



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE EDUCACION



Guía del Alumno

Instalaciones Eléctricas

Electricidad

FORTALECIMIENTO DE LA FORMACIÓN GENERAL COMO BASE DE SUSTENTACIÓN DEL
ENFOQUE DE COMPETENCIAS LABORALES DE LA FORMACIÓN DIFERENCIADA DE LA EMTF

Guía del Alumno

Instalaciones Eléctricas

Electricidad

FORTALECIMIENTO DE LA FORMACIÓN GENERAL COMO BASE DE SUSTENTACIÓN DEL ENFOQUE DE COMPETENCIAS LABORALES DE LA FORMACIÓN DIFERENCIADA DE LA EMT



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Módulo:	Instalaciones Eléctricas
Sector :	Electricidad
Unidad:	El proceso de las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Introducción

Estimado alumno y alumna, en tu tercer año de enseñanza media empiezas tu formación profesional en la especialidad que elegiste, Por este motivo te ofrecemos esta guía de aprendizaje, que es una propuesta de trabajo dirigida a todos aquellos alumno(as) de las distintas especialidades que deseen iniciarse o profundizar sus conocimientos de la electricidad y hacer de la misma un oficio o una profesión para su futuro.

En este módulo lograrás los aprendizajes esperados sobre identificación de las herramientas utilizadas en la rama eléctrica e identificación, clasificación de Tipos de conductores eléctricos. Preparación de conductores (terminales, empalmes y conexionados).

Además, deberás alcanzar las capacidades de interpretación gráfica y simbología en las instalaciones eléctricas. Normas de representación. Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas. Planos y esquemas eléctricos normalizados. Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de interior.

También lograrás aprendizajes en los temas de la seguridad en las instalaciones eléctricas. Normativa de seguridad eléctrica. Protección contra sobretensiones. Protección contra sobretensiones. Protección contra contactos directos e indirectos. Reglamentación y normativa de las instalaciones eléctricas de baja tensión.

En esta guía encontrarás toda la información necesaria para planificar, presupuestar, realizar exitosamente instalaciones y/o reparaciones o ampliaciones, aprendiendo a utilizar la electricidad en forma segura y eficiente.

Como futuro profesional, adquirirás conocimientos técnicos claves para su desenvolvimiento como ciudadano del mañana. También obtendrás satisfacción personal y económica.

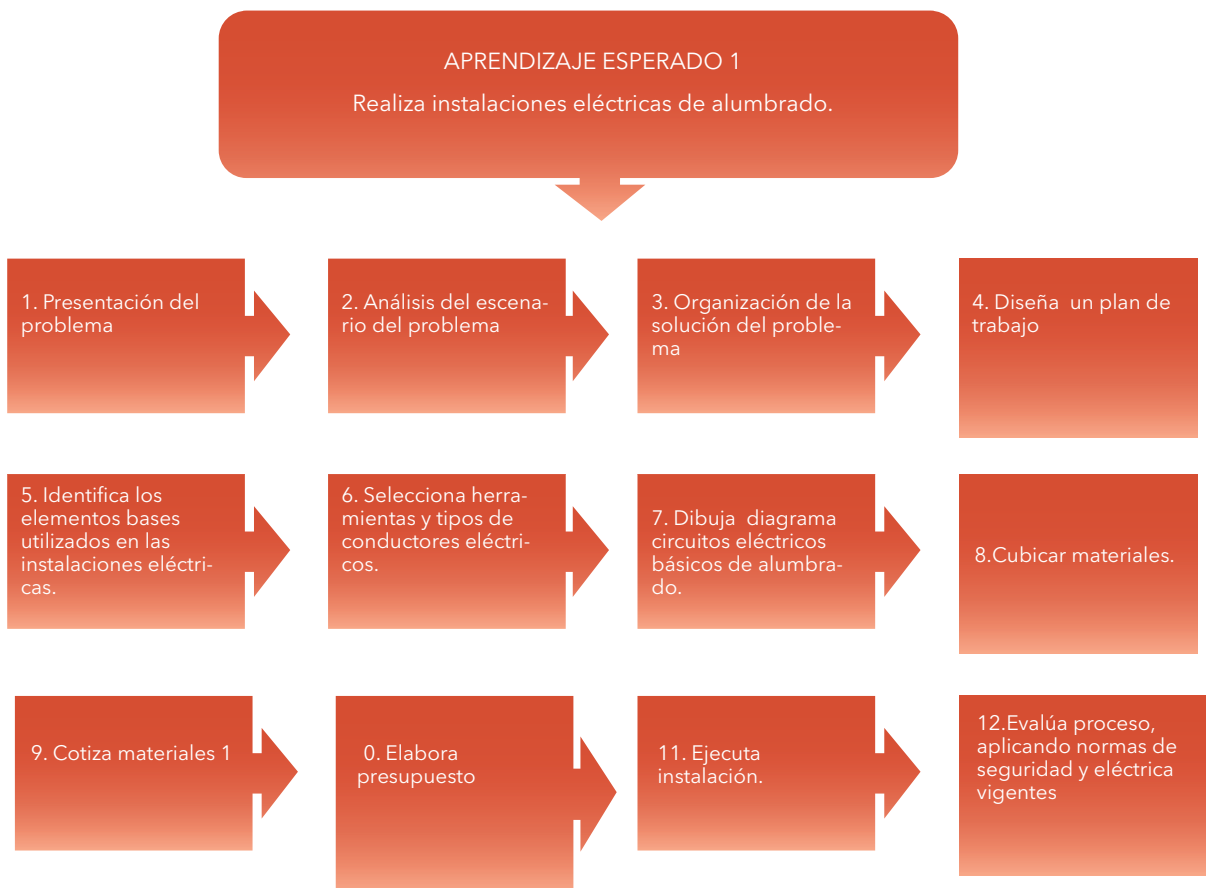
Todas estas posibilidades están ahora a tu alcance con esta guía. A través de su estudio y puesta en práctica y la premisa de "aprender - haciendo", característica importante y que muy pronto descubrirás que la electricidad no es muy difícil, sino que también es una ciencia muy interesante.

A continuación, te presento el primer Aprendizaje Esperado, y sus Criterios de Evaluación del módulo indicado.

Aprendizaje esperado	Criterios de evaluación
1. Realiza instalaciones eléctricas de alumbrado	1.1- Calcula los parámetros eléctricos necesarios.
	1.2- Determina las especificaciones técnicas de los componentes y materiales necesarios para la instalación, de acuerdo a normas eléctricas, de seguridad y planos respectivos.
	1.3- Monta los componentes de acuerdo a las especificaciones.
	1.4- Conecta los componentes de acuerdo a los planos.
	1.5- Realiza las pruebas de funcionamiento de acuerdo a los procedimientos planificados.
	1.6- Determina costos y justifica económicamente el trabajo.
	1.7- Documenta y extrae conclusiones pertinentes de la experiencia.

Mediante el siguiente esquema, que llamaremos Ruta de Aprendizaje, te invitamos a conocer lo que vas a lograr con el desarrollo de esta guía.

A partir de esta ruta podrás lograr tus propios aprendizajes y evaluar tu progreso durante la realización de la guía.



- Valorar el orden, limpieza y cuidado como norma de trabajo.
- Rigor en la aplicación de las técnicas.
- Valorización del trabajo bien hecho.
- Sentido crítico en la valorización de los resultados.
- Ejecución de trabajos con planificación y control.
- Comprende y aplica normativa vigente.
- Selección de información relevante.



- Técnicas:**
- Interpretación de planos.
 - Cubicar materiales.
 - Calculo de parámetros eléctricos necesarios.
 - Instalaciones Eléctricas de alumbrado.
 - Cableado.
 - Instalación de tierra de acuerdo a la normativa eléctrica vigente.
 - Selección de componentes.

Al inicio del trabajo te presentamos una situación laboral relacionada directamente con la unidad enunciada.

En el proceso de Instalaciones eléctricas, esta situación que se da en el mundo laboral, se presenta como un problema a través de las actividades de la guía le daremos solución.

Lee en forma general el problema laboral presentado.

El Club Social "Los Buenos Amigos", ha efectuado ampliaciones y requiere habilitar un salón de eventos, de 24 metros de largo por 10 metros de ancho, el cual carece de instalación eléctrica de alumbrado. Esta institución solicita un presupuesto completo que incluya materiales y mano de obra. Fecha de entrega del presupuesto: 4 días hábiles.

Para comenzar a solucionar el problema eléctrico, primeramente verificaremos lo que tú sabes, para lo cual contesta lo siguiente:

- ¿Qué personas pueden ejecutar las instalaciones eléctricas?

- ¿Qué elementos se utilizan en las instalaciones eléctricas?

- Nombre los colores que se utilizan para el conductor fase.

- ¿Qué materiales son conductores de electricidad?

**VERIFICAR CONOCIMIENTOS
PREVIOS:**

Nos permite conocer lo que tú sabes,
para iniciar el estudio de los nuevos
aprendizajes

Te recomendamos que integres un grupo de 3 compañeros de la clase incluyéndote a ti. El grupo escoge un coordinador, que tiene la función de organizar el trabajo de acuerdo a las indicaciones de las hojas de actividad, como la siguiente:



Actividad N° 1: Grupal

Lee ahora el problema laboral junto a tus compañeros del grupo y luego discute los puntos necesarios para establecer un acuerdo sobre cómo se percibe el escenario del problema.

Después de estas acciones el grupo contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué institución solicita el presupuesto?

2. ¿Cuál es el requerimiento eléctrico?

3. ¿Qué dimensiones tiene el salón de eventos?

4. ¿Qué debería incluir el presupuesto?

Al resolver el problema

Analiza el escenario del problema

Debemos en primer lugar:

Extraer información del problema eléctrico

EXTRAER INFORMACIÓN

Nos permite extraer información explícita e implícita y relacionarla con el problema laboral.

Una vez terminada esta actividad, Uds. Como grupo debieron contestar lo siguiente:



Actividades N°1

1. ¿Qué institución solicita el presupuesto?

- **El Club Social “Los Buenos Amigos”**

2. ¿Cuál es el requerimiento eléctrico?

- **Instalación eléctrica de alumbrado.**

3. ¿Qué dimensiones tiene el salón de eventos?

- **24 metros de largo por 10 metros de ancho.**

4. ¿De acuerdo al problema qué debería incluir el presupuesto?

- **Materiales y mano de obra.**

A continuación, tendrán que organizar la solución del problema, que se compone de una breve descripción del problema, de un diagnóstico de la situación actual del grupo y un plan de trabajo.

Para el logro de estos tres componentes importantes en la organización de la solución del problema, el grupo debe realizar la actividad N° 2, que se presenta a continuación:



Actividades N°2

- En base a las respuestas dadas en la actividad N° 1, les pedimos:

1. Redactar una descripción breve del problema.

2. Enumerar preguntas sobre ¿Qué necesita saber para poder solucionar el problema? y ¿Qué conceptos se necesitarán dominar?

3. Elaborar un plan de trabajo, que considere acciones para dar solución al problema.

Uds. Como grupo debieron presentar la siguiente organización para la solución del problema:

Respuesta de la Actividad N° 2

La organización para la solución del problema, está formada por los siguientes componentes:

1. Descripción breve del problema:

El Club Social "Los Buenos Amigos", requiere habilitar un salón de eventos, de 24 metros de largo por 10 metros de ancho, el cual carece de instalación eléctrica de alumbrado. Esta institución solicita un presupuesto completo que incluya materiales y mano de obra. Fecha de entrega del presupuesto: 4 días hábiles.

1. ¿Qué conceptos se necesitan dominar?

- Circuitos eléctricos básicos.
- Interruptor de un efecto.
- Interruptor de dos efectos.
- Interruptor de combinación.
- Interruptor de tres efectos.
- Artefactos.
- Normativas eléctricas de alumbrado domiciliario.
- Componentes de la instalación eléctrica.
- Simbología eléctrica para la instalación.
- Tierra de servicio.
- Tierra de protección.
- Enchufes.
- Tipos de protecciones eléctricas.
- Alicates: Tipos.

2. ¿Qué se necesita saber para poder solucionar el problema?

- ¿Qué es una instalación eléctrica de alumbrado?
- ¿Qué tipos de interruptores existen en el mercado?
- ¿Qué son las normativas eléctricas?
- ¿Existe simbología de componentes eléctricos?
- ¿Qué tipo de alambre se debe utilizar?
- ¿Cuál es la diferencia entre instalación embutida y sobrepuesta?
- ¿Qué herramientas se deben utilizar en una instalación eléctrica?
- ¿Qué es un tablero eléctrico?
- ¿Cómo se interpreta un plano y un diagrama eléctrico?
- ¿Qué criterios se usan para elegir un determinado circuito?
- ¿Cómo se puede identificar la función de un circuito eléctrico?
- ¿Podré diseñar los diferentes circuitos utilizados?
- ¿Podré ejecutar en forma práctica circuitos eléctricos básicos de alumbrado?
- ¿Podré determinar con instrumento de medición y por medio de cálculos, los parámetros eléctricos para el funcionamiento adecuado de una instalación?
- ¿Cómo se realiza una buena conexión a tierra?
- ¿Cómo selecciono el material eléctrico adecuado?
- ¿Cómo preparo un presupuesto?

3. Análisis de Plan de Trabajo genérico

Acciones	Soluciones o Recomendaciones
1. Buscar información sobre instalaciones eléctricas de alumbrado.	Diferenciar tipos de circuitos.
2. Investigar el uso y las funciones de los diferentes interruptores.	Seleccionar los diferentes tipos de interruptores.
3. Buscar información referidas a las normativas eléctricas vigentes.	Seleccionar información resumida sobre la N.CH.ELEC 4/2003, referente al problema.
4. Buscar y seleccionar simbología eléctrica según la NCH Elec. 4/2003	Seleccionar normativa eléctrica domiciliaria.
5. Recopilar información sobre los tipos de alambres, canalización, herramientas.	Entregará información referida al problema.
6. Recopilar información sobre tableros eléctricos.	Conseguir normativa eléctrica 4/2003
7. Interpretación de planos, diagramas eléctricos en la ejecución de circuitos.	Trabajar con el máximo rigor en el uso y la interpretación de planos para la ejecución de circuitos eléctricos.
8. Buscar información sobre diseño de tierras de protección para circuitos eléctricos de baja tensión.	Entregara información correspondiente al problema.
9. Consultar precios de los artículos eléctricos certificados y escoger la mejor calidad, precio y respaldo técnico, existente en el mercado.	Tomar la mejor decisión sobre la calidad-precio-respaldo técnico de los productos de acuerdo a los criterios convenidos.
10. Preparar presupuesto de instalación eléctrica de alumbrado de un salón de eventos.	Presentar presupuesto solicitado por el Club Social " Los buenos amigos"

Ustedes han realizado una serie de pasos que los preparó muy bien para planificar las acciones del plan de trabajo. Las 10 acciones que componen la planificación del trabajo, permitirán cubrir los aprendizajes establecidos y la solución al problema.

