



INSTALACIONES II ELÉCTRICAS

DOCENTE

ARQ. GABRIELA LUNA MACHADO



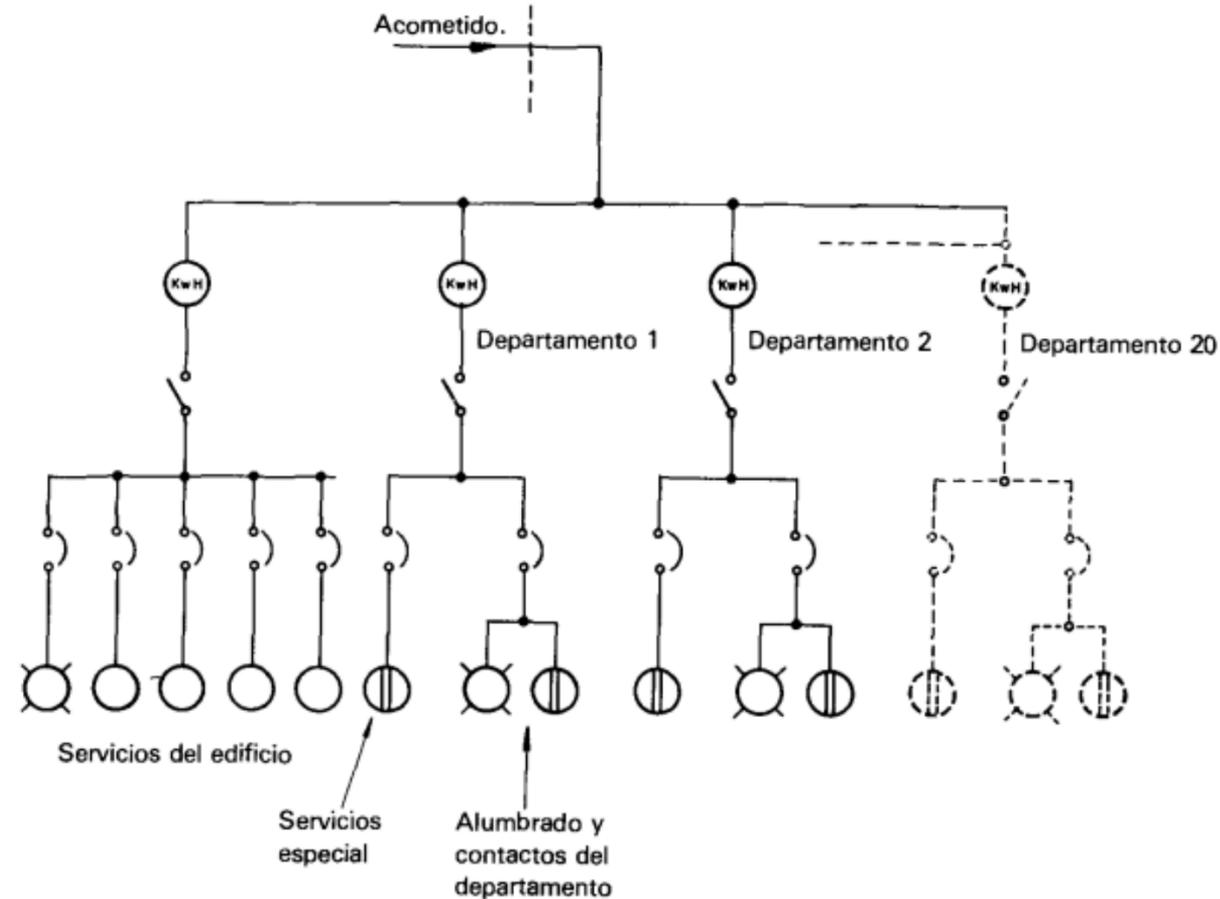
Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
Libres por la Ciencia y el Saber

Diagramas unifilares:

El Diagrama unifilar es uno de los documentos técnicos que forman parte de un Proyecto Electrico

el Diagrama Unifilar no contiene los cálculos, fórmulas o criterios metodológicos empleados en su elaboración, su simplicidad permite a los profesionales del sector:

- Comprender rápidamente la estructura y alcance de la instalación eléctrica en su conjunto.
- Evaluar su viabilidad de su construcción.
- Diagnosticar de manera eficiente el diseño y la seguridad de la instalación eléctrica.
- Verificar la conformidad del diseño con los estándares establecidos.



Un diagrama unifilar óptimo despliega con precisión la interconexión de los elementos primordiales dentro del sistema eléctrico, englobando tanto los equipos como los recursos de respaldo disponibles.

Diagramas unifilares:

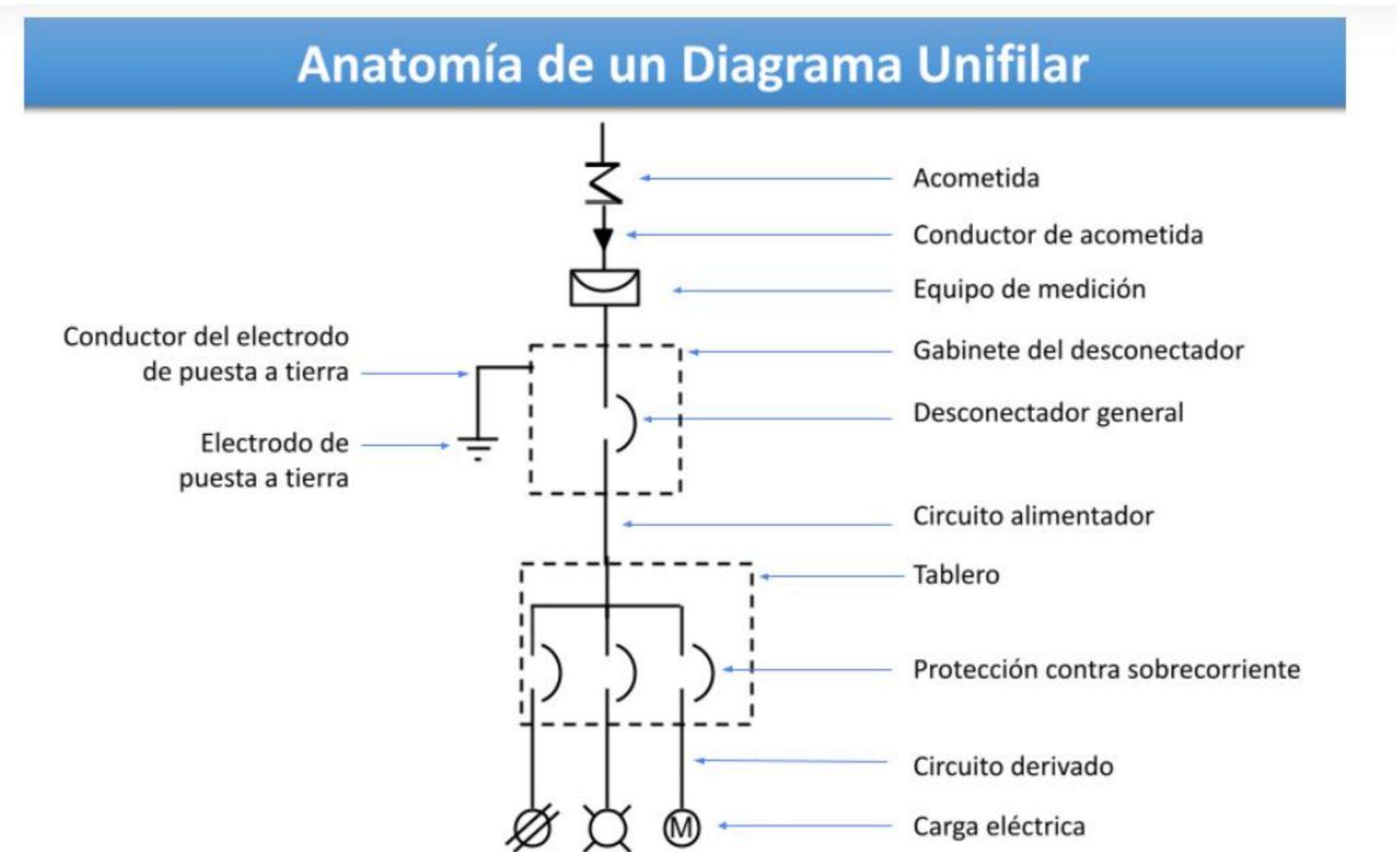
El Diagrama unifilar es uno de los documentos técnicos que forman parte de un Proyecto Electrico

El Diagrama Unifilar no contiene los cálculos, fórmulas o criterios metodológicos empleados en su elaboración, su simplicidad permite a los profesionales del sector:

- Comprender rápidamente la estructura y alcance de la instalación eléctrica en su conjunto.
- Evaluar su viabilidad de su construcción.
- Diagnosticar de manera eficiente el diseño y la seguridad de la instalación eléctrica.
- Verificar la conformidad del diseño con los estándares establecidos.

Diagramas unifilares:

Presenta de manera inequívoca una trayectoria adecuada de distribución de energía desde la fuente de alimentación primaria hasta cada carga subyacente, detallando minuciosamente las especificaciones y dimensiones de cada componente eléctrico, así como sus conductores de circuito y dispositivos de protección asociados.



Uso de los diagramas unifilares:

Los ingenieros eléctricos utilizan los diagramas unifilares en una amplia variedad de aplicaciones como:

- Sistemas de potencia
- Sistemas de iluminación
- Sistema de control de motores
- Equipos electrónicos.

Estos diagramas les permiten diseñar y planificar sistemas eléctricos, así como analizar problemas y llevar a cabo reparaciones.

