PROCESO DIRECCIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

Denominación del Programa de Formación: **Electricidad básica**

- Código del Programa de Formación: **22410065**.
- Nombre del Proyecto (si es formación Titulada): **Formación Complementaria.**
- Fase del Proyecto (si es formación Titulada): **Formación Complementaria.**
- Actividad de Proyecto (si es formación Titulada): **Formación Complementaria.**
- Competencia:
  - **280101008 Analizar circuitos eléctricos de acuerdo con el método requerido**
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar:
  - **Identificar magnitudes e instrumentos de medición de acuerdo a los parámetros a medir en el circuito eléctrico con calidad y procedimientos establecidos.**
  - **Calcular los parámetros del circuito eléctrico.**
- Duración de la Guía: 40 horas.

2. PRESENTACIÓN

- Toda gran inversión requiere una buena base y una buena proyección; ¿será que las instalaciones eléctricas de nuestras casas son seguras?, ¿cumplen con un mínimo de reglas que garanticen esa inversión y la proyección al futuro en la medida que la demanda energética lo requiera, sin riesgo a perder dicha inversión?; entonces en esta curso podrá desarrollar las suficientes competencias y destrezas para comprender y verificar si una instalación eléctrica domiciliaria garantiza unos márgenes de cumplimento de las normas eléctricas tales como lo especifica en el RETIE y la NTC 2050. De igual forma se podrá interpretar un plano eléctrico, la simbología y las medidas básicas utilizadas en electricidad. Por tanto estimado aprendiz, lo invito a que con mucha proactividad trabajemos en la construcción de este conocimiento y habilidades que podrán permitir ganar y ahorrar dinero en el campo eléctrico básico domiciliario.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

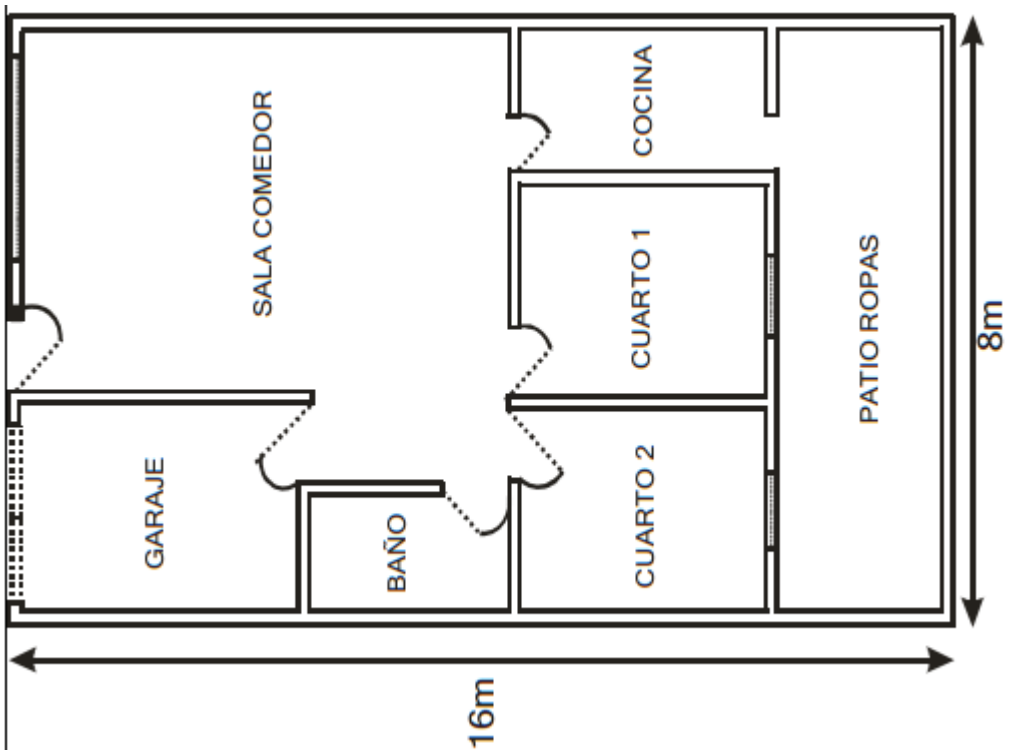
- **Actividad 1,** Fundamentación teórica. Para el desarrollo del presente curso se tomará como referencia bibliográfica el Reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE, el cual se puede descargar desde el ministerio de minas de Colombia en el siguiente enlace: https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//1410864239410100Anexo_General_RETIE_Res_9_0708_30_de_agosto_2013_corregido_Resolucion_9_0907_25_de_octubre_de_2013.pdf y la norma técnica Colombiana NTC 2050 la cual puede pedir prestada en cualquiera de nuestras bibliotecas del SENA.

