

# SUBSECTOR ELÉCTRICO ESLABONES GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

## Marco Nacional de Cualificaciones Colombia

 MINEDUCACIÓN

 MINMINAS



 Marco  
Nacional de  
Cualificaciones  
Colombia



**TODOS POR UN  
NUEVO PAÍS**  
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN





Marco  
Nacional de  
Cualificaciones  
Colombia

Un camino para la  
inclusión, la equidad y  
el reconocimiento

SUBSECTOR  
**ELECTRICO**  
ESLABONES GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Con el apoyo de:



## República de Colombia

### Presidente de la República de Colombia

Juan Manuel Santos Calderón

### Ministerio de Educación Nacional

#### Ministra de Educación

Yaneth Giha Tovar

#### Viceministra de Educación Superior

Natalia Ruíz Rodgers

#### Viceministro de Educación Preescolar, Básica y Media

Pablo Jaramillo Quintero

#### Director de Fomento de la Educación Superior

Víctor Alejandro Venegas Mendoza

#### Subdirector de Apoyo a la Gestión de las Instituciones de Educación Superior

Jaime Andrés Vargas Vives

#### Subdirectora de Desarrollo Sectorial

Johanna Alejandra Sánchez Perilla

#### Líder del Proyecto Sistema Nacional de Educación Terciaria - Marco Nacional de Cualificaciones

Claudia Alexandra López Duarte

#### Asesor Técnico - Marco Nacional de Cualificaciones

Javier Darío Vallejo Cubillos

#### Asesora Técnica - Marco Nacional de Cualificaciones

Jahir Aguilar Fajardo

#### Equipo técnico del Sistema Nacional de Educación Terciaria - Marco Nacional de Cualificaciones

Álvaro Andrés Jaramillo

Julia Andrea Rojas Izáquita

#### Experta Internacional en Marcos de Cualificaciones

Francisca María Arbizu Echávarri

#### Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)

##### Secretario General

Paulo Speller

##### Director OEI Regional Colombia

Ángel Martín Peccis

#### Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico (CIDET)

##### Director Ejecutivo

Carlos Ariel Naranjo

##### Director Innovación

Rubén Darío Cruz

## Coordinador Desarrollo Experimental

Francisco Javier Serna

### Equipo técnico

Carlos Andres Álvarez Álvarez

Johan Ramiro Cáceres

Daniel Chica Velásquez

Mónica Marcela Montoya Giraldo

Federico Velásquez Vélez

### Agradecimientos especiales

De manera especial se extiende un agradecimiento a todas y cada una de las personas, instituciones, entidades, asociaciones y agremiaciones que han aportado en el proceso técnico y metodológico para el diseño de las cualificaciones identificadas para el Subsector Eléctrico (Eslabones de generación y distribución) en las ciudades donde se desarrolló el ejercicio. Entre las cuales se encuentran:

- Ministerio del Trabajo
- Unidad Administrativa Especial del Servicio Público de Empleo
- Red Nacional de Observatorios Regionales del Mercado del Trabajo (RED ORMET)
- Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)
- Instituciones de Educación Superior (IES)
- Instituciones de Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano (IETDH)
- Empresas del sector Eléctrico
- Equipo de Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano del Ministerio de Educación Nacional
- Equipo técnico del Sistema Nacional de Educación Terciaria (SNET)

### Diseño e Impresión

Eco Emprendedores Creativos S.A.S.

Primera edición

2017

Bogotá, D.C., Colombia

Marco  
Nacional de  
Cualificaciones  
Colombia

# Presentación

Este cuadernillo recoge los resultados del ejercicio realizado en torno al diseño de las cualificaciones identificadas y diseñadas para el subsector eléctrico, desarrollado en el marco del convenio celebrado entre el Ministerio de Educación Nacional (MEN), la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y como aliado estratégico el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico (CIDET). Responde a los avances más recientes del país relacionados con el diseño y estructuración del Marco Nacional de Cualificaciones, entendido como un instrumento para el desarrollo, clasificación y reconocimiento de las competencias necesarias para el adecuado desempeño laboral. Por último, constituye el punto de partida para el fortalecimiento de las cualificaciones identificadas para el subsector, su actualización y flexibilización en relación con las políticas actuales del sector, la comparabilidad internacional, así como la oferta educativa y de formación del talento humano orientada a la movilidad en el sistema educativo y laboral.

# Contexto General del Sector

El sector minero-energético colombiano es uno de los principales pilares de la economía del país, aportando más del 11% del PIB nacional en el año 2016. Este sector desarrolla actividades como la explotación minera de combustibles fósiles y materiales preciosos, transformación de materias primas, generación de energía, comercialización, entre otras. El subsector eléctrico se destaca por su gran solidez, trayectoria y crecimiento, referente a nivel nacional e internacional por sus grandes empresas y su mirada visionaria. El subsector eléctrico está conformado por las empresas que transforman el tipo de energía o el nivel de tensión de la energía eléctrica, empresas industriales, gremios, instituciones de educación superior, centros de desarrollo o investigación, empresas prestadoras de servicios, comercializadoras, entre otras. La cadena productiva cuenta con empresas de generación, transmisión, distribución, uso final de energía eléctrica y otras que proveen insumos que facilitan la labor esencial del sector eléctrico. Los eslabones de generación y distribución de energía eléctrica se encargan respectivamente de: transformar otros tipos de energía como la cinética, térmica, química, entre otras, en energía eléctrica, y transformar los niveles de tensión de la energía eléctrica hasta niveles de tensión de uso residencial (110 voltios).

La ilustración 1 muestra el esquema general del subsector eléctrico. La cadena productiva comprende los eslabones de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica. La ilustración 2 permite visualizar el proceso completo de la cadena productiva, desde la fuente hasta el usuario. Asimismo, en la tabla 1 se relacionan los cargos asociados a los procesos generados en la cadena productiva del subsector, se hace énfasis en los que corresponden a los eslabones de generación y distribución.