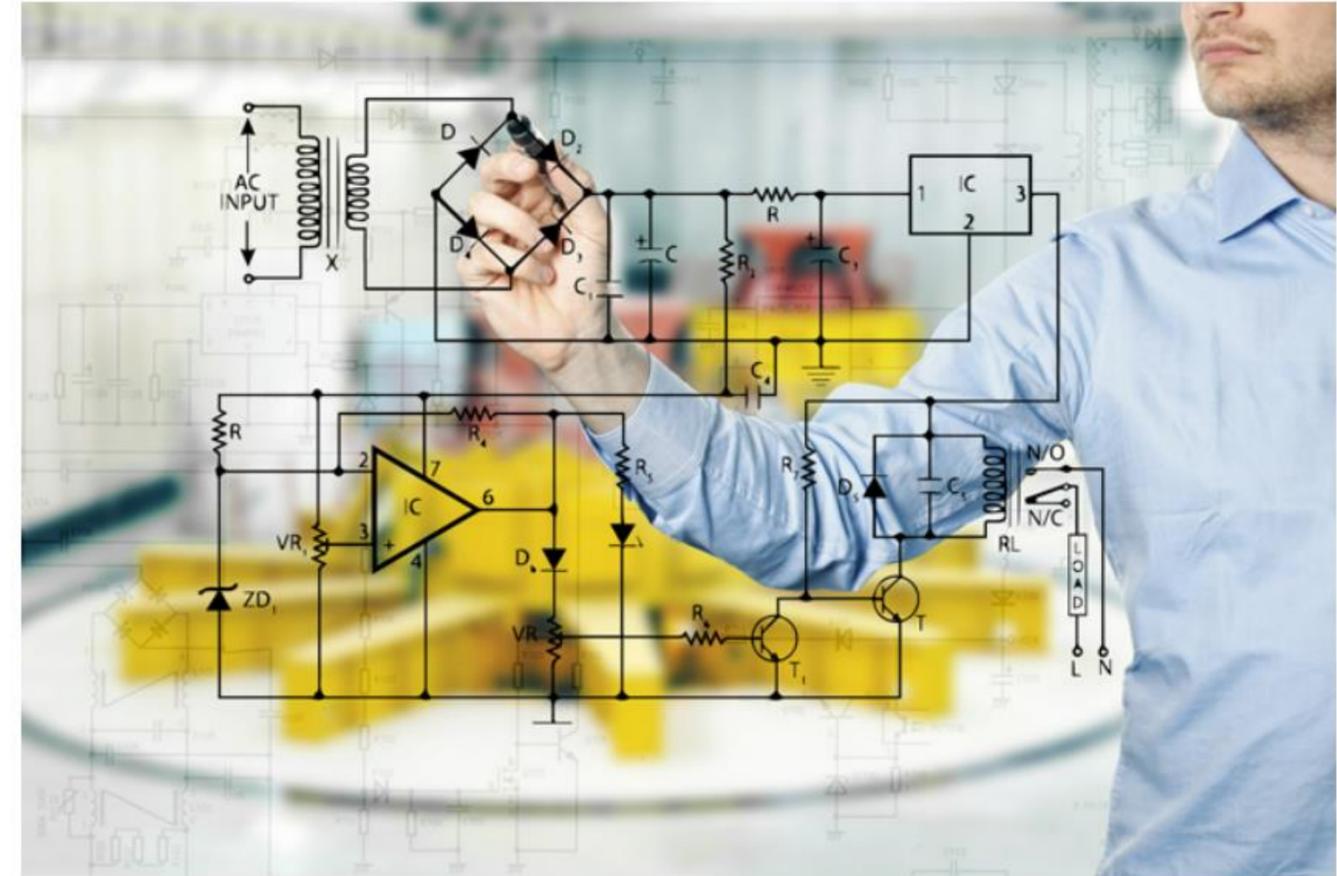


Los ingenieros eléctricos dependen de los diagramas unifilares para rastrear los componentes eléctricos y asegurar el mantenimiento adecuado y que se sigan las buenas prácticas

Diagramas unifilares:

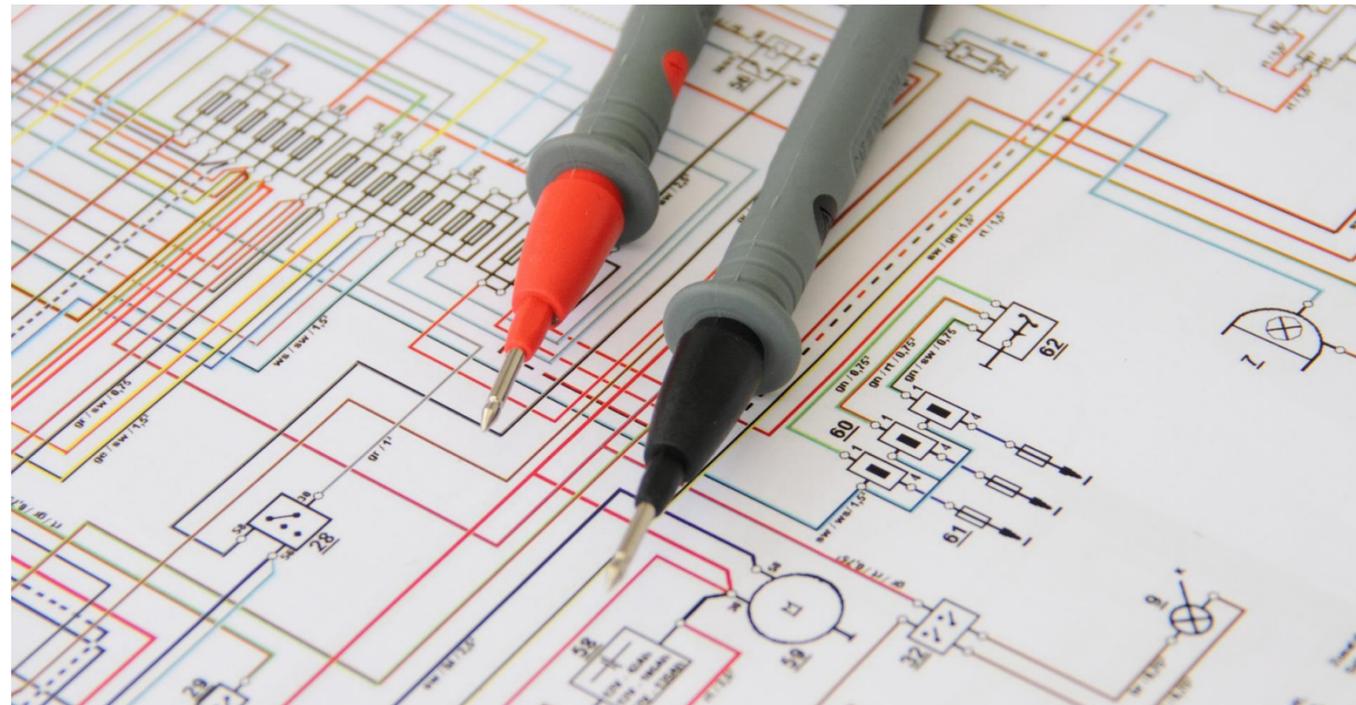
Algunos de los elementos que deben estar presentes son:

- Nombre de la instalación eléctrica
- Ubicación
- Acometida
- Transformadores
- Circuitos alimentadores
- Tableros
- Protecciones
- Circuitos derivados
 - Calibres de conductores
 - Longitud del circuito (metros)
 - Corriente nominal (Amperes)
 - Caída de tensión (% Volts)
 - Corriente de corto circuito (Kilo Amperes)
- Equipos instalados
 - Tipo de carga: Motor, luminaria, resistencia, electrónico, etc.
 - Consumo (Watts)
 - Fases con las que se alimenta
 - Voltaje de operación: 110V, 220V, ó 460V



Uso de los diagramas unifilares:

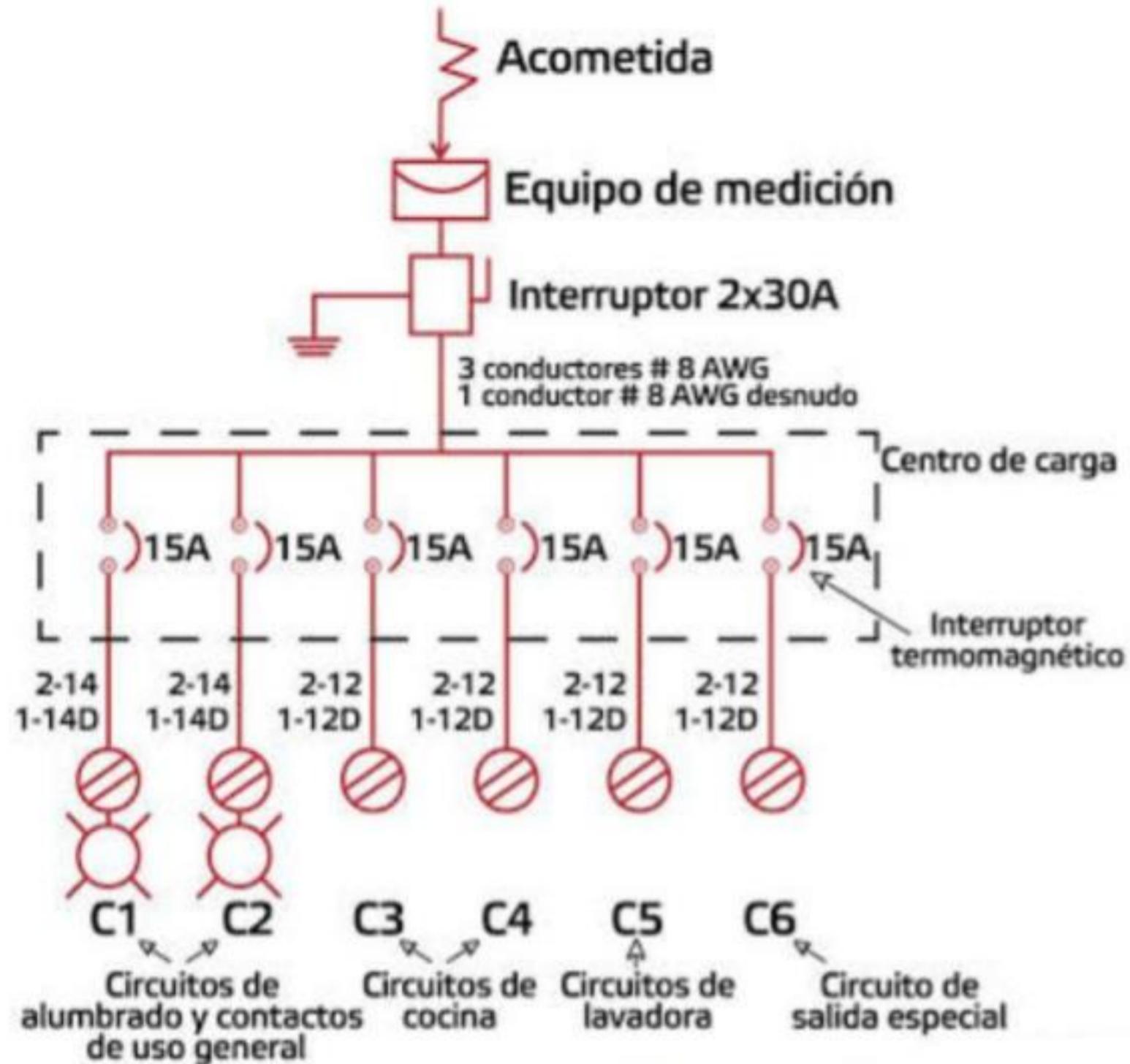
El diagrama unifilar resulta el recurso principal para calcular corrientes de cortocircuito, determinar la coordinación selectiva y calcular la energía incidente, lo que lo convierte en uno de los documentos de seguridad más importantes a los que una instalación puede tener acceso



