| Programa de formación. | Implementación de infraestructura de tecnologías de la información y las comunicaciones. |
| --- | --- |

| Competencia. | 280101175. Montar instalaciones eléctricas internas de acuerdo con normativa. | Resultados de aprendizaje | 280101175-01. Interpretar planos eléctricos de acuerdo con las normas técnicas y el diseño establecido.  280101175-02. Elaborar la documentación técnica de la instalación eléctrica para el sistema de cableado estructurado, de acuerdo con las políticas establecidas. |
| --- | --- | --- | --- |

| Número del componente formativo. | 18. |
| --- | --- |
| Nombre del componente formativo. | Documentación técnica de la instalación eléctrica. |
| Breve descripción. | Una instalación eléctrica es un conjunto de circuitos destinados a suministrar energía a edificios, inmuebles, oficinas, entre otros. Incluye los dispositivos y microsistemas necesarios para el funcionamiento de la habitación y permite conectar varios dispositivos eléctricos. El equipo define un conjunto de sistemas que tienen la capacidad de transmitir, distribuir y recibir energía para su uso posterior. |
| Palabras clave. | Corriente alterna (AC),, *breakers*, efecto *joule*,, línea general de alimentación (LGA), *programmable logic controller* (PLC), reglamento electrónico para baja tensión (REBT). |

| Área ocupacional. | 9 – Procesamiento, fabricación y ensamble. |
| --- | --- |
| Idioma. | Español. |

# **Tabla de contenidos**

**Introducción**

**1. Planos**

~~1.1 Tipo de planos eléctricos.~~

~~1.2 Clasificación de símbolos.~~

~~1.3 Nomenclatura en planos.~~

**2. Arquitectura**

2~~.1 Tipo de arquitectura.~~

~~2.2 Clasificación red eléctrica.~~

~~2.3 Herramientas eléctricas.~~

~~2.4 Equipos de redes eléctricas.~~

**3. Circuitos eléctricos**

3.~~1 Cálculos eléctricos~~.

~~3.2~~ ~~Normas de seguridad~~.

3.3 ~~Tipo de cableado eléctrico~~.

3.4 ~~Funcionamiento de tableros eléctricos.~~

~~3.4.1 Aplicaciones de los tableros eléctricos~~.

3.5 ~~Trazado línea eléctrica.~~

**Introducción**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Estimado aprendiz, bienvenido al desarrollo de este componente, el cual está diseñado para que aprenda fortalezca sus conocimientos sobre esta área. También para entender cómo se ensamblan los cables eléctricos, tipos existentes, sus características y usos. A su vez, se asociará la reglamentación acerca del marco normativo y legal que regula el trabajo sobre los aparatos eléctricos.  La electricidad en el hogar, en la tienda, en la oficina o en cualquier industria, se ha convertido en algo indispensable, esta genera circuitos y equipos que pueden ser utilizados de forma continua, por ejemplo; en los servicios de iluminación, calefacción, ascensores, montacargas, electrodomésticos, ventilación, megafonía, teléfonos, televisores, entre otros. La electricidad también ha permitido añadir trabajo mecánico como una fuerza de transformación según las necesidades del caso específico. En este contexto, se entiende por instalación cualquier conjunto de equipos y circuitos asociados con los fines de producción, transformación, transmisión, distribución o aprovechamiento de energía eléctrica.  Lo invitamos a ver el siguiente video introductorio, en el cual se explicará de manera general todos los temas que se desarrollarán en este componente. |

**Guion de video introductorio**

| Tipo de recurso. | Video *spot* animado. (Este video no es el mismo que aparece en el HTML) | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nota. | La totalidad del texto locutado para el video no debe superar las 500 palabras aproximadamente. | | | |
| Título. | Introducción a la documentación técnica de la instalación eléctrica. | | | |
| Escena. | Imagen. | Sonido. | Narración (voz en *off)*. | Texto. |
| 1. | Imagen relacionada con instalación eléctrica domiciliaria.    Imagen: 228116\_i1. | Música de fondo. | La instalación eléctrica domiciliaria hace referencia a una serie de obras e instalaciones que se realizan para dotar de energía a todos los equipos eléctricos de una vivienda o negocio. Es importante agregar que la construcción eléctrica que requieren es un proceso que va cambiando constantemente con la tecnología, pues para lograr este diseño se debe tener en cuenta nuevos y cambiantes conceptos relacionados con la electricidad y los montajes de este tipo de procesos. | Instalación eléctrica domiciliaria. |
| 2. | Imagen relacionada con la complejidad de las instalaciones eléctricas. | Música de fondo. | La complejidad de este tipo de instalaciones puede variar según su ubicación en la serie de instalaciones y la función a realizar. De este modo se construyen instalaciones tan sencillas como las que se ven a diario en viviendas o comercios, y que a primera vista se vean algunos de sus componentes, como la toma de servicio, luminarias, contactos, etc. | Complejidad de las instalaciones eléctricas. |
| 3. | Imagen relacionada con instalación eléctrica en empresas.  Foto mujer ingeniera eléctrica revisando el voltaje en el gabinete de distribución de energía en el mantenimiento preventivo de la sala de control electricista anual de tailandia que trabaja en la empresa  Imagen: 228116\_i2. | Música de fondo. | Pero podemos observar grandes instalaciones en empresas con esquemas mucho más complejos, diferentes tipos de contactos e incluso cuentas, pero con una característica común en relación con los esquemas para su trabajo y es la necesidad de la planificación tanto de la instalación como en la instalación de las mismas y su puesta en ejecución. | Grandes instalaciones en empresas. |
| 4. | Imagen relacionada con sistemas de protección de los dispositivos.    Imagen: 228116\_i3. | Música de fondo. | Se puede decir que el principal requisito para el aprovechamiento de la energía eléctrica en cualquier tipo de aparato eléctrico es un circuito, que consiste en una fuente de tensión que proporciona corriente eléctrica a uno o más componentes. controlado por interruptores.  Dentro del proceso de instalaciones eléctricas, hay conceptos importantes a tener en cuenta tales como la medida y protección, así como las conexiones, cajas y soportes que están diseñados para la producción, transmisión, transmisión y conversión de energía eléctrica y su uso; los sistemas de protección en los dispositivos, conocimiento de protección contra cortocircuitos y cálculos necesarios para la puesta a tierra; como aspectos y temáticas relevantes dentro de este tema de estudio. | Sistemas de protección en los dispositivos. |
| 5. | Imagen relacionada con dispositivos eléctricos.  Vector gratuito ilustración de cables y cables usb rotos  Imagen: 228116\_i4. | Música de fondo. | El tema del diseño de redes e instalaciones eléctricas se convierte en un punto de referencia que realmente cubre todo el funcionamiento y la comprensión de los elementos específicos de los dispositivos eléctricos y todos sus sistemas de protección y cómo se deben controlar los diversos esquemas.  Es importante tener en cuenta que, para la comprensión de este componente formativo, se debe partir de la definición de un sistema eléctrico como el trayecto de la electricidad a través de cables desde la fuente de energía hasta el punto de consumo. Así mismo se debe saber que un sistema eléctrico necesita una fuente de energía para funcionar, en este caso la electricidad.  En este orden de ideas, otro concepto que es importante tener presente hace referencia a las partes o secciones de los sistemas eléctricos dentro de los que se encuentran: propiedades y conceptos básicos, componentes y clases de sistemas eléctricos, definición de sistemas eléctricos y detalles de los elementos del sistema eléctrico, muchos de los cuales se desarrollaran dentro del presente componente y para otros se dejara material complementario que puede ser abordado por usted para ampliar su proceso de aprendizaje. Bienvenido, entonces, a esta experiencia de conocimiento. | Dispositivos eléctricos. |
| Nombre del archivo. | 228116\_V1. | | | |