- **Actividad 2,** Simulación de requerimiento: siguiendo los lineamientos del instructor realice las siguientes actividades:

Realiza en forma ordenada una serie de pasos, basados en la aplicación de la Norma Icontec NTC 2050, Después de cada paso realice una montaje o simulación, donde se pueda verificar físicamente los

requerimientos. Estas actividades permitirán que al finalizar los pasos identificar una instalación eléctrica adecuada y normativa.

Estudio de caso: Un arquitecto entrega el diseño de las instalaciones eléctricas en un conjunto de planos, los cuales deben incluir: vista en planta de cada nivel, incluyendo áreas que hacen parte integral de la vivienda, detalles de localización y accesos; con este plano realiza los siguientes pasos:



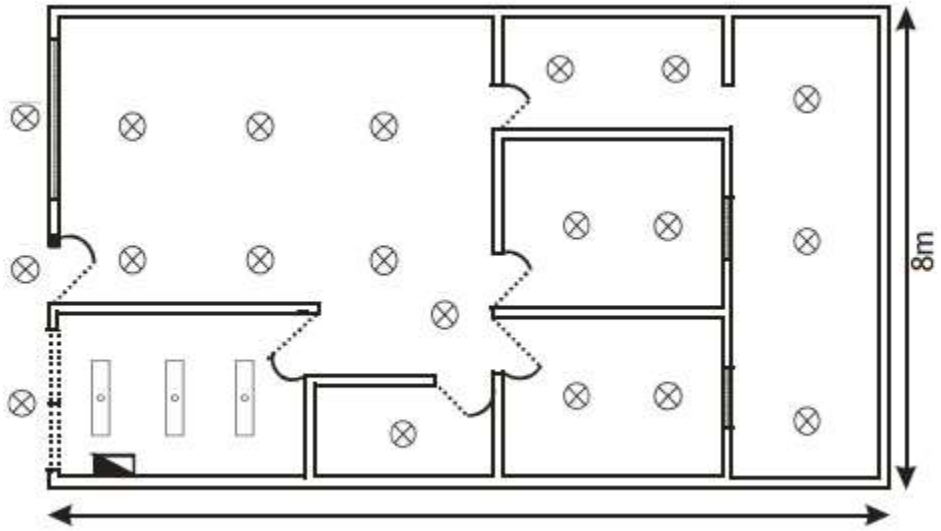
Paso 1. Localización del tablero de distribución

- Para la localización del tablero de distribución se deben considerar entre otros los siguientes aspectos:
- La localización de las cargas de mayor consumo.
- La distancia entre el sitio propuesto para la localización del tablero y el punto de entrada del alimentador en el interior de la vivienda.
- La posibilidad de implementar las diversas aplicaciones de la domótica o automatización casera existentes hoy en día y las que se puedan implementar en el futuro.
- La posibilidad de implementar sistemas automáticos de control de la iluminación.
- La necesidad de tener acceso directo y oportuno a los diversos interruptores, tanto para labores de mantenimiento como para cortes de emergencia de la electricidad.
- En cuanto a la distancia al punto de entrada del alimentador, algunas versiones del NEC (Reglamento oficial estadounidense para instalaciones eléctricas) han recomendado que dicha distancia no sobrepase los 6 metros.