## Esquema general del subsector Eléctrico

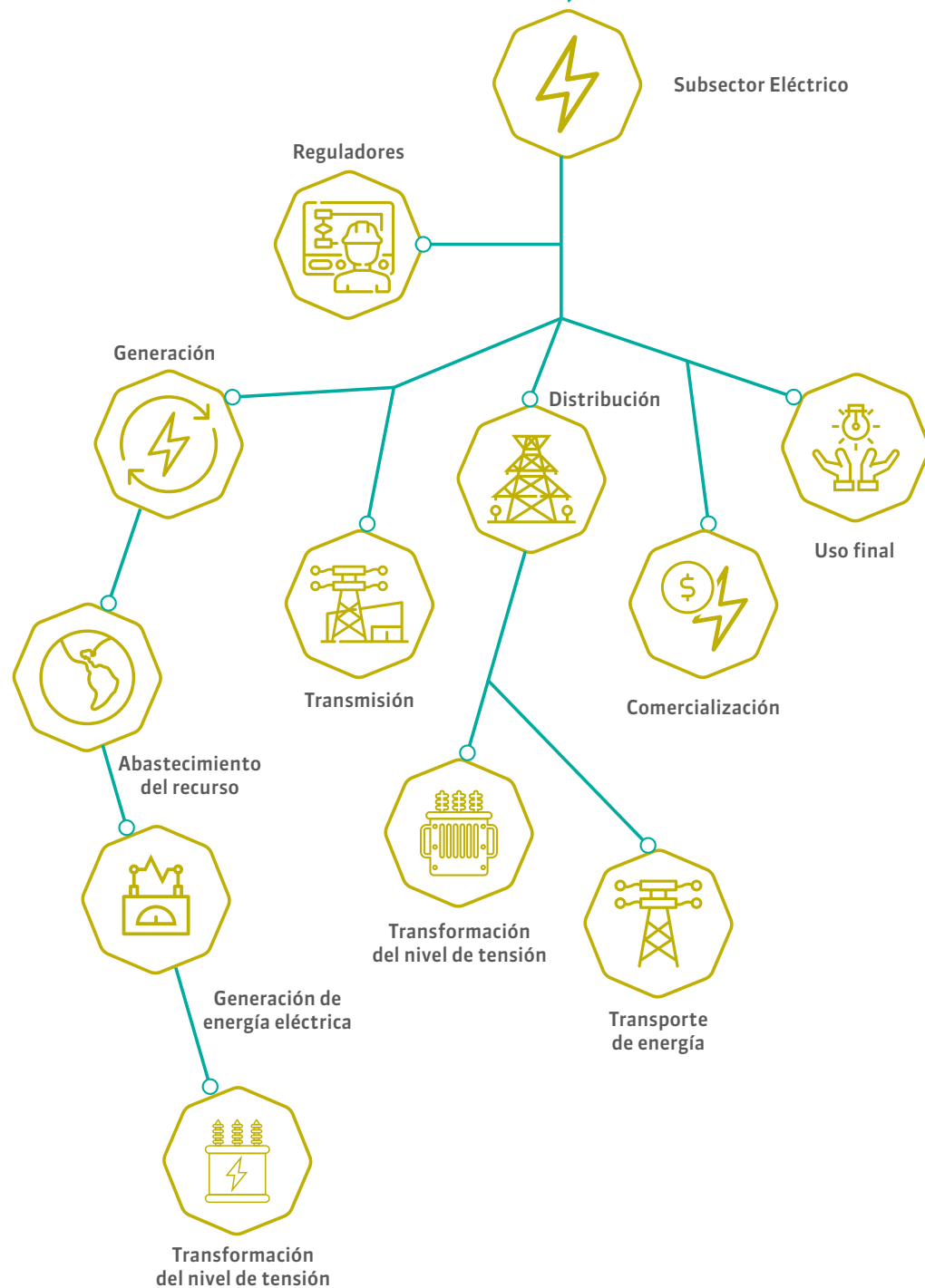


Ilustración 1. Esquema general del Subsector eléctrico

## Cadena productiva

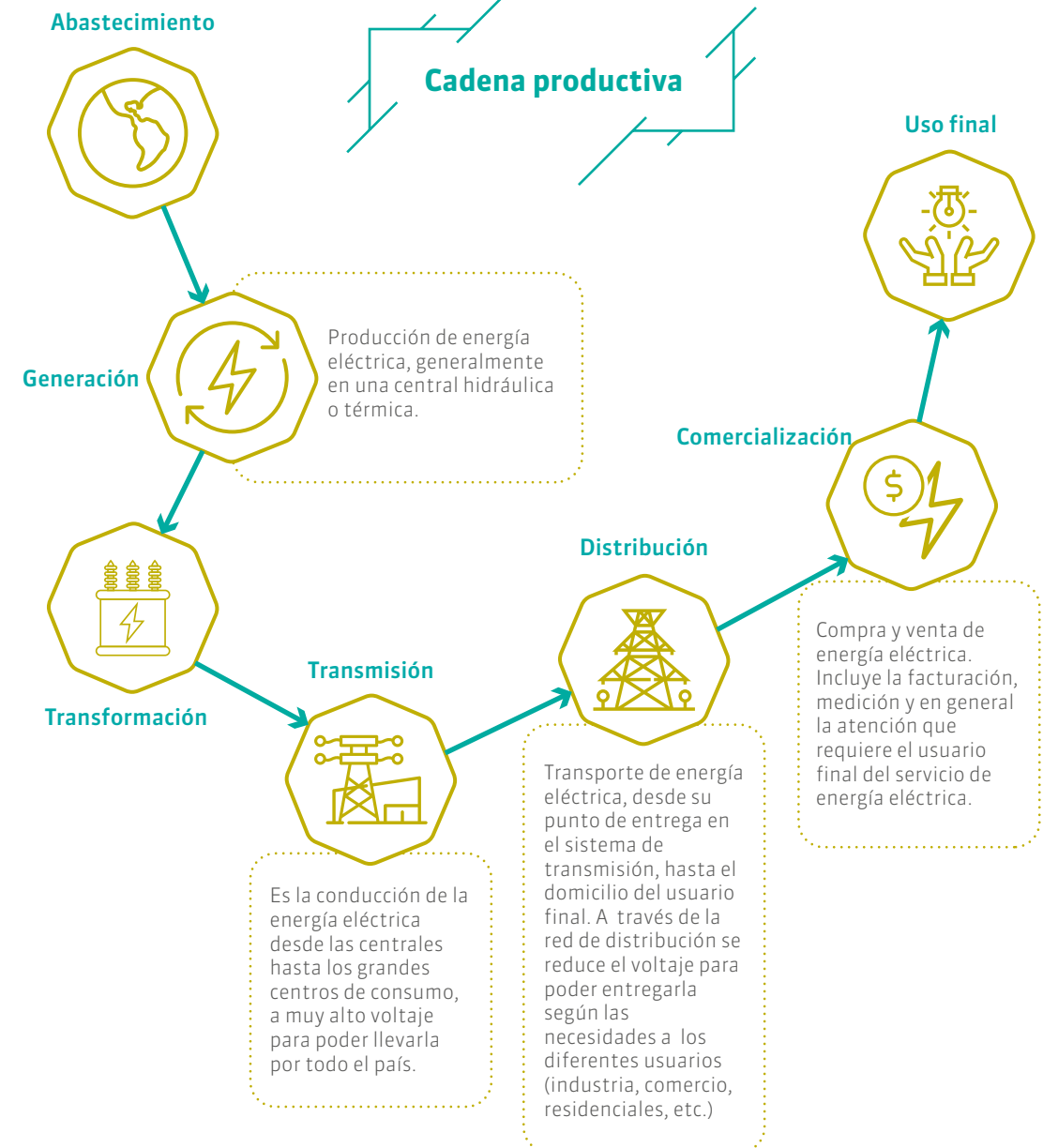


Ilustración 2. Cadena productiva

Fuente: Clúster de energía Eléctrica Medellín (<http://clusterenergiaelectricaenmedellin.blogspot.com.co/>)