**Desarrollo de contenidos**

1. **Planos.**

| Cuadro de texto. |
| --- |
| Un plano eléctrico es un dibujo de varios esquemas que organizan y definen una instalación eléctrica, detallando las características de los materiales y equipos disponibles, este se puede representar en uno o en más niveles. Para representarlos, es posible utilizar diferentes tipos de diseños eléctricos prescritos y estandarizados, estos, se entienden como un conjunto de conexiones eléctricas y relaciones correspondientes a través de símbolos de componentes del sistema eléctrico. En la elaboración de un plano o un esquema se suelen utilizar símbolos y figuras, así como marcas o referencias. |

* 1. Tipo de planos eléctricos.

| Tipo de recurso. | *Slider* imagen. | |
| --- | --- | --- |
| Introducción. | A continuación, se describen los tipos de planos eléctricos: | |
| instalacion de enlace centralizada en un unico sitio  Imagen: 228116\_i5. | | |
| Alimentación general: estos dibujos describen la fuente de alimentación y cualquier circuito adicional derivado de ella. Estos caminos alimentan los diversos componentes eléctricos y de control que componen el sistema representado. Estos planos incluyen transformadores, interruptores, fusibles, dispositivos de protección magnética (*breakers*), fuentes de alimentación, cables de alimentación trifásicos, entre otros. | | Imagen: 228116\_i6. |
| Planos de potencia: los diagramas de energía muestran la conexión de los elementos que más energía consumen en el sistema, generalmente motores eléctricos. Suelen incluir los siguientes elementos: motores, protecciones termomagnéticas (protectores de motor), fusibles, protecciones magnéticas (cavidades), térmicas, contactores (arrancadores), variadores de frecuencia, servomotores, arrancadores suaves, alimentación trifásica, sistema de suministro, entre otros. | | Plano de potencia  Imagen: 228116\_i7. |
| Planos de entrada y salidas: en sistemas con controladores como los *programmable logic controller* (PLC), un conjunto contiene planos de entrada y salida. Las capas de entrada representan las conexiones desde el campo hasta el controlador, normalmente botones, selectores y contactos. En las fotos originales se pueden ver las conexiones que van del controlador al campo, generalmente las bobinas y las luces indicadoras. | | Planos de entrada  Planos de entradas.  Imagen: 228116\_i8.  Planos de salida  Plano de salidas.  Imagen: 228116\_i9. |
| Planos de mando: los niveles de comando o control describen la lógica de comunicación del sistema. A veces, esta lógica está diseñada para controlar los componentes que se muestran en los esquemas eléctricos. Suelen incluir elementos tales como: botones, selectores, indicadores luminosos, bobinas (de válvulas o relés), contactos abiertos o cerrados (relés o sensores), entre otros. | | Planos de mando.  Imagen: 228116\_i10. |
| Planos de alimentación: los diagramas de fuente de alimentación, muestran cómo ciertos elementos reciben energía de los circuitos descritos en el diagrama general. Los elementos que normalmente cubre este plan incluyen sensores, fuentes de alimentación, interfaces de operador y controles. | | Planos de alimentación de equipos.  Imagen: 228116\_i11. |
| Planos de borneras: estos planos muestran los detalles de conexión de cada conjunto de estaciones terminales involucradas en el sistema. | | Plano de bornas.  Imagen: 228116\_i12. |
| Planos de armario: muestran la distribución de elementos en los armarios. | | Imagen: 228116\_i13. |
| Plano de red: es un mapa que muestra la conectividad de los nodos en diferentes redes del sistema. | | Diagrama eléctrico de red.  Imagen: 228116\_i14. |

* 1. Clasificación de símbolos.

| Tipo de recurso. | Cajón de texto de color. |
| --- | --- |
| 1.2.- Simbología eléctrica y electrónica. | RGFM03 ...    Este es el código utilizado en electrodomésticos residenciales y comerciales. Los símbolos eléctricos están estandarizados y normalizados para que no encontremos diferencias en los planos eléctricos y sepamos identificar cada elemento. En algunos países, los códigos mencionados, en los edificios residenciales, pueden cambiar y no están estandarizados. Dependiendo del tipo de familia, existen más de 1.500 símbolos de los principales estándares internacionales. Los símbolos eléctricos se muestran gráficamente para cada elemento de un circuito o instalación eléctrica. | |

* 1. Nomenclatura en planos.

| Tipo de recurso. | Acordeón tipo 1. |
| --- | --- |
| Introducción | En los esquemas eléctricos, a cada símbolo que identifica un dispositivo, se le asigna un nombre en el grupo, en los otros documentos relacionados con el sistema y en el propio dispositivo (como una etiqueta adhesiva) después de la instalación en campo. Hay muchas formas de elegir un nombre, el diseño describe dos usos muy comunes, como se muestra a continuación: |
| Imagen: 228116\_i16. | |
| Forma 1: el nombre del símbolo consta de dos partes, clase y número. Por ejemplo, el número tres (3) en una abreviatura de Q3, que muestra inyección, se usa para distinguir la presencia de muchas unidades protectoras. En un período de tiempo, la combinación de letras múltiples es común, por ejemplo, la letra K muestra deportación o contratista (inicio) si se recolecta con M y luego se muestra en los motores KM. De acuerdo con el estándar IEC 750 (1991), el nombre debe comenzar con un guion, por ejemplo -Q3A. | |
| Forma 2: consta de tres partes, nombre del símbolo, número de dibujo, categoría y ubicación en el dibujo. Por ejemplo, 1Q15 se refiere al interruptor en el punto 15 del nivel 1 (el nivel suele estar dividido en secciones o cuadrantes para facilitar la colocación de elementos). En variaciones de esta forma, las posiciones en los niveles generalmente se reemplazan por números consecutivos, por ejemplo, si el nivel 1 tuviera dos teclas, se llamarían 1Q1 y 1Q2. | |