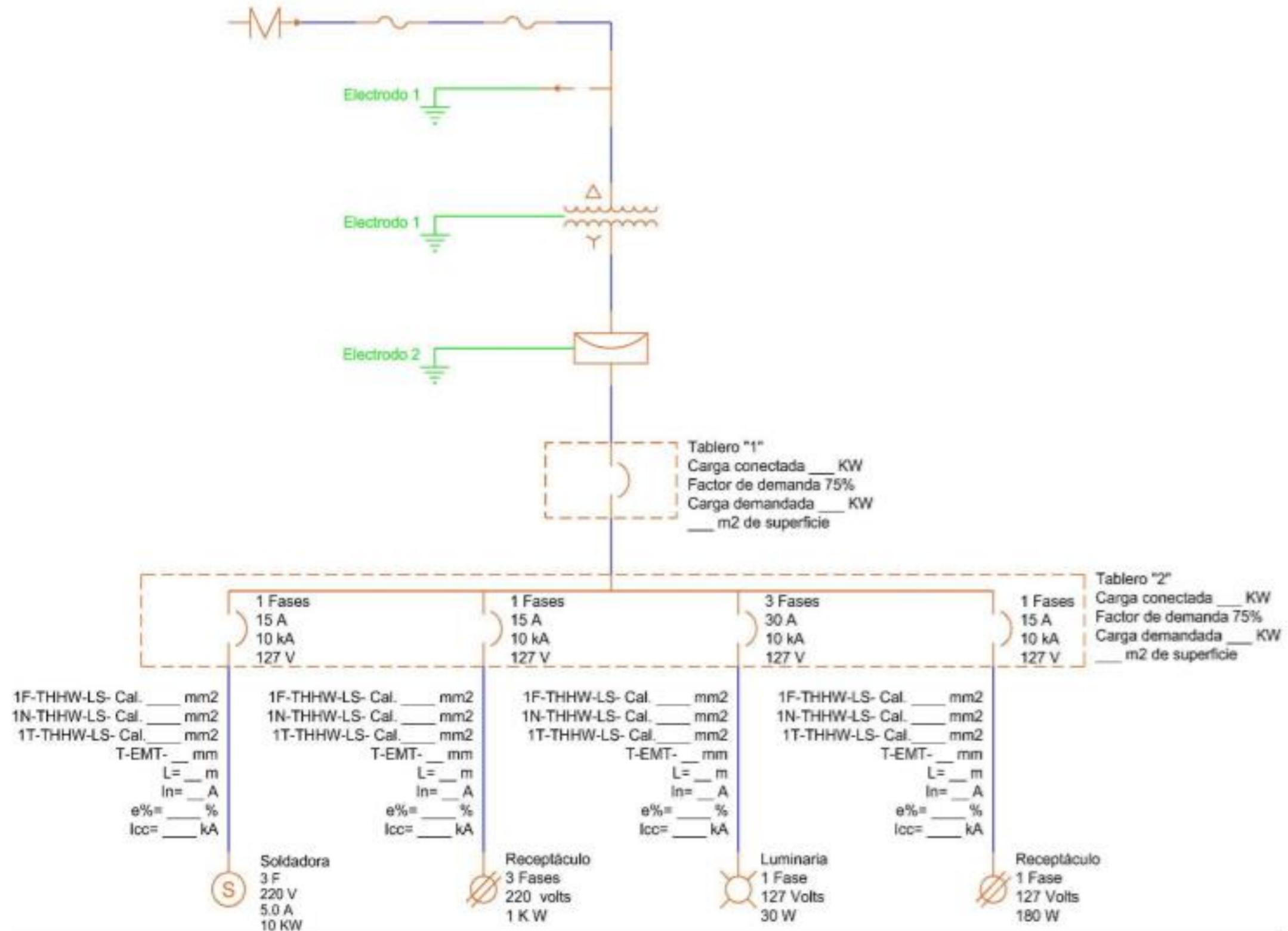
Revisar video – Diagramas unifilares

https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=pjuMLrEzQ-A&utm_source=chatgpt.com&ab_channel=SuilerAltamirano-Control%2B

Ejemplos de diagramas unifilares:



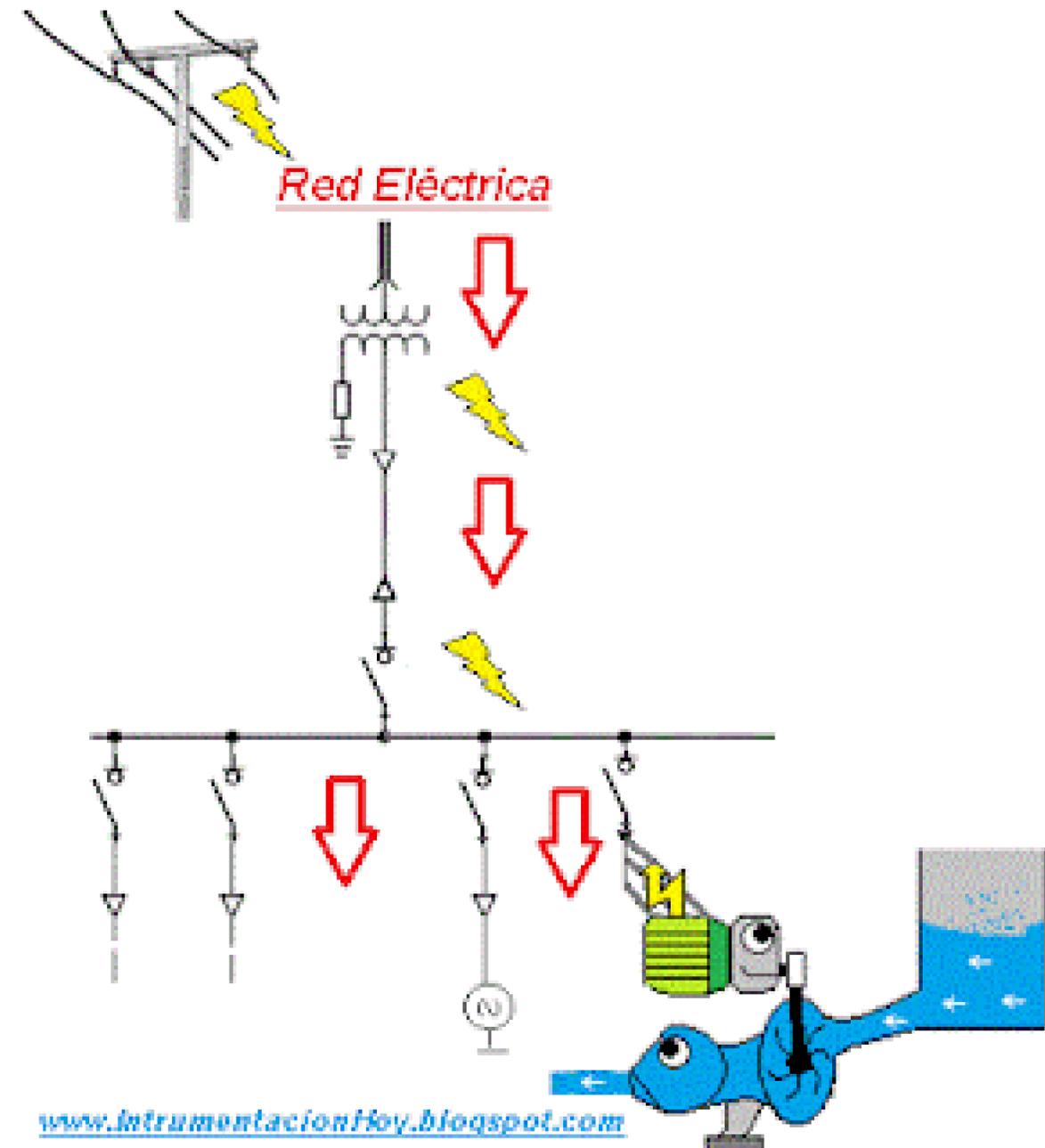
Ejemplos de diagramas unifilares:



Como leer un diagrama unifilar:

Un sistema eléctrico puede ser representando en un plano, con el que el técnico podrá saber exactamente dónde está cada parte.

Como norma general los unifilares, se dibujan siguiendo el sentido de la energía de arriba hacia abajo. Por arriba los puntos de interconexión con la red y por abajo los consumidores finales



Representación de algunos elementos clave :

EQUIPO	REPRESENTACIÓN EN EL UNIFILAR	DESCRIPCIÓN
	<p>3F</p>   <p>3</p> 	3 ejemplos de representación de 3 conductores en una sola línea.
	  	Se pueden usar líneas discontinuas para representar tramos enterrados o tramos aéreos.
		También se pueden utilizar línea discontinua para representar tramos de cable fuera de un armario eléctrico y líneas raya punto para representar los límites del armario eléctrico.

		Bus de fase no segregada. Se puede usar esta simbología para representar este tipo de conductor formado por chapas metálicas.
		Bus de fase aislada. La misma simbología del ejemplo anterior, se puede usar para este tipo de conductor sólido que está presurizado y rodeado de un gas aislante. Esto permite gran potencia en un espacio reducido.