El Club Social "Los Buenos Amigos", requiere habilitar un salón de eventos, de 24 metros de largo por 10 metros de ancho, el cual carece de instalación eléctrica de alumbrado. Esta institución solicita un presupuesto completo que incluya materiales y mano de obra. Fecha de entrega del presupuesto: 4 días hábiles.



Actividades 3

Utiliza Internet para investigar el plan de trabajo, puedes usar cualquier buscador.

Cuando encuentres la información que tu haz seleccionado, NO OLVIDES guardarlo en el escritorio del Computador o en algún almacenador de información digital que dispongas, de manera que puedas recurrir al documento cada vez que lo necesites.

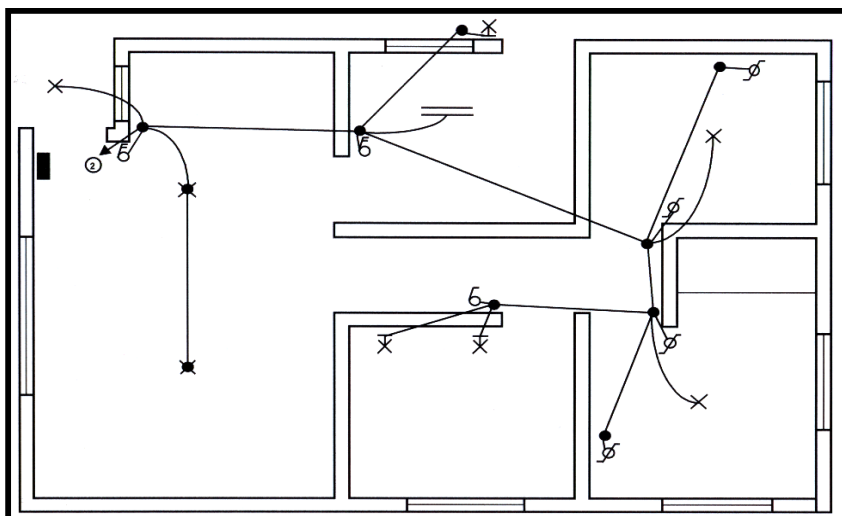
De la situación problema, ¿Que materiales se deben requerir para darle solución a la instalación eléctrica requerida?

1. ¿Que colores de alambre se utilizan en una instalación eléctrica de alumbrado?
2. ¿Qué tipos de interruptores?
3. ¿Qué tipo de canalización se va a utilizar?
4. ¿Qué tipo de enchufes?
5. ¿Qué tipo de artefactos se utilizarán para el alumbrado eléctrico del salón?

Puedes realizar esta actividad en forma grupal y las dudas las deben anotar en el cuaderno y consultarlas al profesor

SIGAMOS AVANZANDO EN EL APRENDIZAJE Y SIGAMOS RESOLVIENDO EL PROBLEMA.

SIMBOLOGIA ELÉCTRICA
N.CH. Eléc. 4/2003



Plano arquitectónico con dos circuitos (Alumbrado y enchufes)

¿Sabías qué?

La simbología es un procedimiento que utiliza la forma gráfica como medio de expresión.

Para la confección de los mismos se utilizan símbolos y reglas convencionales.

DESIGNACION		SIMBOLO	DESIGNACION		SIMBOLO
1. SIMBOLOS GENERALES			3.3	ARTEFACTO FLUORECENTE DE n TUBOS	
1.1	CORRIENTE ALTERNA		3.4	BATERIA	
1.2	CORRIENTE CONTINUA		3.5	BOCINA	
1.3	TOMA CORRIENTE PROTECCION		3.6	CALENTADOR DE AGUA	
1.4	TOMA TIERRA DE SERVICIO		3.7	CAMPANILLA	
2. SIMBOLOS GENERALES			3.8	COCINA ELECTRICA	
2.1	ALIMENTACION DESDE EL PISO INFERIOR		3.9	CONDENSADOR	
2.2	ALIMENTACION DESDE EL PISO SUPERIOR		3.10	CONDENSADOR SINCRONICO	
2.3	ALIMENTACION HACIA EL PISO INFERIOR		3.11	CHICHARRA	
2.4	ALIMENTACION HACIA EL PISO SUPERIOR		3.12	EMPALME	
2.5	ARRANQUE O DERIVACION		3.13	ENCHUFE HEMBRA PARA ALUMBRADO	
2.6	BANDEJA O ESCALERILLA PORTACABLE		3.14	ENCHUFE HEMBRA DOBLE DE ALUMBRADO	
2.7	CABLE CONCENTRICO		3.15	ENCHUFE HEMBRA PARA CALEFACCION	
2.8	CABLE FLEXIBLE		3.16	ENCHUFE HEMBRA PARA FUERZA MONOFASICO	
2.9	CAJA DE DERIVACION		3.17	ENCHUFE HEMBRA PARA FUERZA TRIFASICO	
2.10	CAMARA DE PASO		3.18	ENCHUFE HEMBRA PARA USOS ESPECIALES	
2.11	CAMARA DE REGISTRO		3.19	GANCHO DE UNA LUZ	
2.12	CANALIZACION SUBTERRANEA		3.20	GANCHO DE n LUCES	
2.13	CRUCE		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>HOJA DE NORMA Nº 2</p> <p>SIMBOLOS ELECTRICOS PARA PLANOS DE ARQUITECTURA</p> <p>NCh Elec 2/84 LAMINA 1 DE 3</p> </div>		
2.14	LINEA DE n CONDUCTORES				
2.15	SIMBOLO GENERAL DE CANALIZACION				
3. SIMBOLOS DE APARATOS Y ARTEFACTOS					
3.1	ALTERNADOR				
3.2	ARTEFACTOS DE CALEFACCION				

	DESIGNACION	SIMBOLO		DESIGNACION	SIMBOLO
3.21	GENERADOR		3.46	PORTALAMPARA BAJO EN PASILLOS	
3.22	INTERRUPTOR DE UN EFECTO		3.47	PORTALAMPARA SIMPLE	
3.23	INTERRUPTOR DE DOS EFECTOS		3.48	RECTIFICADOR	
3.24	INTERRUPTOR DE TRES EFECTOS		3.49	SOLDADORA ESTATICA AL ARCO	
3.25	INTERRUPTOR DE COMBINACION		3.50	SOLDADORA ESTATICA POR RESISTENCIA	
3.26	INTERRUPTOR DE DOBLE COMBINACION		3.51	SOLDADORA TIPO MOTOR GENERADOR	
3.27	INTERRUPTOR DE BOTON (PULSADOR)		3.52	TABLERO DE ALUMBRADO	
3.28	INTERRUPTOR ENCHUFE		3.53	TABLERO DE CALEFACCION	
3.29	INTERRUPTOR ENCHUFE CON DOS INTERRUPTORES		3.54	TABLERO DE FUERZA MOTRIZ	
3.30	INTERRUPTOR DE PUERTA		3.55	TABLERO RAYOS X	
3.31	INTERRUPTOR DE TIRADOR		3.56	TABLERO PARA USOS ESPECIALES	
3.32	LAMPARA DE GAS		3.57	VENTILADOR O EXTRACTOR	
3.33	LAMPARA PORTATIL		4. POSTACION		
3.34	MEDIDOR		4.1	POSTER DE CONCRETO	
3.35	MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA		4.2	POSTE DE CONCRETO CON EXTENSION METALICA	
3.36	MOTOR DE INDUCCION		4.3	POSTE DE MADERA	
3.37	MOTOR DE INDUCCION CON MOTOR BOBINADO		4.4	POSTE ESTRUCTURAL METALICO	
3.38	PARTIDOR DE MOTORES		4.5	POSTE TUBULAR METALICO	
3.39	PORTALAMPARA CON CAJA DE DERIVACION		<p>HOJA DE NORMA N° 2</p> <p>SIMBOLOS ELECTRICOS PARA PLANOS DE ARQUITECTURA</p> <p>NCh Elec 2/84 LAMINA 1 DE 3</p>		
3.40	PORTALAMPARA CON INTERRUPTOR				
3.41	PORTALAMPARA DE EMERGENCIA				
3.42	PORTALAMPARA DE EMERGENCIA AUTOENERGIZADA				
3.43	PORTALAMPARA DE n LUCES				
3.44	PORTALAMPARA MURAL (APLIQUE)				
3.45	PORTALAMPARA MURAL CON INTERRUPTOR				



Actividades 4

Del plano arquitectónico identifica los siguientes símbolos y enciérralos en un círculo, cuéntalos y completa la tabulación.

“No mires a tu compañero”

Nº	Designación	Símbolo (dibujar)	Cantidad
1	Caja de derivación		
2	Fluorecente a tubo		
3	Interruptor de combinación		
4	Interruptor de dos efectos		
5	Portalampara con caja de derivación		
6	Interruptor de un efecto		
7	Portalampara mural		
8	Interruptor de tres efectos		

¡FELICITACIONES PUEDES INTERPRETAR LOS SÍMBOLOS!

Sigamos avanzando en el aprendizaje y resolviendo el problema.

Tipos de alambres, canalización y herramientas.

Alambre: Conductor eléctrico cuya alma conductora está formada por un solo elemento o hilo conductor.

Se emplea en líneas aéreas, como conductor desnudo o aislado, en instalaciones eléctricas a la intemperie, en ductos o directamente sobre aisladores.

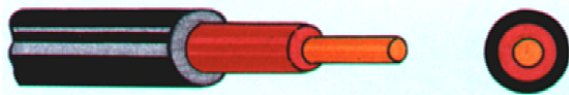


Cable: Conductor eléctrico cuya alma conductora está formada por una serie de hilos conductores o alambres de baja sección, lo que le otorga una gran flexibilidad.

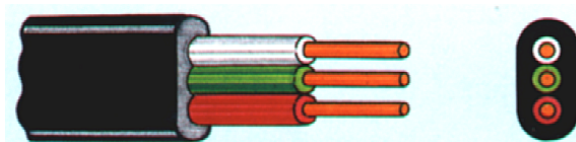


Según el número de conductores

Monoconductor Conductor eléctrico con una sola alma conductora, con aislación y con o sin cubierta protectora.



Multiconductor. Conductor de dos o más almas conductoras aisladas entre sí, envueltas cada una por su respectiva capa de aislación y con una o más cubiertas protectoras comunes.



Canalizaciones

Para instalaciones de alumbrado se empleará como sistema de canalización alguno de los indicados anteriormente, de acuerdo a las características de cada instalación. Las uniones y derivaciones que sea necesario hacer en los conductores de un circuito de alumbrado se ejecutarán siempre dentro de cajas. No se permite hacer la alimentación denominada "de centro a centro" sin cajas de derivación.

No se permitirá hacer uniones o derivaciones dentro de las cajas de aparatos o accesorios salvo donde se empleen cajas de derivación para el montaje de enchufes hembra, siempre que no se exceda de tres derivaciones.

Los interruptores de comando de los centros se instalarán de modo que se pueda apreciar a simple vista su efecto. Se exceptuarán las luces de vigilancia, de alumbrados de jardines o similares. Los interruptores deberán instalarse en puntos fácilmente accesibles y su altura de montaje estará comprendida entre 0,80 m y 1,40 m, medida desde su punto más bajo sobre el nivel del piso terminado.

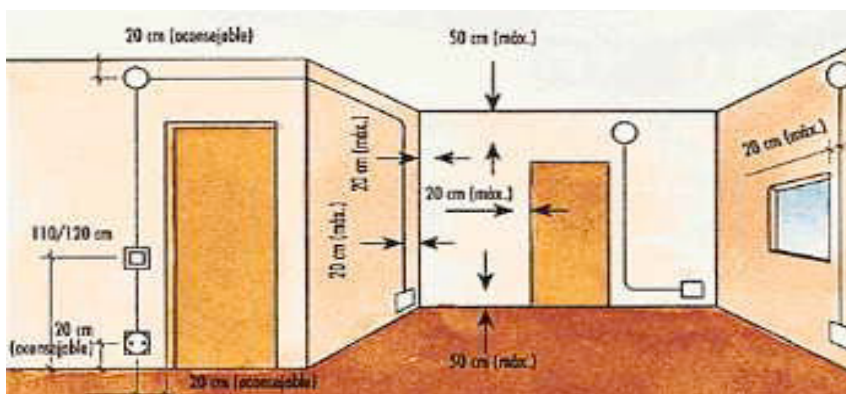
Los enchufes se instalarán en puntos fácilmente accesibles y su altura de montaje estará comprendida entre 0,20 y 0,80 m medidos. Se aceptarán alturas superiores a la prescrita en recintos o montajes especiales.

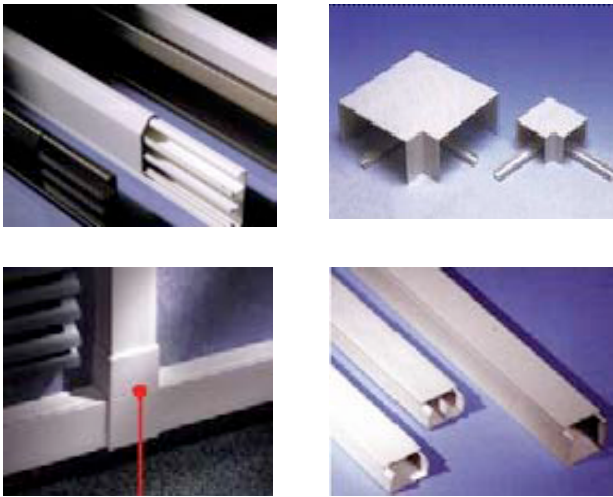
El uso de unidades interruptor - enchufe será permitido para situaciones especiales y en este caso las condiciones de montaje serán las indicadas para interruptores.

Canalizaciones y conductores

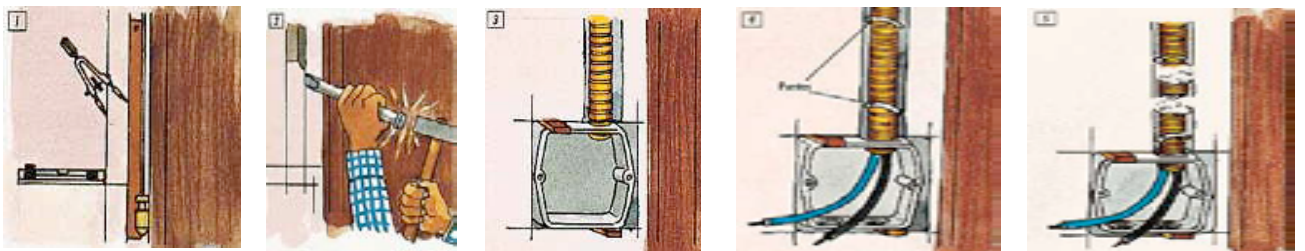
Una canalización es un conjunto formado por conductores eléctricos y los accesorios que aseguran su fijación y protección mecánica.

A la vista. Canalizaciones que son observables a simple vista.