**Tabla 1.**

*Clases para la nomenclatura*

| Letra. | Tipo de aparato. | Ejemplo. |
| --- | --- | --- |
| A. | Grupos constructivos.  Partes de grupos constructivos. | Amplificadores, amplificadores magnéticos, láser, máser, combinaciones de aparatos. |
| B. | Convertidores de magnitudes no eléctricas a magnitudes eléctricas y, al contrario. | Transductores, sondas termoeléctricas, termo células, células fotoeléctricas, dinamómetros, cristales piezoeléctricos, micrófonos, *pick-up*, altavoces, aparatos de campo giratorio. |
| C. | Condensadores. |  |
| D. | Dispositivos de retardo, de memoria, elementos binarios. | Conductores de retardo, elementos biestables, elementos monoestables, memorias de núcleos, registradores, memorias de discos, aparatos de cintas magnéticas. |
| E. | Diversos. | Instalaciones de alumbrado, de calefacción; que no están indicadas en otro lugar de esta tabla. |
| F. | Dispositivo de protección. | Fusibles, descargador de sobretensión, relés de protección, disparador. |
| G. | Generadores. | Generadores rotativos, transformadores de frecuencia rotativos, baterías, equipos de alimentación, osciladores. |
| H. | Equipos de señalización. | Aparatos de señalización ópticos y acústicos. |
| ~~J.~~ | ~~—~~ | ~~—~~ |
| K. | Relés, contactores. | Contactores de potencia, contactores auxiliares, relés auxiliares, relés intermitentes, relés de tiempo, relés *Reed.* |
| L. | Inductividad. | Bobinas de reactancia. |
| M. | Motores. | — |
| N. | Amplificadores, reguladores. | Circuitos integrados. |
| P. | Instrumentos de medición, equipos de pruebas. | Instrumentos de medición, registradores y contadores, emisores de impulsos, relojes. |
| Q. | Aparatos de maniobra para altas intensidades. | Interruptores de potencia, de protección, para protección de motores, automáticos, seccionadores, seccionadores bajo carga con fusibles. |
| R. | Resistencias. | Resistencias, potenciómetros, reostatos, *shunts*, resistencias, en derivación, termistores. |
| S. | Interruptores, selectores. | Pulsadores, interruptores de posición y de mando, conmutador, selector, selectores rotativos, adaptadores selectores, emisores de señales. |
| T. | Transformadores. | Transformadores de tensión y de intensidad. |
| U. | Moduladores, convertidores. | Discriminadores, convertidores de frecuencia, demoduladores, inversores, onduladores. |
| V. | Válvulas, semiconductores. | Válvulas de vacío, de descarga en gases, diodos, transistores, tiristores. |
| W. | Vías de conducción, guía ondas. | Hilos de conexión, cables, guía ondas, acoplamientos dirigidos por guía ondas, dipolos, antenas parabólicas. |
| X. | Bornes, clavijas, enchufes. | Clavijas y cajas de enchufe, clavijas de pruebas, regletas de bornes, regletas de soldadura. |
| Y. | Equipos eléctricos accionados mecánicamente. | Frenos, embragues, válvulas. |
| Z. | Equipos de compensación, filtros limitadores. | Circuitos para imitación de cables, reguladores dinámicos, filtros de cristal. |

***Nota.*** Control real (2015). *Control de planos eléctricos*.

1. **Arquitectura.**

| Tipo de recurso. | Cajón de texto de color. |
| --- | --- |
| Imagen:228116\_i17.  En muchas áreas, la energía está estrechamente relacionada con los edificios, es decir, la construcción se debe hacer usando máquinas y herramientas. Con respecto a la eficiencia energética en el diseño de edificios, han existido debates sobre el diseño de estructuras, se dice que, deben ser eficientes en cuanto al uso de recursos, de principio a fin, por tanto, esto puede repercutir en su diseño, teniendo en cuenta la necesidad de protección y cuidado ambiental. La condición climática de las estructuras solares pasivas tiene en cuenta la lluvia, el sol y situaciones adversas en el entorno construido. Cada vez se planifican más edificaciones de bajo consumo energético, porque reduce el uso de electricidad y mejora los costos. Los edificios bioclimáticos aprovechan el poder del clima para transformar energía gratuita, ilimitada y renovable. Las percepciones sobre el consumo de energía en los edificios están cambiando, de esta manera, la forma en que se diseñan y construye también debe cambiar, es decir que, cuanto más autosuficientes sean las construcciones, mejor se adaptarán a las próximas décadas, en las cuales los costes de los recursos no renovables aumentarán. | |

* 1. Tipo de arquitectura.

| Tipo de recurso. | | Pestañas o *tabs* verticales. |
| --- | --- | --- |
| Introducción. | | Los sistemas eléctricos son circuitos cerrados que se utilizan para transmitir energía, para realizar diversos procesos, tareas y actividades. Aunque existen diferentes tipos de aparatos eléctricos según el voltaje o el uso, todos coinciden en que su principal función, que es la de transferir electricidad desde los elementos generadores a los consumidores. A continuación, se explican las diferencias entre estos tipos de instalación: |
| Una imagen relacionada con sistemas eléctricos.    Imagen: 228116\_i18. | | |
| Instalaciones de generadores. | Generadores, estos describen la energía eléctrica a partir de otras formas convertidas. Las líneas de alto voltaje se utilizan para transportar corriente alterna desde un punto de generación hasta un punto de consumo, como ciudades o plantas industriales, que pueden estar a kilómetros de distancia. | |
| Instalaciones de transporte. | Las líneas de transmisión, son líneas eléctricas que se conectan a otros sistemas de energía. Cuando se instalan en galerías y fosos, se denominan subterráneos, aunque también pueden ser aéreos, con escalera instalada sobre postes. | |
| Instalaciones transformadoras. | Con este tipo de instalaciones, la energía eléctrica​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​ cambia algunos parámetros, se caracteriza por que son diferentes a las originales. Este es el caso de las subestaciones en las cuales se cambia el voltaje, es decir, aumenta o disminuye, se logra un uso seguro del vehículo y la tensión alcanza de seis (6) kV., a tres (3) kV. | |
| Instalaciones receptoras. | Tanto los hogares como diversos edificios de uso industrial o comercial, utilizan este equipo receptor. A diferencia de las plantas generadoras, esta convierte la energía eléctrica en otras formas para uso general. El receptor consta de cinco partes diferentes:   * Fuente de alimentación: a través de esta parte, la energía externa ingresa al sistema receptor, puede ser muy diferente en el caso de las centrales (química, radio, mecánica, entre otras.), aunque la más común es la eléctrica. * Elementos de protección y seguridad: gracias a ellos se evitan sobrecargas y cortocircuitos, ya que garantizan la salud de las personas y la integridad de los bienes. * Cableado de un sistema eléctrico: son los alambres y cables a través de los cuales fluye la corriente a los componentes de todo el sistema, consta de varios conductores, que a su vez son principalmente construidos de cobre o aluminio, pueden transportar más corriente. * Control y operación: los interruptores y relés son los encargados de interrumpir el flujo de energía. Regula, distribuye y cambia la energía según sea necesario. * Puntos consumidores: son los receptores finales de energía y los encargados de convertirla en otro tipo, como luminosa, térmica o mecánica, entre otras. | |