## Grupos de cargos asociados al subsector eléctrico

Un camino para  
la inclusión,  
la equidad y el  
reconocimiento

Marco  
Nacional de  
Cualificaciones  
Colombia

### Subsector Eléctrico



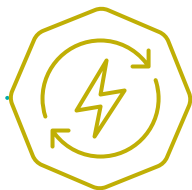
Director general  
de empresa  
Gerente general

### Reguladores



Director de planeación  
empresarial  
Director de planeación  
estratégica

### Generación



Gerente planta de  
generación de  
energía eléctrica  
Gerente de  
ingeniería y  
proyectos

### Abastecimiento del recurso



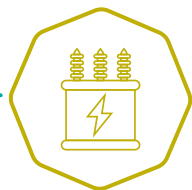
Coordinador de obra en  
construcción  
Ingeniero eléctrico de  
producción de energía  
Operador de planta  
central hidroeléctrica  
en producción de  
energía eléctrica

### Generación de energía eléctrica



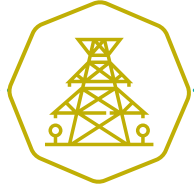
Ingeniero de  
generación de energía  
eléctrica  
Técnico de ingeniería  
eléctrica  
Operador de planta de  
generación de energía  
eléctrica  
Operador de máquina  
de vapor y caldera

### Transformación del nivel de tensión



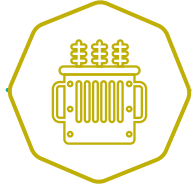
Ingeniero electricista  
de transporte y  
distribución de  
energía  
Técnico electricista  
de alta tensión  
Operador de sistema  
de energía

### Distribución



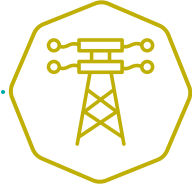
Director de  
abastecimiento y  
distribución  
Director comercial

### Transformación del nivel de tensión



Ingeniero de  
distribución de energía  
eléctrica  
Técnico de ingeniería  
eléctrica  
Operador de sistema  
de energía  
Electricista de estación  
eléctrica

### Transporte de energía



Ingeniero electricista de  
transporte y  
distribución de energía  
Técnico de transmisión  
de energía eléctrica  
Operador de control de  
distribución de energía  
Instalador de líneas de  
energía eléctrica

## 1.1 Eslabón de generación de energía eléctrica

El eslabón de generación cuenta con tecnologías como: hidráulica, solar fotovoltaica, solar térmica, eólica, geotérmica, combustión de recursos minerales, biocombustibles y electroquímica, las cuales equivalen a una capacidad instalada de más de 16.594 MW. En el año 2016 el mercado mayorista de energía reportó más de 4 billones de pesos en transacciones producto de la comercialización de 66315 GWh.

La Ilustración 3 presenta las posibles fuentes de energía a partir de las cuales se obtiene energía eléctrica. La Ilustración 4 presenta el esquema de los procesos de generación de energía eléctrica. y en la tabla dos los cargos asociados a los procesos de generación.

Tabla 1. Grupos de ocupaciones  
asociados al subsector eléctrico

## Fuentes de Energía

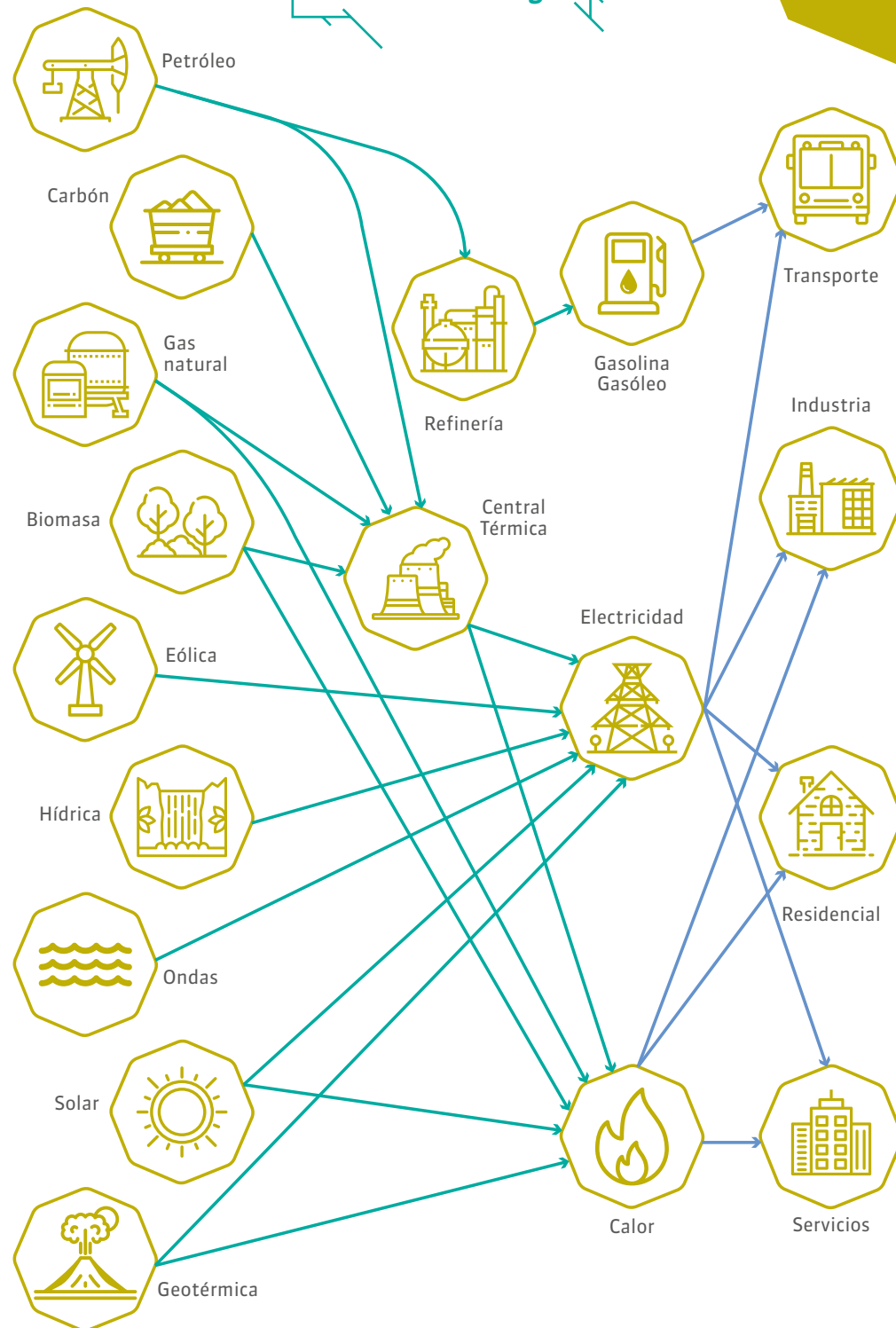


Ilustración 3. Fuentes de energía.  
Fuente: (<http://tiposdeenergia.info/fuentes-de-energia/>)