Representación de algunos elementos clave :

Representación de interruptores

EQUIPO	REPRESENTACIÓN EN EL UNIFILAR	DESCRIPCIÓN
		Interruptor
		Interruptor de alta tensión
		Interruptor extraíble
		Interruptor seccionador

Representación de seccionadores

EQUIPO	REPRESENTACIÓN EN EL UNIFILAR	DESCRIPCIÓN
		Seccionador
		Seccionador de alta tensión con puesta a tierra

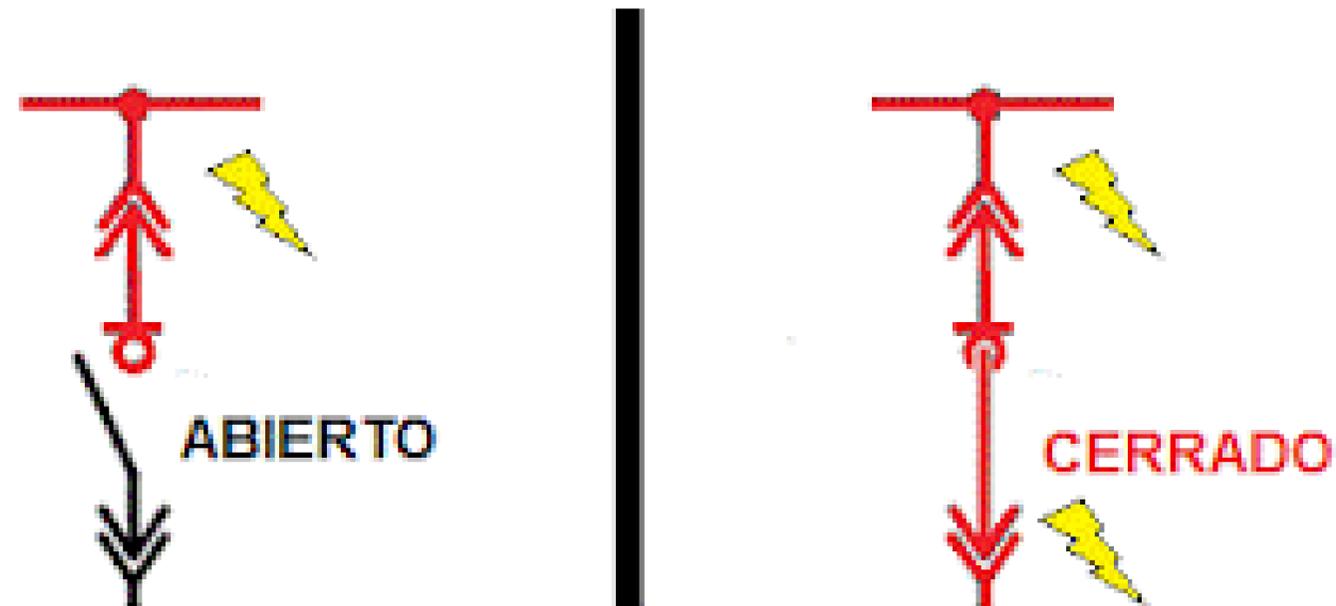
Representación de algunos elementos clave :

Interruptores

Principalmente los interruptores y contactores tienen dos posiciones, abiertos o cerrados.

Abiertos (interrumpen el paso de la energía eléctrica)

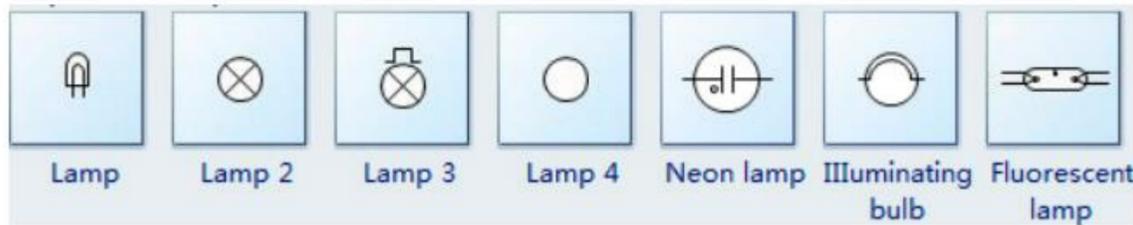
Cerrados (permiten el paso de la energía eléctrica)



Representación de algunos elementos clave :

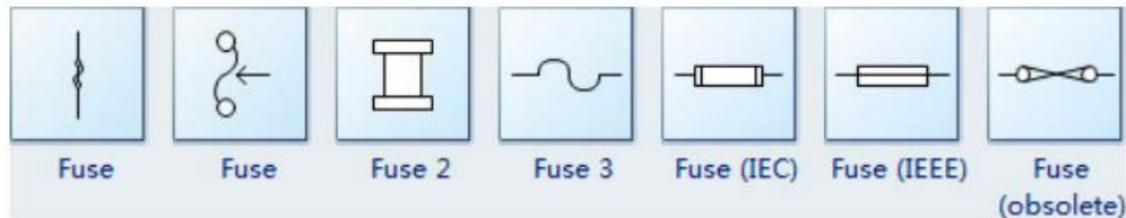
Luces

Estas se muestran como óvalos con una línea ondulada dentro, algunos hasta parecen bulbos. Distintos tipos de luz son indicados con diferentes símbolos.



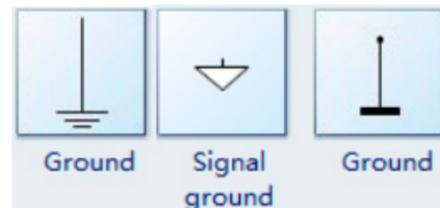
Fusibles

Se representan con un ligero zigzag en la línea. Los motores se muestran con bultos a lo largo de la línea.

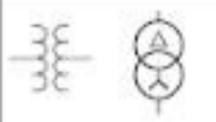
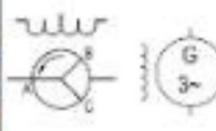
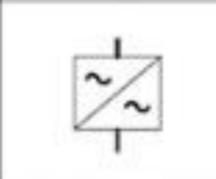
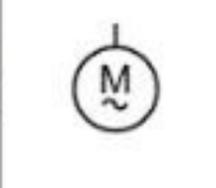


Tierra

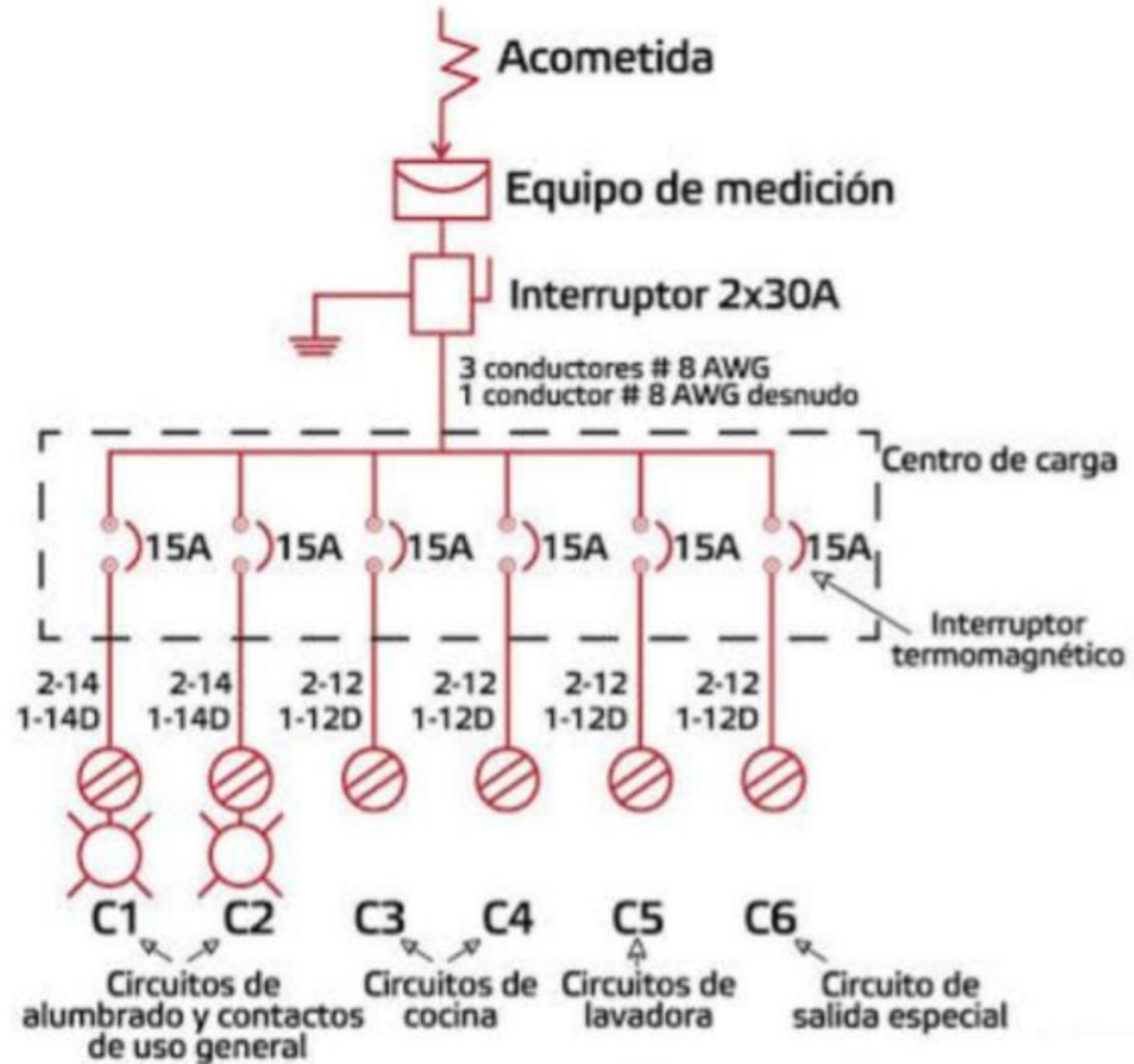
Es representada con un triángulo apuntando hacia abajo o un conjunto de líneas paralelas que se hacen más cortas de arriba hacia abajo. Se trata de un punto de referencia común para mostrar la unidad general de varias funciones del circuito, y no de la tierra en el piso.



Representación de otros equipos eléctricos

EQUIPO	REPRESENTACIÓN EN EL UNIFILAR	DESCRIPCIÓN
		Transformador de tensión
		Generador
		Variador de frecuencia
		Motor

Ejemplos :



Representación gráfica Diagramas Unifilares:

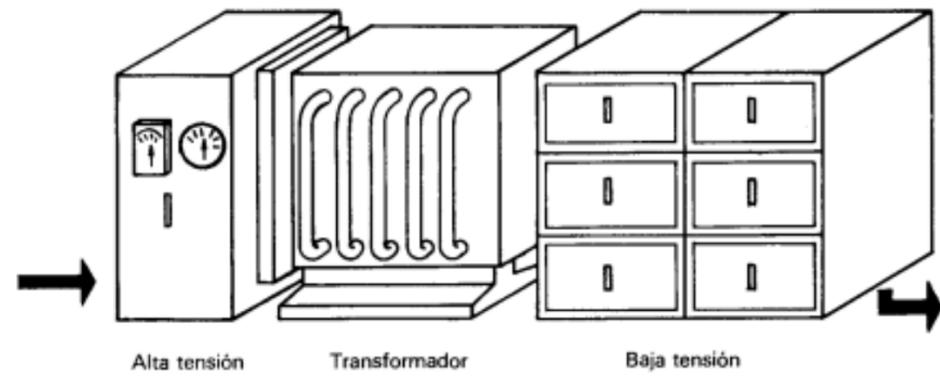
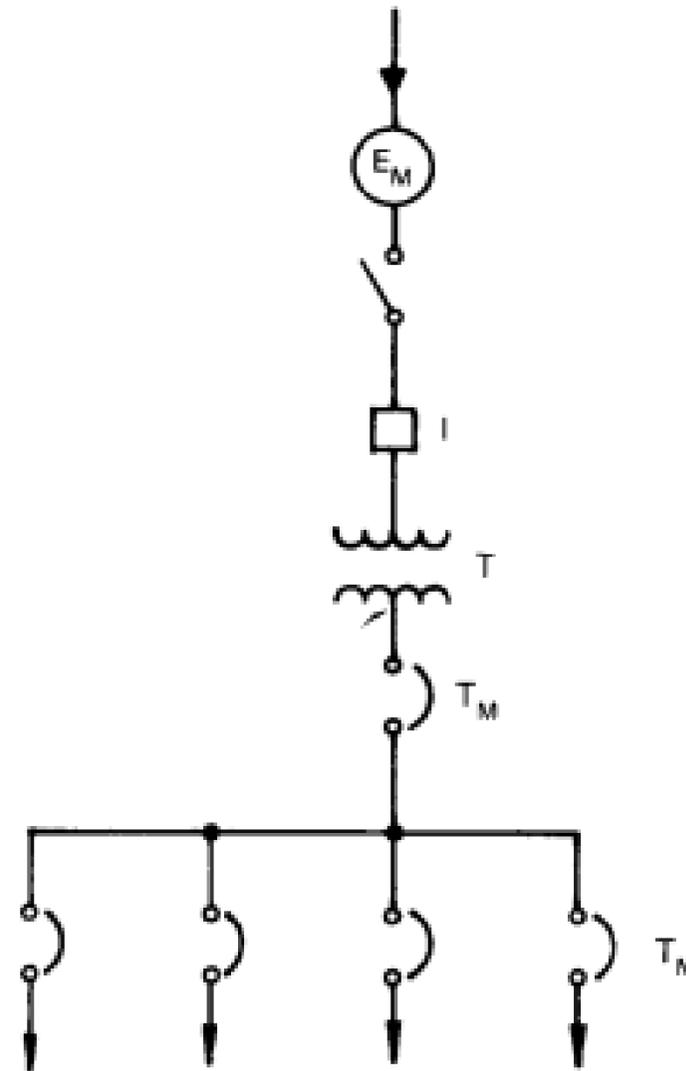


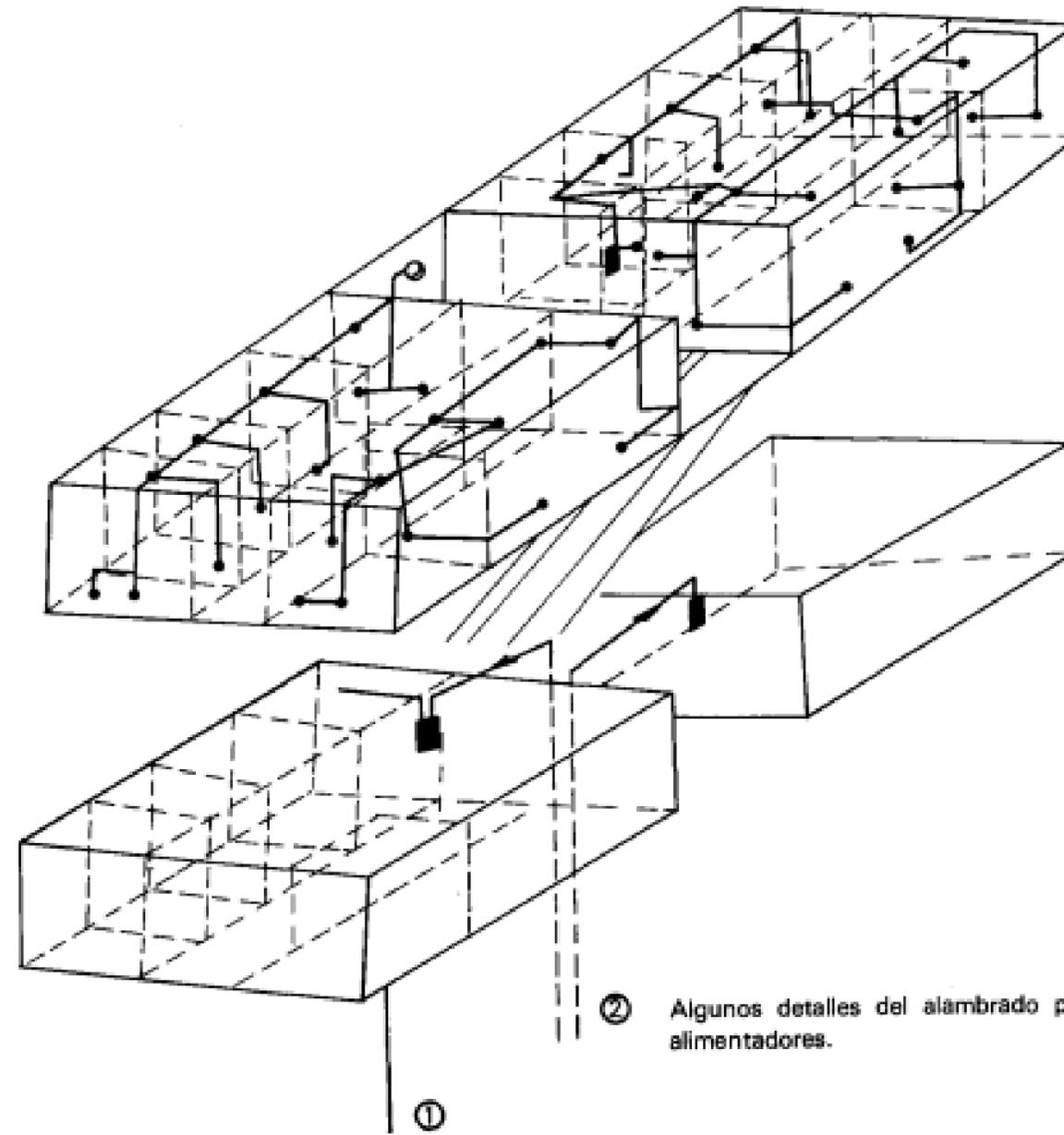
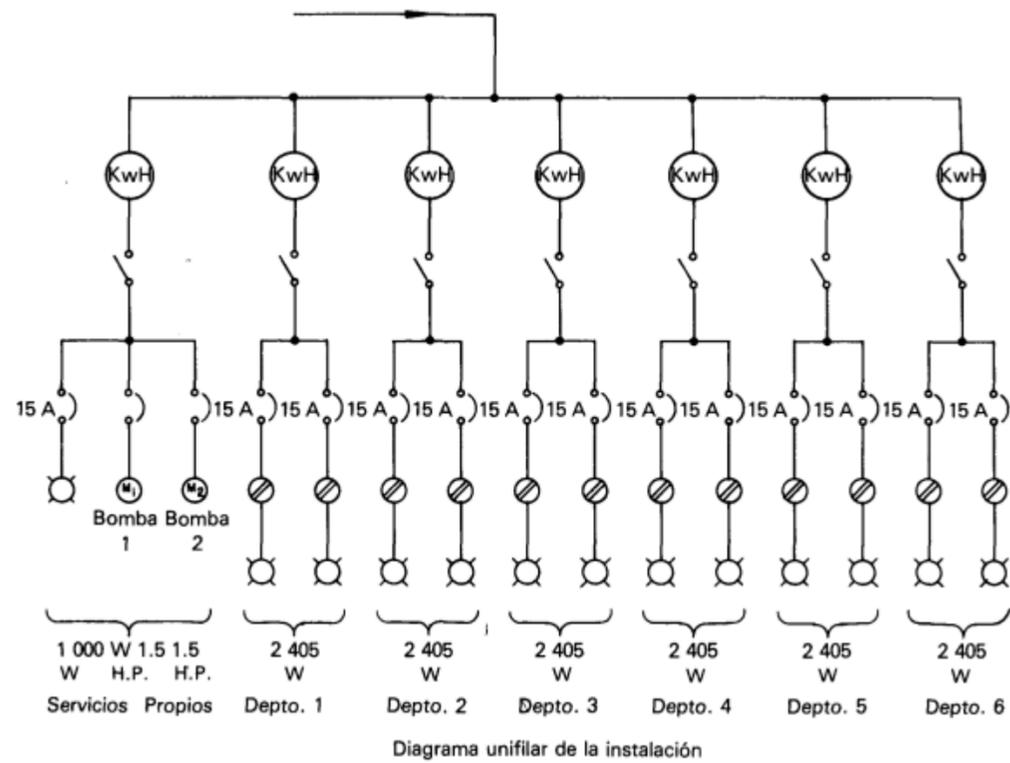
Figura 5.16



- E_M = Equipo de medición
- A = Acometida de la compañía Suministradora
- I = Interruptor de alta tensión
- T = Transformador
- T_M = Interruptores termomagnéticos

} El número de elementos corresponde al de circuitos

Representación gráfica Diagramas Unifilares:



- ① Conduit o ducto de alimentación a alumbrado de escalera y pasillos
- ② Conduit o ducto con alimentadores a departamentos

② Algunos detalles del alambrado por departamento y llegada de alimentadores.

Diagrama de conexiones de sistemas de bombeo.:

Para trasladar agua de un punto a otro necesitamos de la energía. Esta energía se puede suministrar al líquido de dos maneras: por medio de una diferencia de alturas o mediante el uso de un mecanismo externo como una bomba de agua.

Existen muchos tipos de bombas, pero para estas tareas las más utilizadas son las centrífugas también conocidas como bombas rotodinámicas



Diagrama de conexiones de sistemas de bombeo.:

Un sistema de bombeo básico está compuesto por dos instalaciones paralelas que funcionan en forma combinada:

- La **instalación hidráulica** que incluye elementos tales como tanques, válvulas, cañerías y accesorios.
- La **instalación electromecánica** compuesta por las bombas, sensores, tableros de control y protección, cableados y canalizaciones.

Ambos sistemas se complementan con el objetivo de elevar el agua desde un tanque ubicado en un nivel bajo (tanque de bombeo o cisterna) hasta otro depósito superior (tanque de reserva) ubicado por encima del artefacto sanitario que se encuentre más alto en la instalación para que de esa manera, valiéndose de la fuerza de gravedad, el agua quede a disposición de todos los usuarios del edificio.