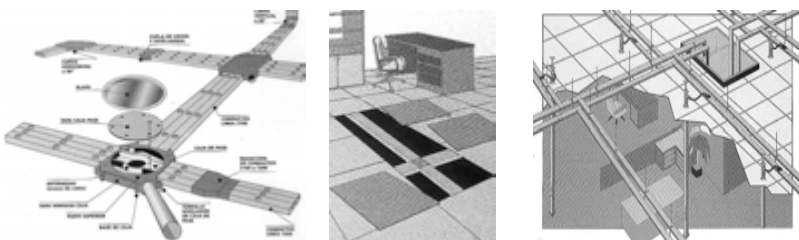




Embutida. Canalizaciones colocadas en perforaciones o calados hechos en muros, losas o tabiques de una construcción y que son recubiertas por las terminaciones o enlucidos de estos.



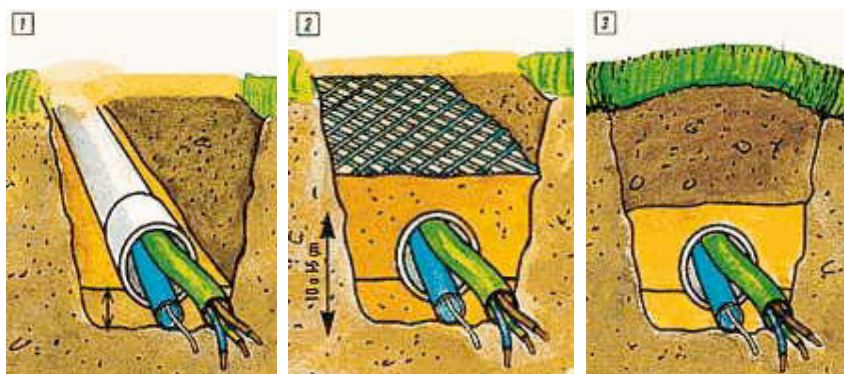
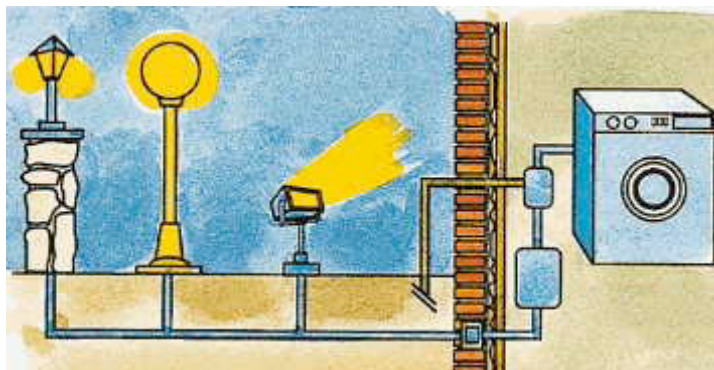
Ocultas. Canalizaciones colocadas en lugares que no permiten visualización directa, pero que son accesibles en toda su extensión. Este término también es aplicable a los equipos.



Pre-Embutida. Canalización que se incorpora a la estructura de una edificación junto con las enfierraduras.

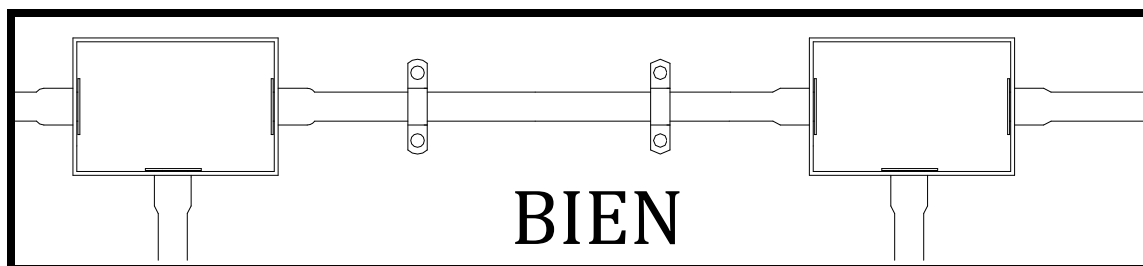
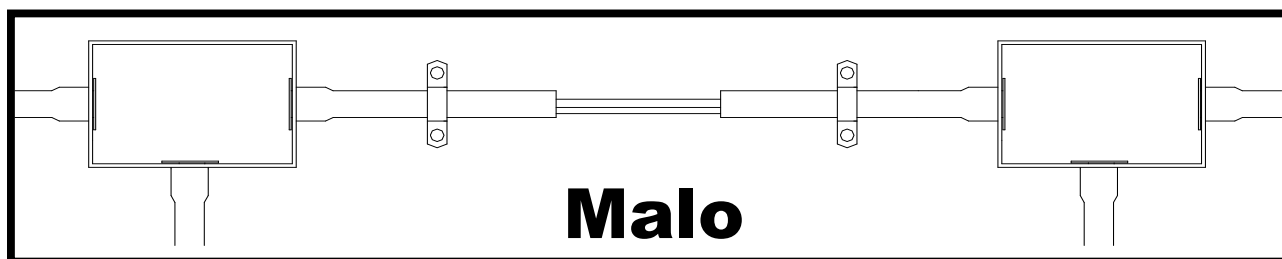
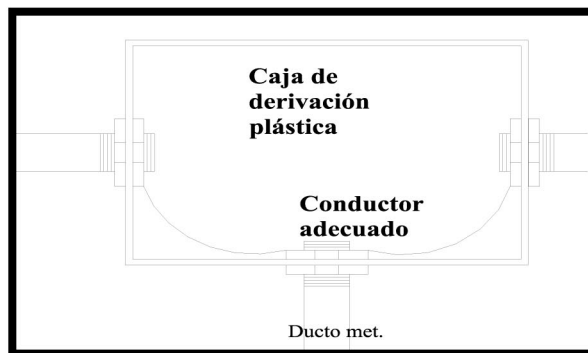
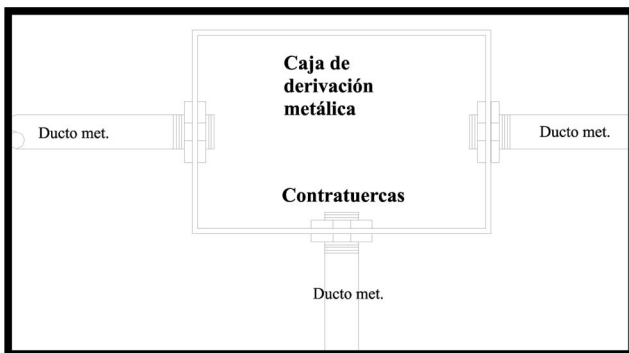


Subterránea. Canalizaciones que van bajo tierra.



Se recomienda evitar en lo posible la mezcla de canalizaciones de ductos conductores con ductos no conductores. En donde esta situación no pueda ser evitada se unirán mediante un conductor adecuado, colocando dentro de la canalización, las distintas secciones de ductos conductores que queden separadas por los ductos no conductores.

Todo ducto debe ser continuo entre accesorio y accesorio y entre caja y caja. Los sistemas de acoplamiento aprobados no se consideran discontinuidad.



Todos los conductores deben ser continuos entre caja y caja o entre artefactos y artefactos. No se permiten las uniones de conductores dentro de los ductos.

En cada caja de derivación, de enchufes o interruptores deberán dejarse chicotes, de por lo menos 15 cm de largo, para ejecutar la unión respectiva.

Los conductores de una canalización eléctrica se identificarán según el siguiente Código de colores:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Conductor de la fase | Rojo, Azul, Café, Negro. |
| Conductor neutro o tierra de servicio | Blanco (Exclusivo) |
| Conductor tierra de protección | Verde (Exclusivo) |



Actividades 5

Evaluando lo aprendido de canalización y alambre.

Responda las siguientes preguntas con una **X** en la alternativa que Ud. Cree que es la correcta. **V** (verdadero), **F** (falso)

Nº	Preguntas	V	F
01	¿Está permitido realizar uniones fuera de los ductos, bien aislado?		
02	¿La altura de los enchufes por normativa es 0.20 y 0.80m?		
03	¿Esta permitido efectuar la alimentación denominada " de centro a centro" sin caja de derivación?		
04	¿El alambre esta formado por un solo hilo conductor?		
05	¿La altura de los interruptores por normativa esta entre 0.80 y 1.80m?		
06	¿No está permitido el uso de unidades interruptor-enchufe por normativa?		
07	¿Canalización pre-embutida esta hecha en calados, perforaciones, en muros, lozas?		
08	¿Las canalizaciones que van bajo tierra se llaman embutidas?		
09	¿En las cajas de derivación de enchufes o interruptores, se deben dejar chicotes como mínimo de 15cms. de largo?		
10	¿Para el conductor fase, se utiliza cualquier color que no sea verde o blanco?		
11	¿Si falta alambre neutro, se puede reemplazar por color verde, pero nunca por color rojo?		
12	¿Las canalizaciones pre-embutidas, se incorporan a la estructura de una edificación junto con las enfierradura?		
13	¿Canalización es un conjunto formado por conductores eléctricos y los accesorios que aseguran su fijación?		
14	¿La instalación de la unidad enchufe-interruptor, esta permitido para situaciones especiales y su montaje es igual a la normativa de los enchufes?		
15	¿En la instalación de enchufes, se aceptan alturas superiores a la normativa y se consideran casos especiales?		
16	¿Una de las diferencias entre cable y alambre es que este último es más flexible?		
17	¿No necesariamente los interruptores de comando, se instalan con vista al centro comandado?		
18	¿Los interruptores de comando para luces de vigilancia, pueden ser instalados según requerimiento?		
19	¿Para el montaje de enchufe hembra, no se debe exceder de un máximo de 3 derivaciones?		
20	¿La normativa del código de colores de los conductores, solo se utiliza en instalaciones nuevas?		

Resultado: Sobre 12 respuestas buenas haz logrado la unidad, compara tu resultado con tus compañeros, comenten el instrumento evaluativo en el grupo curso y con el profesor.

SIGAMOS AVANZANDO EN EL APRENDIZAJE Y RESOLVIENDO EL PROBLEMA.



Investigando herramientas.

Tipos de alicates.





Actividades 6

HERRAMIENTAS USADAS EN ELÉCTRICIDAD.

Investiga los nombres y el uso de los diferentes tipos de alicates y herramientas utilizadas en electricidad, completa la siguiente tabla.

Nº	Herramienta	Uso
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		
08		
09		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Felicitaciones: Lograste obtener el nombre y uso de 20 herramientas, verifica con tus compañeros que estén correctas y en un plenario del curso con el profesor aclaren las dudas e inquietudes.

RESOLVIENDO EL PROBLEMA.

UNION DE CONDUCTORES.

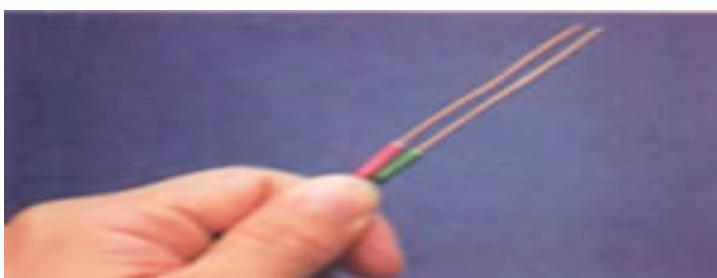
Realizando uniones, empalmes o amarres de cables (alambres) eléctricos.

Las uniones, empalmes o amarres se utilizan con mucha frecuencia en las instalaciones eléctricas para prolongar conductores y realizar derivaciones.

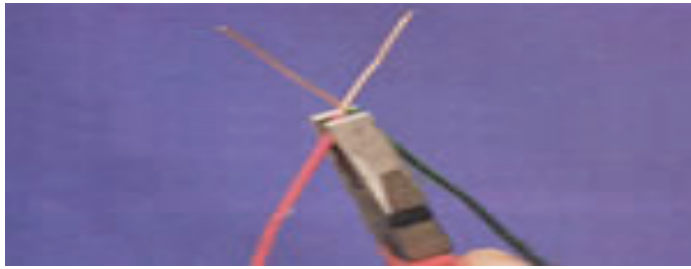
El tipo de empalme requerido para una situación dada depende del calibre y número de hilos de los conductores involucrados, y del propósito de la unión. La unión cola de rata, en particular, permite empalmar dos más conductores dentro de cajas metálicas y se utiliza en todo tipo de instalaciones basadas en conduit (Tubería metálica o plástica).



1. Para realizar una unión cola de rata, comienza por pelar las puntas de los cables o alambres en una longitud de aproximadamente 20 veces su diámetro. Para alambres N° 14 que tienen un diámetro de 1.62 mms, esto significa retirar un tramo de aislamiento del orden de 3 a 4 cms.



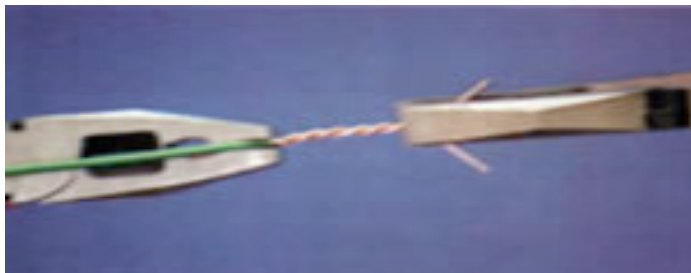
2. A continuación, cruza los cables o alambres en V y asegúralos en la intersección con un alicate universal.



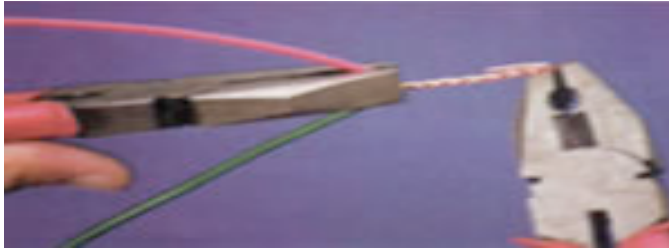
3 Manteniendo fijo el alicate, arrolle manualmente los cables o alambres uno sobre otro al mismo tiempo, Tuerza las puntas desnudas como si se tratara de una cuerda o sogá.



4 Sin soltar el alicate de sujeción coloque un alicate universal adicional en el extremo y continúe el giro con este último hasta que la unión quede apretada. Son suficientes unas cuatro o cinco vueltas de cada cable o alambre.



5 Una vez asegurada la unión, dobla hacia atrás lo que queda de las puntas con el fin de evitar que se rompan la cinta aislante (hinchá aisladora). Este tipo de amarre no debe emplearse cuando los conductores están sometidos a tensión mecánica. Para este tipo de situaciones es mejor recurrir a una unión western.



Por último, se debe agregar una vez realizada la unión o empalme, se debe estañarse con soldadura **para protegerlo de la corrosión** y cubrirse con cinta aislante **para prevenir accidentes eléctricos**.

UNIÓN WESTERN

Uniones Western se utilizan en todo tipo de instalaciones para prolongar líneas eléctricas. Se realizan con alambres (cables) de hasta 5,2 mm² de sección (calibre N° 10). Este tipo de uniones entregan mucha resistencia a la tensión mecánica (estirar cables sin que se desarme o corte la unión).