## Esquema de los procesos para la generación de Energía Eléctrica

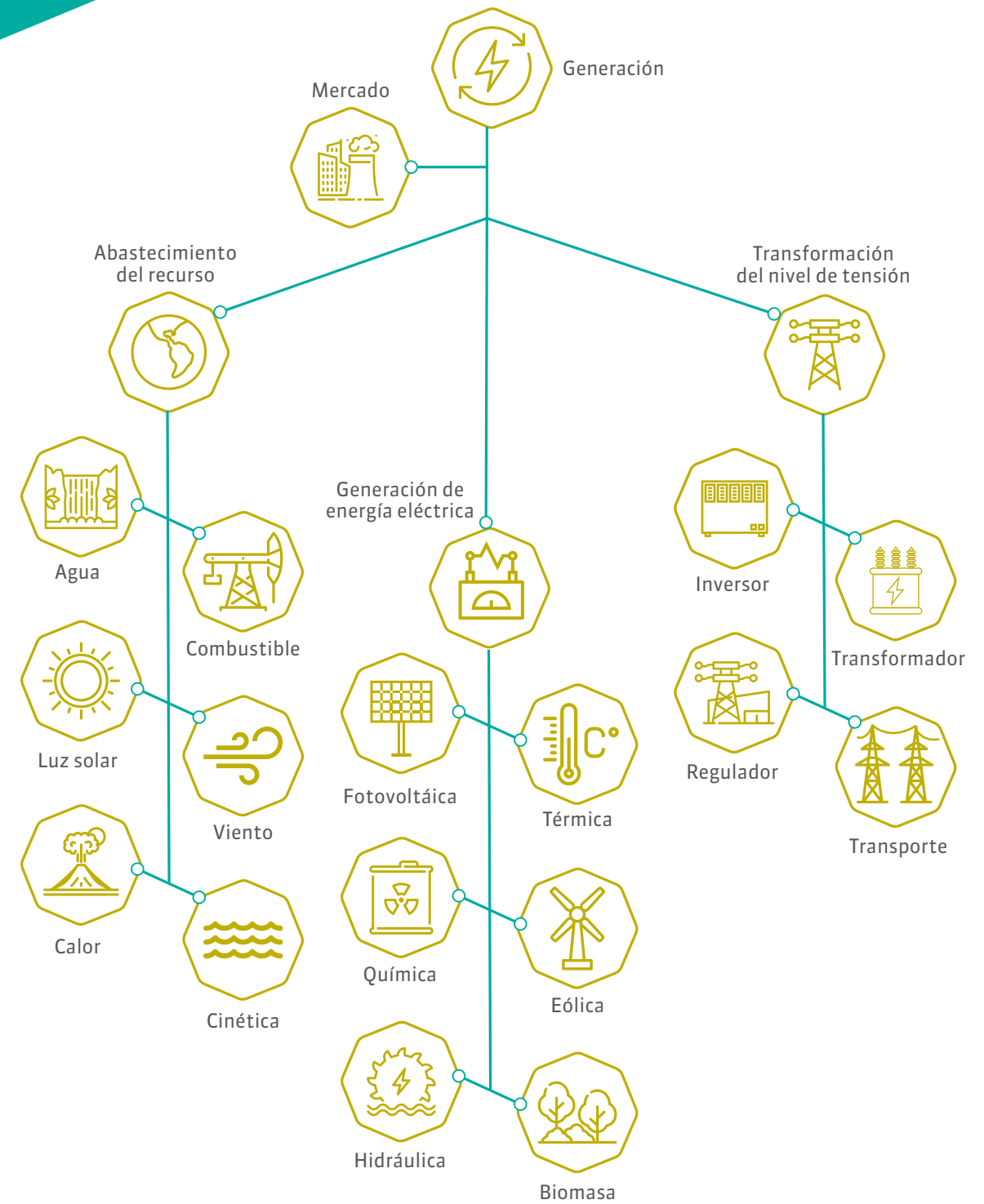


Ilustración 4. Esquema de generación de energía eléctrica

## 1.1.1 Procesos de generación de energía eléctrica

### Hidráulica

El agua se acumula en un embalse y, aprovechando su caída por la gravedad, se mueve una turbina. Esta turbina está conectada a un generador, el cual transforma la energía cinética en eléctrica. Para poder transportar la energía, es necesario aumentar su nivel de tensión en un transformador. La energía se transporta por las líneas de transmisión.

### Eólica

El viento hace rotar las aspas de una turbina eólica, la cual está conectada a un generador que transforma la energía cinética en eléctrica. El sistema cuenta con un regulador para garantizar la operación de la turbina. Posteriormente, se eleva el nivel de tensión en un transformador y se transporta la energía por las líneas eléctricas.

### Geotérmica

El recurso es el calor proveniente del interior de la tierra, el cual es aprovechado inyectando agua. Ésta se evapora y vuelve a la superficie en forma de vapor, el cual mueve una turbina, que a su vez mueve un generador que transforma la energía cinética en eléctrica. A la energía eléctrica se le aumenta el nivel de tensión y se transporta por la red de distribución.

### Combustibles

Los combustibles son quemados en un horno para producir calor. Este calor es usado para evaporar agua. El vapor es usado para mover una turbina, la cual mueve un generador y éste transforma la energía en eléctrica. A la energía se le aumenta el nivel de tensión y se transporta por las líneas de transmisión.

### Solar

Los paneles se ubican estratégicamente para captar la mayor cantidad de luz solar. Mediante un proceso químico se generan voltajes en el panel. La interconexión de muchos paneles permite sumar la energía generada por cada módulo individual, para luego llevar esta energía a los inversores. Los inversores transforman la energía DC en AC para hacerla compatible con el sistema nacional. El nivel de tensión es aumentado y la energía se transporta por las líneas de transmisión.