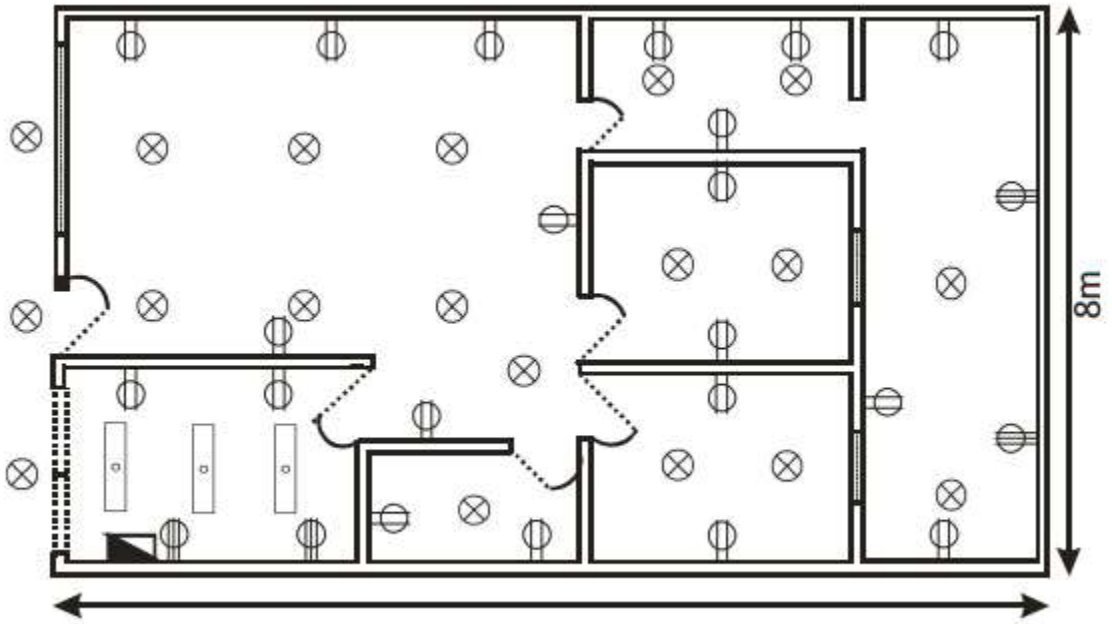
Paso No 2. Localización de salidas

- Las salidas a proyectar en la instalación residencial se clasifican en salidas de alumbrado y salidas de tomacorrientes.
- Para definir el número mínimo y la localización de las salidas se debe tener en cuenta la Parte C. de la misma Sección 210 de la NTC 2050, así:

- Salidas de iluminación
- Definidas por el artículo 210-70.a) y b) de la NTC 2050 el cual establece que se instalará al menos una salida para alumbrado controlada por un interruptor en cada cuarto habitable, cocinas, salas de baño, vestíbulos, escaleras, garajes integrados y accesos exteriores.
- Los términos "al menos" indican una exigencia mínima de la norma; sin embargo, el diseño de la iluminación de la vivienda debe consultar las diversas tendencias y propuestas impulsadas por los expertos en decoración del hogar, muchas de las cuales se basan en el empleo de un número relativamente elevado de salidas de alumbrado de baja potencia, especialmente del tipo fluorescente compacta o LED.



Salidas de tomacorrientes
Definidas por el artículo 210-52. de la NTC 2050 el cual establece que:
General:
En cada cocina, sala de estar, comedor, pasillo, recibo, vestíbulo, biblioteca, terraza, dormitorio, cuarto de juegos o cualquier cuarto similar, las salidas de tomacorrientes deben estar dispuestas para que no haya puntos en la longitud de pared a lo largo de la línea del piso que estén a más de 1,80 m, medidos horizontalmente, desde un tomacorriente en dicha superficie, esto incluyendo longitudes de paredes de 0,60 m o más de ancho. Las superficies de divisiones fijas de una habitación, como los mostradores de bares que se sostienen por sí mismos, deben incluirse al medir los 1,80 m. Los tomacorrientes deberán situarse a iguales distancias entre sí, siempre que sea posible.
Pequeños artefactos:
En la cocina, despensa y comedor auxiliar de las unidades de vivienda se deben prever las salidas de tomacorriente necesarias para pequeños artefactos incluido el equipo de refrigeración.
Baños: Se instalará al menos un tomacorriente GFCI de pared adyacente a cada lavamanos.
Salidas en exteriores: Se instalará al menos una salida de tomacorriente en exteriores de unidades de vivienda unifamiliares y bifamiliares que lo requieran (protección).
Zonas de lavandería: En las zonas de lavandería de unidades de vivienda se instalará al menos una salida de tomacorriente GFCI, excepto cuando en un edificio existe lavandería comunal.
Sótanos y garajes: Se instalará un tomacorriente GFCI, independiente del o los tomacorrientes con destinación específica.