* 1. Clasificación red eléctrica.

| Tipo de recurso. | Acordeón tipo 1. |
| --- | --- |
| Introducción. | Las redes eléctricas se dividen en: |
|  | |
| Redes de transporte: transfieren energía desde la estación generadora a la subestación. En la estación auxiliar se distribuye la tensión para su posterior uso. | |
| Redes de distribución: distribución de electricidad a usuarios finales. | |
| Red primaria: consta de líneas de media tensión de cinco (5) kV., 66 kV., o 132kV. Se utilizan para transmisión o consumo industrial en redes secundarias. | |
| Red secundaria: se compone de líneas aéreas o subestaciones de 15 kV., y 20 kV., centros de maniobra de media a baja tensión (MT/BT), líneas de baja tensión (BT) o subterráneas. Una red de distribución secundaria puede estar dedicada a un solo usuario o compartida por múltiples. | |

* 1. Herramientas eléctricas.

| Cuadro de texto. |
| --- |
| Hay señales eléctricas que se pueden registrar y medir. Por lo tanto, es importante contar con instrumentos de medición adecuados que se adapten a las tareas de quienes los operan. Cabe señalar que estas mediciones se pueden realizar con base a parámetros establecidos a través de propiedades como la presión, la corriente, la fuerza o la temperatura.  En el video que se muestra a continuación, podrá identificar, los diferentes tipos de herramientas eléctricas que pueden ser utilizadas: |

| Tipo de recurso. | Video *spot* animado. (Este video no es el mismo que aparece en el HTML) | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nota. | La totalidad del texto locutado para el video no debe superar las 500 palabras aproximadamente. | | | |
| Título. | Tipos de herramientas que se utilizan. | | | |
| Escena. | Imagen. | Sonido. | Narración (voz en *off*). | Texto. |
| 1. | Imagen relacionada con un amperímetro.  Multimetro  Imagen: 228116\_i20. | Música de fondo. | En este video se conocerán las diferentes herramientas que pueden usarse.  El amperímetro: es un instrumento utilizado para medir la corriente eléctrica, para corriente continua y alterna y otros que miden un solo tipo de corriente. En el caso de los automóviles, el amperímetro solo mide la corriente continua que lleva el alternador. En él, la corriente se rectifica mediante un puente de diodos.  El amperímetro se deriva del galvanómetro de aguja y según el principio de funcionamiento puede ser de varios tipos:   * Electromagnético. * Térmico. * Electrodinámico. * Por inducción. | Amperímetro. |
| 2. | Imagen relacionada con un voltímetro.  Voltímetro  Imagen: 228116\_i21. | Música de fondo. | El voltímetro: es un instrumento que se utiliza para medir la diferencia o la diferencia de potencial entre dos puntos en un circuito eléctrico. Para ello, deben ser paralelos, es decir, derivados de los puntos en los cuales se realiza la medición. Este dispositivo realiza la función de determinación de tensión.  El voltaje, o voltios, es la energía potencial eléctrica por unidad de carga, responsable de conducir la corriente de un electrón a otro. | Voltímetro. |
| 3. | Imagen relacionada con Ohmímetro.  Vector multímetro digital instrumento de medición eléctrica voltaje amperaje ohmímetro potencia  Imagen: 228116\_i22. | Música de fondo. | El ohmímetro: es un instrumento que mide la resistencia. Es decir, se usa para determinar cuántos ohmios tiene una resistencia. Fue inventado por el físico Georg Simon Ohm, quien ayudó a desarrollar la teoría de la electricidad. Entre otras contribuciones, el investigador alemán también introdujo la Ley de Ohm. De hecho, su nombre se le dio a la unidad de medida de la resistencia debido a sus contribuciones a este campo de la ciencia. | Ohmímetro. |
| 4. | Imagen relacionada con multímetro.  Vector probador de multímetro aislado vector de dibujos animados  Imagen: 228116\_i23. | Música de fondo. | El multímetro: es un instrumento de prueba utilizado para medir dos o más valores eléctricos, voltaje (voltios), corriente (amperios) y resistencia (ohmios). Es una herramienta de diagnóstico estándar para electricistas y técnicos electrónicos.  El multímetro digital combina las capacidades de prueba de un medidor de una sola función: un voltímetro (para medir voltios), un amperímetro (amperios) y un ohmímetro (ohmios). Por lo general, tienen algunas funciones especializadas adicionales u opciones avanzadas. Por lo tanto, los técnicos con necesidades especiales pueden buscar un modelo para tareas específicas. | Multímetro. |
| 5. | Imagen relacionada con Osciloscopio.  Foto fotos en primer plano del osciloscopio digital  Imagen: 228116\_i24. | Música de fondo. | El osciloscopio: es un instrumento de medición para equipos electrónicos. Esta herramienta grafica la amplitud en el eje vertical y el tiempo en el eje horizontal. Es ampliamente utilizado por estudiantes, diseñadores e ingenieros en el campo de la electrónica. Por lo general, se combina con un multímetro, una fuente de alimentación y una función o generador arbitrario. Recientemente, con la explosión de dispositivos con tecnología de radiofrecuencia como *WiFi* o *Bluetooth*, el banco de trabajo se ha completado con analizadores de espectro.  Un osciloscopio es aquel elemento que muestra el valor de una señal eléctrica en formato de coordenadas de visualización, en las cuales el eje X (horizontal) representa el tiempo y el eje Y (vertical) representa el voltaje. Por lo tanto, la imagen resultante se llama oscilograma (Test, s.f.). En los dispositivos analógicos o digitales, a menudo se incluye otra entrada o control, conocido como el eje Z, que controla el brillo del haz, lo que permite colorear ciertas partes de la traza, luz o silencio según la tasa de repetición o de transición en el tiempo. | Osciloscopio. |
| Nombre del archivo. | 228116\_V2. | | | |

* 1. Equipos de redes eléctricas.

