PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

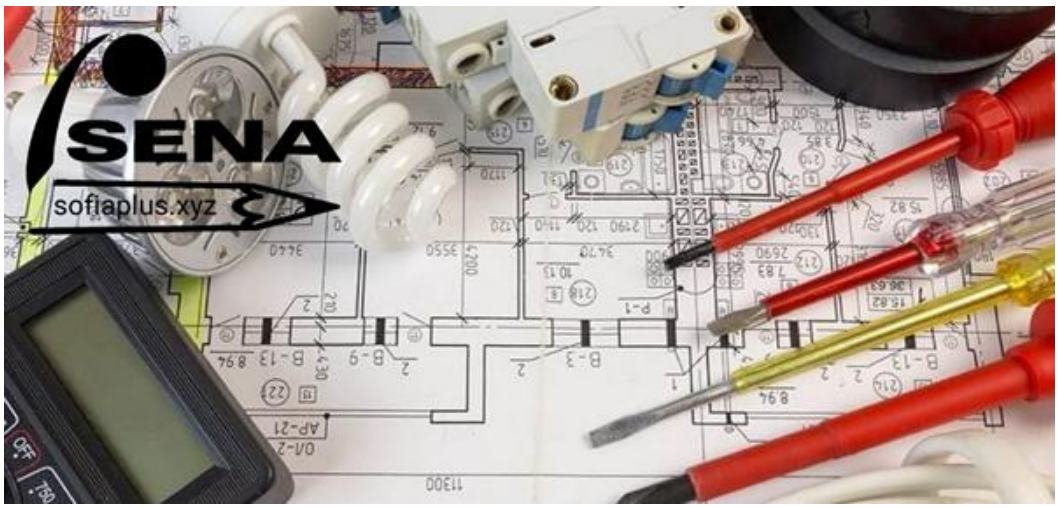
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE.

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO INDUSTRIAL**
- Código del Programa de Formación: **223213 V1**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES ESPECÍFICAS DE LOS EQUIPOS EN EL CENTRO DE FORMACIÓN.**
- Fase del Proyecto: **ANÁLISIS**
- Actividad de Proyecto: **RECOLECTAR INFORMACIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO, ESTABLECIENDO LAS ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS DE LOS EQUIPOS, Y RIESGOS DE LAS ACTIVIDADES DE**
- Competencia: **280101175 - MONTAR INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERNAS DE ACUERDO CON NORMATIVA**
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: **577826 - 01. REALIZAR PLANOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO PARA EJECUTAR LA OBRA ELÉCTRICA DE ACUERDO CON DISEÑO PROPUESTO**
- Duración de la Guía: **96 horas**

2. PRESENTACIÓN

Para que la instalación eléctrica de un predio sea conectada a las redes eléctricas de distribución urbana y se le pueda prestar el servicio eléctrico, es necesario que esta instalación cumpla con la normatividad técnica, que para el caso de nuestro país son las resoluciones de MinMinas y el operador de red local, en los aspectos de calidad y comerciales del servicio, y especialmente el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, que en su anexo 2, incluye los 7 primeros capítulos que establece ICONTEC en la NTC 2050.



Fuente: Propia

En la presente guía contemplamos los procesos y procedimientos obligatorios que nos llevarán a diseñar y construir una instalación segura para los usuarios finales del servicio, así como para propender por el uso

racional y eficiente de la energía, el cuidado del medio ambiente, asegurar al usuario una energía con calidad y continuidad; de no construirse una instalación que cumpla con todas estas características, el operador de red, tiene la potestad para no conectar dicha instalación a la red de distribución.

Estimado aprendiz, en la presente guía encontrará actividades referentes a todos estos aspectos, que le permitirán adquirir actitudes, conocimientos, habilidades y destrezas; que le resultarán fundamentales en su futuro desempeño laboral.

"Aprender sin pensar es inútil. Pensar sin aprender, peligroso" Confucio

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Descripción de las Actividades:

- Interpretar planos para ejecutar la instalación eléctrica residencial de acuerdo con diseño propuesto.
- Identificar instalaciones eléctricas, rotulado de conductores, escalas, simbología eléctrica según la normativa vigente.
- Realizar el trazado de la instalación eléctrica de acuerdo con normas, planos y especificaciones.
- Acondicionar mampostería para instalación de ductos y accesorios según planos eléctricos y normativa vigente.
- Conectar elementos eléctricos, tableros de protecciones, accesorios, circuitos eléctricos de iluminación exterior e interior de acuerdo con la normativa vigente.
- Disponer residuos de acuerdo con plan y procedimiento de manejo ambiental.
- Identificar las condiciones de seguridad necesarias de acuerdo con la actividad a desarrollar y el sistema de seguridad y salud en el trabajo.
- Comprobar el funcionamiento de la instalación eléctrica residencial de acuerdo con normativa vigente.
- Medir niveles de iluminación de acuerdo con procedimiento técnico.
- Comprobar la operación de los equipos e instalaciones eléctricas con los diferentes instrumentos de medida según las especificaciones técnicas.
- Realizar informe de la instalación realizada de acuerdo con el procedimiento técnico.

Materiales de formación devolutivos: (Equipos/Herramientas)			Materiales de formación (consumibles)			Ambientes de aprendizaje
Descripción	Cant.		Descripción	Cant.		
- Juego de destornilladores para electricista	Und	8	Pliego Papel blanco 70 gr	Und	500	Ambiente: Instalaciones eléctricas
- Alicates universales 8"	Und	8	Marcadores	Und	8	
- Pinza voltiamperimétrica.	Und	8	Cinta de enmascarar	Und	4	
- Cizalla 36"	Und	2	Cable de cobre N. 10 AWG aislado THWN	m	100	
- Pinza plana 8”	Und	8	Cable de cobre N. 12 AWG aislado THWN	m	300	
- Juego de Llaves mixtas	Und	6	Cable de cobre N. 14 AWG aislado THWN	m	400	
- Herramienta de mano (Pala, Pala draga, Palín)	Und	4	Interruptor sencillo	Und	24	
- Taladro percutor ½”	Und	4	Interruptor doble	Und	16	
- Taladro atornillador inalámbrico	Und	8	Interruptor triple	Und	8	
- Sonda eléctrica	Und	8	Interruptor conmutable sencillo	Und	16	
- Martillo	Und	8	Interruptor conmutable doble	Und	8	
- Mango Sierra	Und	8	Interruptor de cuatro vías	Und	8	
- Dobladora de tubos EMT	Und	2	Dimmer	Und	8	
- Pelacables	Und	8	Tomacorriente doble con polo a tierra leviton	Und	32	
- Juego de copas	Und	4	Tomacorriente de incrustar trifilar 3x20A	Und	8	
- Galgas	Und	8	Tomacorriente GFCI	Und	16	
- Cortafrios 8”	Und	8	Sensor IR de movimiento 110V tipo techo 360 grados	Und	8	
- Telurómetro	Und	2	Clavija caucho polo a tierra uso industrial	Und	16	
- Medidor de aislamiento	Und	2	plafón roseta plástico 4,5"	Und	4	
- Multímetros digitales 600V CAT III	Und	8	Cinta eléctrica vinil super 33+	Und	8	
- Luxómetro	Und	2	Cinta aislante Roja/amarilla/azul/blanca/naranja	Und	8 x c/u	
			Cinta de enmascarar	Und	8	
			Cinta transparente ½”	Und	8	
			Curva conduit PVC	Und	100	
			Adaptador terminal conduit PVC	Und	200	
			Caja 2x4 PVC RETIE	Und	64	
			Caja octogonal PVC Retie	Und	64	
			Tornillo drywall ½”	Und	500	
			Tornillo goloso galvanizado 8x1/2 estrella	Und	200	
			CHAZO COLAPSIBLE PLASTICO con tornillo 1/4"	Und	200	
			Chazo expansivo metálico 1/4"	Und	100	
			Juego de brocas de acero rápido	Und	8	
			Juego de brocas de tungsteno	Und	8	
			HOJA PARA SEGUETA DE 24 DIENTES x 12"	Und	16	
			Remache pop 1/8" x 1/2"	Und	200	

3.1. Actividad de Reflexión Inicial

Usted actualmente lidera el área de proyectos de la empresa ***ELÉCTRICOS M&L*** la cual se especializa en realizar instalaciones eléctricas comerciales y residenciales.

En este momento la compañía se encuentra firmando un contrato con la constructora ***CUBICAS S.A.*** la cual inicia en dos meses la construcción de una urbanización de 94 casas, todas con las mismas características y medidas, la constructora desea que su empresa realice todo el diseño simplificado e instalación de la red eléctrica.

En este momento se le encomienda a usted que lidere este proyecto en la fase de ejecución, debe realizar la instalación con dos cuadrillas de cuatro personas (dos técnicos y dos ayudantes) cada una.

Para llevar a cabo esta tarea se le ha dado una orden de trabajo que contempla las siguientes tareas:



Fuente: https://inmueblesmastecnologia.wordpress.com/

- Construir la instalación eléctrica residencial de acuerdo con los planos de diseño, y la normativa vigente.

- Verificar el funcionamiento de la instalación eléctrica residencial de acuerdo con la normativa vigente.

¿Estás listo para el reto?

3.2. Actividad de Contextualización e Identificación de Conocimientos necesarios para el Aprendizaje

RECONOCIMIENTO DE APRENDIZAJES PREVIOS

En el proceso de alistamiento en su trabajo, usted debe asegurarse de que tiene todos los conocimientos y habilidades necesarias para llevar a cabo sin contratiempos el trabajo encomendado.

Por favor responda con toda sinceridad el nivel de dominio que usted considera que tiene en cada uno de estos temas. Tenga en cuenta que si usted considera que tiene el 100% de dominio podrá realizar una evaluación teórico-práctica para comprobar las habilidades y conocimientos.

Ítem	Descripción	¿Puede demostrar conocimientos y habilidades?			
		0%	25%	50%	100%
1	Interpreta planos para ejecutar la instalación eléctrica residencial de acuerdo con diseño propuesto.				
2	Identifica instalaciones eléctricas, rotulado de conductores, escalas, simbología eléctrica según la normativa vigente.				
3	Realiza el trazado de la instalación eléctrica de acuerdo con normas, planos y especificaciones.				
4	Acondiciona mampostería para instalación de ductos y accesorios según planos eléctricos y normativa vigente.				
5	Conecta elementos eléctricos, tableros de protecciones, accesorios, circuitos eléctricos de iluminación exterior e interior de acuerdo con la normativa vigente.				
6	Dispone residuos de acuerdo con plan y procedimiento de manejo ambiental.				
7	Identifica las condiciones de seguridad necesarias de acuerdo con la actividad a desarrollar y el sistema de seguridad y salud en el trabajo.				
8	Comprueba el funcionamiento de la instalación eléctrica residencial de acuerdo con normativa vigente.				
9	Mide niveles de iluminación de acuerdo con procedimiento técnico.				
10	Realiza informe de la instalación realizada de acuerdo con el procedimiento técnico.				

De acuerdo con su autodiagnóstico se puede establecer si se requiere el reconocimiento de aprendizajes previos, si sus respuestas fueron todas 100%, hable con su instructor para más detalles.

3.3.Actividades de Apropiación del Conocimiento (Conceptualización y Teorización).



SOLICITUDES DE *ELÉCTRICOS M&L*

Requiere que usted atienda la solicitud de la constructora, para ello inicialmente verifique in situ los planos que entrega el área de diseño, que cumplan las especificaciones, que los trazados de las regatas sean correctos y no interfiera con instalaciones hidráulicas o de gas.



Para atender esta solicitud desarrollaremos las siguientes actividades:

- Interpretar planos para ejecutar la instalación eléctrica residencial de acuerdo con diseño propuesto.

- Identificar instalaciones eléctricas, rotulado de conductores, escalas, simbología eléctrica según la normativa vigente.

PLANO ELECTRICO

El plano eléctrico es una representación gráfica de las ubicaciones del alumbrado exterior e interior, tomacorriente, sistema de comunicación, televisor y teléfono de una casa, edificio, fábrica, entre otros. Estas representaciones se realizan mediante el uso de símbolos eléctricos para identificar conductores, dispositivos eléctricos, electrodomésticos en el caso de una residencia, señalizaciones, entre otros.



Fuente: https://es.123rf.com/photo

En un plano se puede detallar todas las conexiones de cualquier edificación como: en las paredes puertas y ventanas, en él se registran los interruptores y accionadores eléctricos, así como las salidas de iluminación o lámparas.

Existen una gran variedad de planos eléctricos, la elección del plano dependerá para que lo quieres utilizar, en el mismo se pueden mostrar desde detalles de fabricación de un equipo hasta detalles de construcción y montaje de equipo eléctrico, sistemas de tierras, diagramas de control, etc.