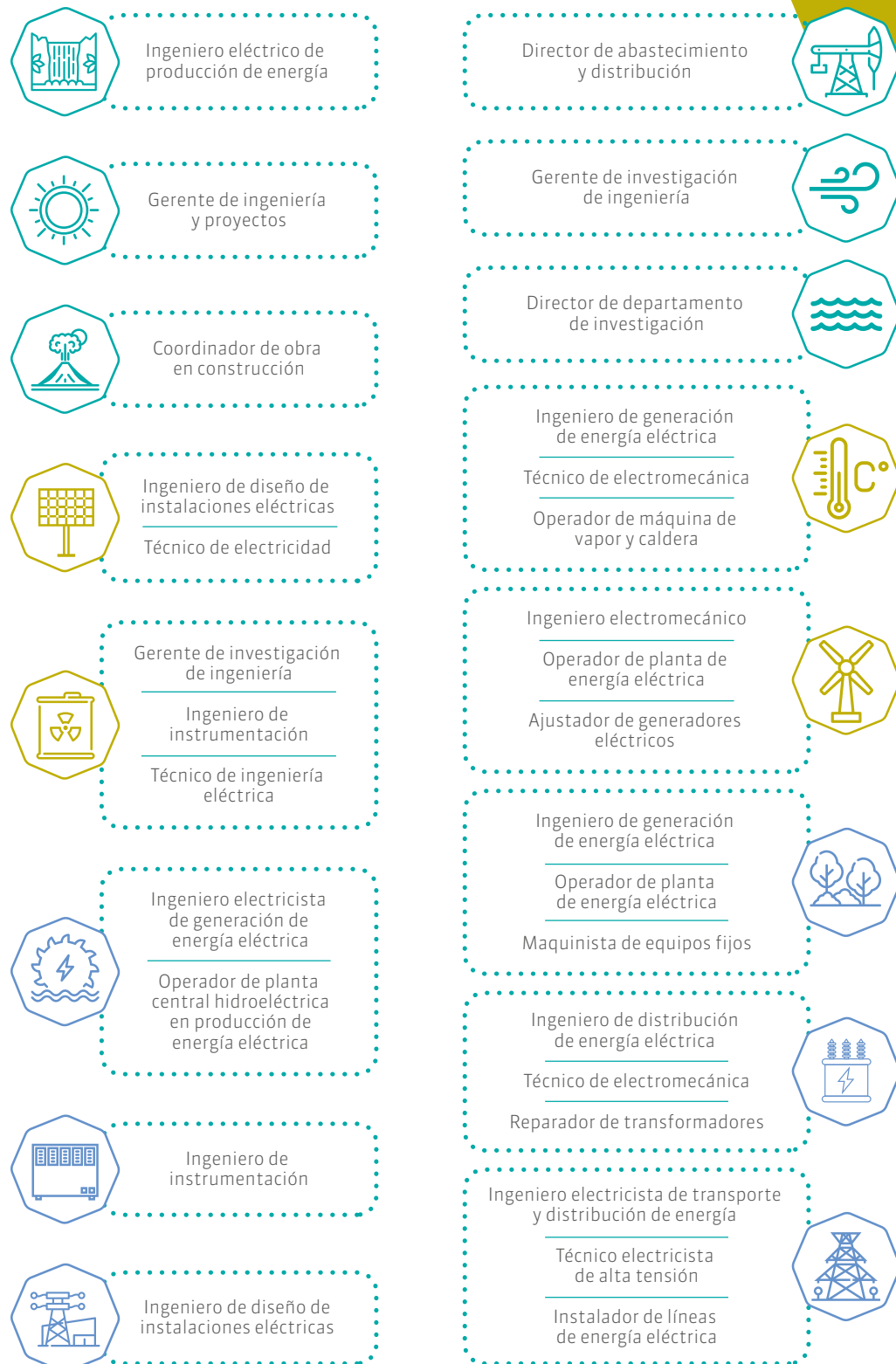


Tabla 2. Ocupaciones relacionadas con el eslabón de generación



## 1.2 Eslabón de distribución de energía eléctrica

El eslabón de distribución se ha inclinado históricamente por tecnologías análogas y digitales acompañadas de materiales probados que garantizan la operación del sistema. Sin embargo, las nuevas condiciones de demanda y los avances en técnicas y tecnologías inclinan al eslabón de distribución hacia la era de la medición inteligente y los sistemas autónomos que faciliten el crecimiento del sistema y las nuevas interacciones en la cadena de valor del sistema eléctrico. La Ilustración 5 muestra el esquema de procesos para la distribución de energía eléctrica y la tabla 3 las ocupaciones asociadas.

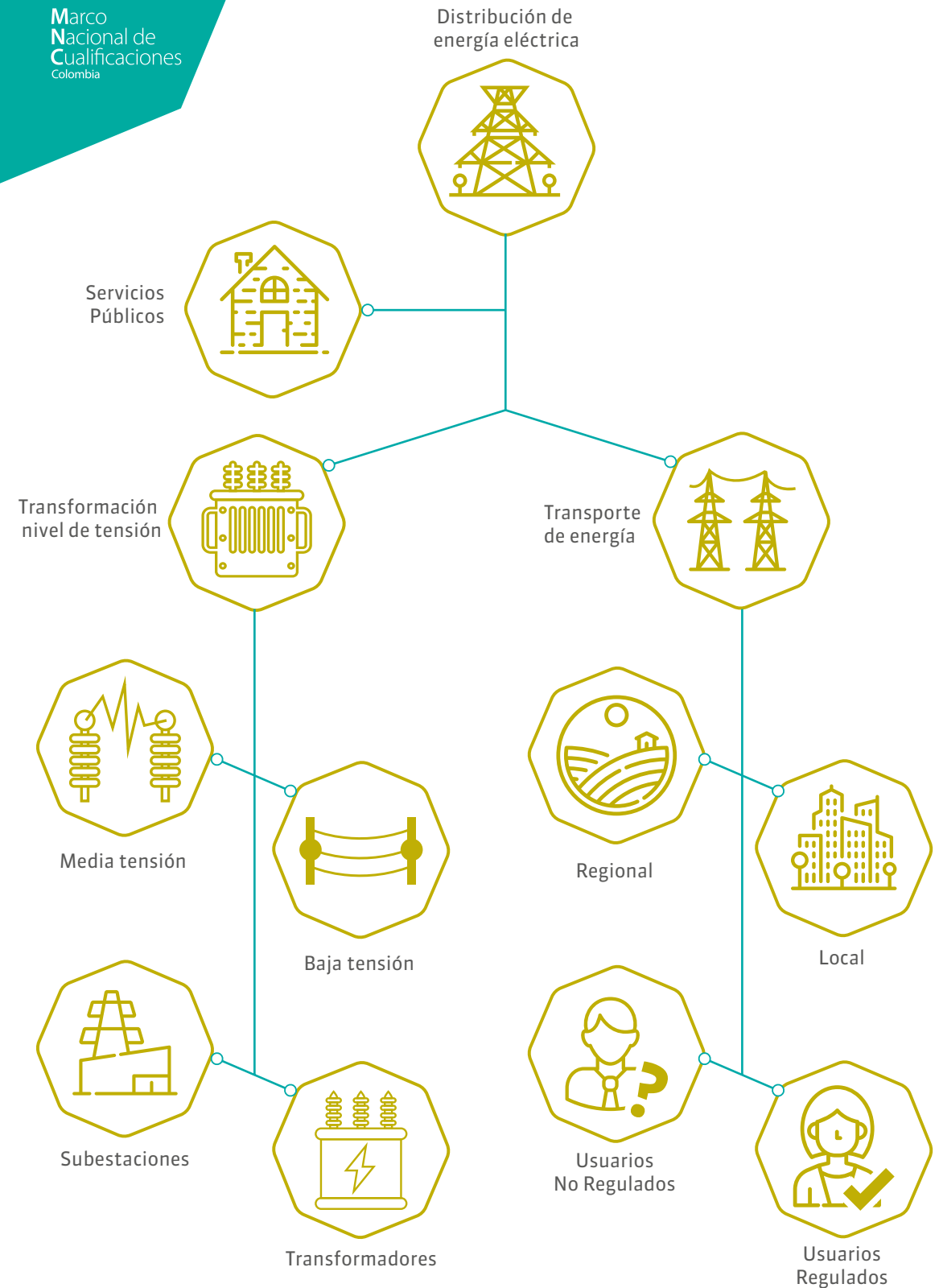
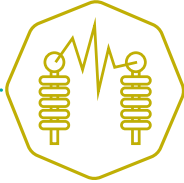