| Tipo de recurso. | | Pestañas o *tabs* verticales. |
| --- | --- | --- |
| Introducción. | | Ahora, lo invitamos a conocer a detalle, algunos de los equipos de redes eléctricas: |
| Una imagen relacionada con redes eléctricas.    Imagen: 228116\_i25. | | |
| Amperímetro: | Es una unidad de medida de intensidad de corriente eléctrica, la cual forma parte de las variables de energía que corre por todos los aparatos electrónicos ya sean de corriente directa o funcionando a baterías, consta de una aguja, un resorte, una bobina y un galvanómetro formado por dos imanes permanentes, cuyo funcionamiento se basa en la fuerza magnética. La aguja está unida por un resorte helicoidal al eje de una bobina rectangular, que está suspendida por el campo magnético de un imán, es impulsada por sus polos, de modo que cuando pasa una corriente a través de ella, crea su propio campo, haciendo que la bobina gire dependiendo de la dirección y la magnitud de este amperaje.  Los amperímetros tienen varias escalas. Aquí es donde entran las resistencias de derivación en serie, ya que cada una representa una escala diferente. Dado que la resistencia se coloca en paralelo con la bobina, la mayor parte de la corriente fluye a través de la resistencia y solo una pequeña parte a través de la bobina, pero esta parte sigue siendo proporcional a la corriente total. | |
| Capacímetro: | Es un instrumento de prueba utilizado para medir la magnitud o capacidad eléctrica presente en un condensador o capacitor electrolítico, o cerámico; es decir, es un equipo electrónico a través del cual se puede comprobar la capacidad que expresa tener en su descripción un condensador y determinar si éste está apto o no para su uso, son muy fáciles de operar, pero necesita saber cómo funcionan para usarlos correctamente y leer su análisis. Este dispositivo tiene una pantalla que refleja los resultados y para realizar las mediciones, tiene dos extremos dispuestos en pares de condensadores positivos y negativos, que le permite elegir una escala que produzca la carga correcta en el capacitor. Si las medidas dadas son incorrectas, se puede determinar si el condensador está funcionando o no. Las mediciones pueden dar resultados que están por debajo de la capacidad, incluidos los nuevos, ya que la energía almacenada se pierde con el tiempo. | |
| Galvanómetro: | Es un instrumento empleado para indicar el paso de corrientes eléctricas pequeñas por un circuito, así como para medir con precisión la intensidad de estas. El funcionamiento del galvanómetro se basa en un puntero conectado por resorte al eje de una bobina rectangular suspendida por la acción de dos polos opuestos de un imán permanente. La corriente a medir comienza a fluir en una bobina plana rectangular. Cuando esta se coloca en el centro del campo magnético de un imán permanente, comienza a girar sobre su eje vertical, rompiendo el resorte espiral. Dado que este movimiento es proporcional a la corriente, el movimiento de la aguja también lo es. En una escala adecuada, la aguja marca el valor actual. | |
| Multímetro: | Es un instrumento portátil de medición de magnitudes eléctricas, dispone de un selector que le permite cambiar a voltímetro, amperímetro y ohmímetro, por lo que permite medir al menos tres propiedades eléctricas. El funcionamiento y las funciones básicas del multímetro son similares a los multímetros analógicos y digitales. Después de conectar el cable negro al puerto común y el cable rojo a uno de los puertos restantes, gire la perilla para seleccionar la función y el rango apropiado, según su propósito de medición. Por ejemplo, si se establece en 20 V CC, la unidad detectará voltajes de CC de hasta 20 V. Para leer voltajes más bajos, se debe seleccionar el rango de mV. El conductor de prueba debe tocar la terminal o el cable bajo prueba para que se realice la medición. El voltaje resultante se muestra en la pantalla. Los multímetros son seguros para usar en circuitos activos, siempre que la corriente no exceda la capacidad máxima del dispositivo. Asimismo, no se debe tocar los cables de prueba durante el funcionamiento, puede causar una descarga eléctrica. | |
| Osciloscopio: | Es un instrumento portátil de medición de magnitudes eléctricas, dispone de un selector que le permite cambiar entre trabajar como voltímetro, amperímetro y ohmímetro, por lo que, permite medir al menos tres propiedades eléctricas. Los osciloscopios tienen principalmente tres tipos de controles que actúan como indicadores para ajustar la señal de entrada para que pueda medirse en la pantalla. De esta forma se puede ver la señal medida por el osciloscopio, esto se llama técnica y se usa para monitorear la señal que desea medir. El primer control configura el eje X (horizontal) para evaluar fracciones de tiempo (segundos, milisegundos, microsegundos, dependiendo de la resolución del dispositivo). El segundo ajusta el eje Y (vertical) controlando el voltaje de entrada (voltios, milivoltios, microvoltios, dependiendo de la resolución del dispositivo). El tercer control es la configuración del generador (o t*rigger* en inglés). Esto permite la sincronización de señales que se repiten periódicamente utilizando sus características como referencia. Se utilizan varios tipos de disparadores, siendo el más común el flanco ascendente o descendente de una señal, en el cual, se aplica el voltaje de disparo y si el borde sube o baja. Estas restricciones definen valores de escala para la cuadrícula de la pantalla, permiten saber cuánto representa cada cuadrado de la pantalla y medir los valores de la señal en voltaje, frecuencia o ciclos. | |

1. **Circuitos eléctricos.**

| Cuadro de texto. |
| --- |
| Un circuito es una serie de elementos conectados a través de los cuales puede circular una corriente eléctrica. Este es el movimiento de electrones, que debe formar el paso a través de sus elementos. Si la corriente es un circuito cerrado, solo hay un paso a través de la cadena. Siempre son cerrados, aunque en algún momento se puede abrir para interrumpir el flujo de corriente con un interruptor, botón u otro elemento del circuito. |

* 1. Cálculos eléctricos.

| Tipo de recurso. | Acordeón tipo 2. |
| --- | --- |
| Introducción. | Los hilos o cables eléctricos en instalaciones deben cumplir con dos reglas o condiciones que determinan su sección transversal: |
| Imagen relacionada con cálculos eléctricos.  Foto electricista está utilizando un medidor digital para medir el voltaje en la toma de corriente en el  Imagen: 228116\_i26. | |
| Condición térmica: no exceder la tensión máxima admisible que el hilo puede soportar, para que el aislamiento no se caliente y cause daños o incluso quemaduras. | |
| Condición de caída de tensión máxima: no superar la máxima posible entre el inicio de la instalación y el punto más lejano.  Nota: en algunos casos también es necesario calcular la sección para tensión de cortocircuito. | |
| Explicación: cada país tiene su propia normativa de baja tensión, en España es el REBT, en Argentina es la normativa de instalaciones eléctricas​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​ en inmuebles, en Chile Nch: cifras de consumidores de baja tensión, en Perú y Venezuela, código eléctrico nacional, en México norma oficial mexicana (NOM) y código eléctrico *approval*, en los Estados Unidos NEC (*National Electrical Code*), entre otros (Sectoriales, 2002).  Nota importante: si se tiene un circuito protegido por un pequeño interruptor automático (PIA) u otro elemento protector, se debe calcular las secciones para las corrientes de corte del elemento protector, no de la tensión resultante del rendimiento esperado de la salida del circuito. | |
| Primera condición: condición térmica. Voltaje y calor en los cables.    El efecto *Joule* calienta los cables y receptores cuando pasa una corriente a través de ellos. Cuando se quiere transmitir o distribuir energía eléctrica, todo lo que se convierte en calor a través de este efecto es una pérdida y también puede hacer que se sobrecalienten y dañen permanentemente o incluso quemar su aislamiento y provocar un incendio. Es posible que el calor no sea peligroso todo el tiempo, pero cuando se acumula lo es, ya que, al exponerse los aisladores a estas temperaturas, pierden parte de su capacidad aislante y envejecen rápidamente, haciéndolos quebradizos y casi inútiles. Esto ocurre porque los cables tienen resistencia eléctrica, que se opone al flujo de corriente a través de ellos y se convierte en parte de la energía que los electrones convierten en calor y por lo tanto en pérdida a medida que viajan a través del conductor. | |

| Cuadro de texto. |
| --- |
| A continuación, se describe una pérdida, esta se puede expresar como pérdida de potencia de línea (PpL) y aumenta lógicamente con la resistencia del conductor:  Si potencia = V x I; y según la ley de Ohm V = I x R.  Sustituyendo la fórmula de la potencia V según la ley de Ohm se obtiene: Potencia = R x I2, usando esta fórmula para calcular la distribución de potencia anterior:  PpL = RL x I2.  Donde PpL = potencia distribuida en la línea, RL es la resistencia de la línea, I es la corriente que circula por ella.  No es posible modificar la tensión que circula por la línea, ya que es absorbida por los receptores. Por tanto, si se quiere conseguir bajas pérdidas y evitar este efecto nocivo del calor, se debe reducir la resistencia de los conductores. |

* 1. Normas de seguridad.

| Tipo de recurso. | Tarjetas a*vatar*. | |
| --- | --- | --- |
| Introducción. | Normas de seguridad e higiene: la electricidad significa progreso y bienestar, por lo que la intervención directa o indirecta, es ahora parte integral de todas las actividades, ya sean domésticas o industriales; pero también un peligro para las personas y sus bienes si no se dispone de los conocimientos o recursos necesarios para utilizarlos adecuadamente. En este caso, se ofrece a continuación una serie de medidas preventivas generales, relacionadas con los riesgos eléctricos que son más habituales en el entorno laboral y afectan a cualquiera que trabaje en él. Estas normas son importantes para prevenir accidentes, ya que implica riesgos, por lo que se debe conocer las normas básicas de seguridad y aplicarlas siempre. En este artículo, se repasan las reglas básicas de este tipo de trabajo.  Las principales normas son: | |
| * Es obligatorio el uso de zapatos dieléctricos. Estos zapatos aíslan del suelo, también deben ir acompañados del uso de guantes aislantes y gafas que protejan en caso de chispas. | | Ícono relacionado con seguridad eléctrica  Señal de seguridad de energía eléctrica etiqueta de ...  Imagen: 228116\_i27. |
| * No usar ni recoger objetos metálicos cuando trabaje con electricidad. Las cadenas, los relojes o los anillos pueden causar un cortocircuito o dibujar un arco. El metal es un excelente conductor de electricidad, por lo que tocarlo provocará una descarga muy peligrosa. | | Ícono relacionado con seguridad eléctrica  Señal de seguridad de energía eléctrica etiqueta de ...  Imagen: 228116\_i28. |
| * Usar ropa ajustada para evitar contacto y caídas. | | Ícono relacionado con seguridad eléctrica  Señal de seguridad de energía eléctrica etiqueta de ...  Imagen: 228116\_i29. |
| * Funciona mejor sin fuente de alimentación. La mayoría de los dispositivos están distribuidos para controlar el flujo de energía con un interruptor. Si es necesario, detenga el flujo general. | | Ícono relacionado con seguridad eléctrica  Señal de seguridad de energía eléctrica etiqueta de ...  Imagen: 228116\_i30. |
| * Calcular la potencia antes de arrancar. Utilice un comprobador de corriente fiable y seguro. | | Ícono relacionado con seguridad eléctrica  Señal de seguridad de energía eléctrica etiqueta de ...  Imagen: 228116\_i31. |
| * No trabajar con electricidad en lugares húmedos o cerca de líquidos. | | Ícono relacionado con seguridad eléctrica  Señal de seguridad de energía eléctrica etiqueta de ...  Imagen: 228116\_i32. |
| * Analizar el circuito y las conexiones. Antes de comenzar a trabajar, estudie la composición y las características del esquema. Esto le permite evaluar los riesgos y adaptar los estándares de seguridad al tipo de circuito con el que está trabajando. | | Ícono relacionado con seguridad eléctrica  Señal de seguridad de energía eléctrica etiqueta de ...  Imagen: 228116\_i33. |
| * Trabajar con una sola mano si es posible. La razón es muy sencilla: durante una descarga, la electricidad entra por una mano, sale por la otra y pasa por el corazón. | | Ícono relacionado con seguridad eléctrica  Señal de seguridad de energía eléctrica etiqueta de ...  Imagen: 228116\_i34. |
| * Al instalar dispositivos eléctricos, se debe dejar espacio para la libertad de trabajar sin problemas en el futuro. Todas las partes del circuito deben ser accesibles en todo momento. | | Ícono relacionado con seguridad eléctrica  Señal de seguridad de energía eléctrica etiqueta de ...  Imagen: 228116\_i35. |
| * Las impresoras deben estar bien protegidas para que elementos externos no entren en esta zona. | | Ícono relacionado con seguridad eléctrica  Señal de seguridad de energía eléctrica etiqueta de ...  Imagen: 228116\_i36. |
|  | | Señal de seguridad de energía eléctrica etiqueta de ...  Imagen: 228116\_i37. |

| Tipo de recurso. | Cajón de texto de color. |
| --- | --- |
| Usa tus herramientas con responsabilidad. Afortunadamente, hoy en día hay todo tipo de herramientas disponibles, pero a veces se usan para fines que no fueron diseñadas. Trabaje con un conjunto completo de herramientas y no corra riesgos. | |

* 1. Tipo de cableado eléctrico.