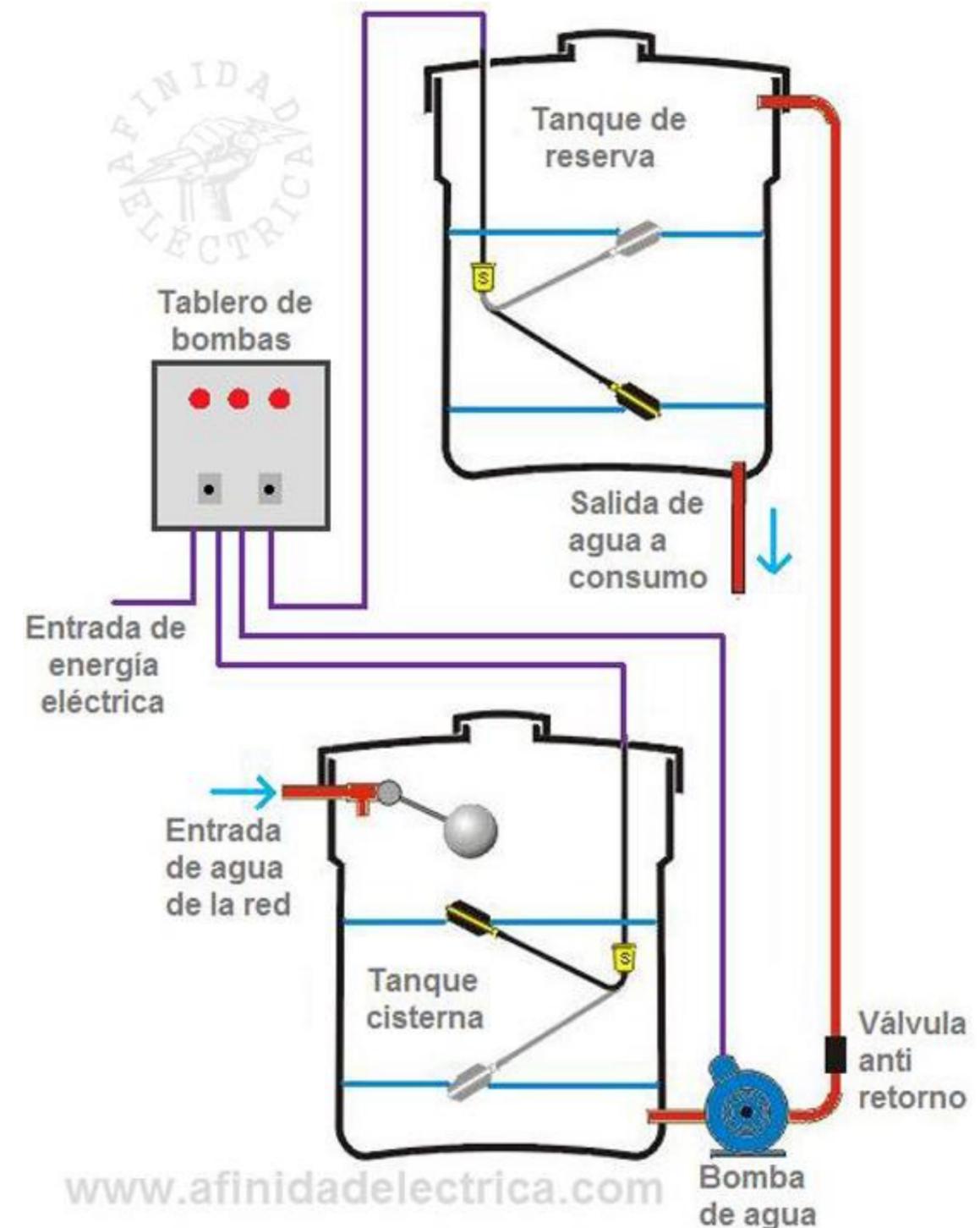
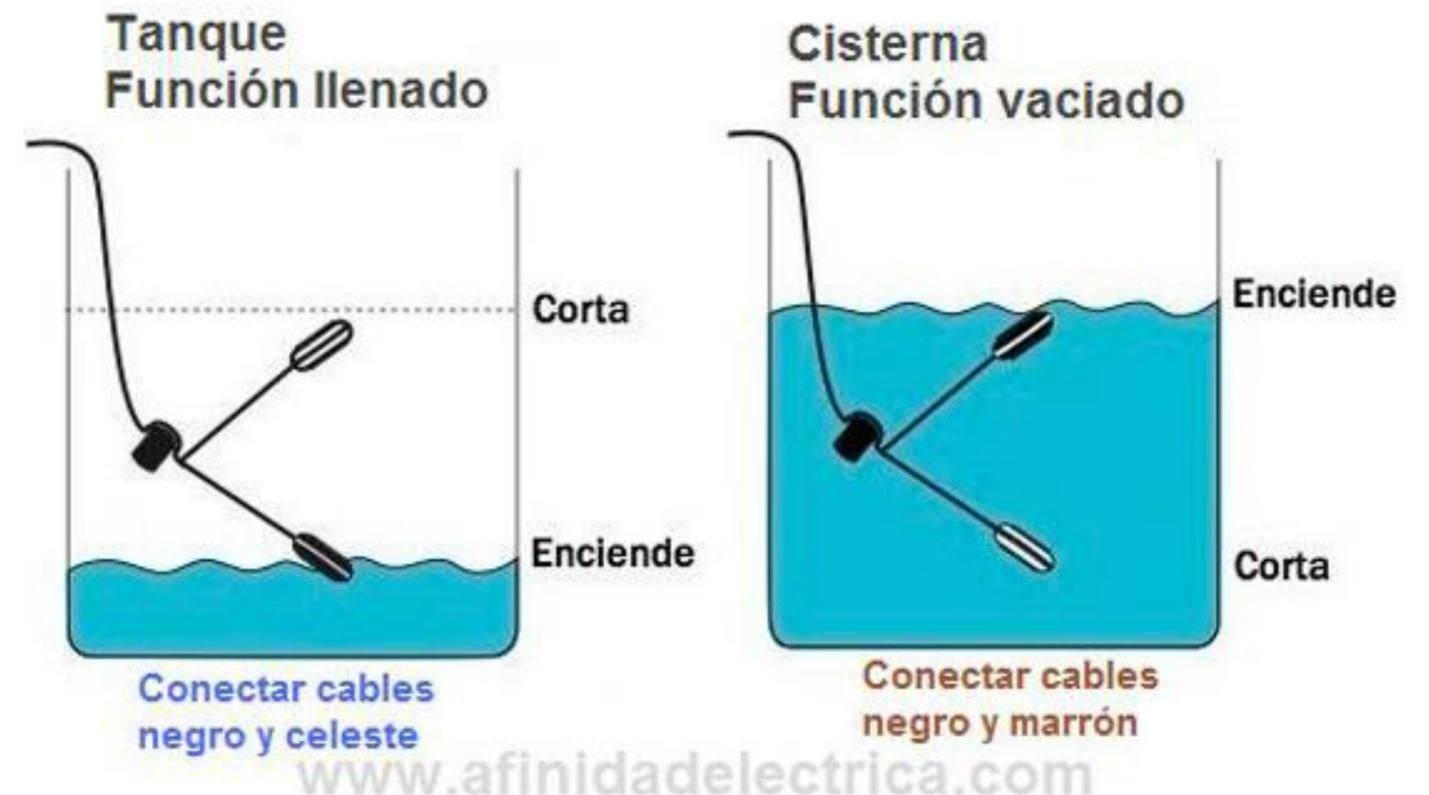


Diagrama de conexiones de sistemas de bombeo.:

- El llenado del tanque cisterna se producirá por la presión de agua en la red. En este debe instalarse un sensor de nivel de agua (o automático de tanque) cuya función es verificar la existencia de agua en este recipiente a fin de evitar que el sistema de bombeo comience a funcionar si no hay una suficiente cantidad de agua acumulada.
- Sin este elemento, la bomba podría trabajar en vacío (sin agua), consumir energía eléctrica innecesariamente y funcionar sin interrupciones hasta quemarse.
- En el tanque de reserva (superior) se instalará otro sensor de nivel de agua cuyo funcionamiento es opuesto al del tanque cisterna: Cuando el nivel del depósito se encuentre por debajo de un mínimo, el automático cerrará un contacto que accionará la bomba hasta que se llene el tanque y el sensor detecte un nivel máximo de agua e interrumpa el proceso. De esta manera se mantiene lleno el tanque y se evita que se desborde.



Estos dos sensores de tanque constituyen el cerebro del sistema automático que permite que el equipo de bombeo funcione en forma autónoma y sin la intervención de los usuarios de la instalación sanitaria.

Diagrama de conexiones de sistemas de bombeo.:

En síntesis, el algoritmo de funcionamiento del sistema de bombeo será:

- El automático superior detecta que falta agua en el tanque de reserva.
- Mientras haya agua en el tanque cisterna, se activará la bomba.
- Una vez que el sensor superior detecta que el tanque se encuentra lleno, interrumpe el funcionamiento de la bomba.
- El ciclo se iniciará nuevamente cada vez que disminuya el nivel de agua del tanque de reserva.