1.- Para comenzar, debes pelar y limpiar las puntas de los alambres en una longitud de aproximadamente 50 veces su diámetro, dividido por 10 para obtener el largo en cms.

Formula: (Diámetro alambre en mms x 50) / 10 = Largo a pelar en cms.

Ejemplo: Si tenemos un alambre de 1,5 mms obtendremos el siguiente resultado: $(1,5 \times 50) / 10 = 7,5$ cms. que debemos pelar.

2.- Una vez pelada la punta de ambos cables, debes doblar ambas puntas a unir en forma de L a unos 2,5 cms. del plástico aislante y cruzar los alambres como se muestra en la imagen.

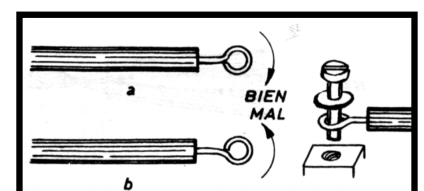
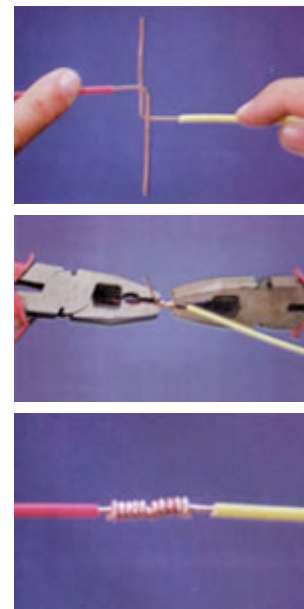
3.- Para realizar la unión, debes sujetar los alambres con un alicate universal en el punto de cruce y manualmente o con la ayuda de otro alicate, enrollar completamente una punta sobre la otra, apretando las espiras de modo que queden muy juntas. Repite el mismo procedimiento con la otra punta, enrollando el alambre en la dirección contraria.

El resultado es el que se muestra en la imagen, como puedes ver queda bastante firme, lo que da seguridad a la hora de realizar trabajos eléctricos.

Para finalizar corta el alambre excedente, estaña la unión y cúbrela con cinta aislante. Conectar conductores a elemento.

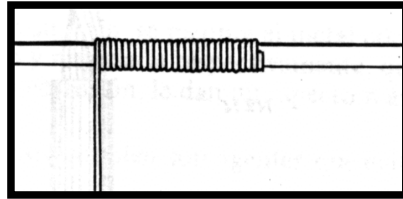
Esta operación consiste en preparar para fijar, y en fijar conductores (alambre y cables) a los bornes de elementos, tales como interruptores, tomacorrientes, controles y otros.

Se ejecutan en todo tipo de instalaciones eléctricas

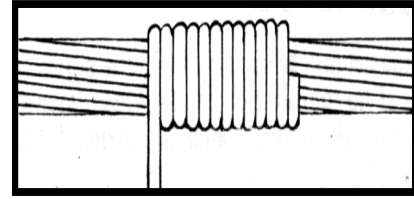


Unión T

La unión T se utiliza para empalmar un alambre a otro que corre con interrupción (Conductor principal) con el fin de derivar o tomar una alimentación eléctrica en un punto intermedio de este último. Se utiliza en todo tipo de instalaciones y se realiza con conductores de hasta 4 mm².



a) Unión T de Alambre a alambre



b) Unión T de Cable a alambre

CINTAS AISLANTES

Se denomina cinta aislante a una tira plana, larga y angosta que por su gran resistencia eléctrica se utiliza para cubrir los empalmes, uniones de conductores o cuando se necesita reemplazar la aislación original

Las cintas aislantes se fabrican con materiales plásticos, gomas o con telas impregnadas en compuestos especiales que a la vez son aislantes y adhesivos

Las cintas aislantes se pueden clasificar en:

- Cinta de fricción
- Cinta de goma
- Cinta de plástico

Cinta de fricción. Es una tira de tela de algodón muy resistente impregnada en un compuesto aislante y adhesivo de color negro.

Cinta de Goma. Es una tela elástica fabricada con diversos compuestos de caucho. Estas cintas no tienen adhesivo.

Cinta de plástico. Es una tira compuesta totalmente de material plástico y con una cara adhesiva. Se fabrican de diversos colores. Estas cintas son resistentes a la humedad y a los corrosivos.

Un buen aislamiento debe llevar primero una capa de cinta de goma y sobre ella otro recubrimiento de cinta plástica

SIGAMOS AVANZANDO EN EL APRENDIZAJE Y RESOLVIENDO EL PROBLEMA.



Actividades 7

PRÁCTICA DE UNIÓN DE CONDUCTORES.

MATERIALES:

- 1- Reglilla metálica de 30 cms.
- 1- Alicata cortante.
- 1- Alicata universal.
- 1- Alicata de punta cónica.
- 1- Desguarnecedor.
- 2- Metros de alambre eléctrico de 1,5m/m.

PROCEDIMIENTO:

1. Cortar 10 trozos de alambre de 10cms de largo.
2. Extraer la aislación de conductor (desguarnecer) a 2cms ambos extremos.
3. Realizar práctica de argollas en ambos extremos, siguiendo instrucciones.
4. Elegir la mejor de las argollas, para la confección del muestrario.
5. Cortar 10 trozos de alambre de 20cms. de largo.
6. Extraer el material aislante a un solo extremo a 7,5cms.
7. Realizar unión Western, siguiendo instrucciones.
8. Elegir la mejor de las uniones, para el muestrario.
9. Cortar 15 trozos de alambre de 15cms. de largo.
10. Extraer 6cms del material aislante en un extremo de cada alambre.
11. Junte 3 alambres y realice la unión cola de rata, siguiendo instrucciones.
12. Elija la mejor de las uniones.
13. Cortar 5 trozos de alambre de 20cms de largo, extraer 4cms de aislante del centro del conductor.
14. Cortar 5 trozos de alambre de 15cms de largo, extraer 5cms de aislante de un extremo del conductor.
15. Realizar la unión T, siguiendo instrucciones.
16. Elija la mejor de las uniones.

Debes confeccionar el muestrario para la evaluación de la actividad siguiendo las instrucciones del profesor.

SIGAMOS AVANZANDO EN EL APRENDIZAJE Y RESOLVIENDO EL PROBLEMA.

INSTALACIONES DE ALUMBRADO

CONCEPTOS GENERALES.

Se considerará instalación de alumbrado a toda aquella en que la energía eléctrica se utilice preferentemente para iluminar el o los recintos considerados, sin perjuicio que a la vez se le utilice para accionar artefactos electrodomésticos o máquinas pequeñas similares conectadas a través de enchufes. Por razones de operación, facilidad de mantención y de seguridad, las instalaciones de alumbrado se dividirán en circuitos, los cuales en lo posible deberán servir áreas limitadas.

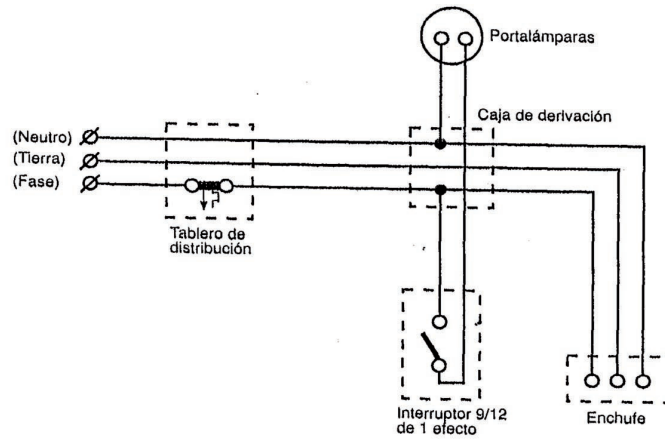
Cada circuito de alumbrado estará formado por centros de consumo, entendiéndose por tales a los artefactos de iluminación que se instalen en puntos físicos determinados o a los enchufes hembra que permitan la conexión de artefactos susceptibles de conectarse a este tipo de circuito.

CIRCUITOS ELÉCTRICOS BÁSICOS DE ALUMBRADO

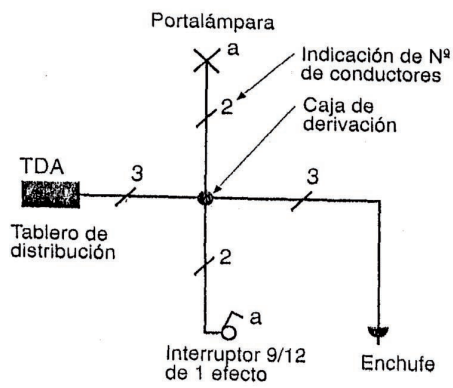
Las instalaciones eléctricas se componen de líneas, interruptores, aparatos de conexiones, lámparas, etc.

Las distintas partes eléctricas se debe representar para facilitar el dibujo de una instalación eléctrica con la ayuda del dibujo esquemático el técnico debe estar en condiciones de montar, reparar o ampliar una instalación eléctrica.

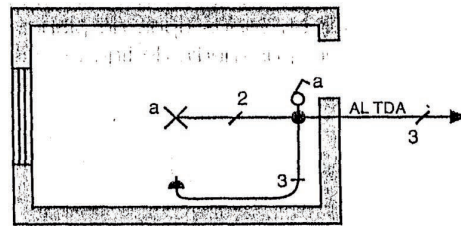
Todas las conexiones o agregados de los conductores, se deben realizar mediante cajas de distribución o cajas de derivación.



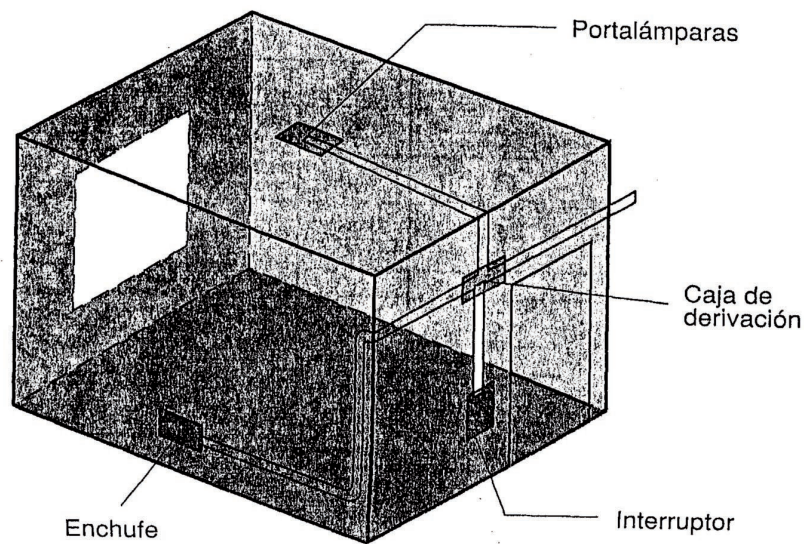
Esquema práctico de un circuito 9/12.

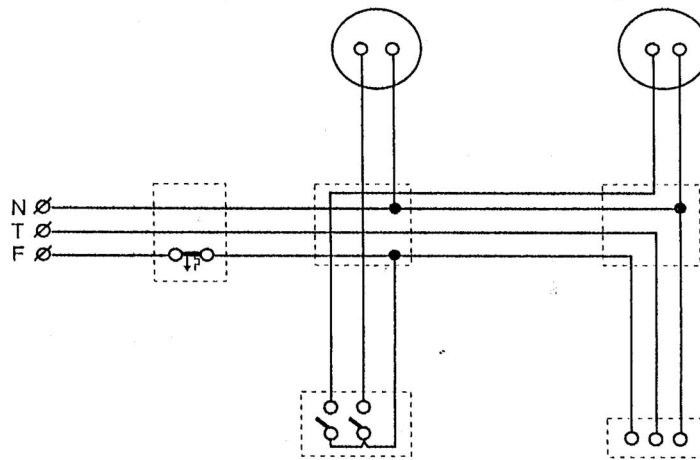


Esquema unilineal de un circuito 9/12.

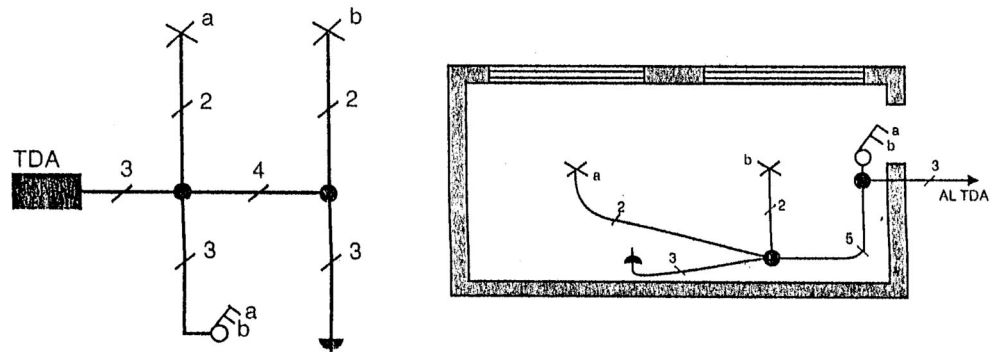


Esquema unilineal de un circuito 9/12 en representación arquitectónica.

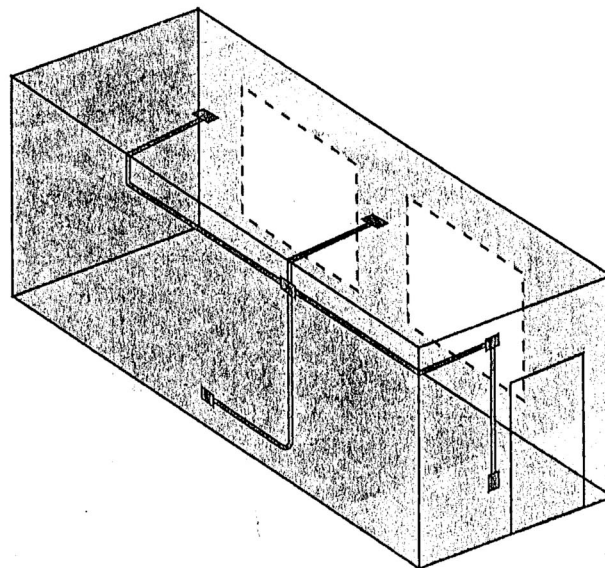




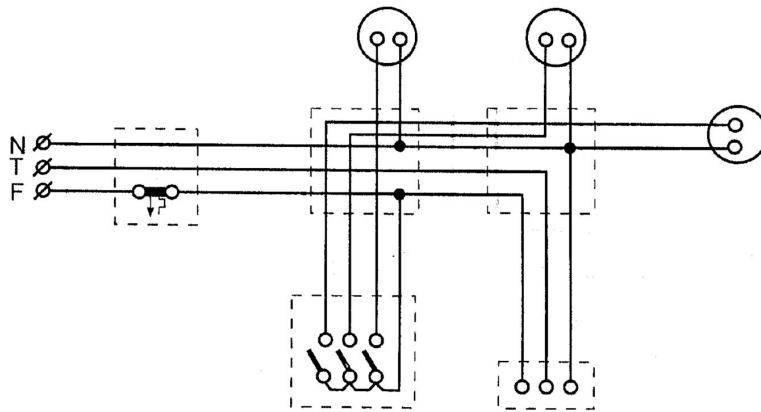
Circuito de alumbrado 9/15 con enchufe. Esquema práctico.