| Tipo de recurso. | Cajón de texto de color. |
| --- | --- |
| Existen muchos tipos de cables eléctricos a la venta, a continuación, se muestran los tipos principales y más comunes:   * Unipolares: formados por un hilo conductor. * Multipolares: formados por más de un hilo. * Mangueras: formado por dos o tres conductores rodeados de protección. * Rígidos: difíciles de deformar. * Flexibles: fáciles de deformar. * Planos: de forma plana. * Redondos: de forma redonda. * Coaxial: tiene un núcleo chapado en cobre, rodeado por un aislante dieléctrico. | |

| Tipo de recurso. | Infografía estática. |
| --- | --- |
| Texto introductorio. | En el cableado eléctrico existe un escudo tejido de cobre que rodea la capa aislante, el cual está finalmente unido por una cubierta de plástico más exterior. A continuación, se muestran algunos tipos de tejido: |
| | Cable Eléctrico Trenzado Recubierto en tejido Efecto Seda Italia  Trenzado: consiste en pares de alambres de cobre aislantes, los cuales están trenzados alrededor del otro. | Cordones tejidos aislantes  Aislante: con capa protectora. | | --- | --- | | Fondo de bobinas de madera de cable eléctrico al aire libre | Foto Premium  Al aire: sin aislamiento. | Blindados: está hecho de uno o más alambres aislantes que están colectivamente adjuntos por una lámina de aluminio *Mylar* o tejido trenzado de blindaje. | | |
| Código de la imagen. | 228116\_i41. |

* 1. Funcionamiento de tableros eléctricos.

| Cuadro de texto. |
| --- |
| Los tableros son los encargados de proteger los componentes de comando y control de todos los sistemas eléctricos, desde un simple circuito doméstico hasta una máquina industrial. En estos pueden concentrarse dispositivos de conexión, maniobra, protección, que permiten que el sistema funcione en óptimas condiciones. Estas plantas deben contar con un conjunto de normas que garanticen un correcto funcionamiento y un adecuado suministro de energía. Esto significa que la seguridad de los dispositivos con placa de circuito industrial puede garantizarse si la distribución de corriente es correcta. |

**Aplicaciones de los tableros eléctricos**

| Tipo de recurso. | Infografía interactiva punto caliente. | |
| --- | --- | --- |
| Texto introductorio. | Dependiendo del área al que se quiera aplicar el tablero, puede usarse en el ámbito industrial, minero o doméstico y según el uso de energía eléctrica, sus aplicaciones son las siguientes: | |
| Imagen.   | Punto 1. | Punto 2. | Punto 3. | Punto 4. | Punto 5. | Punto 6. | Punto 7. | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Centros de carga QOD | Schneider Electric México  Imagen: 228116\_i42. | Celdas de seccionamiento – Elektron  Imagen: 228116\_i43. | Centro de Control de Motores | Soldexel  Imagen: 228116\_i44. | Centro de distribucion de potencia en baja tension (Cdp) comprar en  Barquisimeto  Imagen: 228116\_i45. | Imagen: 228116\_i46. | un poste eléctrico con cables y una lámpara de alumbrado público contra el  cielo azul durante el día. 11023869 Foto de stock en Vecteezy  Imagen: 228116\_i47. | SUBESTACIONES ELÉCTRICAS: ¿CÓMO ESTÁN CONFORMADAS?  Imagen: 228116\_i48. | | | |
| Código de la imagen. | 228116\_i48. | |
| Punto caliente 1. | Centros de carga o de uso residencial: es un lugar donde se pueden conectar y desconectar todos los circuitos eléctricos de una casa. Se recomienda que un electricista certificado realice la instalación. | Punto 1. |
| Punto caliente 2. | Celdas de seccionamiento: un centro de segmento es una instalación eléctrica que se compone principalmente de una serie de celdas y dispositivos de aislamiento y protección eléctrica. Su función es conectar la red eléctrica de la empresa a las instalaciones específicas a las que da servicio. | Punto 2. |
| Punto caliente 3. | Centro de control de motores: los tableros eléctricos de control son soluciones esenciales a los desafíos de la ingeniería actual, implementando soluciones eficientes, flexibles y seguras. Se integran en gabinetes diseñados para diferentes tipos de ambientes, disponiendo dispositivos de protección, control, comunicación, medición y señalización para integrarse con funciones específicas y automatizar procesos industriales. | Punto 3. |
| Punto caliente 4. | Centro de distribución de potencia (PDU por sus siglas en inglés): tiene las ventajas de sintonización distribuida sin complejidad, y monitorear variables eléctricas. | Punto 4. |
| Punto caliente 5. | Centro de fuerza: el centro de carga es una placa metálica que soporta almohadillas termomagnéticas para protección y desconexión de pequeñas tensiones. Todos los edificios, independientemente de su orientación, requieren electricidad para alimentar sus luces y accesorios. | Punto 5. |
| Punto caliente 6. | Alumbrado: un cable de alimentación es un elemento fabricado y diseñado para conducir electricidad. El principal material del que están hechos es el cobre (por su alta conductividad), pero también se utiliza aluminio, que es menos conductor, pero más económico que el cobre. | Punto 6. |
| Punto caliente 7. | Subestaciones: es una obra encargada de realizar conversiones de tensión, frecuencia, número de fases o enlace de dos o más circuitos eléctricos. Pueden estar cerca de centrales eléctricas, en las afueras de las áreas de consumo, o en el exterior e interior de los edificios. | Punto 7. |

* 1. Trazado línea eléctrica.

| Cuadro de texto. |
| --- |
| La colocación de cables y tuberías especiales en grandes redes subterráneas es cada vez más complicada. Los efectos del terreno causados ​​por diferentes tipos de suelo y la proximidad de otros cables hacen que el trabajo sea aún más difícil y lento. Para ello se dispone de un localizador que permite ubicar cables subterráneos de baja, media y alta tensión, así como tuberías metálicas en cualquier terreno. Además, se puede rastrear de principio a fin y conocer la profundidad de su entierro. La instalación y colocación de líneas eléctricas se puede realizar tanto en modo vivo como no vivo. Utilizando uno de sus accesorios, el *Arc A-Frame*, se pueden encontrar fugas en el cable de tierra. |

| Cuadro de texto de color |
| --- |
| Aprendiz, ha finalizado de manera satisfactoria el estudio de este componente formativo, recuerde explorar los demás recursos que se encuentran disponibles; para ello, diríjase al menú principal, donde encontrará la síntesis, una actividad didáctica para reforzar los conceptos estudiados, material complementario, entre otros. |

**Síntesis**

| Tipo de recurso. | Síntesis. |
| --- | --- |
| Documentación técnica de la instalación eléctrica. | |
| Introducción. | A continuación, encontrará una síntesis sobre los temas vistos en este componente formativo: |
| <https://www.mindomo.com/mindmap/c247eb8512fa4959aa3aea710a35f585> | |