En el entorno laboral encontrarás la mayoría de los planos eléctricos elaborados en la herramienta AutoCAD, que es un programa para graficar planos civiles, eléctricos en 2D y 3D.

ESCALÍMETRO *(**Fuente:** norma UNE-EN ISO 5455:1996)*.

La representación de objetos a su tamaño natural no es posible cuando éstos son muy grandes o cuando son muy pequeños. En el primer caso, porque requerirían formatos de dimensiones poco manejables y en el segundo, porque faltaría claridad en la definición de estos. Esta problemática la resuelve la ESCALA, aplicando la ampliación o reducción necesarias en cada caso para que los objetos queden claramente representados en el plano del dibujo.

Se define la ESCALA como la relación entre la dimensión dibujada respecto de su dimensión real, esto es:

$$E = \frac{dibujo}{realidad}$$

Si el numerador de esta fracción es mayor que el denominador, se trata de una escala de ampliación, y será de reducción en caso contrario. La escala 1:1 corresponde a un objeto dibujado a su tamaño real (escala natural).

ESCALAS NORMALIZADAS

Aunque, en teoría, sea posible aplicar cualquier valor de escala, en la práctica se recomienda el uso de ciertos valores normalizados con objeto de facilitar la lectura de dimensiones mediante el uso de reglas o escalímetros. Estos valores son:

Ampliación: $2:1,\quad 5:1,\quad 10:1,\quad 20:1,\quad 50:1\ldots$

Reducción: $1:2,\quad 1:5,\quad 1:10,\quad 1:20,\quad 1:50\ldots$

No obstante, en casos especiales (particularmente en construcción y electricidad) se emplean ciertas escalas tales como:

$1:20\quad 1:25,\quad 1:50,\quad 1:75\quad 1:100,\quad 1:150,\quad 1:200,\quad 1:300,\quad 1:500,\quad multiplos\ldots$

USO DEL ESCALÍMETRO

La forma más habitual del escalímetro es la de una regla de 30 cm de longitud, con sección estrellada de 6 facetas o caras. Cada una de estas facetas va graduada con escalas diferentes, que habitualmente son:

$1:100,\quad 1:200,$
$1:250,\quad 1:300,$
$1:400,\quad 1:500$

Estas escalas son válidas igualmente para valores que resulten de multiplicarlas o dividirlas por 10, así, por ejemplo, la escala 1:250 es utilizable en planos a escala 1:25 ó 1:2500, etc.



Fuente: https://mercadolibre.com

Ejemplos de utilización:

1. Para un plano a E 1:250, se aplicará directamente la escala 1:250 del escalímetro y las indicaciones numéricas que en él se leen son los metros reales que representa el dibujo.

2. En el caso de un plano a E 1:5000; se aplicará la escala 1:500 y habrá que multiplicar por 10 la lectura del escalímetro. Por ejemplo, si una dimensión del plano posee 27 unidades en el escalímetro, en realidad estamos midiendo 270 m.

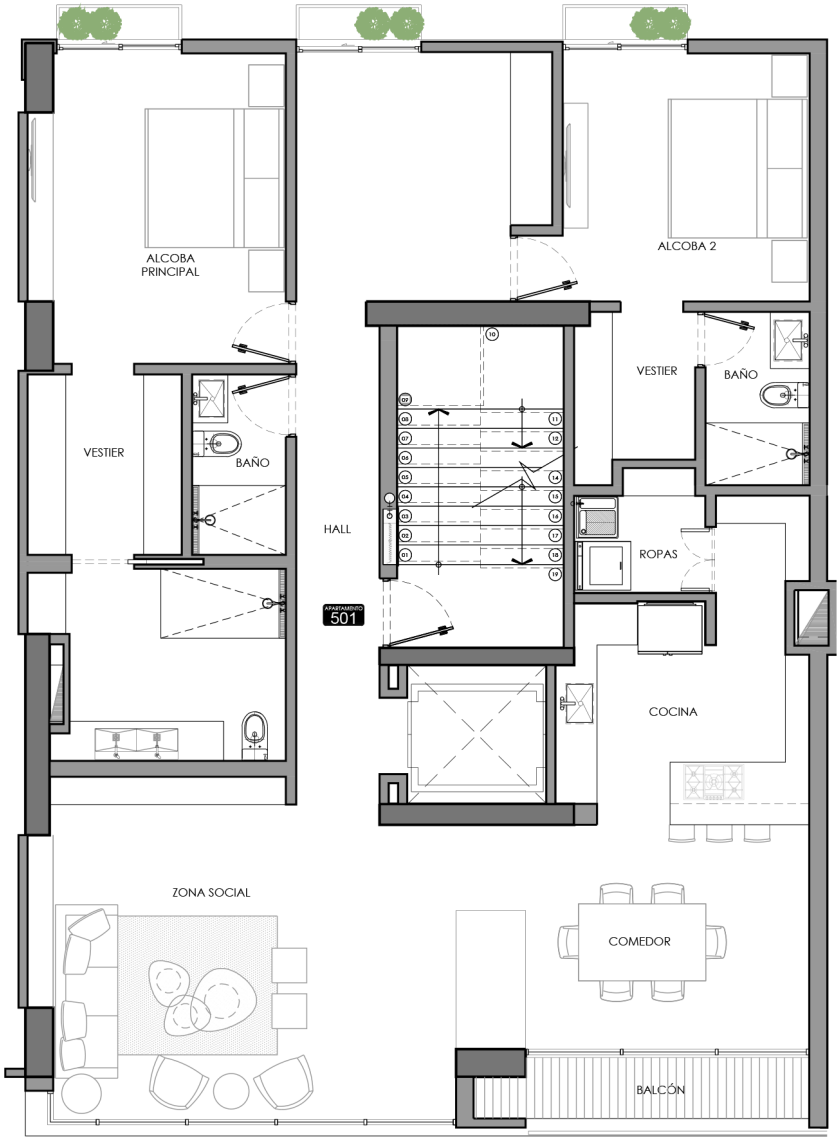
Por supuesto, la escala 1:100 es también la escala 1:1, que se emplea normalmente como regla graduada en cm.



Actividad 1: **Identifique las dimensiones que tiene el plano escala 1:100**

Con la ayuda de una regla o escalímetro, establezca las medidas en metros de cada uno de los siguientes ítems del plano del apartamento, este se encuentra en una escala de 1:100:

- El frente del apartamento medidas externas _____ m
- El fondo del apartamento medidas externas _____ m
- El ancho de la alcoba principal _____ m
- La longitud del espacio de las puertas _____ m
- Cuanto mide de largo la cama de la alcoba 2 _____ m
- Cuantos metros cuadrados (m^2) tiene el apartamento _____ m^2
- Cuantos metros cuadrados (m^2) tiene el balcón _____ m^2



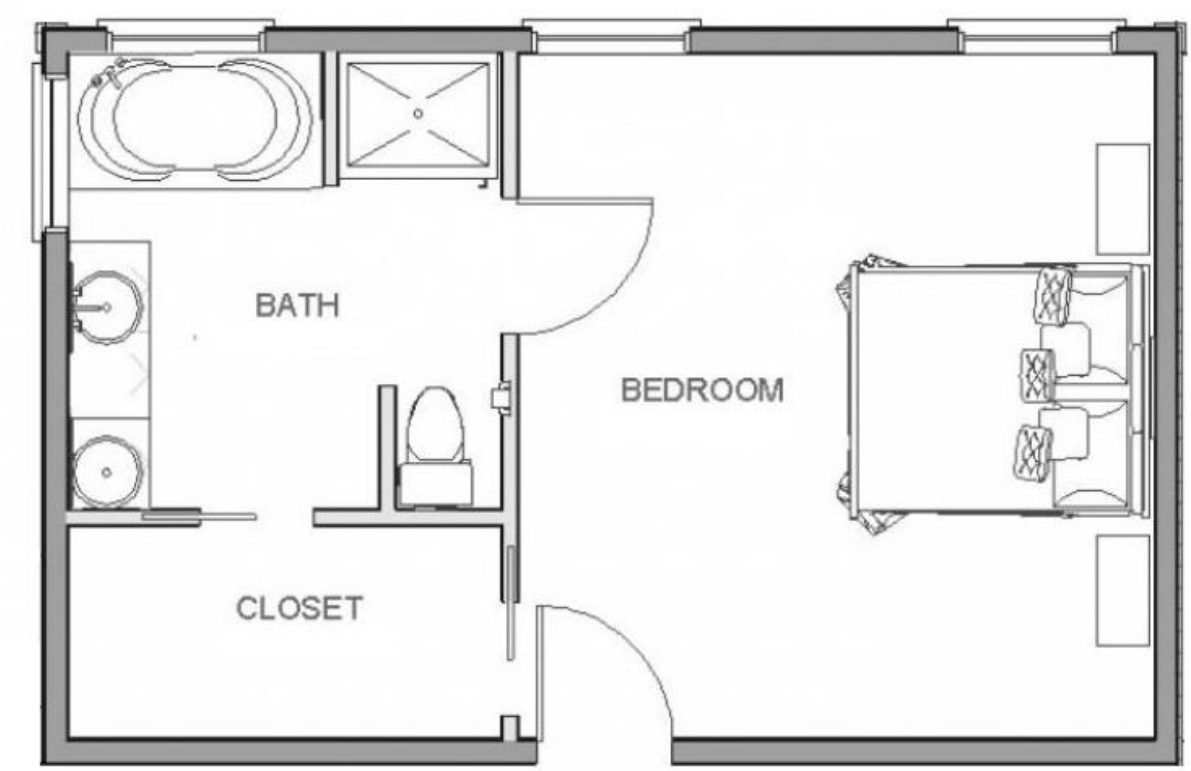
Fuente: https://biboinversiones.com/proyecto/dc-apartamento-501/



Actividad 2: **Identifique las dimensiones que tiene el plano escala 1:50**

Con la ayuda de una regla o escalímetro, establezca las medidas en metros de cada uno de los siguientes ítems del plano de la alcoba principal, este se encuentra en una escala de 1:50:

- El frente de la alcoba medidas externas _____ m
- El fondo de la alcoba medidas externas _____ m
- La longitud del espacio de las puertas _____ m
- Cuanto mide de largo la cama _____ m
- Cuantos metros cuadrados (m^2) de la alcoba _____ m^2
- Cuantos metros cuadrados (m^2) tiene el closet _____ m^2
- Encuentra usted acorde las medidas con la realidad _____