Paso No 3. Definición de los circuitos ramales
La Sección 100. Definiciones, de la NTC2050, define el circuito ramal como: Los conductores del circuito entre el dispositivo final de protección contra sobre corriente y la salida o salidas, diferenciando:
• Circuitos ramales de uso general.
• Circuitos ramales para artefactos.
• Circuitos ramales individuales.
• Circuitos ramales multiconductores.

Cálculo de los circuitos ramales
La Sección 220-2 de la NTC2050, establece el cálculo de los circuitos ramales para viviendas así:
Pequeños artefactos: La carga continúa alimentada por un circuito ramal no debe ser mayor del 80% de la capacidad nominal del circuito.
Circuitos ramales necesarios
La Sección 220-4 de la NTC 2050, establece la definición de los circuitos ramales necesarios para viviendas así:
• El número mínimo de circuitos ramales de alumbrado se determina a partir de la carga total calculada según el literal b) anterior y del tamaño o capacidad nominal de los circuitos utilizados. Así, por ejemplo: Una vivienda de 128 m² requiere una carga mínima para alumbrado de 128 m x 32 W/m = 4096 W; como 4096 W/110 V= 37.3 A; deberá contar con 3 circuitos ramales de 15 A cada uno o con 2 circuitos ramales de 20 A cada uno para alumbrado.
• Circuitos ramales para pequeños artefactos: Además del número de circuitos ramales determinados anteriormente, se instalarán dos o más circuitos ramales de 20 A para todas las salidas de tomacorrientes para pequeños artefactos especificadas en el Artículo 210-52 de la NTC 2050, permitiéndose que uno o los dos circuitos ramales alimenten salidas para tomacorrientes en otros ambientes.
• Se proveerá por lo menos un circuito ramal de 20 A para alimentar los tomacorrientes de los baños. Este circuito no debe alimentar otras salidas.
• Se proveerá por lo menos un circuito ramal de 20 A para alimentar los tomacorrientes de la zona de lavandería. Este circuito no debe alimentar otras salidas.
El autor recomienda que al hacer la distribución de los circuitos de alumbrado se consideren los siguientes aspectos:
• La posibilidad de implementar la automatización de la iluminación y de algunos artefactos.

• La necesidad de reducir la radio interferencia entre los elementos que la producen, como balastos y motores, y los equipos sensibles a la misma, especialmente los equipos electrónicos. Sin embargo, en la instalación eléctrica de una unidad de vivienda no sólo se tienen bombillas y tomacorrientes de propósito general, además, se deben tener en cuenta las corrientes de los aparatos que consumen una cantidad importante de potencia.

Para este ejemplo y como referencia, la siguiente tabla muestra datos obtenidos de boletines de algunos operadores de red, los cuales contienen información acerca de la potencia que consumen algunos de los aparatos que pueden estar presentes en una vivienda.