Ilustración 5. Esquema de distribución de energía eléctrica

### Media tensión

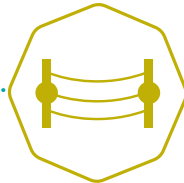


Ingeniero electricista  
de transporte y  
distribución de energía

Técnico de transmisión  
de energía eléctrica

Instalador de líneas de  
energía eléctrica

### Baja tensión



Ingeniero de diseño de  
instalaciones eléctricas

Técnico de electricidad

### Regional



Director de  
abastecimiento y  
distribución

Ingeniero electricista  
de transporte y  
distribución de  
energía

Operador de sistema  
de energía

Instalador de líneas  
de energía eléctrica

### Subestaciones

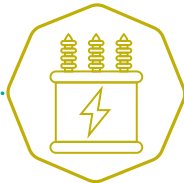


Ingeniero de  
distribución de  
energía eléctrica

Inspector de calidad  
de productos  
eléctricos

Electricista de  
estación eléctrica

### Transformadores



Ingeniero  
electromecánico

Técnico de  
electromecánica

Reparador de  
transformadores

### Usuarios No Regulados



Directores de ventas y  
comercialización

Ingeniero de  
instrumentación

Electricista

### Usuarios Regulados



Director comercial

Ingeniero de equipos de  
cómputo

### Local



Ingeniero de  
distribución de  
energía eléctrica

Técnico de  
electricidad

Operador de control  
de distribución de  
energía

## Alcance del Proyecto del Marco Nacional de Cualificaciones

## 2.1 Cualificaciones identificadas en el subsector eléctrico

El Ministerio de Educación Nacional, en articulación y alianzas con el sector educativo, productivo y entidades de gobierno, viene adelantando acciones en torno al diseño, estructuración e implementación del MNC para Colombia. Para alcanzar este objetivo se han venido desarrollando de forma gradual ejercicios piloto del marco en diferentes sectores, priorizados a partir de las necesidades de impulsar el desarrollo productivo del país y fomentar las políticas públicas para el cierre de brechas del talento humano. En este sentido, en el 2016 se formalizó un convenio con la OEI y el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico (CIDET) para realizar el diseño de las cualificaciones en el subsector eléctrico, específicamente en los eslabones de generación y distribución de energía eléctrica.

Los resultados obtenidos en esta primera fase del ejercicio están acordes con las políticas del Ministerio de Minas y Energía y en consonancia a lo establecido por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), la Unidad de Información Minero Energética (UIME) y la Comisión de Planeación Minero Energética (UPME).

Las cualificaciones identificadas en el subsector eléctrico fueron determinadas a partir de un proceso metodológico definido para el país y acorde con las necesidades del sector educativo y productivo.

A continuación, se presenta el entorno laboral, las ocupaciones y las cualificaciones identificadas y diseñadas como parte del proyecto del Marco Nacional de Cualificaciones en el subsector eléctrico.

Una persona cualificada es una persona preparada, que dispone de todas las competencias que se requieren para desempeñar eficientemente un cargo. Ahora bien, una cualificación se obtiene cuando un organismo competente, después de un proceso de evaluación, reconoce que la persona ha logrado los resultados de aprendizaje

correspondientes a un nivel determinado y posee, por tanto, las competencias necesarias para desempeñarse en un campo de actividad laboral específico.

Desde esta perspectiva, una persona puede cualificarse a partir de un proceso educativo-formativo, o a través del reconocimiento de aprendizajes previos. El siguiente esquema sitúa las cualificaciones del subsector, en relación con los niveles definidos por el MNC.



Ilustración 6. Cualificaciones eslabones generación y distribución de energía ubicadas por nivel

## 2.2 Detalle de las Cualificaciones


El siguiente cuadro presenta la descripción de cada una de las cualificaciones propuestas, teniendo en cuenta su nivel de ubicación en el MNC, definido a partir de los conocimientos, destrezas, y actitudes (autonomía y responsabilidad) necesarios para el desempeño en el contexto social, educativo y laboral.


| Nombre de la Cualificación   | Nivel | Competencia General  | Ocupaciones  | Unidades de competencia (UC)  |
|--|-------|--|--|---|
|  <p>Planeación del sistema de generación y distribución de energía eléctrica</p> | 7     | Planear y administrar la expansión del sistema de generación o distribución de energía eléctrica, de acuerdo con estudios de mercado del sector eléctrico, estrategias de inversión en proyectos del sector eléctrico, fuentes de energía con nuevas tecnologías, recursos de distribución, marco regulatorio nacional y normativa legal, reglamentos técnicos nacionales, normas internacionales, lineamientos y políticas públicas del sector eléctrico; logrando la confiabilidad, eficiencia energética y la sostenibilidad del sistema eléctrico. | <p><b>1120</b> Directores y gerentes generales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gerente planta de generación de energía eléctrica</li> <li>Director general de empresa</li> <li>Gerente general</li> </ul> <p><b>1213</b> Directores de políticas y planeación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Director de planeación empresarial</li> <li>Director de planeación estratégica</li> <li>Directores de ventas y comercialización</li> <li>Director comercial</li> </ul> <p><b>1221</b> Directores de ventas y comercialización.</p> <p><b>1223</b> Directores de investigación y desarrollo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gerente de ingeniería y proyectos</li> <li>Director de departamento de investigación</li> <li>Director de investigación</li> <li>Gerente de investigación de ingeniería</li> </ul> <p><b>1324</b> Directores de empresas de abastecimiento, distribución y afines</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Director de abastecimiento y distribución</li> </ul> | <p><b>UC1.</b> Dirigir el talento humano del sistema de generación o distribución según requerimiento de alta gerencia, normativa laboral y política de la empresa.</p> <p><b>UC2.</b> Analizar la oferta y la demanda del sistema de generación o distribución de energía eléctrica, según datos históricos, estadísticos y el marco regulatorio de la CREG y el MinMinas.</p> <p><b>UC3.</b> Investigar la tendencia de las nuevas tecnologías aplicadas en el sistema de generación o distribución de energía eléctrica de acuerdo con la demanda del sector y recursos energéticos.</p> <p><b>UC4.</b> Definir las estrategias para prever los riesgos integrados del sistema de generación o distribución de energía eléctrica, de acuerdo con normativa seguridad y salud en el trabajo, ambiental y financiera.</p> <p><b>UC5.</b> Planear los recursos del sistema de generación o distribución de energía eléctrica según políticas administrativas, sociales y económicas de la empresa.</p> <p><b>UC6.</b> Diseñar la estrategia organizacional del sistema de generación o distribución de energía eléctrica, según los lineamientos para la competitividad y sostenibilidad empresarial.</p> |

| Nombre de la Cualificación   | Nivel | Competencia General   | Ocupaciones  | Unidades de competencia (UC)   |
|--|-------|---|--|--|
|  <p>Gestión del sistema de generación y distribución de energía eléctrica</p> | 6     | Gestionar y dirigir los proyectos de expansión, la operación y el mantenimiento del sistema de generación o distribución de energía eléctrica, de acuerdo con diseños, estrategias de inversión, fuentes de energía o recursos de distribución, marco regulatorio nacional y normativa legal, reglamentos técnicos nacionales, normas internacionales, lineamientos y políticas públicas del sector eléctrico; con el fin de satisfacer la demanda energética del sector, garantizando la confiabilidad, eficiencia energética, y la sostenibilidad del sistema de energía eléctrica. | <p><b>2151.</b> Ingenieros electricistas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero de diseño de instalaciones eléctricas</li> <li>Ingeniero de distribución de energía eléctrica</li> <li>Ingeniero de generación de energía eléctrica</li> <li>Ingeniero electricista de generación de energía eléctrica</li> <li>Ingeniero electricista de transporte y distribución de energía</li> <li>Ingeniero eléctrico de producción de energía</li> <li>Ingeniero electromecánico</li> </ul> <p><b>2152.</b> Ingenieros electrónicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero de instrumentación</li> <li>Ingeniero de equipos de cómputo</li> <li>Ingeniero de mantenimiento electrónico</li> </ul> | <p><b>UC1.</b> Planear el crecimiento y expansión de los sistemas de generación o distribución de energía eléctrica según los estudios de proyecciones, tendencias y nuevas tecnologías desarrolladas por la empresa o por el sector eléctrico.</p> <p><b>UC2.</b> Dirigir la construcción de la expansión de los sistemas de generación o distribución de energía eléctrica, según proyecto definido, normativa técnica y marco regulatorio de la CREG.</p> <p><b>UC3.</b> Coordinar la operación de los sistemas de generación o distribución de energía eléctrica de acuerdo con los protocolos de operación, normativa técnica, marco regulatorio de la CREG y ambiental.</p> <p><b>UC4.</b> Gestionar el mantenimiento del sistema de generación o distribución de energía eléctrica, de acuerdo con la programación técnica de los equipos, garantizando la calidad y confiabilidad del sistema.</p> <p><b>UC5.</b> Administrar el talento humano requerido en el sistema de generación o distribución de energía eléctrica, según proyecto definido, normativa técnica y políticas de la empresa.</p> <p><b>UC6.</b> Diseñar sistemas de generación o distribución de energía eléctrica y sus elementos, equipos y componentes constitutivos, de acuerdo con la teoría eléctrica, los conocimientos prácticos y las propuestas innovadoras de desarrollo o investigación.</p> |

## Detalle de las Cualificaciones

## Detalle de las Cualificaciones

| Nombre de la Cualificación   | Nivel | Competencia General  | Ocupaciones  | Unidades de competencia (UC)  |
|--|-------|--|--|---|
|  <p>Supervisión de los sistemas de generación y distribución de energía eléctrica</p> | 5     | Supervisar y coordinar los procesos de construcción, mantenimiento y operación de los sistemas de generación o distribución de energía eléctrica, de acuerdo con el marco regulatorio y de ley, normativa técnica y las políticas de la empresa, garantizando la confiabilidad, eficiencia energética y la sostenibilidad. | <p><b>3113.</b> Electrotécnicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inspector de calidad de productos eléctricos</li> <li>Técnico de electricidad</li> <li>Técnico de ingeniería eléctrica</li> <li>Técnico de transmisión de energía eléctrica</li> <li>Técnico electricista de alta tensión</li> </ul> <p><b>3119.</b> Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados en otros grupos primarios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Técnico de electromecánica</li> </ul> <p><b>3123.</b> Supervisores de la construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinador de obra en construcción</li> <li>Jefe de obra de construcción</li> <li>Supervisor de operaciones de construcción</li> </ul> | <p><b>UC1.</b> Supervisar la construcción de los sistemas de generación o distribución de energía eléctrica de acuerdo con el proyecto definido.</p> <p><b>UC2.</b> Controlar la operación de los sistemas de generación o distribución de energía eléctrica, de acuerdo con la normativa técnica, los procedimientos y políticas de la empresa.</p> <p><b>UC3.</b> Coordinar el mantenimiento de los sistemas de generación o distribución de energía eléctrica, de acuerdo con la normativa técnica, programación y proceso establecido.</p> <p><b>UC4.</b> Supervisar el talento humano requerido en el sistema de generación o distribución de energía eléctrica, según proyecto definido, normativa técnica y políticas de la empresa.</p> |

| Nombre de la Cualificación   | Nivel | Competencia General   | Ocupaciones  | Unidades de competencia (UC)  |
|--|-------|---|--|---|
|  <p>Construcción de sistemas de generación de energía eléctrica</p> | 4     | Instalar, operar y mantener sistemas de generación de energía eléctrica, de acuerdo con el marco regulatorio y legal, normativa y procedimientos técnicos, en procura de la confiabilidad, eficiencia energética y la sostenibilidad. | <p><b>3131.</b> Operadores de plantas de producción de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operador de instalaciones de central eléctrica</li> <li>Operador de planta de energía eléctrica</li> <li>Operador de planta de energía nuclear</li> <li>Operador de planta central hidroeléctrica en producción de energía eléctrica</li> <li>Operador de planta de generación y distribución de energía eléctrica</li> <li>Operador de sistema de energía</li> </ul> <p><b>7412.</b> Ajustadores electricistas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ajustador de generadores eléctricos</li> <li>Bobinador</li> <li>Mecánico electricista</li> <li>Reparador de transformadores</li> </ul> <p><b>8182.</b> Operadores de máquinas de vapor y calderas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Encargado de caldera</li> <li>Maquinista de equipos fijos</li> <li>Operador de máquina de vapor y caldera</li> </ul> | <p><b>UC1.</b> Instalar la infraestructura de los sistemas de generación de energía eléctrica de acuerdo con el proyecto y normativa técnica y ambiental.</p> <p><b>UC2.</b> Mantener el sistema de generación de energía eléctrica de acuerdo con la normativa técnica, procedimientos y planes de mantenimiento.</p> <p><b>UC3.</b> Operar equipos del sistema de generación de energía eléctrica de acuerdo con guías y procedimientos técnicos.</p> |





Construcción de  
redes aéreas y  
subterráneas de  
distribución de  
energía eléctrica

4

Construir y  
mantener redes de  
distribución aéreas  
y subterráneas, y  
operar sistemas  
de distribución de  
energía eléctrica de  
110 Voltios hasta  
57.500 Voltios,  
de acuerdo con el  
marco regulatorio  
y legal, normativa  
y procedimientos  
técnicos,  
garantizando la  
confiabilidad,  
eficiencia energética  
y la sostenibilidad.

**3131.** Operadores de plantas  
de producción de energía

- Operador de control de  
distribución de energía
- Operador de planta de  
generación y distribución de  
energía eléctrica
- Operador de sistema de  
energía

**7411.** Electricistas de obras  
y afines

- Electricista
- Electricista de  
construcción
- Electricista de estación  
eléctrica

**7412.** Ajustadores  
electricistas

- Ajustador de generadores  
eléctricos
- Bobinador
- Electricista industrial
- Mecánico electricista
- Reparador de  
transformadores

**7413.** Instaladores y  
reparadores de líneas  
eléctricas

- Instalador de líneas de  
energía eléctrica
- Instalador de líneas  
eléctricas de tracción
- Montador de líneas de  
energía eléctrica
- Reparador de líneas de  
energía eléctrica

**Unidades de competencia  
(UC)**

**UC1.** Instalar elementos  
y equipos del sistema de  
distribución de energía  
eléctrica de acuerdo con el  
proyecto, normativa técnica  
y ambiental.


**UC2.** Mantener el sistema  
de distribución de energía  
eléctrica de acuerdo con  
la normativa técnica,  
procedimientos y planes de  
mantenimiento.

**UC3.** Operar equipos del  
sistema de distribución de  
energía eléctrica de acuerdo  
con protocolos normativos  
técnicos, ambiental y  
los procedimientos de la  
empresa.

# 3

## Tendencias ocupacionales

Tabla 4. Descripción cualificaciones eslabón generación y distribución



Las tendencias del sector eléctrico se identificaron mediante un ejercicio de prospectiva basado en el instrumento usado por el Ministerio del Trabajo, el cual consistía en una mirada de expertos para definir tendencias, un relacionamiento entre las tendencias y las ocupaciones y un detalle sobre las actividades, conocimientos, aptitudes y actitudes que se modificarían en las ocupaciones según la tendencia. La investigación arrojó las siguientes:

**Generación:** energías renovables, recursos energéticos distribuidos, almacenamiento de energía.

**Distribución:** infraestructura de medición avanzada, ciberseguridad, automatización de redes.

Siguiendo la metodología del Ministerio de Trabajo, se realizaron dos ejercicios de validación de las tendencias con las empresas del sector. En una encuesta Delphi virtual se consultó sobre la influencia que tendrán las tendencias tecnológicas en los cargos identificados. Posteriormente y con base en los resultados de la encuesta, se realizó la entrevista estructurada en 14 empresas representativas del país presentes en ciudades como: Medellín, Bogotá, Cúcuta, Bucaramanga, Pereira, Pasto, Barranquilla y Arauca. Como resultado se encontró que los cargos más afectados serían los relacionados con la operación del sistema y los que formulan proyectos debido a las nuevas tecnologías.



**Usabilidad**

# ¿Para qué sirven las cualificaciones diseñadas en este proyecto?

Un camino para la inclusión, la equidad y el reconocimiento

Las cualificaciones identificadas y diseñadas para el subsector eléctrico (Eslabones generación y distribución), se convierten en una oportunidad para promover el desarrollo de una oferta educativa pertinente y de calidad, que responda a los requerimientos y a las necesidades sociales, regionales y laborales del sector.

Implementar un Marco Nacional de Cualificaciones es un proceso gradual que depende las políticas, y dinámicas del país. En ese sentido, las cualificaciones obtenidas en esta primera etapa contribuyen a la fase de estructuración del MNC y se convertirán en un referente fundamental a tener en cuenta en los siguientes ámbitos:

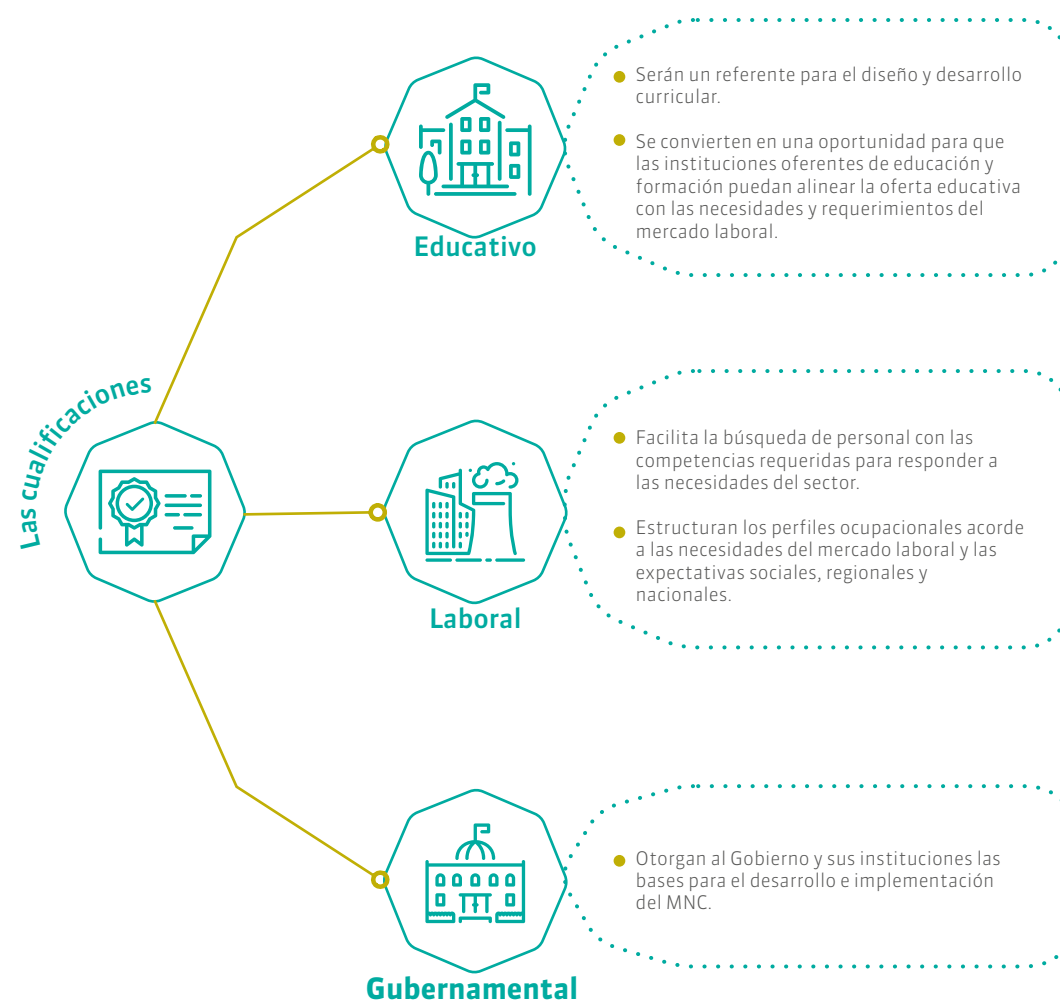


Ilustración 7. Ámbitos fundamentales en la implementación del MNC

