de proyectos, según criterios de sostenibilidad y desempeño.
Resultado de aprendizaje 3. Elaborar diagnósticos integrales de viabilidad que articulen variables técnicas, económicas y operativas, teniendo en cuenta escenarios energéticos y normativas del sector.
Resultado de aprendizaje 4. Justificar la selección de proyectos viables mediante análisis comparativos, considerando riesgos, oportunidades y metas de transición energética.
CE03-6-PEEL-GAE-21510-E-004– Implementar proyectos de generación y almacenamiento eléctrico de acuerdo con estándares técnicos, normativos y ambientales.
Duración créditos: x. **Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Organizar procesos de instalación y puesta en marcha de sistemas energéticos, de acuerdo con los cronogramas del proyecto y las normas técnicas aplicables.
Resultado de aprendizaje 2. Verificar el cumplimiento de requisitos normativos, ambientales y contractuales durante la ejecución de un proyecto, según los lineamientos institucionales y legales.
Resultado de aprendizaje 3. Coordinar acciones de validación técnica del sistema energético instalado, teniendo en cuenta protocolos de pruebas y criterios de seguridad.
Resultado de aprendizaje 4. Documentar el proceso de implementación del proyecto de manera sistemática de acuerdo con procedimientos técnicos y exigencias de trazabilidad.
CE04-6-PEEL-GAE-21510-E-004– Monitorear la ejecución técnica y los resultados operativos de proyectos de generación y almacenamiento teniendo en cuenta indicadores y cronogramas definidos.
Duración créditos: x. **Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Aplicar mecanismos de seguimiento técnico y operativo durante la ejecución de proyectos energéticos, de acuerdo con indicadores establecidos y planes de control.
Resultado de aprendizaje 2. Analizar datos operativos del sistema instalado para verificar su desempeño, teniendo en cuenta los objetivos funcionales y los valores esperados.

Resultado de aprendizaje 3. Evaluar el cumplimiento de metas del proyecto mediante la comparación entre resultados proyectados y reales, según criterios de eficiencia y confiabilidad.	
Resultado de aprendizaje 4. Proponer acciones de mejora a partir del análisis del desempeño del proyecto de acuerdo con los resultados del monitoreo y los lineamientos técnicos	
CE05-6-PEEL-GAE-21510-E-004– Liderar la aplicación de metodologías de gestión de riesgos, mantenimiento, sostenibilidad y seguridad en la operación de sistemas de generación y almacenamiento según normativas vigentes y condiciones del proyecto.	
Duración créditos: X.	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Diseñar estrategias de gestión de riesgos y sostenibilidad en sistemas energéticos teniendo en cuenta metodologías vigentes y características del entorno operativo.	
Resultado de aprendizaje 2. Coordinar la implementación de planes de seguridad y prevención en proyectos energéticos de acuerdo con normativas técnicas y laborales.	
Resultado de aprendizaje 3. Evaluar el impacto de las medidas adoptadas en la sostenibilidad y seguridad del sistema según indicadores de seguimiento y protocolos institucionales.	
Resultado de aprendizaje 4. Promover una cultura de sostenibilidad y prevención en el entorno de trabajo teniendo en cuenta principios éticos y estándares de responsabilidad profesional	
CE06-6-PEEL-GAE-21510-E-004– Articular la participación de actores institucionales, comunitarios y privados en proyectos energéticos de acuerdo con principios de gobernanza, desarrollo territorial y los intereses de la población involucrada.	
Duración créditos: x.	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Diseñar estrategias de articulación y participación de actores en proyectos energéticos, teniendo en cuenta principios de gobernanza y equidad territorial.	
Resultado de aprendizaje 2. Facilitar procesos de consulta y concertación con comunidades y entidades, según metodologías participativas y marcos normativos.	
Resultado de aprendizaje 3. Coordinar relaciones institucionales en el marco del proyecto, de acuerdo con los planes territoriales y las competencias legales.	
Resultado de aprendizaje 4. Incorporar los aportes de los actores sociales en la planificación y ejecución de proyectos energéticos, teniendo en cuenta criterios de inclusión y corresponsabilidad	
CE07-6-PEEL-GAE-21510-E-004– Proponer mejoras tecnológicas, operativas o estratégicas orientadas al aumento de la eficiencia y sostenibilidad de sistemas de generación y almacenamiento eléctrico teniendo en cuenta diagnósticos técnicos y tendencias del sector.	
Duración créditos: x.	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Identificar oportunidades de mejora en sistemas de generación y almacenamiento eléctrico, de acuerdo con diagnósticos técnicos y brechas de desempeño.	

Resultado de aprendizaje 2. Diseñar propuestas de innovación tecnológica o de gestión para incrementar la eficiencia energética, según metas estratégicas y condiciones del sistema.
Resultado de aprendizaje 3. Evaluar la viabilidad técnica y operativa de las mejoras propuestas, teniendo en cuenta tendencias del sector, recursos disponibles y condiciones locales.
Resultado de aprendizaje 4. Comunicar propuestas de mejora de manera técnica y argumentada, de acuerdo con criterios de sustentación, pertinencia y sostenibilidad

4. PARÁMETROS DE CALIDAD	
4.1 Requisitos de ingreso o acceso.	Título de pregrado universitario asociado al sector de energía eléctrica o a áreas disciplinares como la ingeniería eléctrica, electromecánica, automatización, energías renovables o afines, conferido por una institución de educación superior con licencia de funcionamiento y legalmente autorizada para impartir educación superior en Colombia. En caso de que el título sea otorgado en el exterior, este deberá estar debidamente convalidado conforme a las normas vigentes en el país. Adicionalmente, cuando aplique convalidación, se debe haber presentado 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 internacional.
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.