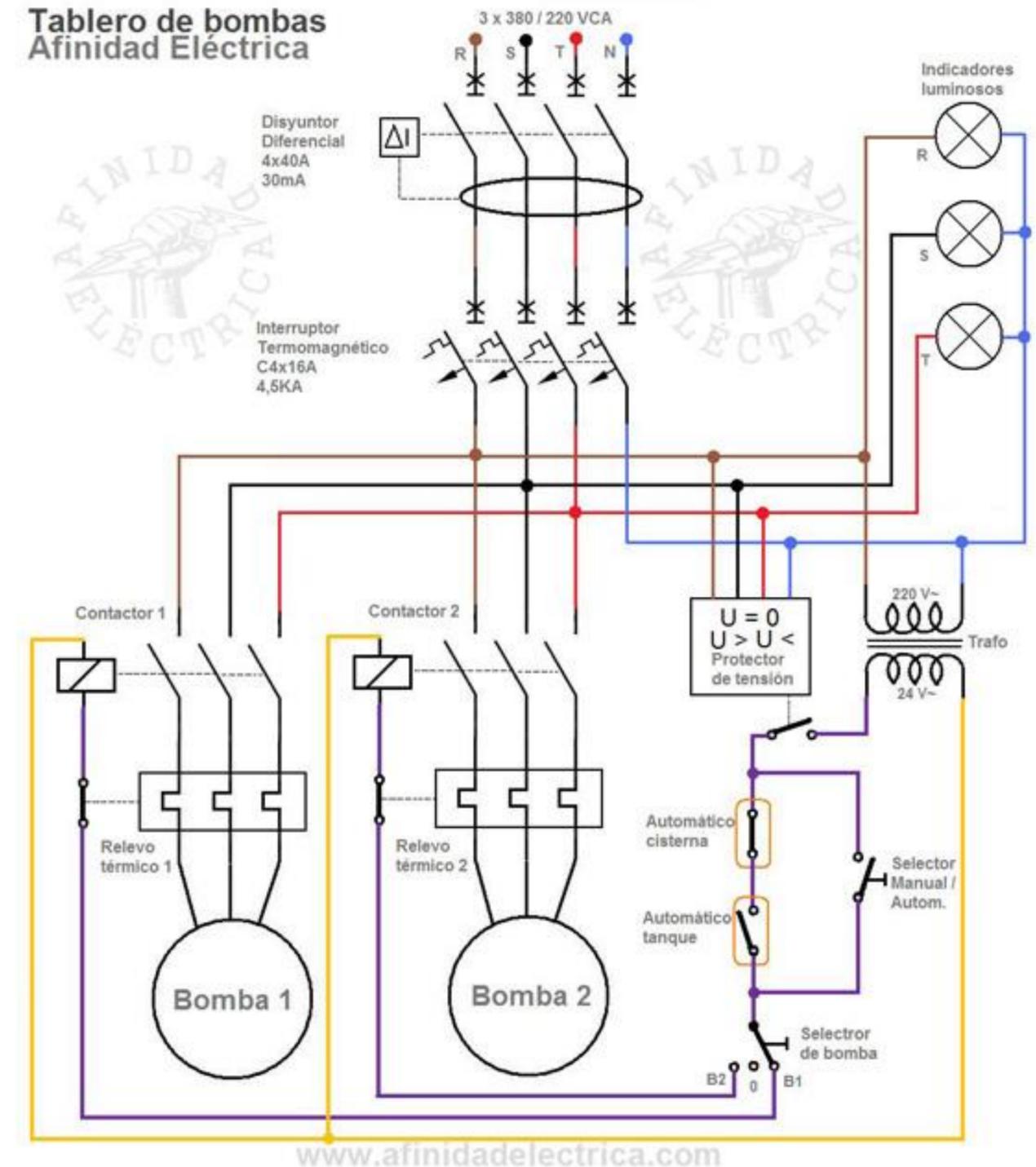


Diagrama de conexiones de sistemas de bombeo.:

Componentes del tablero de bombas

El tablero de control de bombas, además de interconectar los dos sensores de los tanques antes mencionados, cumple otras funciones imprescindibles para el correcto y seguro funcionamiento del sistema:

- 1- Protección eléctrica de los equipos y las personas.
- 2- Selección de las bombas.
- 3- Selección de modo de funcionamiento manual o automático.
- 4- Accionamiento de las bombas.
- 5- Indicación de presencia de tensión de entrada en las tres fases.

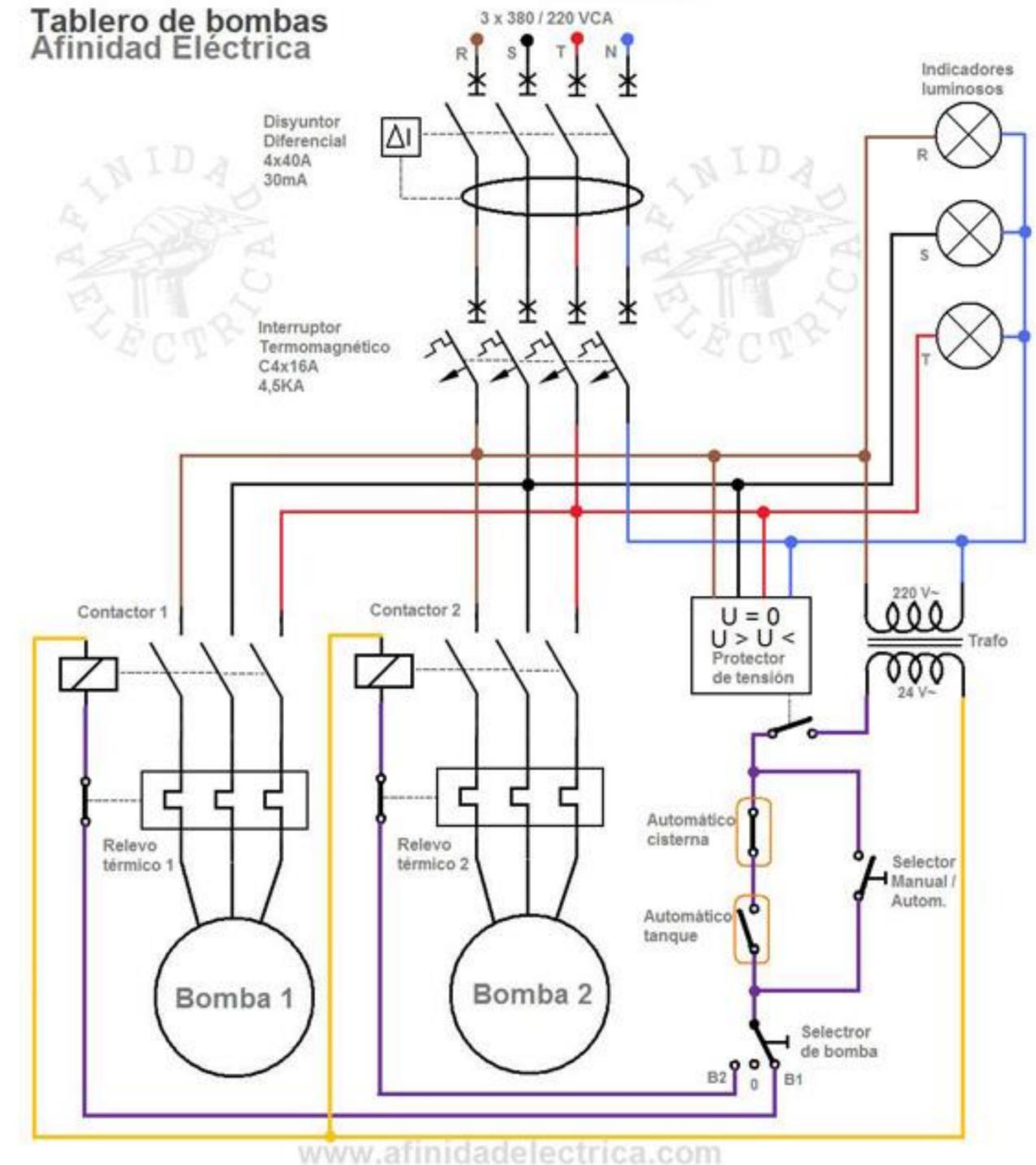


Diagrama de conexiones de sistemas de bombeo.:

1- Dispositivos de protección

Este tablero cuenta con varios dispositivos de protección cada uno con una función distinta:

- **Disyuntor diferencial** (interruptor diferencial ID o dispositivo diferencial residual DDR): En este caso se encuentra conectado a modo de corte general y su función es proteger a las personas de accidentes provocados por el contacto con las partes energizadas de la instalación (contacto directo) o con elementos sometidos a potencial debido a alguna derivación o fuga eléctrica por falta de aislamiento de las partes activas de la instalación (contacto indirecto). También protegen contra los incendios que se pudieran ocasionar por este tipo fallas. En este tablero utilizamos un disyuntor tetrapolar marca Sica de corriente nominal 40 Ampere y sensibilidad de 30 mili Ampere (0,03A).



Diagrama de conexiones de sistemas de bombeo.:

1- Dispositivos de protección

Este tablero cuenta con varios dispositivos de protección cada uno con una función distinta:

Llave térmica o interruptor termomagnético:

Su función es la de proteger a la instalación contra cortocircuitos (magnético) y sobrecargas (térmico). En este tablero instalaremos una llave termomagnética tetrapolar ABB de 4x16A curva C



Protector electrónico de sobre y baja tensión:

Este dispositivo interrumpe la alimentación eléctrica de la bobina del contactor cuando la tensión de la red sufre variaciones o interrupciones de fase o neutro y también monitorea constantemente la secuencia de las fases, sin conectar la salida ante una eventual inversión de esta. Para el tablero de bombas, seleccionamos el protector RBC Sitel 1109 trifásico.



Diagrama de conexiones de sistemas de bombeo.:

1- Dispositivos de protección

Este tablero cuenta con varios dispositivos de protección cada uno con una función distinta:

Relevos térmicos o Relés térmicos de sobrecarga:

Acoplados a los contactores, protegen a los motores en caso de sobrecargas y recalentamientos causados generalmente por sobretensiones, fallos de fase o problemas mecánicos o eléctricos en los motores. Utilizamos dos relevos térmicos ABB T30DM con un rango de regulación de 10 a 15 Ampere con disparo clase A10 (aplicaciones corrientes con una duración de arranque inferior a 10 segundos o menos al 600% de su corriente nominal)

Transformador reductor: La función de este transformador es suministrar una tensión de seguridad de 24V CA al circuito de mando del sistema. Recordemos que un tablero de bombas se sitúa generalmente en sitios húmedos y los automáticos de los tanques se encuentran sumergidos en el agua. El de este circuito es un transformador de uso industrial de Eléctrica Cosmos, modelo TR 3005 TB, monofásico de 220 V a 24V con una potencia de 50W.



Diagrama de conexiones de sistemas de bombeo.:

1- Dispositivos de protección

Este tablero cuenta con varios dispositivos de protección cada uno con una función distinta:

Puesta a tierra: su finalidad es conducir eventuales desvíos de la corriente hacia la tierra, impidiendo que el usuario entre en contacto con la electricidad y provocando la actuación de las protecciones. Para asegurar la continuidad de la tierra, se conectarán mediante un cable verde amarillo todas las masas metálicas (tablero, cañerías y motores) con el conductor de protección.

Diagrama de conexiones de sistemas de bombeo.:

2- Selección de las bombas

En la sala de bombas elevadoras, generalmente se encuentran dos bombas conectadas hidráulicamente en paralelo. La finalidad de esto es poder utilizar alternadamente una u otra, permitir las tareas de mantenimiento sin interrumpir el suministro de agua y tener siempre un equipo de resguardo ante la eventualidad de cualquier falla.

Además con el uso alternado se genera un desgaste parejo de ambos equipos.

Para la selección de bombas, utilizaremos una llave conmutadora Elibet 206 tipo interruptor a palanca con punto medio a la que le asignaremos las siguientes funciones: **posición 1** (selección bomba 1), **posición 0** (apagado) y **posición 2** (selección bomba 2).



Diagrama de conexiones de sistemas de bombeo.:

3- Selección de modo de funcionamiento manual o automático

Además del funcionamiento automático, en ciertas ocasiones es útil que el accionamiento de las bombas sea del tipo manual independiente de los sensores instalados en los tanques.

Para esta función se instala una llave selectora de modo de funcionamiento manual /automático.

En este caso utilizaremos una llave Elibet 204 tipo interruptor a palanca con posiciones 0 y 1 a las que les asignaremos los modos Automático y Manual respectivamente.