Fuente: https://www.pinterest.es/pin/576038608583428180/

_____ _____

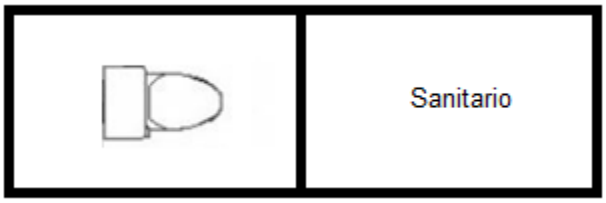
FIRMA DEL INSTRUCTOR FIRMA DEL APRENDIZ



Actividad 3: **Identifique símbolos arquitectónicos:**

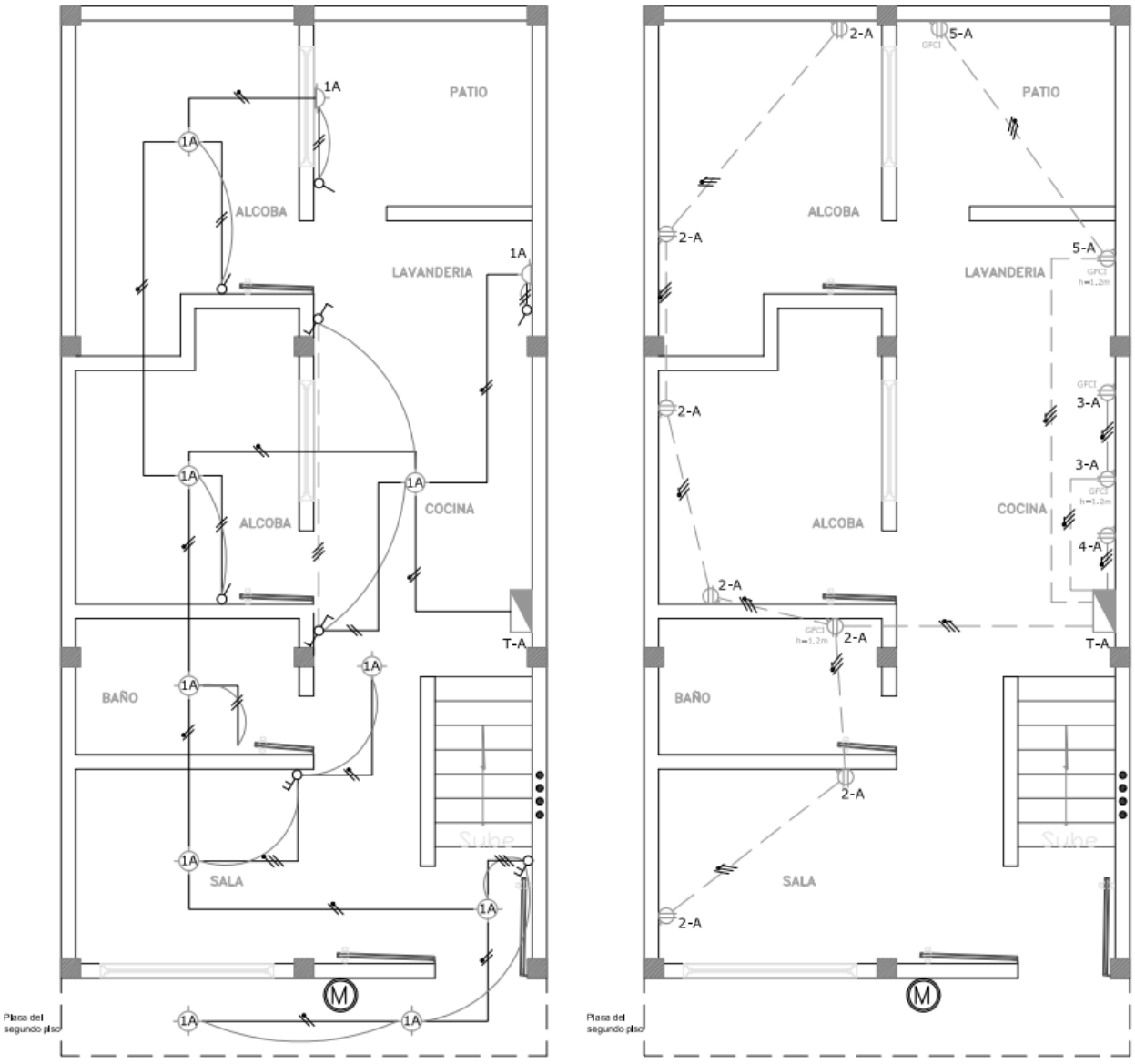
Utilizando los dos planos anteriores, registre en su cuaderno al menos 20 elementos u objetos que usted identifique, realice un pequeño bosquejo de cada uno de ellos.

Ejemplo:



Actividad 4: **Identifique símbolos eléctricos:**

Utilizando el siguiente plano, registre en su cuaderno al menos 10 elementos eléctricos que usted identifique, realice un pequeño bosquejo de cada uno de ellos.

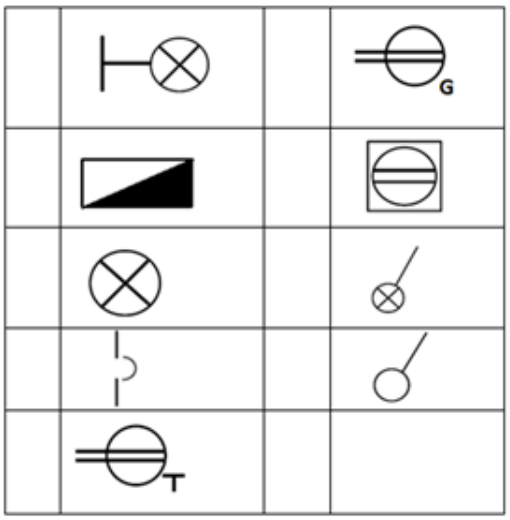


ILUMINACION PISO 1 TOMACORRIENTES PISO 1

Fuente: Propia

Actividad 5: En cada uno de los espacios que queda a la izquierda de cada símbolo, asigne la letra correspondiente (tabla).

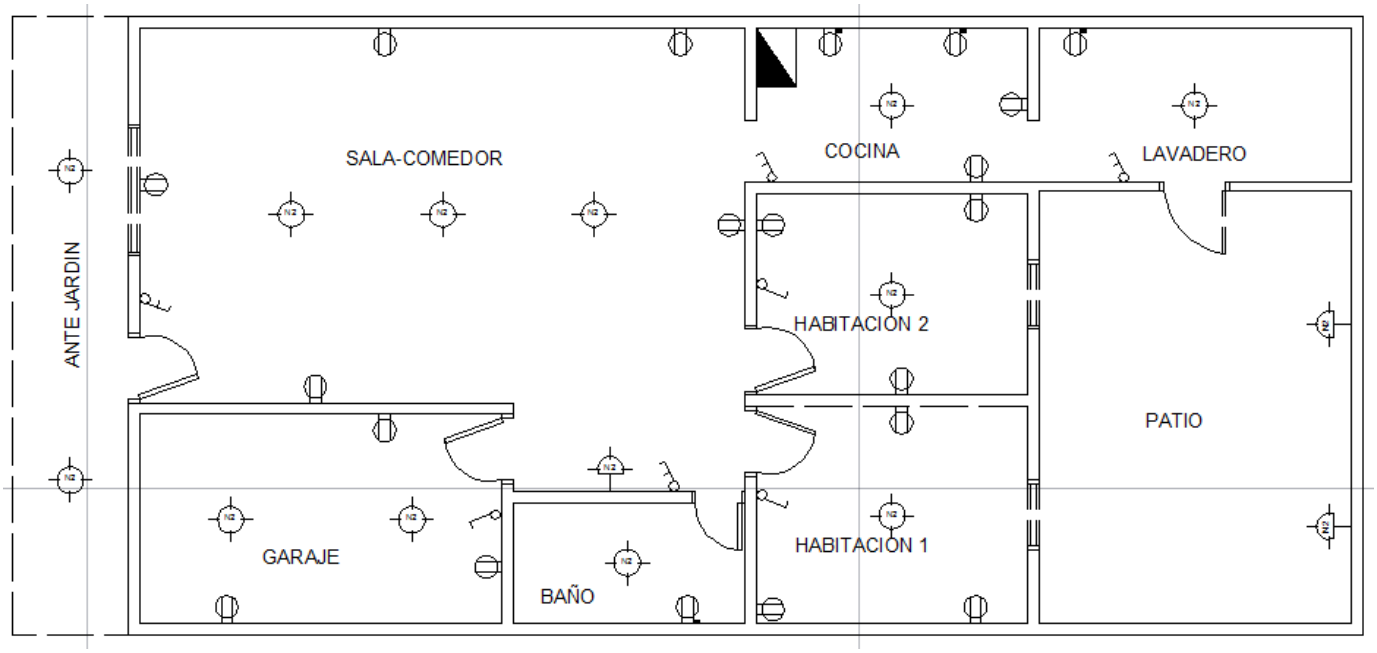
a	INTERRUPTOR
b	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
c	INTERRUPTOR CON LUZ PILOTO
d	SALIDA DE ILUMINACIÓN TIPO TECHO
e	SALIDA DE ILUMINACIÓN TIPO PARED
f	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
g	TOMACORRIENTE EN EL PISO
h	TOMACORRIENTE MONOFÁSICO
i	TOMACORRIENTE GRADO GFCI



Fuente: Retie

Actividad 6: Ubique en el plano eléctrico presentado los siguientes elementos y sus cantidades, completando la tabla.

ELEMENTO	CANTIDAD	IDENTIFICACIÓN EN PLANO
Tablero de distribución		A
Salida de iluminación techo		B
Salida de iluminación pared/aplique		C
Interruptor		D
Tomacorriente		E



Fuente: https://www.pinterest.es/

SOLICITUDES DE *ELÉCTRICOS M&L*

La constructora ya ha iniciado la construcción de las primeras veinte casas, se requiere que con sus cuadrillas realice una visita y establezca el trazado de toda la instalación eléctrica de las casas, recuerde trabajar mancomunadamente con el maestro de obra para que no haya problemas con ingreso de mezcla de cemento en las cajas de salida de los aparatos eléctricos.



Para atender este requerimiento trabajaremos en función de estas tres actividades:

- Realizar el trazado de la instalación eléctrica de acuerdo con normas, planos y especificaciones.
- Acondicionar mampostería para instalación de ductos y accesorios según planos eléctricos y normativa vigente.
- Disponer residuos de acuerdo con plan y procedimiento de manejo ambiental.

PASO A PASO PARA EJECUTAR TRAZADO Y REGATA EN PARED

(Imágenes e información de esta sección se tomó de la fuente:: https://www.hogarmania.com/bricolaje/tareas/electricidad/instalacion-electrica-oculta-13974.html)



Paso 1:

Trazamos en la pared el recorrido de nuestro ducto, pasamos el detector de metales para comprobar que no hay tuberías que podamos dañar a la hora de impactar la pared.

El trazado se puede realizar con el uso de nivel y trazador o nivel laser o una simbra.



Nivel y trazador



Nivel Laser



Cimbra

Paso 2:

A continuación, con nuestros EPP procedemos a perforar la pared y hacemos los orificios para alojar las cajas. Para hacer esta tarea, utilizaremos la maceta y un cincel plano.





Paso 3:

Después de comprobar que las cajas entran bien en los orificios, comenzamos a hacer las perforaciones siguiendo en todo momento las líneas marcadas. Este trabajo podemos realizarlo con la maceta y el cincel.

Paso 4:
También podemos emplear un rotomartillo, cuya herramienta requiere menos esfuerzo que la manual, es muy fácil de usar y gracias a ella conseguiremos hacer las perforaciones mucho más rápido.

Existen cortadoras de pared que permiten realizar esta tarea en muy corto tiempo, se recomienda visualizar el siguiente video:

https://www.youtube.com/watch?v=NGdtewPzx_4





Paso 5:

El siguiente paso consiste en pasar el tubo conduit PVC a través de los orificios. A medida que vamos colocando el conducto, iremos poniendo puntillas o pequeños trozos de madera a modo de topes.

Paso 6:

Preparamos la mezcla de cemento y lo aplicamos en la parte posterior de las cajas (octogonales, PVC 2x4, etc.) y las fijamos en su posición.





Paso 7:

Humedecemos la pared y cubrimos orificios con la mezcla de cemento, que iremos preparando en pequeñas cantidades para que no se seque. Para aplicar la mezcla en la pared utilizaremos una llana.

Paso 8:

Cuando el producto fragüe, procederemos a sondear los ductos e ingresar los conductores que requerimos.





Paso 9:

Con la mezcla de cemento ya seca, damos una fina capa de estuco para nivelar la superficie, esta acción la ejecutaremos con una llana ancha.

Paso 10:

Transcurrido el tiempo de secado que nos indica el fabricante, repasamos la zona en la que estamos trabajando con una lijadora provista de una hoja de lija de grano fino. De esta manera, dejaremos la superficie totalmente lisa.





Paso 11:

Limpiamos el polvo producido con un cepillo ancho o una tela suave, colocamos cinta de enmascarar en las juntas y en la parte superior del guarda escoba y damos una imprimación selladora, utilizando un rodillo de pelo corto antigoteo. Gracias a este producto ahorraremos en pintura.

Paso 12:

Cuando la imprimación haya hecho su trabajo, pintamos la pared. Recortamos primero las esquinas y zonas de unión con una brocha especial para este tipo de trabajo y cubrimos el resto de la superficie, empleando el rodillo.





Actividad: En los módulos del ambiente de formación *"Instalaciones eléctricas",* o en el espacio que se defina realizar la regata que proponga el instructor realizando todos los pasos anteriormente mostrados., desarrolle las siguientes acciones para esta actividad:

1. Realice el listado de materiales necesarios para desarrollar la actividad.
2. Construya el listado de herramientas necesarias para la ejecución de la labor.
3. Utilice todos los EPP para el desarrollo de esta actividad.
4. Ejecute la regata y presente a su instructor para ser evaluado.

SOLICITUDES DE *ELÉCTRICOS M&L*



La constructora requiere que su cuadrilla avance en la instalación eléctrica de la casa modelo debido a que esta debe estar dispuesta lo más pronto posible para mostrar al público.

Para dar respuesta a esta solicitud desarrollaremos las siguientes acciones.

- Conectar elementos eléctricos, tableros de protecciones, accesorios, circuitos eléctricos de iluminación exterior e interior de acuerdo con la normativa vigente.
- Identificar las condiciones de seguridad necesarias de acuerdo con la actividad a desarrollar y el sistema de seguridad y salud en el trabajo.
- Comprobar el funcionamiento de la instalación eléctrica residencial de acuerdo con normativa vigente.

INTERRUPTOR

Para que exista un flujo de corriente es necesario que exista un camino para que pueda circular. El interruptor es un dispositivo mecánico que permite abrir o cerrar ese camino para que la corriente pueda llegar hasta la carga que se pretende energizar.