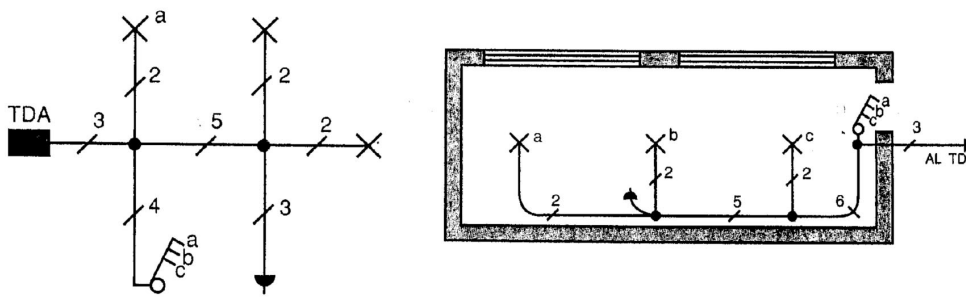
Circuito de alumbrado 9/15 con enchufe. Esquema unilineal.



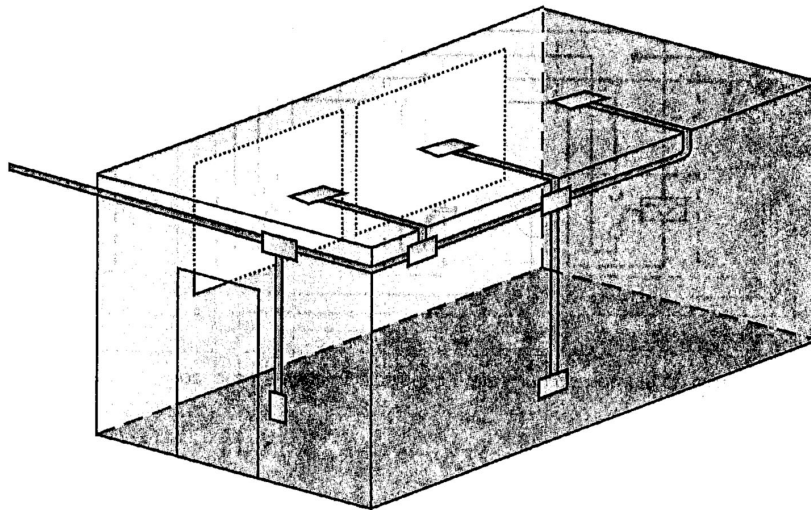
Circuito de alumbrado 9/15 con enchufe. Esquema de montaje.



Circuito de alumbrado 9/32 con enchufe. Esquema práctico.



Circuito de alumbrado 9/32 con enchufe. Esquema unilineal.



Circuito de alumbrado 9/32 con enchufe. Esquema de montaje.

SIGAMOS AVANZANDO EN EL APRENDIZAJE Y RESOLVIENDO EL PROBLEMA.

Circuito de un efecto:(9/12)

Se utiliza para encender o apagar una luz o un grupo de luces desde un lugar distante.

Circuito de dos efectos: (9/15)

Se utiliza para encender o apagar 2 luces o dos grupos de luces distantes de un solo punto.

Circuito de doble combinación: (9/24)

Se utiliza para encender o apagar una luz o un grupo de luces de dos puntos distantes (escalas o pasillos).

Circuito de tres efectos: (9/32)

Se utiliza para encender o apagar 3 luces distintas o tres grupos de luces, desde un solo punto.

ALUMBRADO DE VIVIENDAS

En una vivienda se deberán cumplir las siguientes condiciones:

Deberá proyectarse a lo menos un circuito de 10A por cada 70 m² o fracción de superficie construida.

Para viviendas de superficie superior a 70 m², podrán proyectarse circuitos mixtos de 10 A, pero deberá existir un circuito que alimentará exclusivamente a enchufes instalados en la cocina y lavadero, cuya capacidad será de 16 A.

Para determinar la cantidad de centros a instalar en una vivienda se tomarán en cuenta los siguientes factores:

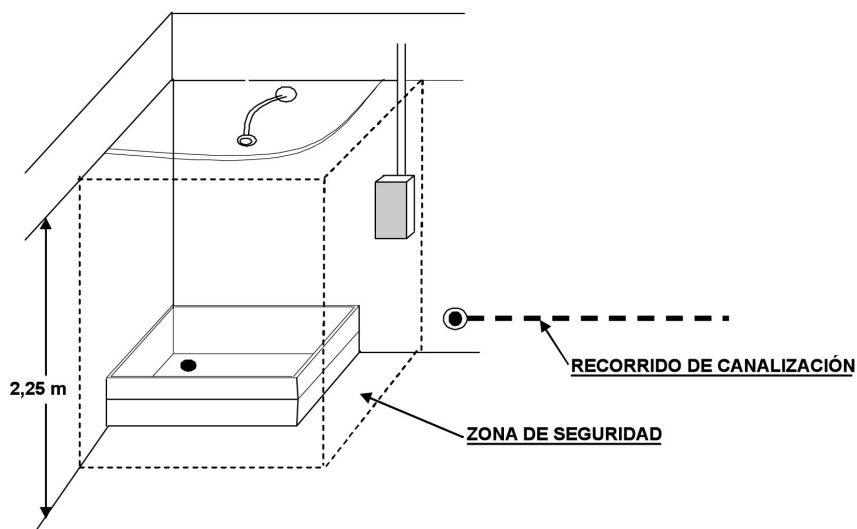
En cada habitación habrá a lo menos un portalámpara que no está alimentado a través de enchufes.

Se proyectará un enchufe no comandado por cada 9 m de perímetro o fracción, en cada habitación.

Las instalaciones en salas de baños deberán cumplir las siguientes condiciones:

En una sala de baño existirá un área que se denominará zona de seguridad la cual se muestra en la figura

No se permitirá el paso de canalizaciones eléctricas, a la vista o embutidas, por la zona de seguridad.



Los artefactos de alumbrado que se instalen en una sala de baño deberán ser a prueba de salpicaduras.

Se recomienda que el circuito que alimenta los artefactos instalados en el baño esté protegido por un interruptor diferencial.

Deberá efectuarse una unión equipotencial de todas las tuberías metálicas que entren a la sala de baño.

Efectuar adecuadamente la selectividad y coordinación de las protecciones para proteger eficientemente a los circuitos eléctricos contra sobrecargas y cortocircuitos.

SIGAMOS AVANZANDO EN EL APRENDIZAJE Y RESOLVIENDO EL PROBLEMA.

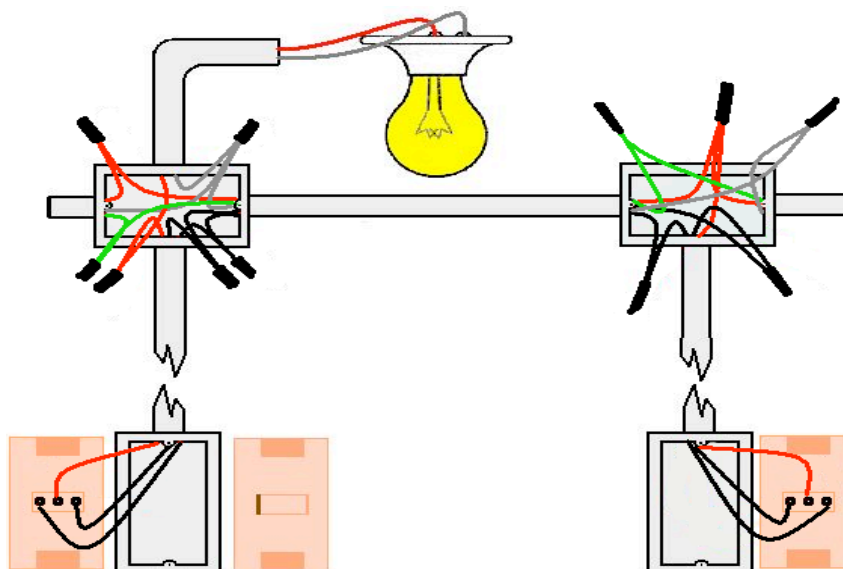


Actividades 8

Actividad práctica de circuitos eléctricos de alumbrado.

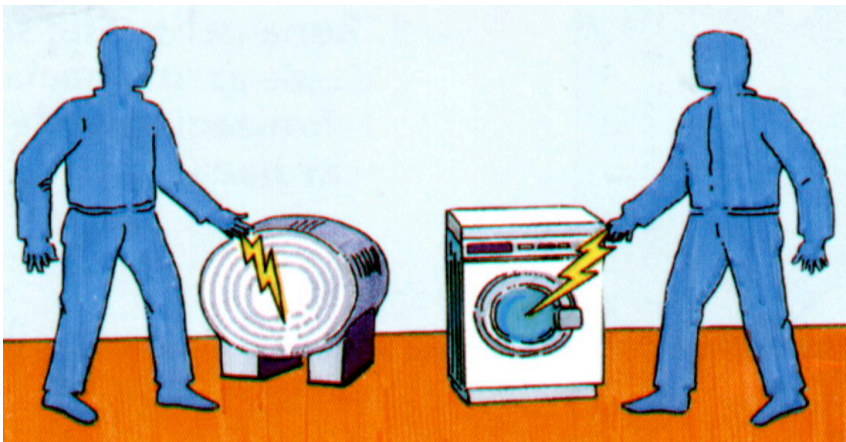
Te recomendamos que te integres a un grupo de 3 compañeros de tu curso.

El grupo realizará la práctica de montaje de los diferentes circuitos eléctricos en los paneles didácticos, siguiendo las instrucciones del profesor y respetando las normas de seguridad.

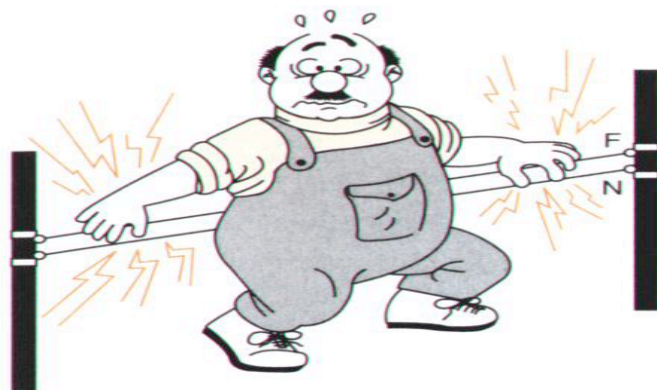


Felicitaciones! estamos en condiciones de resolver el problema.

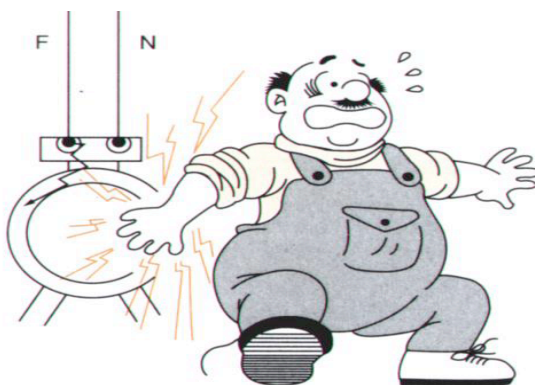
MEDIDAS DE PROTECCION CONTRA TENSIONES PELIGROSAS



Al accionar un sistema o circuito eléctrico el operador corre el riesgo de quedar sometido a tensiones peligrosas por contacto directo o por contacto indirecto.



Se entenderá que queda sometido a una tensión por contacto directo cuando toca con alguna parte de su cuerpo una parte del circuito o sistema que en condiciones normales está energizada.

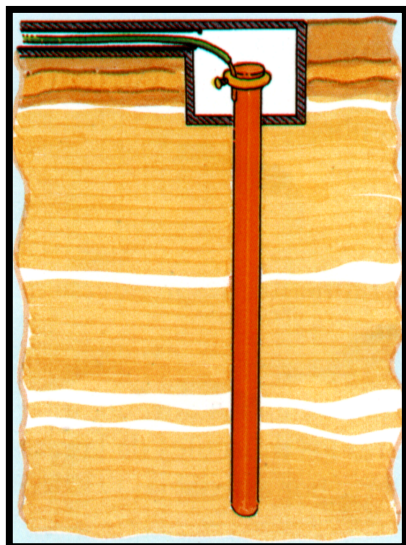


Se entenderá que queda sometido a una tensión por contacto indirecto, cuando toca con alguna parte de su cuerpo una parte metálica de un equipo eléctrico, que en condiciones normales está desenergizada pero que en condiciones de falla se energiza.

En toda instalación eléctrica es necesario garantizar la seguridad de las personas que harán uso de ella. Para tal efecto es necesario dotarla de los mecanismos de protección que correspondan.

Las tensiones por contacto indirecto son originadas en las estructuras metálicas de los equipos eléctricos, cuando un conductor o terminal energizado, ante la pérdida de aislación, establece contacto con la estructura, energizándola.

Para minimizar los efectos de dichos contactos indirectos, toda instalación eléctrica debe contar con un sistema de protección; el método más efectivo y el que presenta la mayor seguridad para las personas es el sistema de Puestas a Tierra de Protección.



SISTEMAS DE PUESTAS A TIERRA DE PROTECCIÓN

Los objetivos de una puesta a tierra de protección son:

- Conducir a tierra todas las corrientes de fuga, producidas por una falla de aislación que haya energizado las carcasas de los equipos eléctricos.
- Evitar que en las carcasas metálicas de los equipos eléctricos aparezcan tensiones que resulten peligrosas para la vida humana.
- Permitir que la protección del circuito eléctrico (Disyuntor Magnético Térmico), despeje la falla, en un tiempo no superior a 5 segundos.

Tensión de seguridad (V_s)

La tensión que alcanza una carcasa energizada producto de una falla de aislación no debe superar los niveles de tensión o voltaje que resultan no ser peligrosos para la vida de las personas; a estos niveles de tensión se les denomina Voltajes de Seguridad (V_s).