**Actividad didáctica**

| Tipo de recurso. | Actividad didáctica. Arrastrar y soltar. | |
| --- | --- | --- |
| Aprendiz, a continuación, encontrará una actividad didáctica en la cual tendrá que relacionar la definición con el concepto correcto, con el fin de que pueda afianzar los conocimientos adquiridos en este componente formativo. ¡Mucha suerte!  Retroalimentación positiva:  ¡Muy bien! Ha logrado relacionar todos los conceptos con sus respectivas definiciones correctamente, esto evidencia un conocimiento amplio frente a los temas vistos.  Retroalimentación negativa:  ¡Error! Al menos una de las relaciones es incorrecta, se invita a repasar nuevamente los contenidos de este componente, para que logre afianzar sus conocimientos y pueda alcanzar satisfactoriamente esta actividad. | | Una imagen relacionada con instalaciones eléctricas.  Vector gratuito colección de iconos isométricos de electricista  Imagen: 228116\_i50. |
| Estos planos describen la fuente de alimentación y cualquier circuito auxiliar derivado de la fuente de alimentación principal. | | Alimentación general. |
| Estos planos muestran los detalles de conexión de cada conjunto de estaciones terminales involucradas en el sistema. | | Planos de borneras. |
| Los interruptores y relés son los encargados de interrumpir el flujo de energía. Sirven para regular la corriente eléctrica, desconectarla y conectarla cuando sea necesario. | | Control y operación. |
| Es un instrumento empleado para indicar el paso de corrientes eléctricas pequeñas por un circuito, así como para medir con precisión la intensidad de estas corrientes eléctricas. Su funcionamiento se basa en un puntero conectado por resorte al eje de una bobina rectangular suspendida por la acción de dos polos opuestos de un imán permanente. | | Galvanómetro. |
| Con este tipo, la energía eléctrica​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​​ si cambia algunos parámetros, tiene sus características, que son diferentes a las originales. Este es el caso de las subestaciones donde se cambia el voltaje. Aumenta o disminuye, se logra un uso seguro del vehículo, la tensión alcanza de seis (6) kV., a tres (3) kV. | | Instalaciones transformadoras. |
| Está hecho de uno o más alambres aislantes que están colectivamente adjuntos por una lámina de aluminio *Mylar* o tejido trenzado de blindaje. | | Blindados. |

**Material complementario**

| Tipo de recurso. | Material complementario. | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Tema | Referencia APA del material. | Tipo. | Enlace. |
| Tablero eléctrico, montaje y cableado – paso a paso. | AGT Power (24 de septiembre de 2018). Tablero eléctrico, montaje y cableado – “paso a paso. [Archivo de video]. YouTube. Consultado de: <https://youtu.be/TYZiJ95dhvc> | Video. | <https://youtu.be/TYZiJ95dhvc> |
| Reglamento técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE. | Ministerio de minas y energía. (2017). Página web institucional. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE. Consultado de: <https://www>.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/reglamentos-tecnicos/reglamento-t%C3%A9cnico-de-instalaciones-el%C3%A9ctricas-retie/ | Documento. | <https://www>.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/reglamentos-tecnicos/reglamento-t%C3%A9cnico-de-instalaciones-el%C3%A9ctricas-retie/ |
| Tutorial de cómo usar el multímetro. | Rincón Ingenieril. (3 de septiembre de 2016) Cómo usar el multímetro – Tutorial [Archivo de video]. YouTube. Consultado de: <https://youtu.be/WzsQDgi9GlY> | Video. | <https://youtu.be/WzsQDgi9GlY> |
| Montaje estructura en bandera Redes de Distribución SENA Cúcuta. | Servicio nacional de aprendizaje [SENA]. (31 de enero de 2019). Montaje estructura en bandera Redes de Distribución SENA Cúcuta [Archivo de video]. YouTube. Consultado de: <https://www.youtube.com/watch?v=mWlL7zw5K2s&ab_channel=ElectricidadSENA> | Video. | <https://www.youtube.com/watch?v=mWlL7zw5K2s&ab_channel=ElectricidadSENA> |

**Glosario**

| Tipo de recurso. | Glosario. |
| --- | --- |
| AC: | la abreviatura se refiere a corriente alterna. Es la propiedad de una corriente eléctrica que exhibe un cambio de amplitud sinusoidal con el tiempo y la frecuencia. Esto también se aplica a la tensión. |
| Anomalía: | información que se reporta como parte de la lectura de medidores, en sitio y análisis de consumos y proceso crítico mediante el uso de códigos previamente establecidos por la empresa, los cuales describen los problemas o situaciones encontradas en la cuenta producto de la lectura y/o consumo análisis. |
| *Breakers*: | es el término en inglés para un disyuntor, que funciona cerrando o interrumpiendo automáticamente la corriente en un circuito para proteger las instalaciones y las personas de daños causados ​​por cortocircuitos o sobrecargas. |
| Controlador lógico programable *(PLC por sus siglas en inglés)*: | es principalmente una computadora utilizada en la tecnología de automatización industrial, para monitorear máquinas de producción o situaciones mecánicas. |
| Efecto *Joule*: | este es un fenómeno en el que los electrones que se mueven en una corriente eléctrica chocan con el material que atraviesan. La energía cinética de los electrones se convierte luego en energía térmica, calentando el material a través del cual viajan. |
| Electrones: | son partículas que tienen una carga eléctrica negativa, forman una capa exterior de átomos reactivos, que interactúan entre sí y forman enlaces químicos que mantienen unidas a las moléculas. El flujo de electrones entre dos puntos crea una corriente eléctrica. |
| Kilovoltio (VK por sus siglas en inglés): | Medida de potencia eléctrica. |
| Línea general de alimentación (LGA): | enlace entre la caja general de protección con la centralización de contadores. |
| Reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT por sus siglas en inglés): | conjunto de normas o instrucciones técnicas complementarias que establecen la regulación en cuanto a instalaciones eléctricas de baja tensión en España. |
| Resistencia: | la propiedad del material para resistir el paso de la corriente eléctrica. La resistencia depende de la longitud del cable, su material, sección transversal y temperatura. La unidad de resistencia es Ω. |

**Referentes bibliográficos**

| Tipo de recurso. | Bibliografía. |
| --- | --- |
| Aura energía (12 de diciembre de 2022). Página web de la organización. Red de distribución de energía eléctrica. Recuperado de: <https://www.aura-energia.com/red-distribucion-energia-electrica/> | |
| Cediel, P. (2009). Coordinación de protecciones. *Schneider Electric.* Recuperado de: <https://docplayer.es/2752298-Coordinacion-de-protecciones-bt.html> | |
| Control real español (2015). Página web de la organización. Consultado en: <https://controlreal.com/es/nomenclatura-de-planos-electricos/#:~:text=Clases%20para%20la,filtros%20de%20cristal> | |
| Essa- EPM (2020). Redes aéreas de baja tensión. Documento de trabajo. Recuperado de: <https://www.essa.com.co/site/Portals/proveedores/normas-tecnicas-transicion/ntr-03-redes-aereas-de-baja-tension.pdf?ver=2021-10-19-162943-823> | |
| Ministerio de Minas y Energía. (2022). Reglamento técnico de instalaciones eléctricas*.* Recuperado en: <https://www.minenergia.gov.co/documents/9024/9703.pdf> | |
| Torres B. M. (2014) Tecnología por proyectos. Xunta de Galicia. | |