Diagrama de conexiones de sistemas de bombeo.:

4- Accionamiento de las bombas

El circuito de potencia de este tablero que maneja el encendido y apagado de las bombas, se realizará con dos contactores ABB AX18-30-10-81 de 18 Ampere y con bobina de 24V CA acorde a la tensión de seguridad del circuito de mando

5- Indicación de presencia de tensión de entrada en las tres fases

En el frente del tablero, junto con las dos llaves selectoras de bombas y funcionamiento, se instalarán tres indicadores luminosos para señalar el estado de las tres fases de alimentación del circuito. Utilizaremos tres ojos de buey BAW B6EV674MB de led rojos para conexión a 220V CA.



Diagrama de conexiones de sistemas de bombeo.:

Cómo funciona el tablero de bombas de agua?

Si las protecciones no determinan lo contrario, la llave selectora de bombas está en posición 1 o 2 y la llave de modo de funcionamiento se encuentra en Automático, cada vez que los contactos de los sensores de ambos tanques se encuentren cerrados (esto es cuando hay agua en el tanque cisterna y falta agua en tanque de reserva), se accionará la bobina del contactor seleccionado y se producirá el arranque de la bomba que elevará agua desde el tanque cisterna al de reserva hasta que el sensor del tanque cisterna indique que falta agua o hasta que el sensor del tanque de reserva indique que este se encuentra lleno.

Con la llave selectora en modo Manual, los dos automáticos de tanque quedan puenteados (anulados) por lo que se pondrá en funcionamiento una bomba independientemente del estado de los tanques de agua.

Para realizar estas funciones se implementará el siguiente circuito eléctrico:

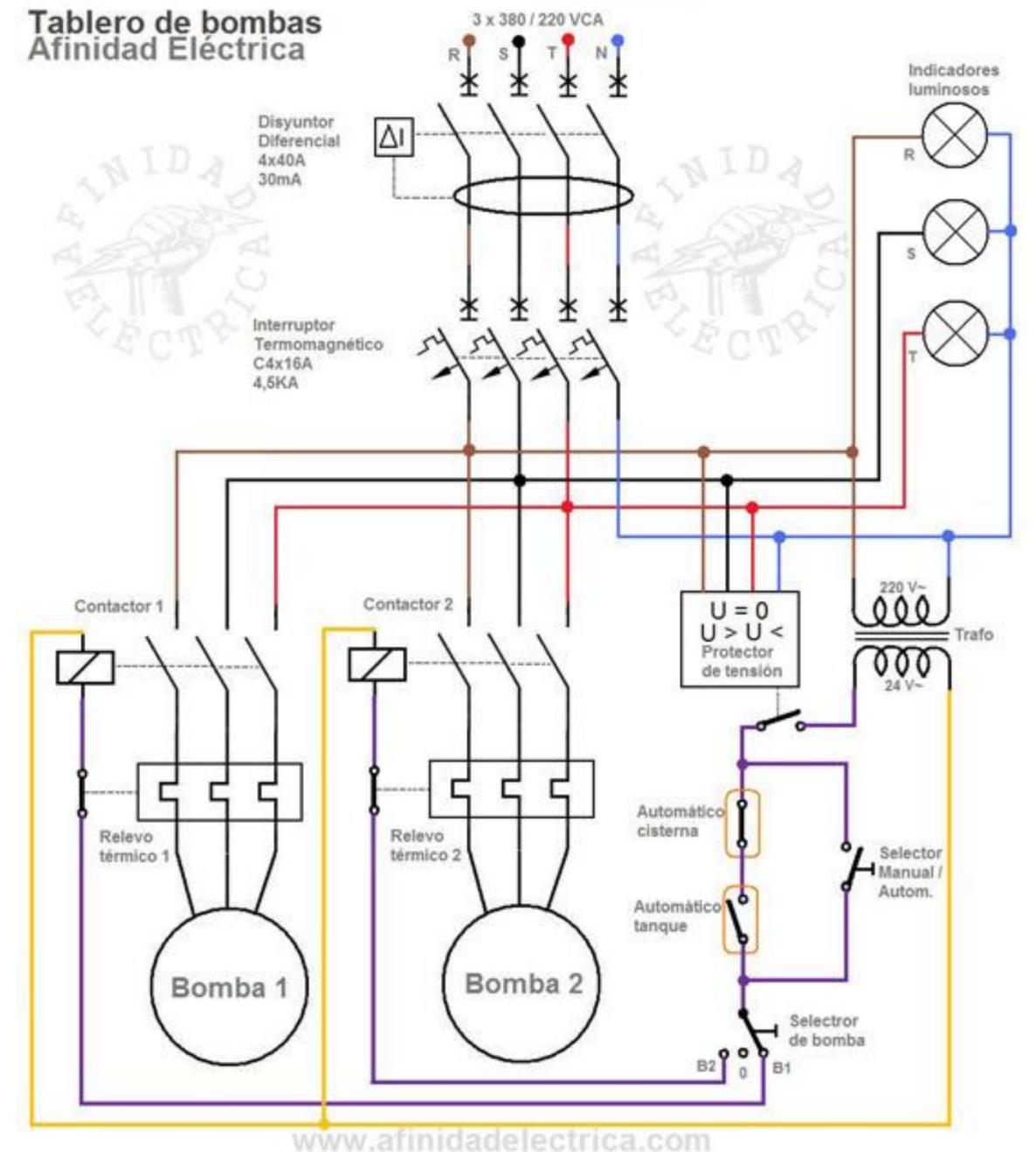
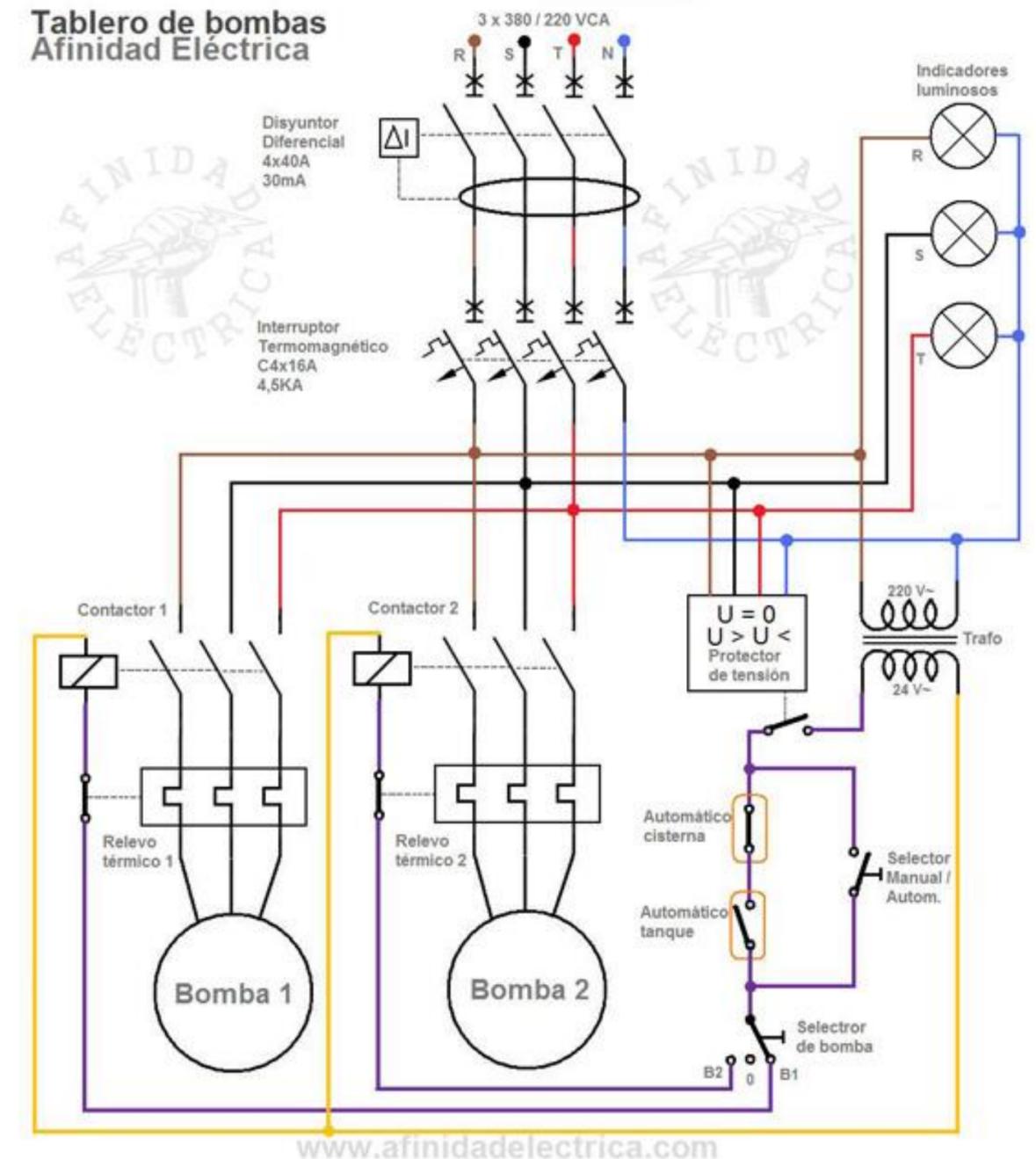


Diagrama de conexiones de sistemas de bombeo.:

En este esquema se diferencian claramente dos secciones:

- **El circuito de potencia** (cables marrón, negro, rojo y celeste): Su función principal de direccionar la energía que llega a los motores mediante el uso de contactores (interruptores trifásicos comandados por tensión) que se activarán al energizarse sus bobinas. Además incluye los dispositivos de protección para corrientes fuertes (Disyuntor, llave térmica y relevos térmicos)
- **El circuito de mando** (Cables violeta y amarillo): Es el cerebro del tablero y su función se logra interconectando los elementos del circuito de forma que para que le llegue la señal de activación (una tensión de 24 VCA) a la bobina de un contactor, deban estar cerrados todos los contactos de alguna de estas dos series (función lógica Y):
 - **Modo automático:** Protector de tensión, automático cisterna, automático tanque, selector de bomba en 1 o 2 y contacto del relevo térmico correspondiente.
 - **Modo manual:** Protector de tensión, selector de modo en Manual, selector de bomba en 1 o 2 y contacto del relevo térmico correspondiente.



Revisión resumen

https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=pjuMLrEzQ-A&utm_source=chatgpt.com&ab_channel=SuilerAltamirano-Control%2B

https://www.youtube.com/watch?v=CrX1tXqp3L8&ab_channel=TheAlejovideos

https://www.youtube.com/watch?v=XFbe4DK6hRU&t=210s&ab_channel=DOMUSIngenier%C3%ADa