Fuente: https://sintinta.com.ar/

Al conectar cualquier tipo de interruptor, ***NUNCA*** interrumpir el cable de neutro (conductor puesto a tierra), este siempre tiene que ir directamente a la carga, de no hacerse de esta manera existe la posibilidad que las salidas eléctricas estén energizadas y sean una fuente de riesgo de choque eléctrico para las personas. Además, se debe tener en cuenta que todo conductor portador de corriente, debe estar acompañado de tierra (***OJO*** *en los diagramas de conexión que se presentan en las actividades a continuación, no se visualiza el conductor de tierra pero debe conectarse en cada una de las salidas y cajas*).

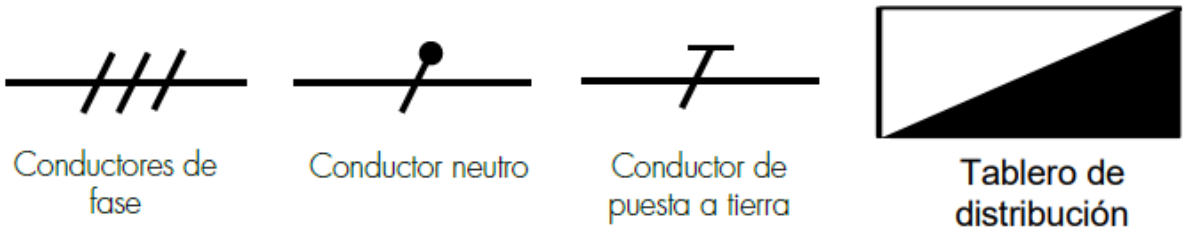
ESQUEMAS ELECTRICOS

Un esquema eléctrico es una representación gráfica de una instalación eléctrica o de parte de ella, en la que queda perfectamente definido cada uno de los componentes de la instalación y la interconexión entre ellos. Los esquemas eléctricos que trabajaremos en estas instalaciones eléctricas básicas de accionamiento de luminarias serán:

Diagrama de conexión: En estos esquemas se deben representar individualmente los conductores de fase, neutro, retornos, cajas octagonales, tubería, tablero de distribución, de cada una de las disposiciones de interruptores que se tengan en una vivienda o instalación eléctrica en general. En la gráfica 1 se presenta un diagrama de conexiones de un interruptor sencillo.

Diagrama Unifilar: Un esquema o diagrama unifilar es una representación gráfica de una instalación eléctrica o de parte de ella. El esquema unifilar se distingue de otros tipos de esquemas eléctricos en que el conjunto de conductores de un circuito se representa mediante una única línea, independientemente de la cantidad de dichos conductores. Típicamente el esquema unifilar tiene una estructura de árbol. A diferencia del diagrama de conexiones, en el diagrama unifilar se compone de los elementos representados en las

convenciones. Es necesario tener en cuenta que los conductores de las instalaciones se representarán de la siguiente manera (RETIE CAP 6: símbolos eléctricos):



Fuente: Retie



Actividad: En los módulos del ambiente de formación *"Instalaciones eléctricas",* realizar el montaje de un interruptor sencillo (Figura Interruptor sencillo), desarrolle las siguientes acciones para esta actividad:

5. Realice el listado de materiales necesarios para desarrollar la actividad.
6. Construya el listado de herramientas necesarias para la ejecución de la labor.
7. Utilice todos los EPP para el desarrollo de esta actividad.
8. Ejecute el montaje, cuando su instructor lo avale proceda a energizar y comprobar su funcionamiento.
9. Presente en su cuaderno el diagrama cableado y unifilar del circuito incluyendo una salida de iluminación adicional, realice el montaje cuando el instructor le apruebe el circuito

Nota: el aprendiz debe cumplir con lo exigido en la norma NTC 2050 y RETIE frente a las alturas de montaje y la ejecución de la actividad.

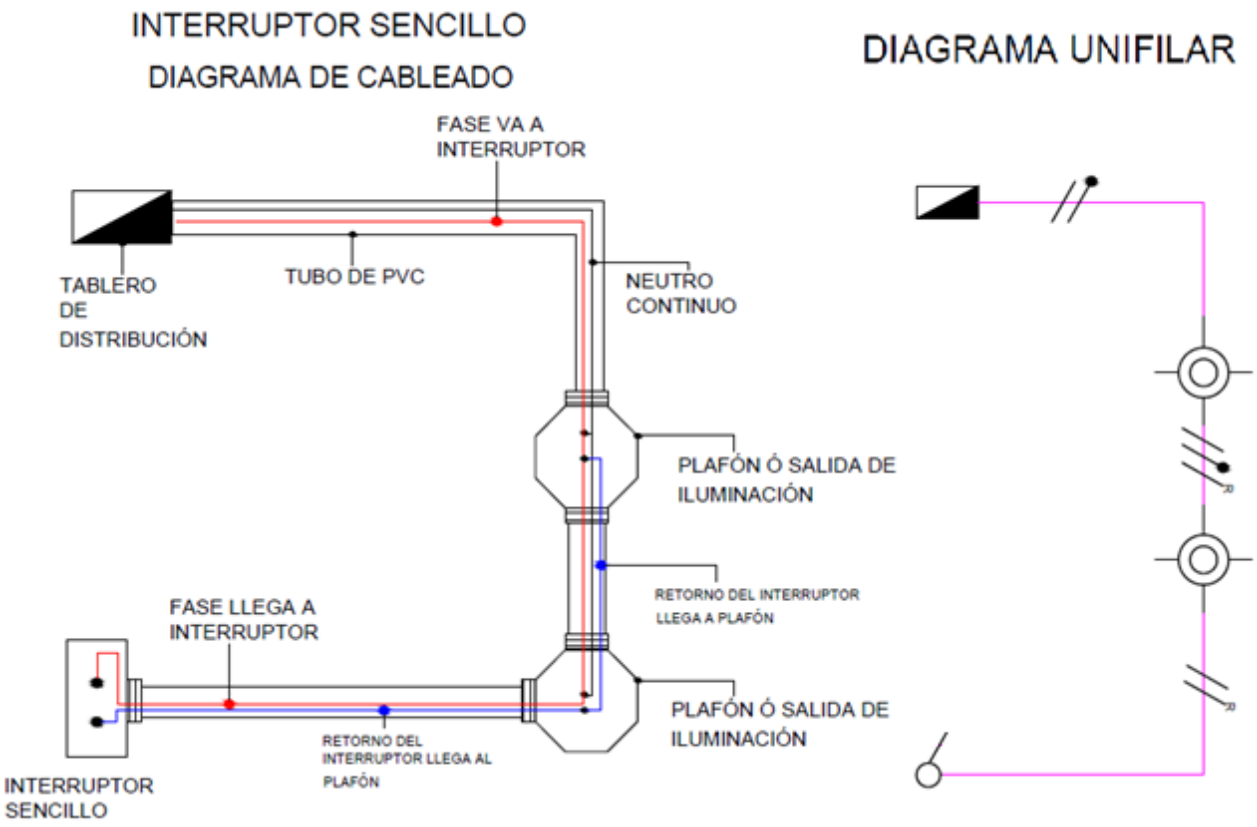


Figura: Interruptor doble
Fuente: Propia



Actividad: En los módulos del ambiente de formación *"Instalaciones eléctricas",* realizar el montaje de un interruptor doble (Figura Interruptor doble), desarrolle las siguientes acciones para esta actividad:

1. Realice el listado de materiales necesarios para desarrollar la actividad.
2. Construya el listado de herramientas necesarias para la ejecución de la labor.
3. Utilice todos los EPP para el desarrollo de esta actividad.
4. Ejecute el montaje, cuando su instructor lo avale proceda a energizar y comprobar su funcionamiento.
5. Presente en su cuaderno el diagrama cableado y unifilar del circuito incluyendo dos salidas de iluminación adicionales, realice el montaje cuando el instructor le apruebe el circuito

Nota: el aprendiz debe cumplir con lo exigido en la norma NTC 2050 y RETIE frente a las alturas de montaje y la ejecución de la actividad.

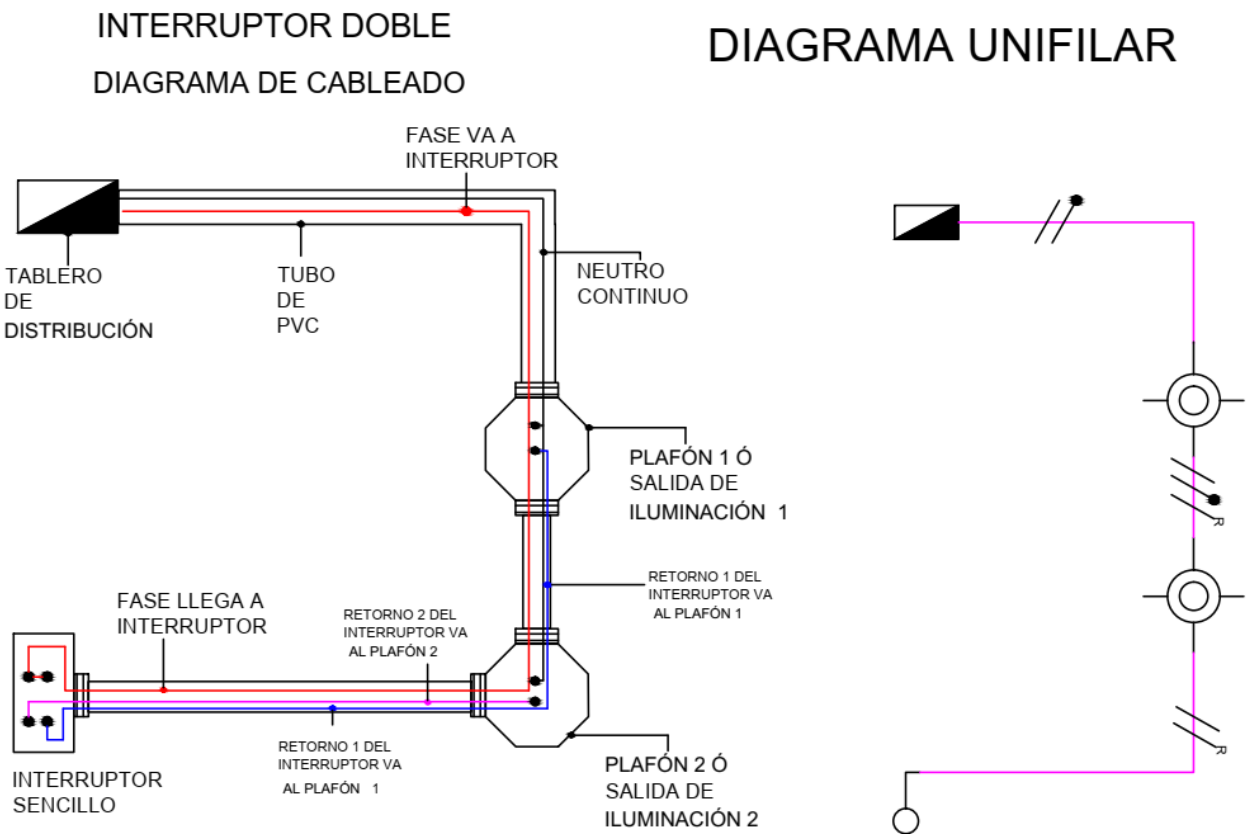


Figura: Interruptor doble
Fuente: Propia



Actividad: En los módulos del ambiente de formación *"Instalaciones eléctricas"*, realizar el montaje de un interruptor conmutable (Figura Interruptor conmutable sencillo), desarrolle las siguientes acciones para esta actividad:

1. Realice el listado de materiales necesarios para desarrollar la actividad.
2. Construya el listado de herramientas necesarias para la ejecución de la labor.
3. Utilice todos los EPP para el desarrollo de esta actividad.
4. Ejecute el montaje, cuando su instructor lo avale proceda a energizar y comprobar su funcionamiento.
5. Presente en su cuaderno el diagrama cableado y unifilar del circuito incluyendo dos salidas de iluminación adicionales, realice el montaje cuando el instructor le apruebe el circuito.

Nota: el aprendiz debe cumplir con lo exigido en la norma NTC 2050 y RETIE frente a las alturas de montaje y la ejecución de la actividad.

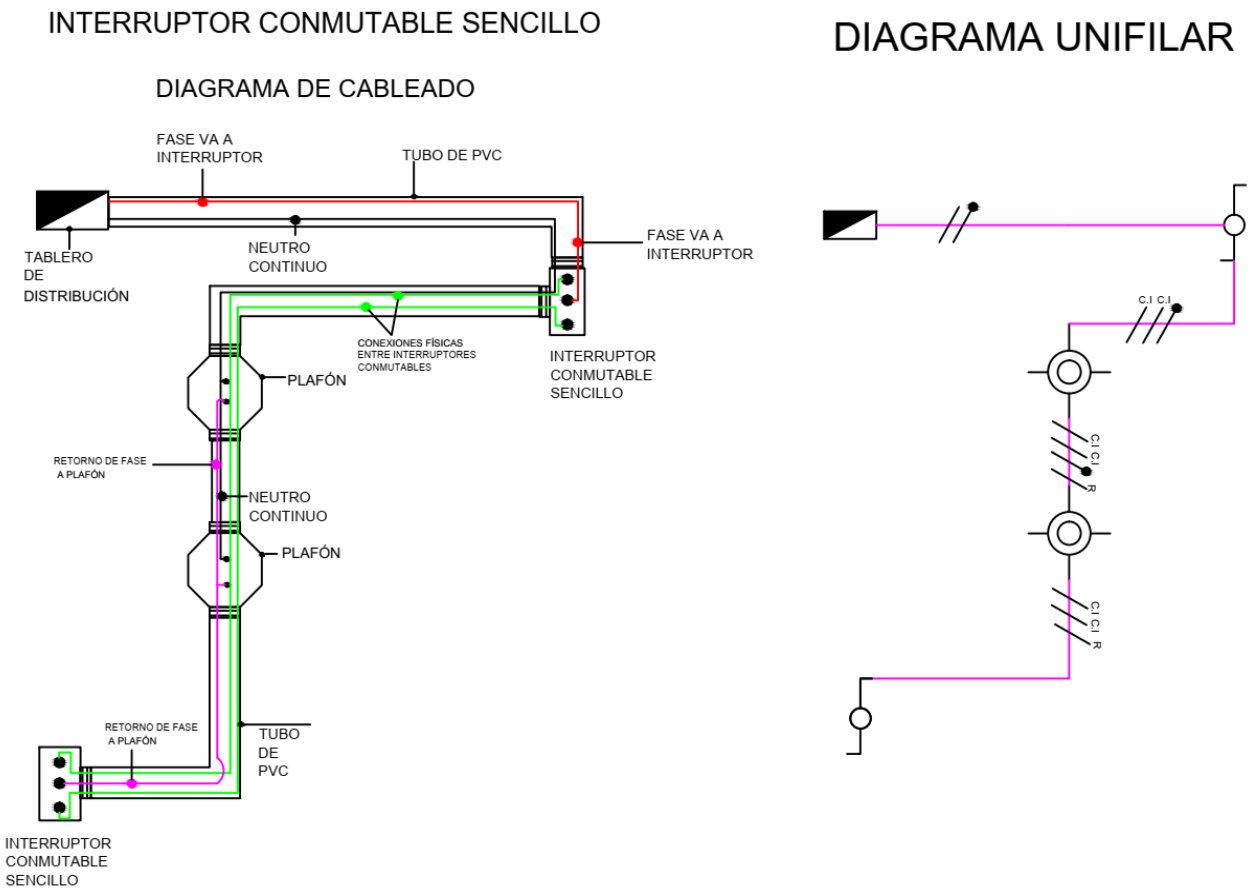


Figura: Interruptor conmutable sencillo
Fuente: Propia



Actividad: En los módulos del ambiente de formación *"Instalaciones eléctricas",* realizar el montaje de un interruptor conmutable (Figura Interruptor sencillo), desarrolle las siguientes acciones para esta actividad:

1. Realice el listado de materiales necesarios para desarrollar la actividad.
2. Construya el listado de herramientas necesarias para la ejecución de la labor.
3. Utilice todos los EPP para el desarrollo de esta actividad.
4. Ejecute el montaje, cuando su instructor lo avale proceda a energizar y comprobar su funcionamiento.
5. Presente en su cuaderno el diagrama cableado y unifilar del circuito incluyendo dos salidas de iluminación adicional, realice el montaje cuando el instructor le apruebe el circuito.

Nota: el aprendiz debe cumplir con lo exigido en la norma NTC 2050 y RETIE frente a las alturas de montaje y la ejecución de la actividad.

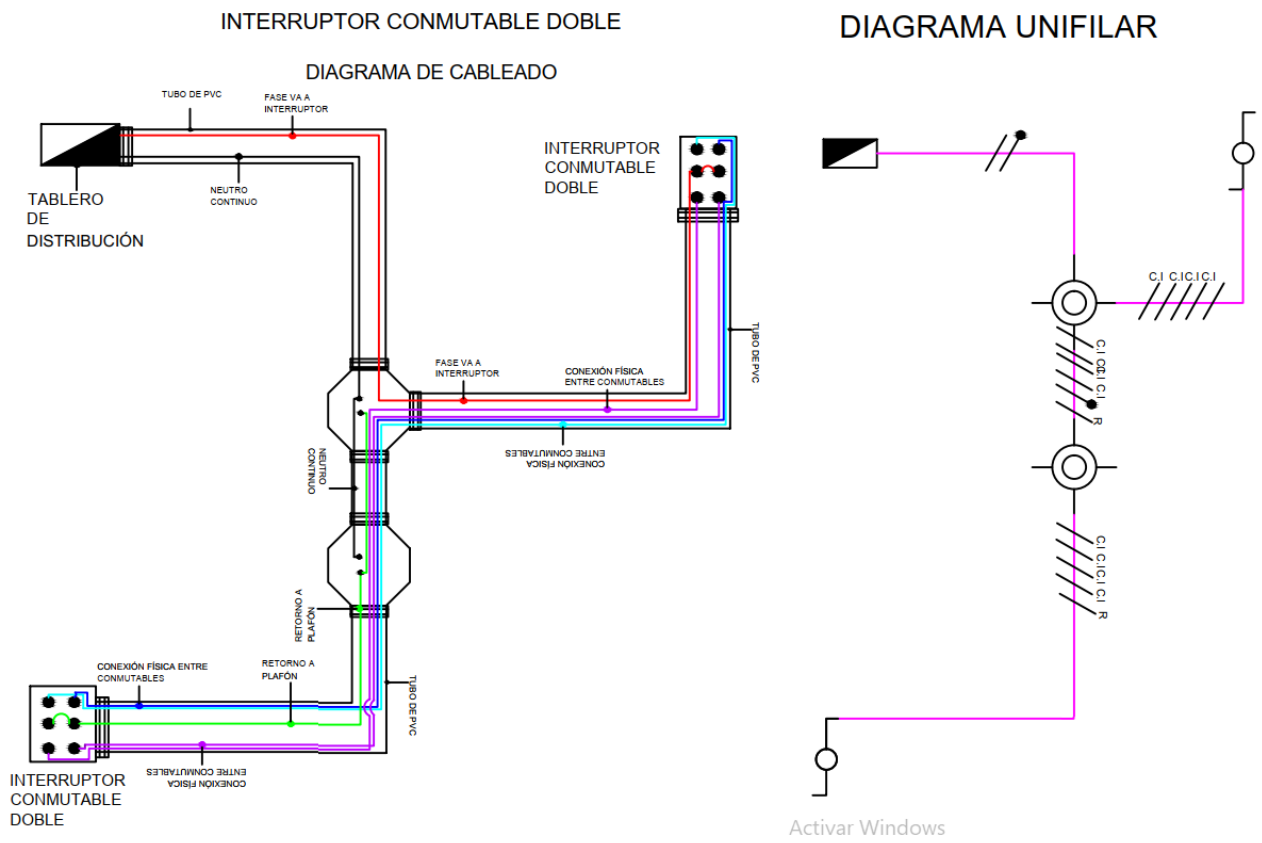


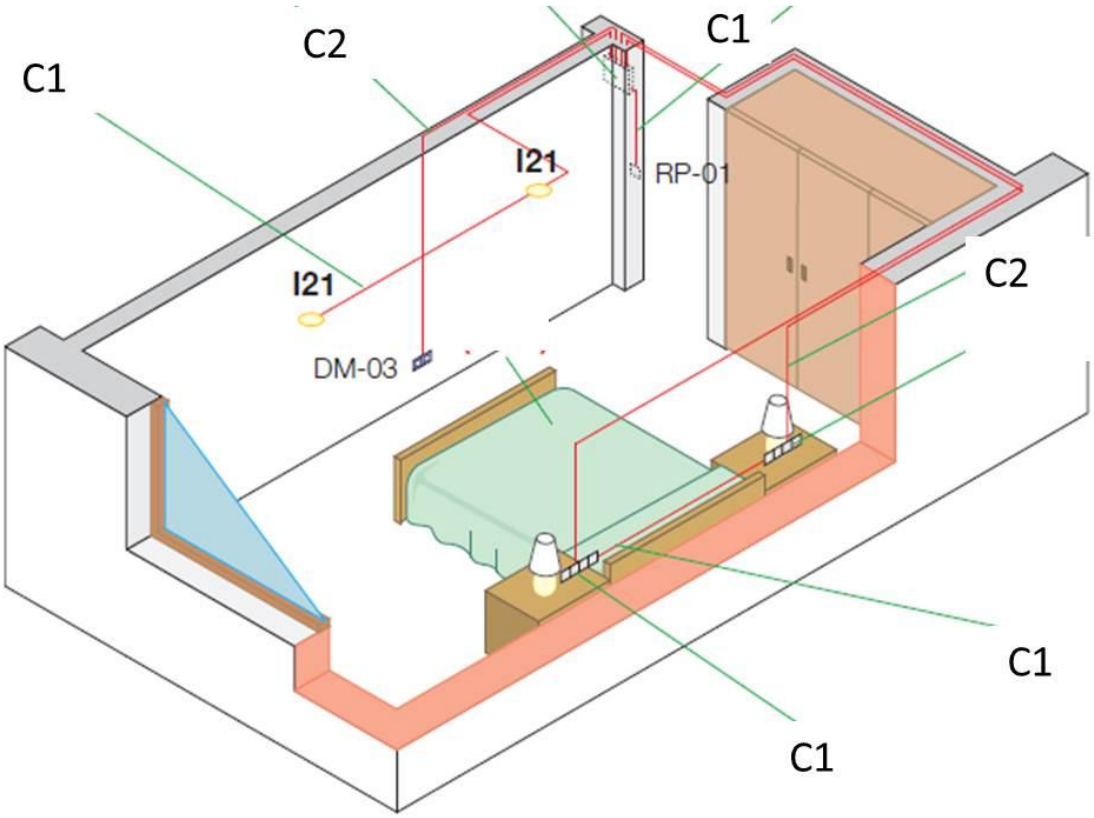
Figura: Interruptor conmutable doble
Fuente: Propia



Actividad: En los módulos del ambiente de formación *"Instalaciones eléctricas",* ejecutar la instalación eléctrica de una habitación, en esta área la instalación se reduce comúnmente a dos circuitos en toda vivienda, iluminación y tomacorrientes de uso general, salvo que estuviese previsto tener aire acondicionado, en cuyo caso aparecerían el o los circuitos correspondientes.

Para el correcto dimensionado de la instalación en esta área es preciso diferenciar el tipo de dormitorio, una o dos camas, y el posible uso adicional de la estancia como cuarto de estudio. Este último caso sería el más completo ya que habría que prever mecanismos adicionales para TV, PC, equipo de música o lámparas de mesa adicionales.

Se plantea la siguiente distribución:



Fuente: http://facilitamos.catedu.es/previo/fpelectricidad/ELECT_U6_1_CircuitosViviendaZIP/dormitorio.html

Desarrolle las siguientes acciones para esta actividad:

1. Construya el diagrama unifilar para la habitación.
2. Realice el listado de materiales necesarios para desarrollar la actividad.
3. Construya el listado de herramientas necesarias para la ejecución de la labor.
4. Utilice todos los EPP para el desarrollo de esta actividad.
5. Ejecute el montaje, cuando su instructor lo avale proceda a energizar y comprobar su funcionamiento.

CONSTRUCCIÓN ELECTRICA DE UNA VIVIENDA

Es importante observar estas recomendaciones en la construcción e instalaciones eléctricas:



https://es.dreamstime.com/

✓ No está permitido en ningún caso ejecutar empalmes en cable y en alambres dentro de la tubería Conduit, por lo tanto, los conductores serán continuos desde su origen hasta las cajas de salidas.

✓ Cuando sea necesario cambiar la dirección de los conductores, se tendrá en extremo cuidado de hacerlo por medio de curvaturas suaves, considerando necesario no exceder un radio mínimo de curvatura de 20 veces el diámetro del conductor y no más de tres curvas en una trayectoria.

✓ Durante el proceso de cableado la tensión será aplicada gradualmente a los cables evitando halones fuertes; la tensión máxima recomendada por el fabricante no se debe exceder en ningún caso.

✓ Con el objeto de no maltratar los cables, antes del tendido se debe limpiar la tubería con sonda y trapo lo mismo que se puede usar lubricante certificado.

✓ Luego de cortar la tubería, se debe limar para eliminar filos que puedan dañar los aislamientos, además para unir los tubos, se debe emplear el pegante recomendado por el fabricante.

✓ Los tableros deberán montarse de tal manera que No debe sobrepasar de una altura de 1.5 metros sobre el piso terminado y se colocarán incrustados dentro del muro en forma tal que sus lados queden completamente nivelados y a ras con el pañete

✓ El cableado de los tableros se hará en forma completamente ordenada dejando una longitud suficiente del conductor para efectos de permitir la adecuada conexión de estos a los interruptores automáticos.



Actividad: Para los siguientes casos, el grupo de trabajo deberá construir los montajes que más adelante se presentan, pero antes se deberán planear dichos montajes y para ello, deben crear con antelación los documentos que se listan aquí:

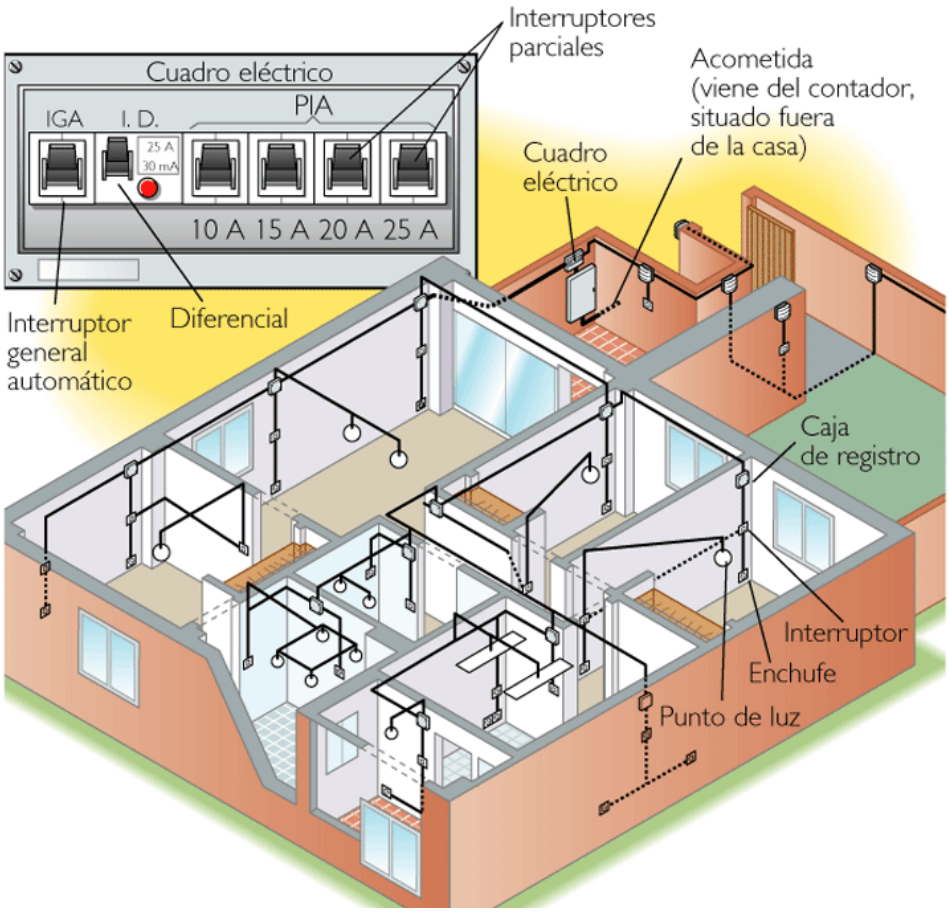
1. Orden de trabajo.
2. Realizar los planos eléctricos y/o diagramas unifilares si no se cuenta con ellos
3. Lista de verificación de EPP.
4. Lista de verificación de Materiales, insumos, herramientas, probadores y equipos de medida necesarios.
5. Lista de verificación de los pasos del procedimiento, incluyendo retiro de señalización, herramientas, disposición de desechos y pruebas de funcionamiento

6. Informe final escrito con resultados, contingencias o no conformidades.

Montajes por realizar

Armar tablero de protecciones, suponga acometida bifásica trifilar con 6 circuitos, barraje de tierra y protección diferencial, aplicar código de colores y señalización completa del tablero

- ✓ Construir la instalación eléctrica para la cocina; aplicando normativa técnica
- ✓ Construir la instalación eléctrica para el garaje, aplicando normativa técnica
- ✓ Construir la instalación eléctrica para un baño, aplicando normativa técnica
- ✓ Construir la instalación eléctrica para el salón y comedor, aplicando normativa técnica
- ✓ Construir la instalación eléctrica para el estudio, aplicando normativa técnica
- ✓ Construir la instalación eléctrica para habitación principal, aplicando normativa técnica



Fuente: https://tecnoblogsanmartin.wordpress.com/

SOLICITUDES DE *ELÉCTRICOS M&L*

Se necesita verificar el funcionamiento y operación de las veinte primeras casas que ya fueron intervenidas a las cuales se les realizó la instalación eléctrica



Realizaremos estas dos actividades para dar respuesta a este requerimiento:

- Medir niveles de iluminación de acuerdo con procedimiento técnico.
- Realizar informe de la instalación realizada de acuerdo con el procedimiento técnico.
- Comprobar la operación de los equipos e instalaciones eléctricas con los diferentes instrumentos de medida según las especificaciones técnicas.



Fuente: https://www.proinstalaciones.com/articulos

Las instalaciones eléctricas se deben someter a un *proceso de verificación* antes de su utilización. La pregunta es entonces: ¿cuáles son esas pruebas y cómo se hacen? Durante el proceso de formación y en su experiencia personal, usted ha acumulado conocimientos que le permiten identificar y explicar alguna de esas pruebas, por tanto, realice un párrafo o un mapa conceptual describiendo al menos una prueba que *usted considere* se debe realizar a una instalación eléctrica.

En la redacción considere los siguientes interrogantes:

- ✓ ¿Qué componente de la instalación se va a probar?
- ✓ ¿Por qué se va a probar?
- ✓ ¿Para qué se va a probar?
- ✓ ¿Con qué se va a probar?
- ✓ ¿Cómo se va a probar?



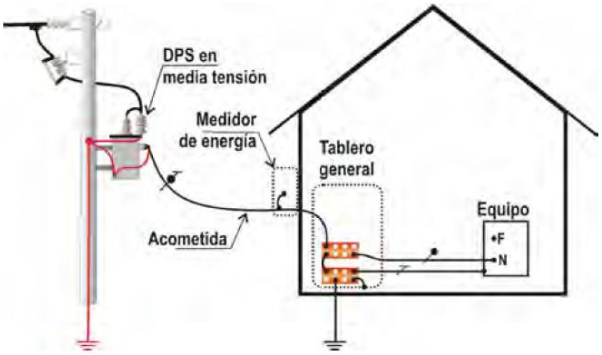
Contexto legal del proceso de verificación de una instalación eléctrica.

El reglamento técnico de instalaciones eléctricas **RETIE** establece para Colombia los requisitos que deben cumplir las instalaciones eléctricas, por tanto, debemos identificar el proceso de verificación de una instalación eléctrica y las pruebas técnicas establecidas en él, para ello, desarrolle un documento con la solución a los interrogantes planteados a continuación:

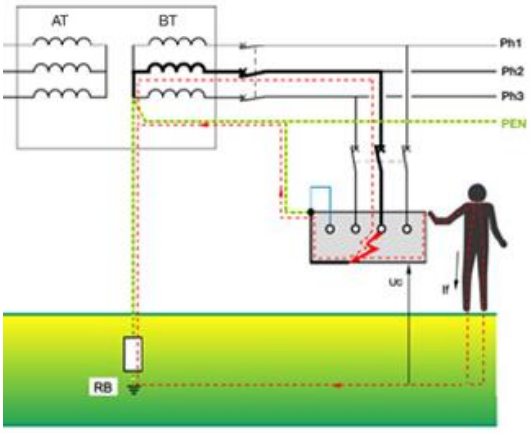
- ✓ ¿Cuáles son las instalaciones eléctricas objeto del RETIE? (RETIE 2.1)
- ✓ ¿Cuáles instalaciones eléctricas deben demostrar cumplimiento del RETIE mediante la declaración de cumplimiento? (RETIE 2.1.1)
- ✓ ¿Qué implicaciones legales recaen sobre las personas que intervienen en la construcción de una instalación eléctrica, si luego de energizarse ocurre alguna eventualidad? (RETIE 2.11).
- ✓ ¿Qué implicaciones legales recaen sobre el operador de red si energiza una instalación eléctrica sin verificar la conformidad de la instalación? (RETIE 2.11).
- ✓ ¿Qué implicaciones legales recaen sobre el operador de red si energiza una instalación eléctrica sin verificar la conformidad de la instalación? (RETIE 2.11).
- ✓ ¿En cuales casos y quien debe diligenciar el certificado de conformidad? (RETIE 34.2).
- ✓ ¿Qué información se debe diligenciar en el certificado de conformidad? (RETIE, formato 34.1).
- ✓ ¿En qué consiste una certificación plena y cuáles documentos la componen? (RETIE 34.1)
- ✓ ¿Cuáles instalaciones eléctricas requieren certificación plena? (RETIE 34.4)
- ✓ ¿Cuáles son las características de una instalación básica? (RETIE 28.1)
- ✓ ¿Cuál documento debe acompañar una instalación eléctrica básica? (RETIE 34.4 y 2.1.1)
- ✓ Cuáles aspectos o ítems se deben verificar en una instalación eléctrica de acuerdo con el formato de *dictamen de inspección y verificación para instalaciones de uso final* y cuáles de ellos se deben verificar en instalaciones de vivienda y pequeños comercios? (RETIE, formato 34.5)

Verificar la continuidad de los conductores de tierra y conexiones equipotenciales

El sistema de distribución establecido por el RETIE para Colombia es TN-S o TN-C-S, en este esquema de conexión a tierra, el conductor de neutro debe estar sólidamente puesto a tierra y de esa unión se deriva un conductor de tierra de seguridad o conductor de tierra de equipos que se debe conectar a todas las partes metálicas de la instalación, se debe garantizar la unión equipotencial del conductor de tierra de seguridad con todas las estructuras metálicas que conforman la instalación: tableros de distribución y sus tapas, cajas para artefactos o de empalmes, canalizaciones y



Fuente: RETIE, figura 27.1



Fuente: https://www.hager.es/images/images_09/

carcasas de artefactos (motores, electrodomésticos, lámparas, etc.), de tal forma que ante un defecto de aislamiento de un conductor se produzca un cortocircuito a tierra de alta intensidad y provoque el disparo de la protección termomagnética en el menor tiempo posible (disparo instantáneo), evitando así que la tensión de contacto que aparece en el punto de la falla ante un contacto indirecto haga circular una corriente por el cuerpo humano causando consecuencias proporcionales a la magnitud de la corriente y al tiempo de disparo de la protección.

Por tal razón en una instalación eléctrica se debe verificar la unión equipotencial, entre todas las estructuras metálicas de la instalación y el conductor de tierra de equipos, esto se logra verificando, la CONTINUIDAD ELËCTRICA entre el conductor de tierra y las partes metálicas, para ello se utiliza un óhmetro cerciorándose primero que el circuito esté desenergizado.

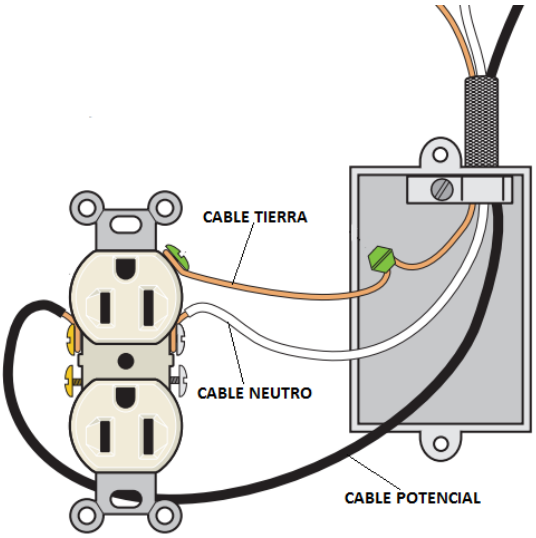
Algunos aspectos para verificar:

- **En los tomacorrientes**:

  Verificar continuidad entre el polo de tierra y el conductor de tierra del tablero, también se debe hacer con la conexión de tierra de la caja si ésta es metálica.

  De esta forma se garantiza que las carcasas de los artefactos que el usuario energice desde el tomacorriente queden puestas a tierra.

  Es conveniente empezar la verificación desde el tablero de circuitos hasta los tomacorrientes. Lo mismo se debe realizar en las salidas para iluminación.