- $V_s = 65$ V, en ambientes secos o de bajo riesgo eléctrico.
- $V_s = 24$ V, en ambientes húmedos o de alto riesgo eléctrico.

$$RTP = \frac{V_s}{2.5(I_n)} (\Omega)$$

Para que una puesta a tierra controle estos potenciales eléctricos de seguridad, es decir, que la tensión que aparece entre una carcasa energizada y tierra, no supere los rangos de peligrosidad para la vida de las personas; se debe alcanzar la siguiente resistencia eléctrica de las puestas a tierra:

V_s = Tensión de seguridad (V)

RTP = Resistencia de la puesta a tierra (Ohms)

I_n = Corriente nominal del protector del circuito (A)

Por ejemplo, para determinar la resistencia de una puesta a tierra en una instalación eléctrica ejecutada en un recinto seco y protegida por un Automático de 10 A; aplicando la ecuación descrita anteriormente:

$$RTP = \frac{50}{2.5(10)} 2.6(\Omega)$$

La resistencia que debe presentar la puesta a tierra es significativamente baja; si consideramos que un electrodo de puesta a tierra tipo copperweld de 1.5 m de longitud y con un diámetro de 5/8" presenta una resistencia del orden de 40 a 100 Ohms.

Medidas de protección contra los contactos indirectos

La primera medida contra los contactos indirectos es evitar que estos se produzcan y esto se logrará manteniendo la aislación en los diversos puntos de la instalación en sus valores adecuados.

Se considerará que una instalación tiene un adecuado valor de resistencia de aislación, si efectuadas las mediciones en la forma que se describe a continuación se obtienen valores no inferiores a los prescritos.

La resistencia de aislación de una instalación de baja tensión se medirá aplicando una tensión no inferior a 500 V y utilizando instrumentos de corriente continua.

Durante la medida, los conductores de la instalación a la parte de ella que se quiere medir, incluido el neutro, estarán desconectados de la fuente de alimentación.

Se efectuará una primera medición de aislación con respecto a tierra, para lo cual se puentearán todos los conductores de la instalación, excepto el de protección; se conectarán todos a los artefactos de consumo y todos los interruptores estarán en la posición "cerrado". Se aceptará también que la medición se efectúe midiendo la aislación de cada conductor en forma individual sin necesidad de puentearlos.

A continuación se efectuará una medida de aislación entre conductores, para lo cual estos se separarán, se desconectarán los artefactos de consumo y los interruptores se mantendrán en la posición "cerrado".

La medida se efectuará sucesivamente tomando los conductores de dos en dos.

El valor mínimo de resistencia de aislación será de 300.000 ohm para instalaciones con tensiones de servicio de hasta 220 V. Para tensiones superiores se aceptará una resistencia de aislación de 1.000 ohm por volt de tensión de servicio para toda la instalación, si su extensión no excede de 100 m. Las instalaciones de extensión superior a 100 m se separarán en tramos no superiores a dicho valor, cada uno de los cuales deberá cumplir con el valor de resistencia de aislación prescrito.

Asumiendo que aún en una instalación en condiciones óptimas, ante una situación de falla, una parte metálica del equipo puede quedar energizada, y además de la verificación y cumplimiento de lo prescrito anteriormente, se deberán tomar medidas complementarias para protección contra tensiones de contacto peligrosas.

En los sistemas de protección se exige la puesta a tierra de las carcazas metálicas, asociando ésta a un dispositivo de corte automático que produzca la desconexión de la parte de la instalación fallada; dentro de esta clase encontramos los siguientes sistemas:

- Puesta a tierra de protección y dispositivo de corte automático operado por corriente de falla.
- Neutralización y dispositivo de corte automático operado por corriente de falla.

Se recomienda emplear el sistema de neutralización **con interruptores diferenciales de alta sensibilidad efectuando la unión entre el neutro y el conductor de protección antes del diferencial.**

PUESTA A TIERRA

Conceptos generales

Se entenderá por tierra de servicio la puesta a tierra del neutro que alimenta la instalación.

Se entenderá por tierra de protección la puesta a tierra de toda pieza conductora que no forma parte del circuito, pero que en condiciones de falla puede quedar energizada. Su finalidad es proteger a las personas contra tensiones de contacto peligrosas.

Tierra de servicio

El conductor neutro de cada instalación interior deberá conectarse a una puesta a tierra de servicio.

La puesta a tierra de servicio se efectuará en un punto lo más próximo posible al empalme, preferentemente en el punto de unión de la acometida con la instalación.

En el conductor neutro de la instalación no se deberá colocar protecciones ni interruptores, excepto que éstos actúen simultáneamente sobre los conductores activos y el neutro.

La sección mínima del conductor de puesta a tierra de servicio será de 4mm².

El conductor de puesta a tierra de servicio tendrá aislación de color blanco, de acuerdo al código de colores establecido.

DISPOSITIVOS DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS

Aparatos de protección eléctricos.

Son dispositivos encargados de desenergizar un sistema, circuito o artefacto, cuando en ellos se alteran las condiciones normales de funcionamiento. Como su nombre lo indica, estos aparatos protegen las instalaciones para evitar daños mayores que redunden en pérdidas económicas. Algunos de ellos están diseñados para detectar fallas que podrían provocar daños a las personas. Cuando ocurre esta eventualidad, desconectan el circuito.

Entre una gran variedad de dispositivos de protección, los más utilizados son los "Interruptores Termomagnético" o "Disyuntores" y los "Interruptores o Protectores Diferenciales".

Interruptor Termomagnético o Disyuntor.

Es un dispositivo de protección provisto de un comando manual y cuya función consiste en desconectar automáticamente una instalación o un circuito, mediante la acción de un elemento bimetálico y un elemento electromagnético, cuando la corriente que circula por él excede un valor preestablecido en un tiempo dado.

La protección térmica está formada por un bimetal, dos láminas de material con distinto coeficiente de dilatación a la temperatura, rodeadas de un material resistivo. La protección magnética está formada por una bobina, un núcleo móvil y un juego de contactos para cerrar o interrumpir el circuito.

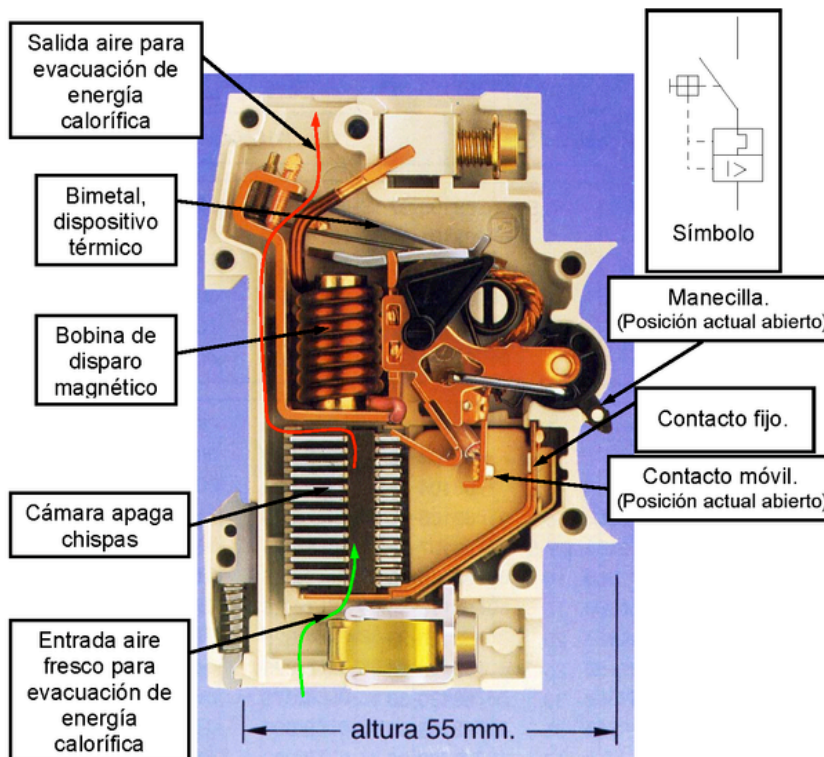
El principio de funcionamiento se basa en dos efectos que produce la corriente eléctrica al circular: el efecto térmico o calórico y el efecto magnético. El diseño de un disyuntor considera esos dos efectos para que, de acuerdo a un determinado valor de corriente, su funcionamiento sea normal, pero al excederse sea detectado por cualquiera de los dos mecanismos.

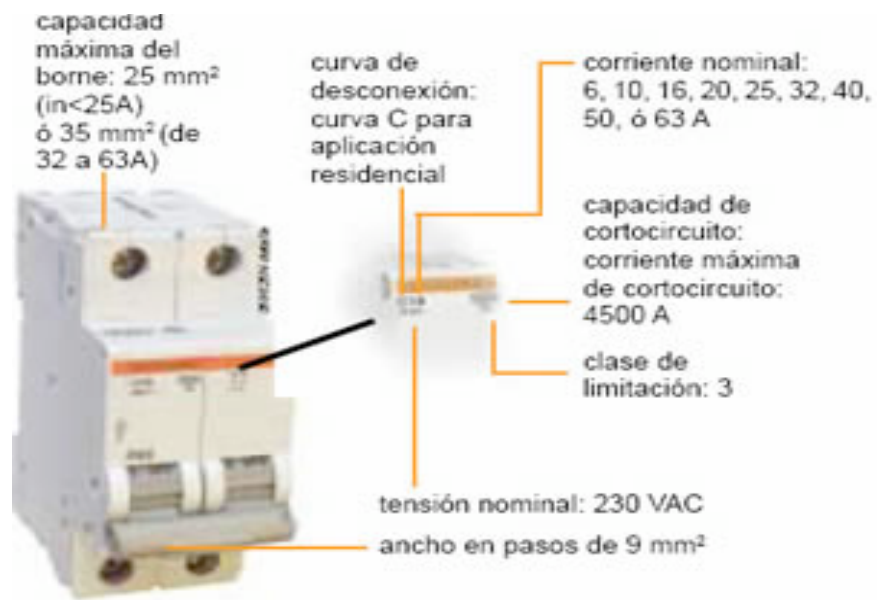
Un exceso de corriente producirá aumento de temperatura y, por consiguiente, dilatación del bimetal, el cual activará el dispositivo de desconexión. Del mismo modo, el aumento de corriente produce atracción del núcleo, el cual activará el dispositivo de desconexión. En ambos casos, el disyuntor cuenta con un sistema de enclavamiento mecánico o traba que impide la reconexión automática del dispositivo. Para restablecer el paso de energía debe eliminarse la causa que provocó el exceso de corriente, destrabar el mecanismo bajando la palanca manualmente y luego volviéndola a subir.

Las causas del exceso de corriente pueden ser una falla de cortocircuito, provocado por la unión de dos conductores activos a potencial diferente - como fase y neutro - , o la unión de un conductor activo que pase por la carcasa metálica de un artefacto conectado a tierra. Otra causa de exceso de corriente puede ser una sobrecarga, que consiste en un aumento de la potencia por exceso de artefactos o porque un artefacto tiene una instalación deficiente. Esta situación se produce frecuentemente al conectar estufas o calefactores eléctricos en circuitos de menor corriente nominal.

Por sus características de operación, el elemento bimetálico del disyuntor actúa en forma lenta, por lo que se presta especialmente para la protección de sobrecargas; en cambio, el sistema magnético es de acción rápida y protege eficazmente del cortocircuito.

PARTES DE UN MAGNETOTERMICO

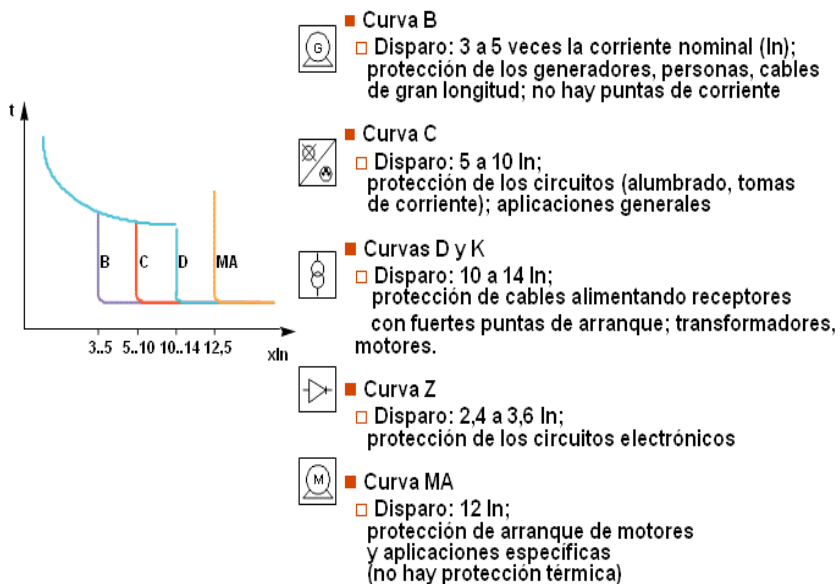




Variando las características de estos sistemas se pueden obtener disyuntores de diversas velocidades de operación, lo que permitirá ubicarlos en diferentes partes de una instalación y, de este modo, optimizar la protección.

Los disyuntores se conectan en serie, en la fase, entre el punto de alimentación y los posibles puntos de falla, con el objeto de delimitar la falla en un área reducida. La protección que esté más próxima al punto de falla debe operar primero y si ésta, por cualquier motivo, no actúa dentro de su tiempo normal, la que sigue debe hacerlo. El ideal es que la falla sea despejada en el disyuntor más cercano. Si se consigue este objetivo, los cortes de energía son sectorizados y la detección de la falla se hace más fácil.

Al proyectar una instalación, entonces, deberán coordinarse las protecciones para conseguir selectividad en la operación. Por ejemplo, un disyuntor colocado en el empalme debe ser comparativamente más lento que uno ubicado en el tablero de distribución. Para lograr este efecto, se pueden estudiar las curvas tiempo-corriente de los disyuntores tipo B, C, D - K, Z y MA.



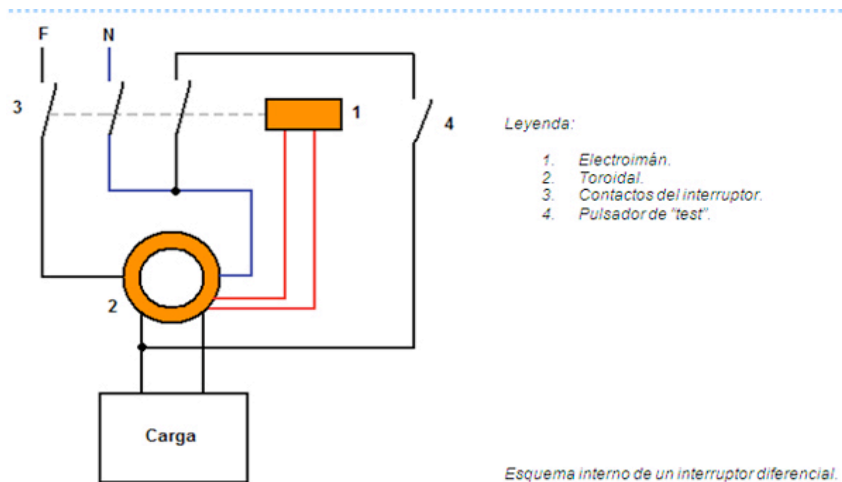
Por lo tanto, un disyuntor debe ser seleccionado por la capacidad de corriente que es capaz de soportar en condiciones normales y por la rapidez con que se desconectará ante una eventual falla.