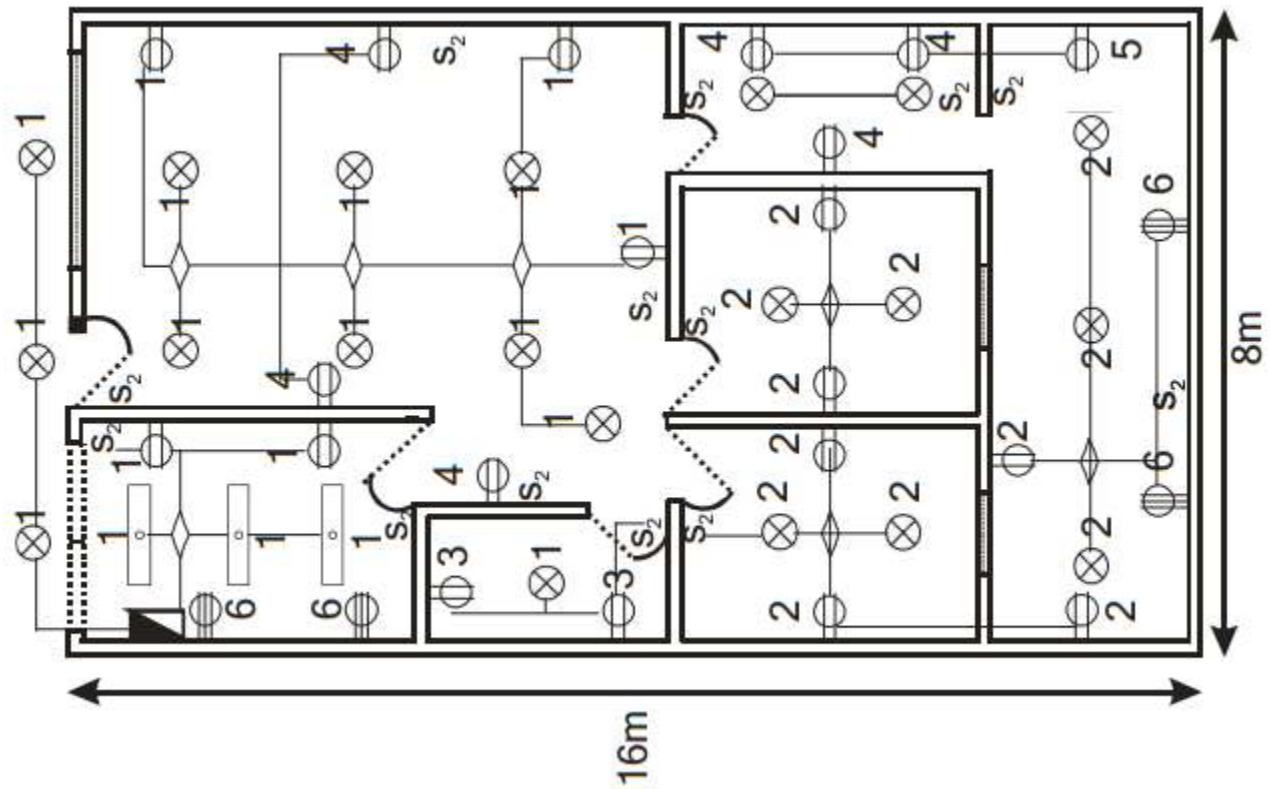
Para cada caso específico se debe verificar los valores de potencia, en la placa de características eléctricas de cada equipo.

APARATOS	POTENCIA [W]
Horno-Estufa Residencial	2000
Estufa 2 Boquillas	2500
Estufa 3 Boquillas	3750
Estufa 4 Boquillas	5000
Horno Microondas	1200
Nevera 8 Pies	124
Nevera 12 Pies	175
Plancha	1000
Ventilador Residencial	80
Ducha Instantánea	3500
Bombillo 100 W	100
Computador	250
Lavadora 12 Libras	750
Grabadora	40
Aspiradora	215
Brilladora	215
Cafetera Residencial	700
Licuadora	400
Televisor 16 a 20 Pulgadas	80
Calentador 100 Litros	2200

Paso No 4. Trayectorias de los circuitos ramales

En cada plano se deben trazar detalladamente cada una de las trayectorias que deben recorrer los circuitos ramales correspondientes. Para ello se definen las siguientes pautas:

1. En instalaciones residenciales es típico, pero no excluyente, el empleo de los cielos para localizar los soportes o las canalizaciones que van hacia las salidas de lámparas y el empleo de los pisos para localizar las canalizaciones que van hacia los tomacorrientes.
2. Para canalizaciones incrustadas la canalización se debe trazar de salida a salida, no se deben hacer tomas o derivaciones de tramos intermedios de la canalización a menos que se haga desde una caja de conexiones que vaya a estar siempre accesible.
3. Las trayectorias que alimentan circuitos alejados del tablero de distribución se pueden indicar mediante flechas que señalen en dicha dirección.
4. Al delinear una trayectoria, se debe revisar cuidadosamente para evitar trazados no adecuados, vueltas innecesarias o de imposible o muy difícil ejecución.



Paso No 5. Cálculo de los conductores de los circuitos ramales - Selección del tamaño de la canalización El Artículo 210-19 de la Norma NTC 2050 establece las capacidades de corriente y tamaños mínimos de los conductores de circuitos ramales.

Los conductores de los circuitos ramales deben tener una capacidad de corriente no inferior a la carga máxima que van a alimentar. Los conductores de circuitos ramales con varias salidas que alimenten tomacorrientes para cargas portátiles conectadas con cordón y clavija, deben tener una capacidad de corriente no inferior a la corriente nominal del circuito ramal.

Los conductores de circuitos ramales que alimenten estufas domésticas, hornos montados en la pared, estufas de sobreponer y otros artefactos de cocina domésticos, deben tener una capacidad de corriente no inferior a la corriente nominal del circuito ramal y no inferior a la carga máxima que debe alimentar. Para estufas de 8,75 kW o más la corriente nominal mínima del circuito ramal debe ser 40 A.

La secuencia lógica para el diseño de una instalación eléctrica en baja tensión es la ejecución de este paso.

Dada la extensa experiencia y la normalización alcanzada en el diseño, tanto arquitectónico como de instalaciones eléctricas, no se debe hablar de un cálculo de los conductores de los circuitos ramales ya que los mismos han sido utilizados a lo largo de mucho tiempo y son de amplio dominio por parte de los diseñadores e instaladores; en este caso se hace una simple y repetitiva selección de los conductores para las viviendas típicas.

La selección de los conductores depende, entre otros aspectos ya descritos, del tipo de canalización empleado; para cada uno de ellos existen tablas que facilitan la correcta selección de los conductores.

Para viviendas típicas que emplean canalizaciones en tubería se emplea la Tabla 310-16, bajo las siguientes restricciones:

1. Temperatura ambiente 30°C.
2. Conductores aislados para tensión nominal hasta 2000 V.
3. Temperatura del conductor 60°C, 75°C y 90°C.
4. Hasta 3 conductores por canalización o cable.

Paso No 6. Diseñe con la asesoría del instructor el tablero eléctrico principal del plano del requerimiento anterior.

Paso No 7. Diseñe con la asesoría del instructor el SPT que satisfaga el requerimiento anterior

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

La evaluación será tres actividades practicas donde se demuestre la aplicación de los conocimientos del curso.

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Desempeño Replantear la instalación según requerimientos y normatividad vigente. • Ubicar equipos de medición en sitios que cumplan con normatividad vigente. • Seleccionar equipos de protección acorde con normatividad vigente. • Interpretar planos eléctricos de acuerdo con las normas técnicas y el diseño establecido. Seleccionar materiales accesorios e insumos de acuerdo al diseño y la normatividad vigente. **Evidencias de Producto:** Fotografías de cada una de las simulaciones	• Interpreta planos eléctricos de acuerdo con las normas técnicas y el diseño establecido. • Replantea la instalación según requerimientos y normatividad vigente. • Ubica equipos de medición en sitios que cumplan con normatividad vigente. • Traza la instalación garantizando un uso racional de los materiales. • Selecciona equipos de protección acorde con normatividad vigente. • Selecciona materiales accesorios e insumos de acuerdo al diseño y la normatividad vigente. • Maneja adecuadamente los parámetros calculados, manuales, tablas, normas y reglamentación técnica para dimensionar instalaciones eléctricas domiciliarias. • Realiza el diseño eléctrico de una vivienda unifamiliar y/o multifamiliar. Dos planos e in informe de las actividades realizadas.	Lista de chequeo. De la simulación de cada uno de los pasos.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Amperio: Unidad de medida de la corriente eléctrica, que debe su nombre al físico francés André Marie Ampere, y representa el número de cargas (coulombs) por segundo que pasan por un punto de un material conductor. (1Amperio = 1 coulomb/segundo).