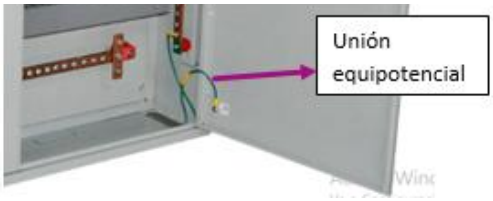
Fuente: https://2.bp.blogspot.com/

- **En los tableros**:

  Verificar continuidad entre el conductor de tierra o barra de tierra y las puertas del tablero.

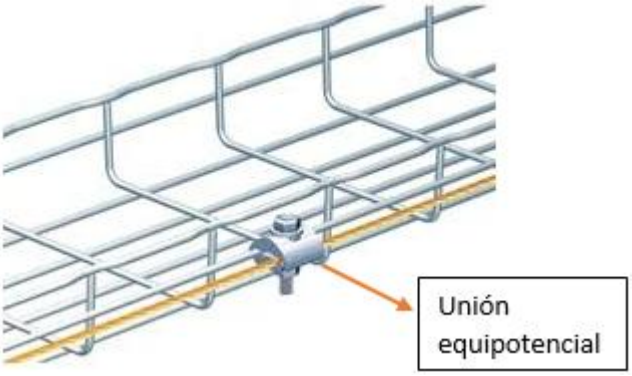


Fuente: https://www.igm.com.co/wp-content/



Las bisagras empleadas en los tableros no garantizan la continuidad eléctrica, por tanto, se debe establecer la unión equipotencial a través de un conductor adherido a la puerta y desde la barra de tierra.

- **En las bandejas portacable y canaletas**:



Fuente: https://images.eanixter.com/viewex/PR3085V6.JPG

Las bandejas portacables y canaletas metálicas se instalan por tramos sucesivos, los elementos de fijación, sujeción y unión de las canalizaciones no garantizan la continuidad del conductor de tierra, por tal razón se deben realizar las uniones equipotenciales entre los diferentes tramos.



Actividad: Verificar la unión equipotencial del conductor de tierra en la instalación eléctrica del ambiente de electricidad, documentar la verificación con registro fotográfico e informar las no conformidades, diligenciar el formato RETIE 34.5 en el ítem correspondiente a continuidad de los conductores de tierra.

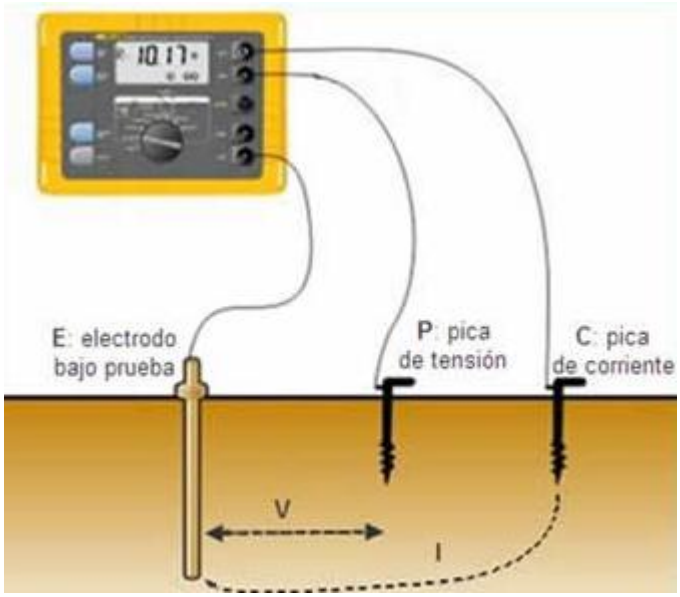
Verificar la resistencia de puesta atierra.

Como se mencionó en el numeral anterior, el esquema de conexión a tierra TN-S o TN-C-S debe tener el neutro sólidamente puesto a tierra, es decir, el neutro se conecta a través del ***conductor del electrodo de tierra*** hasta el ***electrodo de tierra*** o malla de tierra y de ese nodo derivar el conductor de tierra de seguridad.

La expresión “sólidamente puesto a tierra” quiere decir que la *resistencia de puesta a tierra* debe ser pequeña, éste valor de pende de la resistividad del suelo y del arreglo de electrodos utilizado, es entonces necesario verificar que el sistema de puesta atierra cumpla con los requisitos mínimos de resistencia de puesta a tierra.

Medición de la resistencia de puesta a tierra:

La medición de la resistencia de puesta a tierra se realiza con el telurómetro, el procedimiento de medición consiste en clavar dos electrodos auxiliares, el más lejano (electrodo de corriente) se ubica a una distancia D de la malla de puesta a tierra a verificar y el segundo electrodo (electrodo de potencial) se ubica a una distancia igual al 62% de la distancia D



Fuente: https://ikastaroak.birt.eus/edu/argitalpen/



Actividad: El reglamento técnico de instalaciones eléctricas **RETIE** establece los requisitos técnicos que debe cumplir el sistema de puesta a tierra en una instalación eléctrica, desarrolle un documento con la solución a los interrogantes planteados a continuación:

- ✓ ¿Cuál es valor máximo de resistencia de puesta a tierra para las instalaciones eléctricas de baja y media tensión? (RETIE Tabla 15.4)
- ✓ ¿Cuál es el método de medición de la resistencia de puesta a tierra? (RETIE 15.5.2)



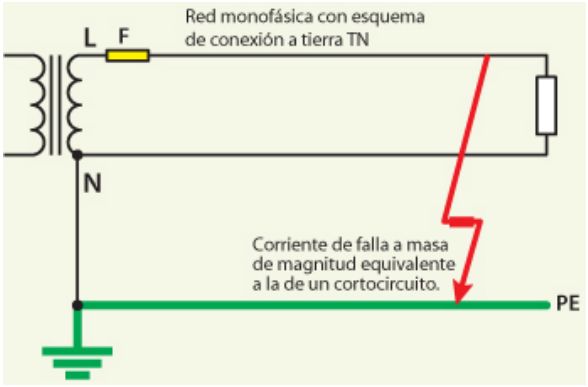
Actividad Verificar la resistencia de puesta a tierra de una instalación eléctrica residencial o comercial, documentar la verificación con un registro fotográfico e informar las no conformidades, diligencie el formato RETIE 34.5 en el ítem correspondiente a resistencia de puesta a tierra.

Verificar la resistencia de aislamiento.



Fuente: https://www.tecsaqro.com.mx/wpcontent/uploads

Los conductores eléctricos utilizados en las instalaciones eléctricas cuentan con un aislamiento resistente a la temperatura y a los esfuerzos mecánicos, sin embargo, es posible que durante su instalación o en el transcurso de su vida útil, el aislamiento sufra un deterioro, constituyéndose así una ***falla de aislamiento***. Si se presenta una falla de aislamiento en el conductor y la parte activa de éste hace contacto con una superficie, se pueden presentar tres situaciones:

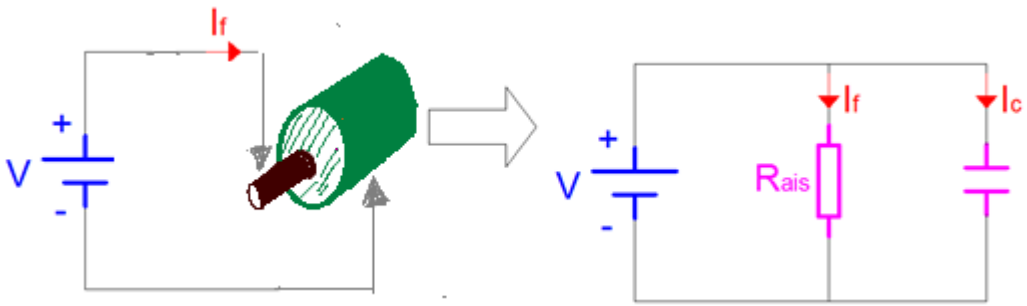


Fuente: https://www.editoressrl.com.ar/sites/

- *Primera situación*: Que la superficie metálica con la que se hace el contacto esté conectada al conductor de tierra de protección de equipos, presentándose así una corriente de cortocircuito y provocando el disparo instantáneo de la protección, en este caso la falla se soluciona reemplazando el tramo de conductor.

Este tipo de falla se detecta verificando que la corriente medida en los conductores de la acometida sea igual a cero cuando todos los artefactos de la instalación están desconectados.

Para determinar el estado del aislamiento de un conductor partimos del hecho de que **No** existe un aislante perfecto, es decir, una resistencia de aislamiento (R_{ais}) que sea infinita, todos los aislantes presentan algún grado de conducción de corriente de fuga (I_f) cuando están sometidos a una diferencia de potencial (V), por tal razón su modelo circuital consiste en una resistencia que permite la corriente de fuga y en paralelo un condensador que representa el aislante perfecto.



$$R_{ais} = \frac{V}{I_f}\ (\mathrm{M\Omega})$$

Fuente: Construcción propia. Circuito equivalente de un aislamiento

Si se incrementa la tensión aumenta la corriente de fuga y baja la resistencia de aislamiento, este fenómeno se conoce como la ***rigidez dieléctrica*** de un material aislante, es decir, la capacidad de soportar una tensión eléctrica sin que pierda su calidad de aislante, las unidades de la rigidez dieléctrica se dan en unidades de kilovoltios sobre metro $(\mathrm{KV/m})$.

Note entonces que si se aumenta demasiado la tensión, superando el límite de rigidez dieléctrica del aislante, la conducción de corriente es total y el aislante pasa a ser un conductor, a este valor de tensión se le conoce como ***tensión de rotura***.

El Megaóhmetro:



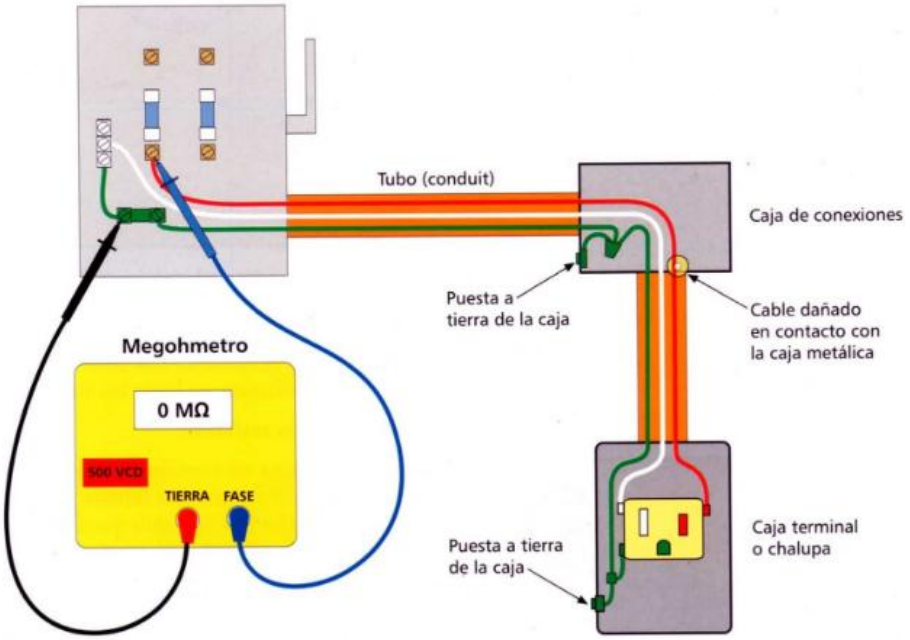
Fuente: https://www.aibitech.com/

La medición de la resistencia de aislamiento se realiza con el megaóhmetro, el equipo aplica una tensión de corriente continua entre el conductor y el aislante, mide la corriente de fuga en microamperios y luego calcula la resistencia del aislamiento en Mega Ohmios (MΩ).

El Megaóhmetro permite ajustar la tensión de prueba de acuerdo al valor exigido por la norma, en ningún caso se debe aplicar un valor de tensión igual o mayor que la *tensión de rotura*, por tanto, es importante entonces identificar para cada tipo de conductor los valores de tensión de prueba y los valores mínimos de resistencia de aislamiento.

Conexión del Megaóhmetro:

El megaóhmetro se utiliza con el circuito ***DESENERGIZADO***, el punto ideal para realizar la prueba en una instalación eléctrica residencial o comercial es en el tablero de interruptores, todos los interruptores deben estar abiertos, la prueba se realiza colocando una punta de prueba en la salida de cada interruptor y la otra punta de prueba en el barraje de tierra del tablero.



Fuente: https://s2-amz-par.imagify.io/3f3a8422-b2f6-11e9-9662-fa163ec99baa/medicion-resistencia-tierra.jpg



Dado que el equipo aplica al conductor la tensión de prueba, existe entonces el riesgo de electrización, por lo tanto, es indispensable el uso de los equipos de protección personal



Fuente: https://www.coreinjm.com/w_



Actividad: El reglamento técnico de instalaciones eléctricas **RETIE** establece los requisitos técnicos que deben cumplir los conductores utilizados en las instalaciones eléctricas en Colombia, desarrolle un documento con la solución a los interrogantes planteados a continuación:

- ✓ ¿Cuál es valor de tensión de corriente continua al que se debe ajustar el Megaóhmetro para probar los conductores aislados? (RETIE 20.2.1.g)
- ✓ ¿Cuál es tiempo durante el cual se debe dejar energizado el conductor a la tensión de prueba? (RETIE 20.2.1.g)
- ✓ Cuáles son los valores mínimos de resistencia de aislamiento establecidos por el reglamento en Megohmios por cada kilómetro de longitud $(\mathrm{M\Omega/Km})$ para los conductores con aislamientos TW, THW y THHN y con calibres AWG 1/0, 2, 4, 6, 8,10,12 y 14? (RETIE Tabla 20.6).
- ✓ De acuerdo con los valores anteriores, cuál es el valor mínimo de resistencia de aislamiento en Megohmios $(\mathrm{M\Omega})$ establecido por el reglamento para 100m de conductor de cobre para los calibres AWG 1/0, 2,4,6,8,10,12 y 14, con aislamientos TW, THW y THHN?



Actividad: Verificar la resistencia de aislamiento de los conductores en una instalación eléctrica, documentar la verificación con registro fotográfico e informar las no conformidades, diligenciar el formato RETIE 34.5 en el ítem correspondiente a resistencia de aislamiento.

Verificar el nivel de iluminación

El reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP, establece el nivel mínimo de iluminación que debe existir en una edificación o local de acuerdo con la actividad que allí se desarrolle, por tal razón, en una instalación eléctrica se debe verificar que el nivel de iluminación se encuentre dentro de los parámetros exigidos.

La medición del nivel de iluminancia en una instalación eléctrica se realiza empleando el luxómetro, la medición se debe realizar sobre el plano de trabajo (1m), los valores medidos deben de estar en el rango establecido en el reglamento.



Fuente: https://i1.wp.com/suconel.com/

Alumbrado de emergencia



Fuente: https://www.homecenter.com.co/

El RETIE (17.1) dispone que “La instalación eléctrica y los equipos asociados deben garantizar el suministro ininterrumpido para iluminación en sitios donde la falta de ésta pueda originar riesgos para la vida de las personas, tal como en áreas críticas, salidas de emergencia o rutas de evacuación”. por tanto, en las instalaciones eléctricas se debe verificar el funcionamiento de las lámparas de emergencia, para ello basta con simular la ausencia de la red.



Actividad: El reglamento técnico de iluminación y alumbrado público **RETILAP** establece los niveles de iluminación o iluminancias que deben existir en las edificaciones de acuerdo con su actividad económica, desarrolle un documento con la solución a los interrogantes planteados a continuación:

- ✓ ¿Cuál es valor medio de iluminancia que debe existir en un ambiente de formación? (RETILAP tabla 410.1)
- ✓ ¿Cuál es valor medio de iluminancia que debe existir en las escaleras de una edificación? (RETILAP tabla 410.1)
- ✓ ¿Cuál es valor medio de iluminancia que debe existir en una oficina? (RETILAP tabla 410.1)

- ✓ ¿Cuál es valor medio de iluminancia que debe existir en las escaleras de una edificación? (RETILAP tabla 410.1).
- ✓ ¿Cuál es valor medio de iluminancia que debe garantizar una lámpara de emergencia a nivel del piso? (RETILAP tabla 470.3.e).



Actividad: Medir el nivel de iluminancia en los siguientes lugares: En el ambiente de formación, en una oficina y en las escaleras de su centro de formación. Confronte los valores obtenidos con los exigidos en el reglamento RETILAP.

Documente la verificación con un registro fotográfico e informe las conformidades o no conformidades.



Fuente: https://www.directindustry.es/prod/sonel-sa/product-30613-1502461.html

Actividad: Verificar el funcionamiento de las lámparas de emergencia ubicadas en su centro de formación y realizar la medición del nivel de iluminancia y confrontarlo con el valor exigido en el reglamento. Documente la verificación con un registro fotográfico e informe las conformidades o no conformidades.

Actividad: Realice un informe final que contenga:

- Todas las verificaciones efectuadas.
- Las mediciones realizadas
- Los métodos y procedimientos técnicos utilizados para la obtención de las medidas.
- Los parámetros establecidos en el equipo de medida según manuales del usuario.
- Compara las lecturas obtenidas con los parámetros definidos por la norma y dictamina de manera correcta el estado de la instalación.
- Conclusiones de las verificaciones efectuadas.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento: Evaluación reconocimiento simbología en planos eléctricos	Interpreta los planos eléctricos de acuerdo con el diseño establecido. Identifica el rotulado de conductores, la escala y la simbología eléctrica acorde con el diseño y la normativa vigente.	**Técnica:** • Formulación de preguntas **Instrumento** • Cuestionario: **Evidencia_AP4-2-1_Conocimiento**
Evidencias de Desempeño: Ejecuta la regata asignada cumpliendo los pasos y orden de trabajo. Realiza la instalación eléctrica cumpliendo las ordenes de trabajo y parámetros establecidos.	Identifica las magnitudes y aspectos a verificar en la instalación eléctrica. Utiliza los equipos de medición. Realiza las mediciones cumpliendo con los requisitos de seguridad personal y colectiva. Realiza el trazado y las regatas de la instalación eléctrica residencial acorde con el plano y la normativa vigente. Acondiciona mampostería para instalación de tuberías y accesorios según el plano eléctrico y la normatividad vigente. Ancla tuberías, cajas y accesorios de acuerdo con la normativa vigente.	**Técnica:** • Observación. **Instrumento** • Lista de Chequeo **Evidencia_AP4-2-2_Desempeño** **Técnica:** • Observación. **Instrumento** • Lista de Chequeo **Evidencia_AP4-2-3_Desempeño**
Evidencias de Producto: Presenta Informe técnico verificación de la instalación eléctrica .	Redacta el informe utilizando el lenguaje técnico. Enuncia y sustenta citando los reglamentos las conformidades y no conformidades encontradas. Utiliza las técnicas de presentación para trabajos escritos.	**Técnica:** • Valoración del producto. **Instrumento** • Lista de Chequeo **Evidencia_AP4-2-4_Producto**

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

UNIÓN EQUIPOTENCIAL: Unir dos conductores o superficies de tal forma que estén al mismo potencial.

AISLANTE ELÉCTRICO: Material de baja conductividad eléctrica que puede ser tomado como no conductor o aislador.
ALAMBRE: Hilo o filamento de metal, trefilado o laminado, para conducir corriente eléctrica.

R**IGIDEZ DIELÉCTRICA:** ***C***apacidad de un material de soportar un campo eléctrico sin que pierda su calidad de aislante.
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO: Resistencia característica de los materiales aislantes al paso de la corriente eléctrica.

CONDUCTOR A TIERRA: También llamado conductor del electrodo de puesta a tierra es aquel que conecta un sistema o circuito eléctrico intencionalmente a una puesta a tierra.

CONDUCTOR NEUTRO: Conductor activo conectado intencionalmente al punto neutro de un transformador o instalación y que contribuye a cerrar un circuito de corriente.
CONFORMIDAD: Cumplimiento de un producto, proceso o servicio frente a uno o varios requisitos o prescripciones.

EMPALME: Conexión eléctrica destinada a unir dos partes de conductores, para garantizar continuidad eléctrica y mecánica.

FUSIBLE: Componente cuya función es abrir, por la fusión de uno o varios de sus componentes, el circuito en el cual está insertado.

ILUMINANCIA: Es la densidad de flujo luminoso que incide sobre una superficie. Su unidad, el lux, equivale al flujo luminoso de un lumen que incide homogéneamente sobre una superficie de un metro cuadrado.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DOMICILIARIA: Instalación eléctrica de uso final en unidades de vivienda, pequeños comercios, pequeñas industrias o pequeños talleres, así como en oficinas donde la persona pernocte o permanezca en una jornada de trabajo o más tiempo. En algunos apartes del reglamento se resume a instalación domiciliaria o similares, haciendo alusión a esta misma definición.

PLANO ELÉCTRICO: Representación gráfica de las características de diseño y las especificaciones para construcción o montaje de equipos y obras eléctricas.

PUENTE DE CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL: conductor confiable que asegura la conductividad eléctrica necesaria entre las partes metálicas que deben estar eléctricamente conectadas entre sí.

RED DE DISTRIBUCIÓN: Conjunto de circuitos y subestaciones, con sus equipos asociados, destinados al servicio de los usuarios de un municipio.

RETIE: Acrónimo del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas adoptado por Colombia.

TABLERO: Encerramiento metálico o no metálico donde se alojan elementos tales como aparatos de corte, control, medición, dispositivos de protección, barrajes, para efectos de este reglamento es equivalente a panel, armario o cuadro.

TOMACORRIENTE: Dispositivo con contactos hembra, diseñado para instalación fija en una estructura o parte de un equipo, cuyo propósito es establecer una conexión eléctrica con una clavija.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

- Martínez Lozano, Miguel. "Metodología Basada En Redes Neurales Para Interpretación De La Resistividad Del Suelo En Zonas Urbanas." *Ingeniería Energética* 35.1 (2014): 59-69. Web.
- García Márquez, Rogelio. La Puesta a Tierra Instalaciones Eléctricas Y El R.A.T. 1991. Web.
- Ramírez Castaño, José Samuel, and Cano Plata, Eduardo Antonio. *Sistemas De Puesta a Tierra: Diseñado Con IEEE-80 Y Evaluado Con MEF*. Primera Edición. ed. Manizales: Universidad Nacional De Colombia. Sede Manizales, 2010. Pronto.
- Montaña, Johny. *Teoría De Puestas a Tierra*. Barranquilla: Editorial Universidad Del Norte Eco Ediciones, 2011. Pronto.
- Enríquez Harper, Gilberto. *Elementos De Protección De Sistemas Eléctricos: Teoría Y Práctica*. México: Editorial Limusa, 2008.
- https://www.epm.com.co/site/proveedoresycontratistas/proveedores-y-contratistas/centro-de-documentos/normas-t%C3%A9cnicas/energ%C3%ADa
- https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/1179442/Anexo+General+del+RETIE+vigente+actualizado+a+2015-1.pdf/57874c58-e61e-4104-8b8c-b64dbabedb13
- https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/ntc%2020500.pdf
- Materiales del curso: Carpeta Material de apoyo.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Julian López Echeverry**	Instructor Electricidad	CDITI	21/10/2020

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

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)	**Johanny Gallego Meneses**	Instructor Mantnimiento Mecánico Industrial	CDITI Mecánica	23/07/2023	Ajuste para el programa de formación Tecnólogo en Mantenimiento Electromecánico Industrial

EVIDENCIA CONOCIMIENTO

INTERPRETACIÓN DE PLANOS ELÉCTRICOS

PROGRAMA DE FORMACIÓN:	*TECNÓLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO INDUSTRIAL*	**FICHA:**	2876662
Competencia:		**Resultados a evaluar**	
MONTAR INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERNAS DE ACUERDO CON NORMATIVA		*Resultados de Aprendizaje Alcanzar: 577826 - 01. REALIZAR PLANOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO PARA EJECUTAR LA OBRA ELÉCTRICA DE ACUERDO CON DISEÑO PROPUESTO*	
EVIDENCIA:	Conocimien[■]	Desem[ ]ño	P[ ]ucto
NOMBRE DEL APRENDIZ:			
NOMBRE DEL INSTRUCTOR:		*JOHANNY GALLEGO MENESES*	
CIUDAD Y FECHA DE APLICACIÓN:			

DURACION DE LA EVALUACION: **2 horas**

2. Tres resistencias conectadas en paralelo de 2, 3 y 4Ω respectivamente están alimentados por una fuente de voltaje (DC) de 14V.
   a. ¿Cuál será la potencia que absorbe cada una de las resistencias?
   b. ¿Cuál será la potencia que entrega la fuente de alimentación?

3. Tres resistencias conectadas en paralelo de 2, 3 y 4Ω respectivamente están alimentados por una fuente de voltaje (DC) de 14V.
   a. ¿Cuál será la potencia que absorbe cada una de las resistencias?
   b. ¿Cuál será la potencia que entrega la fuente de alimentación?

CONCEPTO: **CUMPLE** _____ **AÚN NO CUMPLE** _____

Si el concepto es **AUN NO CUMPLE**, el evaluador deberá orientar la forma en que puede ser adquirida la competencia faltante, concretar la fecha en que se recogerá dicha evidencia y transcribirla en el plan de evaluación.

_____ _____

FIRMA DEL INSTRUCTOR FIRMA DEL APRENDIZ