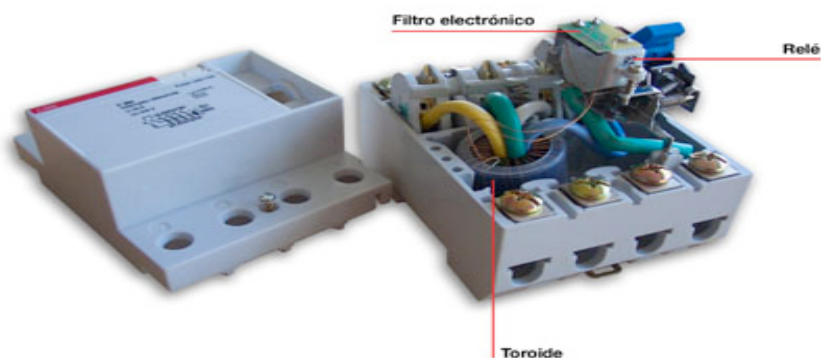
Interrupor o Protector diferencial

Es un dispositivo de protección diseñado para desenergizar un circuito cuando en él exista una falla a tierra. Opera cuando la suma vectorial de las corrientes a través de los conductores del circuito es mayor que un valor preestablecido.

Su principio de funcionamiento está basado en la ley de Kirchhoff que dice que la suma vectorial de las corrientes en un circuito (entrando o saliendo) es igual a cero. En condiciones normales de funcionamiento, estas corrientes suman cero; al existir una falla a tierra que afecte a los conductores activos, por pequeña que sea, esta ley no se cumplirá.

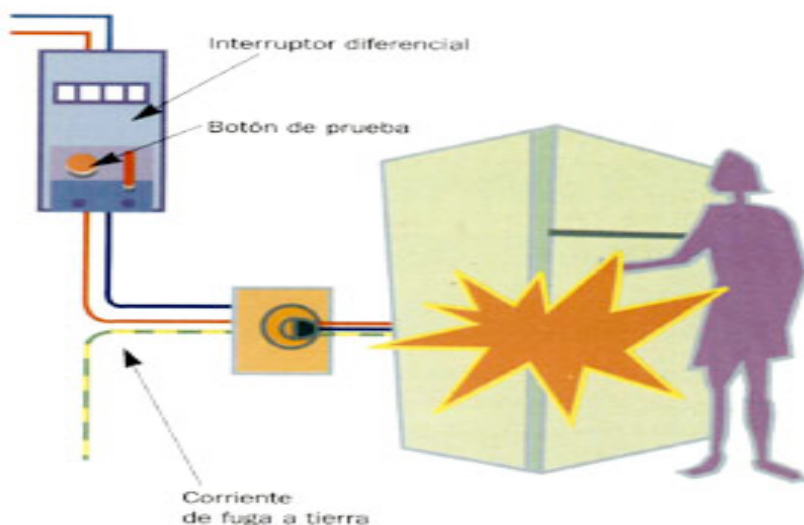


La parte principal del dispositivo diferencial consta de un transformador de corriente de núcleo toroidal; esta forma de núcleo permite un mejor rendimiento del protector. Un devanado en el núcleo capta la corriente de diferencia y, por medio del electroimán, activa la apertura del circuito.



El protector diferencial protege fundamentalmente a las personas ante descargas eléctricas por problemas de aislación en conductores activos, descuidos al trabajar en circuitos energizados, fallas en aislaciones de máquinas y contactos accidentales.

La instalación de diferenciales se hace principalmente en circuitos de enchufe, desde donde se conectan pequeñas máquinas-herramientas y electrodomésticos. Si estos artefactos no se encuentran en óptimas condiciones de funcionamiento, el diferencial puede actuar sin que aparentemente exista falla.



La adquisición de este tipo de componentes debe considerar dos aspectos: la corriente nominal de trabajo y la sensibilidad nominal de operación. Normalmente se emplean protectores diferenciales de 30 miliamperes de sensibilidad y 25 amperes de corriente nominal de trabajo. La operación normal de estos protectores se produce, en realidad, con corrientes de 22 miliampères en tiempos del orden de los 0,001 segundos.

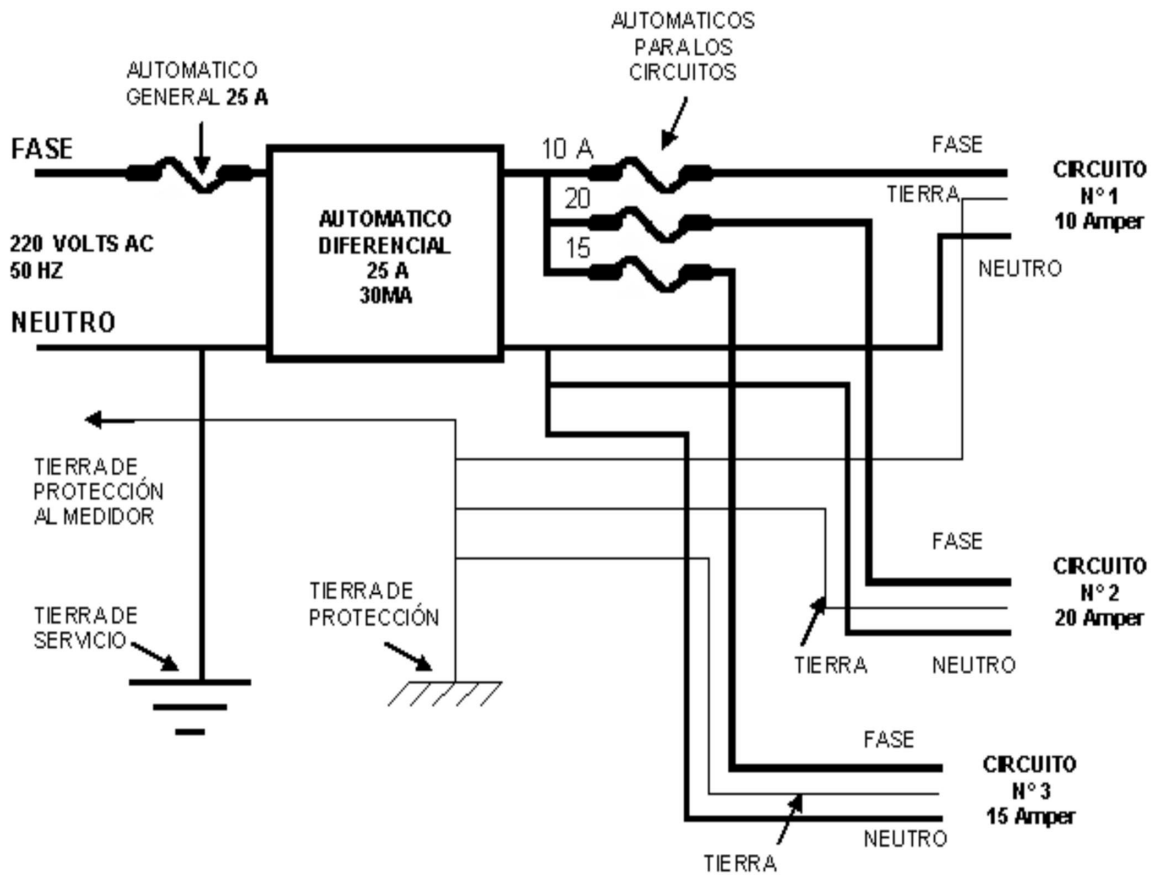
Estos dispositivos cuentan con un botón que permite verificar el correcto funcionamiento del mecanismo de desconexión.

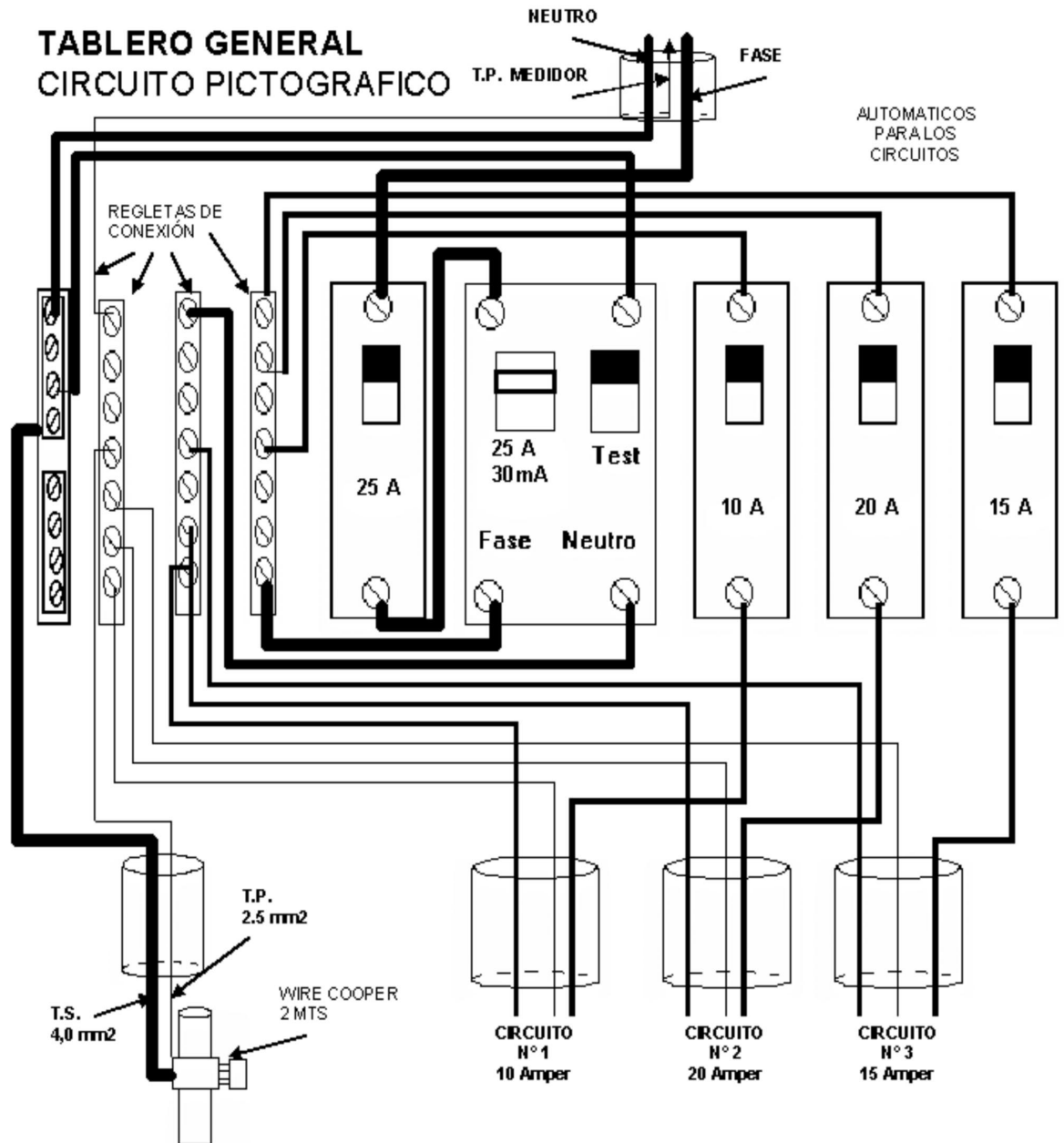


TABLERO GENERAL

CIRCUITO ESQUEMÁTICO

- CIRCUITO N° 1 ALUMBRADO
- CIRCUITO N° 2 COCINA BAÑO
- CIRCUITO N° 3 ENCHUFES





MONTAJE DE UN TABLERO ELÉCTRICO DOMICILIARIO CON CIRCUITOS INDEPENDIENTES



Actividades 9

Guía de trabajo

1. Forma grupo con uno o más compañeros, dependiendo del material existente y de los puestos de trabajo, según te indique tu profesor/a.
2. Escucha atentamente las indicaciones dadas por el profesor y realiza consultas o dudas, si las tienes.
3. Inspecciona el puesto de trabajo y determina su estado.
4. Diseña y Dibuja el esquema de montaje de acuerdo al esquema unilineal de protecciones.
5. Con el esquema de montaje a la vista, determina la cantidad y el tipo de material a utilizar. Este listado se lo entregas al profesor.
6. Retira los materiales y procede a verificar el buen estado de cada uno de ellos.
7. Monta los componentes respetando el esquema de montaje diseñado, comprobando que queden bien montados y sujetos al panel.
8. Procede a interconectar, de acuerdo al esquema o diagrama entregado por el profesor, los componentes. Consulta al Profesor si tienes dudas y pide su revisión para que puedas realizar las pruebas de funcionamiento.
9. Recuerda considerar y respetar las normas de seguridad y prevención de riesgos eléctricos en la manipulación de los circuitos eléctricos
10. Conecta a la Alimentación Monofásica 220V/50Hz, cuidadosamente, y procede a poner en funcionamiento el circuito.
11. El profesor revisará el montaje y conexión del tablero aplicando una Pauta de Evaluación.
12. Finalizada la experiencia, desconecta y desmonta el circuito y los componentes utilizados.
13. Ordena y limpia tu puesto de trabajo.
14. Entrega los materiales y componentes a quien corresponda.
15. Realiza un listado de materiales y efectúa una cotización, simule un presupuesto.
16. Realiza un informe de la actividad práctica de acuerdo a la pauta dada por el profesor.

Materiales y herramientas

- 1 Tablero eléctrico sobrepuesto plástico para 6 Circuitos.
- 2 Disyuntor magneto térmico de 10 A Curva C
- 1 Disyuntor magneto térmico de 15 A Curva C
- 1 Interruptor Diferencial de 2 x 25 A, 30mA Curva C
- 3 Metros de alambre NYA 1,5 mm² rojo, verde, blanco.
- 2 Metros de alambre NYA 2,5 mm² rojo, verde, blanco.
- Tornillos, pernos o roscaldas (según corresponda de acuerdo al panel de trabajo a utilizar)
- Panel de trabajo
- Fuente de Alimentación Monofásica 220V/50Hz.
- Set de Destornilladores
- Set de alicates (punta, universal y de corte)

FORMATO DE MODELO PARA PRESUPUESTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS.

Nombre del cliente: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

RUT: _____

Ubicación donde se realizará la prestación de servicios: _____

Tipo de trabajo a ejecutar: _____

Nº	Materiales y/o Artefactos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total Parcial
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

SUB-TOTAL: _____

(50% del valor total de los materiales) VALOR DE LA MANO DE OBRA: _____

VALOR TOTAL: _____

Este presupuesto tiene una vigencia de 15 días a contar de la fecha de entrega.

Firma Técnico Autorizado _____ Nombre: _____

Nº de Registro: _____ Firma: _____

Recurso: Terminología utilizada en instalaciones eléctricas.

Instalación eléctrica: Obras de ingeniería, maquinarias, aparatajes, líneas, accesorios y faenas complementarias destinadas a la producción, transporte, conversión, distribución y utilización de energía eléctrica.