Arco Eléctrico: Es una especie de descarga eléctrica de alta intensidad, la cual se forma entre dos electrodos en presencia de un gas a baja presión o al aire libre. Este fenómeno fue descubierto y demostrado por el químico británico Sir Humphry Davy en 1800.

Bobina: Arrollamiento de un cable conductor alrededor de un cilindro sólido o hueco, con lo cual y debido a la especial geometría obtiene importantes características magnéticas.

Corriente Eléctrica: Es el flujo de electricidad que pasa por un material conductor; siendo su unidad de medida el amperio. y se representan por la letra I.

Corriente Eléctrica Alterna: El flujo de corriente en un circuito que varía periódicamente de sentido. Se le denota como corriente A.C. (Altern current) o C.A. (Corriente alterna).

Corriente Eléctrica Continua: El flujo de corriente en un circuito producido siempre en una dirección. Se le denota como corriente D.C. (Direct current) o C.C. (Corriente continua).

Coulomb: Es la unidad básica de carga del electrón. Su nombre deriva del científico Agustín de Coulomb (1736-1806).

Distribución: incluye el transporte de electricidad de bajo voltaje (generalmente entre 120 Volt. y 34.500Volt) y la actividad de suministro de la electricidad hasta los consumidores finales.

Efecto Fotoeléctrico: Cuando se produce en un material, la liberación de partículas cargadas eléctricamente, debido a la irradiación de luz o de radiación electromagnética. Este fenómeno fue explicado por Albert Einstein en 1905 utilizando el concepto de partícula de luz o fotón.

Electricidad: Fenómeno físico resultado de la existencia e interacción de cargas eléctricas. Cuando una carga es estática, esta produce fuerzas sobre objetos en regiones adyacentes y cuando se encuentra en movimiento producirá efectos magnéticos.

Transformador: Dispositivo utilizado para elevar o reducir el voltaje. Está formado por dos bobinas acopladas magnéticamente entre sí.

Transmisión: comprende la interconexión, transformación y transporte de grandes bloques de electricidad, hacia los centros urbanos de distribución, a través de las redes eléctricas y en niveles de tensión que van desde 115.000 Volts, hasta 800.000 Volt.

Turbina: Máquina rotativa con la capacidad de convertir la energía cinética de un fluido en energía mecánica. Sus elementos básicos son: rotor con paletas, hélices, palas, etc. Está energía mecánica sirve para operar generadores eléctricos u otro tipo de máquinas.

Voltio: Es la unidad de fuerza que impulsa a las cargas eléctricas a que puedan moverse a través de un conductor. Su nombre, voltio, es en honor al físico italiano Alejandro Volta, quien descubrió que las reacciones químicas originadas en dos placas de zinc y cobre sumergidas en ácido sulfúrico originaban una fuerza suficiente para producir cargas eléctricas.

Voltímetro: Es un instrumento utilizado para medir la diferencia de voltaje de dos puntos distintos y su conexión dentro de un circuito eléctrico es en paralelo. (ICONTEC, 2002)

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

ICONTEC. (2002). *http://www.libreriadelau.com*. Obtenido de http://www.libreriadelau.com/codigo-electrico-colombiano-ntc-2050-primera-actualizacion-incluye-cd-ingenieria-de-la-energia/p

Minminas. (2013). *https://www.minminas.gov.co*. Obtenido de https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//1410864239410100Anexo_General_RETIE_Res_9_0708_30_de_agosto_2013_corregido_Resolucion_9_0907_25_de_octubre_de_2013.pdf

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**James Escarpeta H.**	**Instructor**	**SENA – CTA**	**2/05/2023**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					