Instalación interior: Instalación eléctrica construida en una propiedad particular, para uso exclusivo de sus ocupantes, ubicada tanto en el interior de edificios como a la intemperie.

Instalador eléctrico: Persona facultada para proyectar, dirigir y/o ejecutar instalaciones eléctricas.

Local de reunión de personas: Se considerarán como tales a los teatros, cines, salas de conferencia, centros sociales, edificios destinados al culto, centros de educación, edificios de asistencia hospitalaria, cuarteles, cárceles, hoteles, restaurantes, cabaret, cantinas, grandes locales comerciales y otros similares a los anotados.

Proyecto: Conjunto de planos y memoria explicativa, ejecutados con el fin de indicar la forma de la instalación eléctrica y la cantidad de materiales que la componen.

Accesible (aplicado a canalizaciones). Son aquellas canalizaciones que pueden ser inspeccionadas, sometidas a mantención o modificadas sin afectar la estructura de la construcción o sus terminaciones.

Accesorio. (Aplicado a materiales). Material complementario utilizado en Instalaciones eléctricas, cuyo fin principal es cumplir funciones de índole más bien mecánicas que eléctricas.

Aislación. Conjunto de elementos aislantes que intervienen en la ejecución de una instalación o construcción de un aparato o equipo y cuya finalidad es aislar las partes activas.

Aislamiento. Magnitud numérica que caracteriza la resistividad de un material, equipo o instalación.

Aparato. Elemento de la instalación destinado a controlar el paso de la energía eléctrica.

Artefacto. Elemento fijo o portátil de una instalación, que consume energía eléctrica.

Canalización. Conjunto formado por conductores eléctricos y los accesorios que aseguran su fijación y protección mecánicas.

A la vista. Canalizaciones que son observables a simple vista.

Embutida. Canalizaciones que son colocadas en perforaciones o calados hechos en muros, losas o tabiques de una construcción y que son recubiertas por las terminaciones o enlucidos de éstos.

Ocultas. Canalizaciones colocadas en lugares que no permitan su visualización directa, pero que son accesibles en toda su extensión. Este término es aplicable también a equipos.

Pre-embutida. Canalizaciones que se incorporan a la estructura de una edificación junto con las enfierraduras.

Subterránea. Canalizaciones que van bajo tierra.

Centro: Punto de la instalación en donde está conectado un artefacto; en el caso particular de circuitos destinados a iluminación se designará como centro al conjunto de portalámparas con su correspondiente interruptor de comando o un punto en que existan uno, dos o tres enchufes montados en una caja común.

Circuito. Conjunto de artefactos alimentados por una línea común accesibles en toda su extensión. Este término es también aplicable a equipos. De distribución, la cual es protegida por un único dispositivo de protección.

Conductor activo. Conductor destinado al transporte de energía eléctrica. Se aplicará esta calificación a los conductores de fase y neutro en un sistema de corriente alterna o a los conductores positivo, negativo y neutro de sistemas de corriente continua.

Equipo eléctrico. Término genérico aplicable a aparatos de maniobra, de regulación, de seguridad o de control y a los artefactos o accesorios que forman una instalación eléctrica. La naturaleza de cada equipo se calificará de acuerdo a las pruebas que indique el Ministerio.

Equipo abierto. Equipo cuya construcción lo hace apto sólo para ser instalado en recintos techados o en ambientes secos. Equipo a prueba de goteo. Equipo construido de modo que al quedar sometido a la caída vertical de gotas de agua, éstas no penetren en su interior.

Equipo a prueba de salpicaduras. Equipo construido de modo que al ser sometido a la acción de salpicadura de agua en cualquier dirección, éstas no entren en su interior

Equipo a prueba de lluvia. . Equipo construido de modo que al quedar sometido a la acción de la lluvia, aún en su condición más desfavorable (45°), no penetre agua en su interior.

Equipo a prueba de polvo. Equipo construido de modo que al ser instalado en ambientes con polvos en suspensión, éstos no penetren en su interior.

Falla. Alteración permanente de los parámetros de un circuito.

Cortocircuito. Falla en que el valor de la resistencia es muy pequeño.

Falla a masa. Es la unión accidental que se produce entre un conductor activo y la cubierta o bastidor metálico de un artefacto o aparato eléctrico cualquiera.

Falla a tierra. Unión de un conductor activo con tierra o equipos o conductores conectados a tierra.

Sobre corriente. Corriente que sobrepasa el valor permisible en una canalización eléctrica; puede ser provocada por cualquiera de las fallas descritas anteriormente o por una sobrecarga.

Masa. Parte conductora de un equipo eléctrico aislada respecto de los conductores activos, que en condiciones de falla puede quedar sometida a tensión.

Personal calificado. Personal que está capacitado en el montaje y operación de las instalaciones y equipos y familiarizado con los posibles riesgos que pueden presentarse.

Protecciones. Dispositivos destinados a desenergizar un sistema, circuito o artefacto cuando en ellos se alteran las condiciones normales de funcionamiento.

Disyuntor. Dispositivo de protección provisto de un comando manual y cuya función es desconectar automáticamente una instalación o parte de ella, por la acción de un elemento bimetálico y un elemento electromagnético, cuando la corriente que circula por él excede un valor preestablecido, en un tiempo dado.

Fusible. Dispositivo de protección cuya función es interrumpir una instalación o parte de ella por la fusión de una de sus partes constitutivas, cuando la corriente que circula por él excede un valor preestablecido en un tiempo dado.

Protector Térmico. Dispositivo destinado a proteger de sobrecarga a artefactos eléctricos, mediante la acción de un elemento que actúe por variaciones de temperatura.

Protector Diferencial. Dispositivo de protección destinado a desenergizar un circuito cuando en él exista una falla a tierra; opera cuando la suma vectorial de las corrientes a través de los conductores del circuito es mayor que un valor preestablecido.

Sobrecarga. Aumento de la potencia absorbida por los artefactos consumidores, más allá de su potencia nominal.

Tablero. Equipo que contiene las barras, dispositivos de protección y/o comando y eventualmente instrumentos de medición, desde donde se puede operar y proteger una instalación.

TIERRAS.

Poner a tierra. Consiste en unir un punto del circuito de servicio o la masa de algún equipo con tierra.

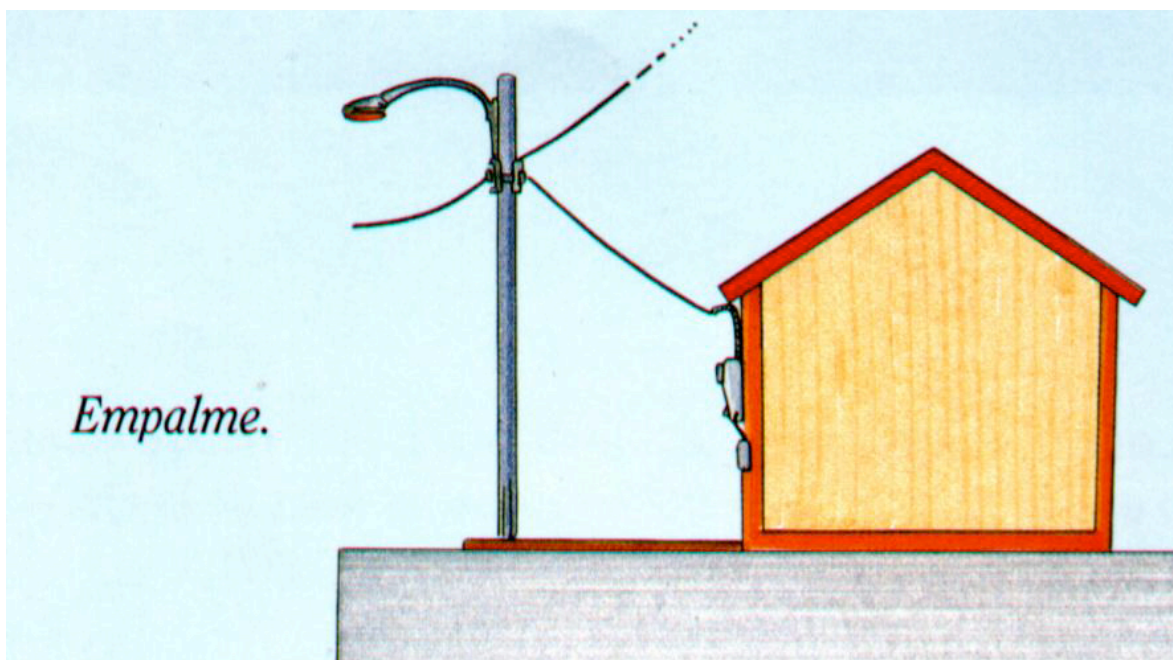
Puesta a tierra. Conjunto de conductores de unión y conductores desnudos enterrados, utilizados para poner a tierra un sistema o equipo.

Electrodos de tierra. Son conductores desnudos enterrados, cuya finalidad es establecer el contacto eléctrico con tierra.

Tierra de referencia. Zona del terreno, en particular de su superficie, lo suficientemente apartada de un electrodo como para que no se presenten diferencias de potencial entre distintos puntos de ella.

Línea de tierra. Conductor que une el electrodo con el punto que se quiere poner a tierra.

¿¿¿¿ Empalme ¿????



Felicitaciones estás ocupando el lenguaje técnico”

Anexos



Actividades 3

De la situación problema, ¿Que materiales se deben requerir para darle solución a la instalación eléctrica requerida?

1. ¿Que colores de alambre se utilizan en una instalación eléctrica de alumbrado?

Para el conductor Neutro color blanco.

Para el conductor de Tierra de Protección color verde.

Para el conductor de Fase cualquier color que no sea blanco o verde (Rojo, Azul, Negro, Café, etc.)

2. ¿Qué tipos de interruptores?

Embutidos o sobre puestos, dependiendo del tipo de instalación, y según su aplicación pueden ser interruptores 9/12, 9/15, 9/24 y 9/32.

3. ¿Qué tipo de canalización se va a utilizar?

Dependiendo del tipo de construcción y de acuerdo a los requerimientos del cliente pueden ser: Embutida o sobre puesta.

4. ¿Qué tipo de enchufes?

Dependiendo del tipo de instalación pueden ser embutidos o sobre Puestos, pueden ser simple, dobles, triples.

5. ¿Qué tipo de artefactos se utilizarán para el alumbrado eléctrico del salón?

R. Se pueden utilizar tubos fluorescentes o ampollitas.



Actividades 4

Del plano arquitectónico identifica los siguientes símbolos y enciérralos en un círculo, cuéntalos y completa la tabulación.

“No mires a tu compañero”

Nº	Designación	Símbolo (dibujar)	Cantidad
1	Caja de derivación	Simbología general figura 2.9	10
2	Fluorecente a tubo	Simbología general figura 3.3	1
3	Interruptor de combinación	Simbología general figura 3.25	4
4	Interruptor de dos efectos	Simbología general figura 3.23	1
5	Portalampara con caja de derivación	Simbología general figura 3.39	2
6	Interruptor de un efecto	Simbología general figura 3.22	1
7	Portalampara mural	Simbología general figura 3.44	1
8	Interruptor de tres efectos	Simbología general figura 3.24	1



Actividades 5

Evaluando lo aprendido de canalización y alambre.

Responda las siguientes preguntas con una **X** en la alternativa que Ud. Cree que es la correcta. **V** (verdadero), **F** (falso)

N°	Preguntas	V	F
01	¿Está permitido realizar uniones fuera de los ductos, bien aislado?		X
02	¿La altura de los enchufes por normativa es 0.20 y 0.80m?	X	
03	¿Esta permitido efectuar la alimentación denominada " de centro a centro" sin caja de derivación?		X
04	¿El alambre esta formado por un solo hilo conductor?	X	
05	¿La altura de los interruptores por normativa esta entre 0.80 y 1.80m?		X
06	¿No está permitido el uso de unidades interruptor-enchufe por normativa?		X
07	¿Canalización pre-embutida esta hecha en calados, perforaciones, en muros, lozas?		X
08	¿Las canalizaciones que van bajo tierra se llaman embutidas?		X
09	¿En las cajas de derivación de enchufes o interruptores, se deben dejar chicotes como mínimo de 15cms. de largo?	X	
10	¿Para el conductor fase, se utiliza cualquier color que no sea verde o blanco?	X	
11	¿Si falta alambre neutro, se puede reemplazar por color verde, pero nunca por color rojo?		X
12	¿Las canalizaciones pre-embutidas, se incorporan a la estructura de una edificación junto con las enfierradura?	X	
13	¿Canalización es un conjunto formado por conductores eléctricos y los accesorios que aseguran su fijación?	X	
14	¿La instalación de la unidad enchufe-interruptor, esta permitido para situaciones especiales y su montaje es igual a la normativa de los enchufes?		X
15	¿En la instalación de enchufes, se aceptan alturas superiores a la normativa y se consideran casos especiales?	X	
16	¿Una de las diferencias entre cable y alambre es que este último es más flexible?		X
17	¿No necesariamente los interruptores de comando, se instalan con vista al centro comandado?	X	
18	¿Los interruptores de comando para luces de vigilancia, pueden ser instalados según requerimiento?	X	
19	¿Para el montaje de enchufe hembra, no se debe exceder de un máximo de 3 derivaciones?	X	
20	¿La normativa del código de colores de los conductores, solo se utiliza en instalaciones nuevas?		X

FORMATO DE MODELO PARA PRESUPUESTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS.

Nombre del cliente: Hugo Cortez Oyarzun
Dirección: Los gladiolos 214 Achupallas Viña del Mar
Teléfono: 2860176
RUT: 7. 314.826-K

Ubicación donde se realizará la prestación de servicios: Entre las calles los Pensamientos y las Maravillas, frente al supermercado 10

Tipo de trabajo a ejecutar: Instalación de alumbrado de 2 piezas nuevas, una pieza matrimonial con circuito 9/24 y tres enchufes, la otra un circuito 9/12 y dos enchufes

N°	Materiales y/o Artefactos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total Parcial
01	Interruptores 9/24	2	990	1.980
02	Interruptor 9/12	1	850	850
03	Enchufes embutidos dobles	5	1200	6.000
04	Cajas de distribución	12	350	4.200
05	Alambre 1,5 m/m Rojo	50 Mts.	70	3.500
06	Alambre 1,5 m/m Blanco	30 Mts.	70	2.100
07	Alambre 1,5 m/m Verde	30 Mts.	70	2.100
08	Tubo conduit	5 Tiras	240	1.200
09	Abrazaderas para el tubo	60 Unidades	10	600
10	Roscalatas	1 Caja	980	980
11	Huincha aisladora 3 M	1 Rollo	340	340
12				
13				
14				
15				

SUB-TOTAL: 23.850
(50% del valor total de los materiales) VALOR DE LA MANO DE OBRA: 11.925
VALOR TOTAL: 35.775

Este presupuesto tiene una vigencia de 15 días a contar de la fecha de entrega.

Firma Técnico Autorizado
N° de Registro: XXXXXX

Nombre:
Firma:

