

CLASE 10 / ELECTRICIDAD



TEMA

Tableros Eléctricos.

OBJETIVOS

- ✓ Conocer los tipos de suministros de energía de las distribuidoras eléctricas.
- ✓ Introducción al diseño de tableros eléctricos.



DESARROLLO DE LA CLASE

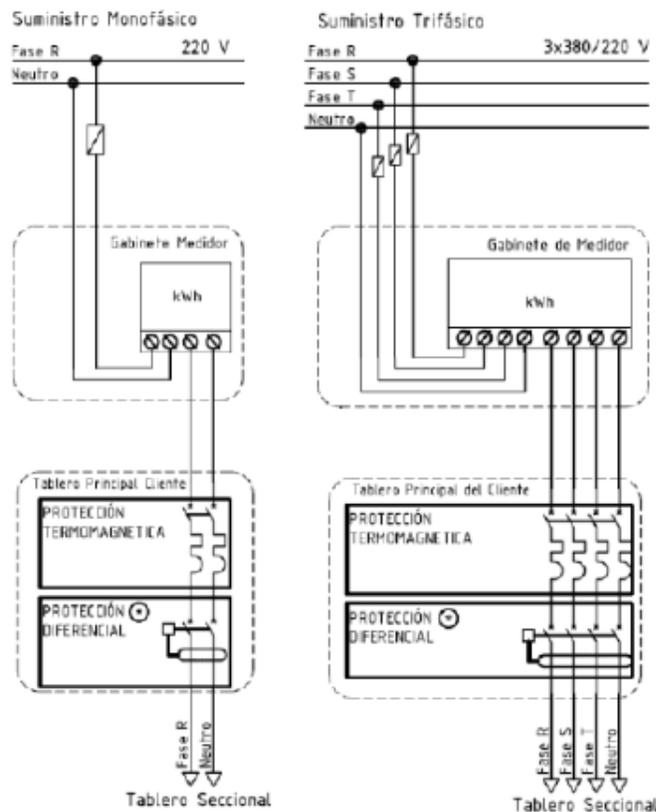
A partir del estudio de los elementos de maniobra y protección de fichas anteriores, y de los circuitos eléctricos de uso común, se pretende observar una serie de aspectos que se deben tener en cuenta a la hora del diseño de un tablero eléctrico para el manejo de grandes potencias.



SUMINISTRO ELÉCTRICO DOMICILIARIO - SUMINISTROS HASTA 10kW (Tarifa 1)

a) Acometida aérea: Esquema eléctrico de conexión monofásica y trifásica.

Esquema: conexión eléctrica de las acometidas aéreas



ACOMETIDA AEREA: Esquema eléctrico de conexión monofásica y trifásica.

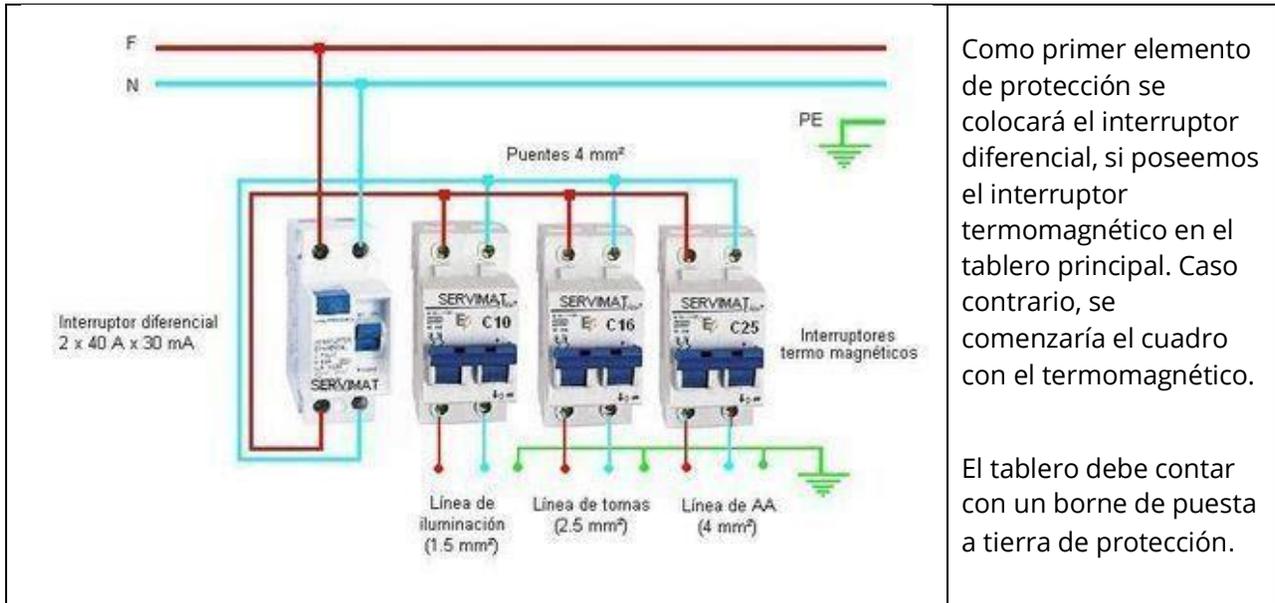
El suministro de tarifa T1, puede ser monofásico o trifásico, con una demanda del cliente menor a los 10kW.

La injerencia del cliente comienza en los bornes superiores del interruptor principal, dentro del tablero principal (TP), el cual se encuentra cercano al gabinete del medidor de energía (máximo 1 metro).

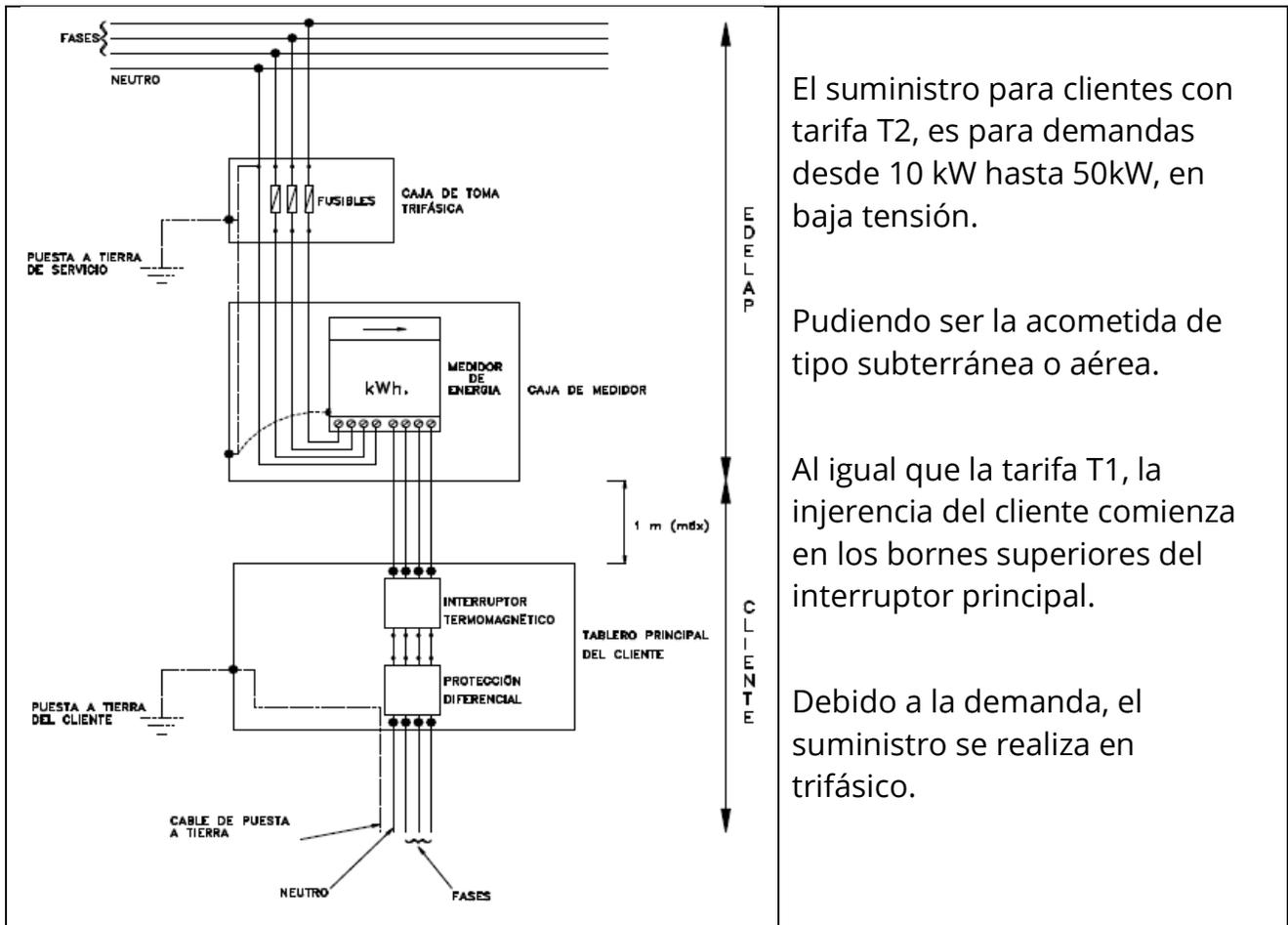
El interruptor principal es una Termomagnética bipolar o tetrapolar (según el suministro). El interruptor diferencial puede estar en el TP o en tablero seccional dentro de la vivienda.

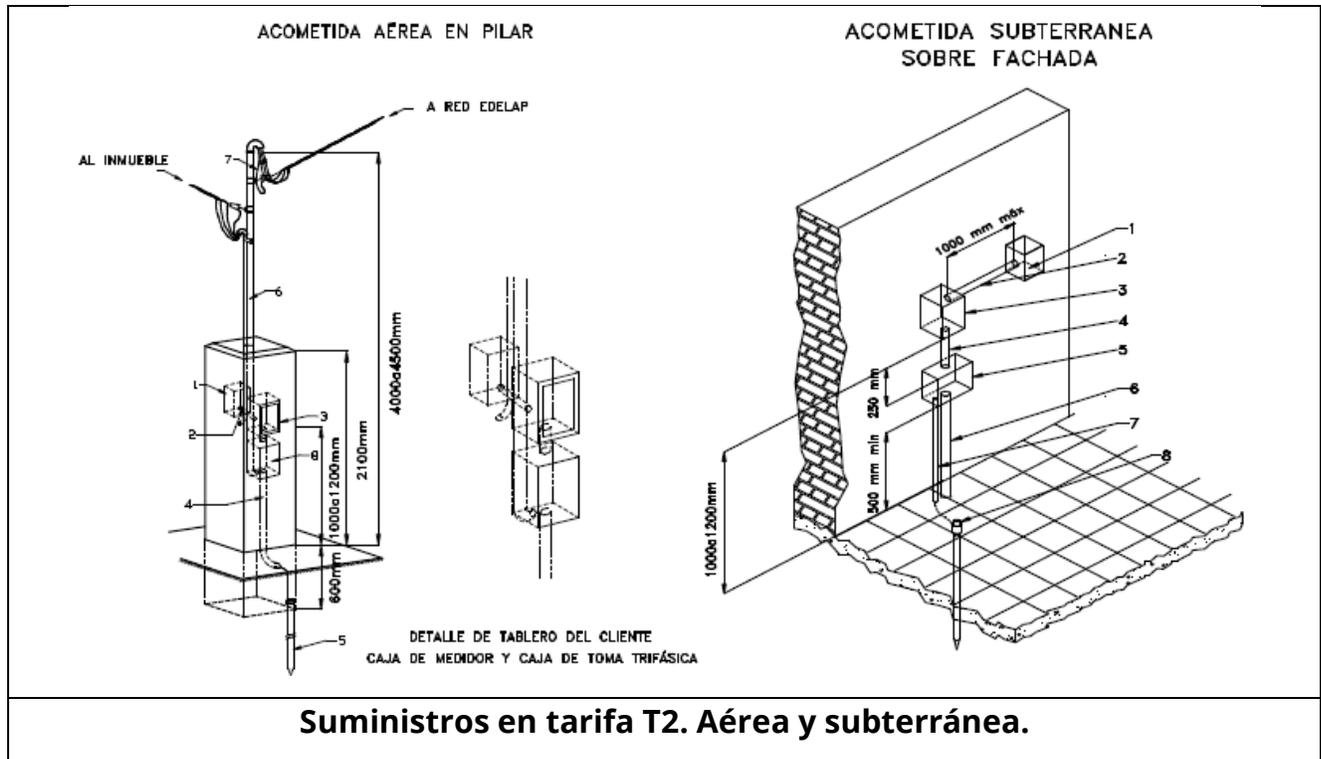


Tablero seccional vivienda (ejemplo)

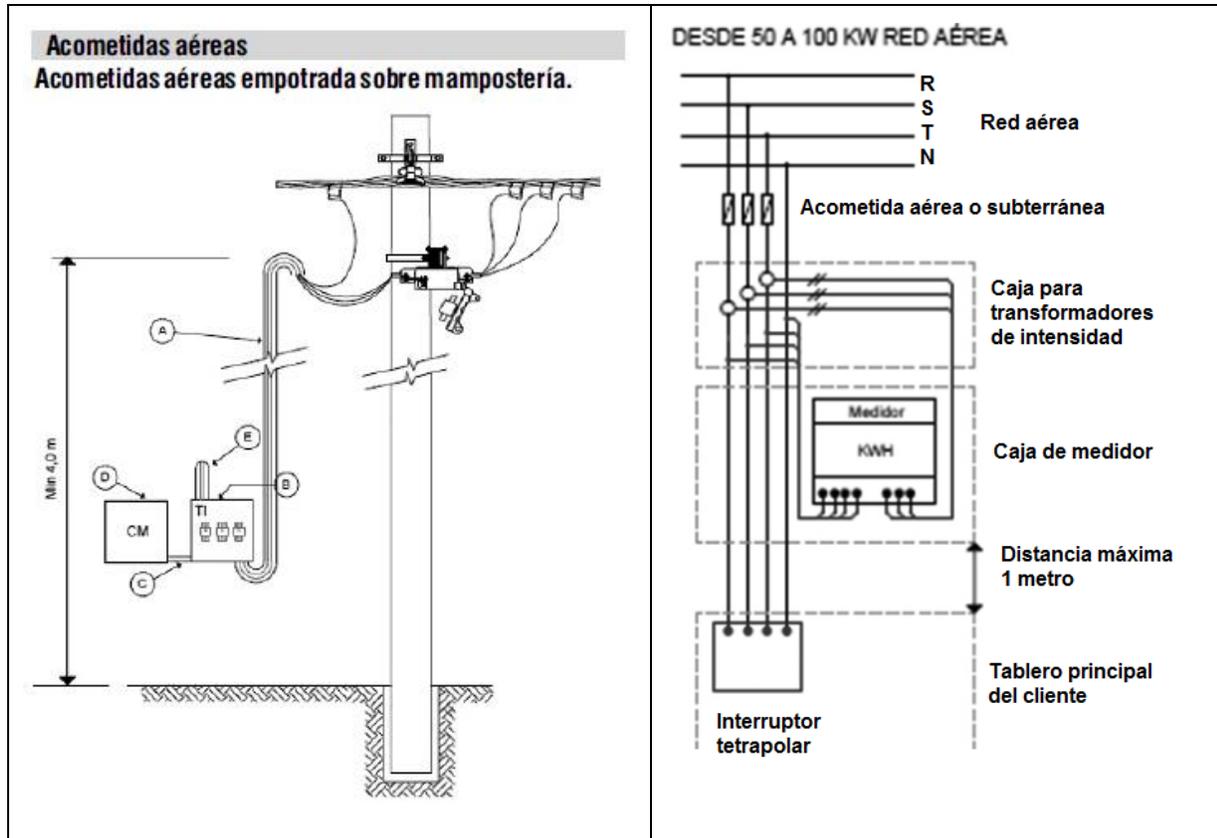


SUMINISTROS MEDIANAS DEMANDAS - DESDE 10 KW HASTA 50 KW (TARIFA 2)





SUMINISTROS GRANDES DEMANDAS - DESDE 50 kW (TARIFA 3)



Los suministros para tarifa T3 (trifásicos), para demandas mayores a 50kW, en baja tensión, poseen un gabinete extra para los transformadores de corriente (o intensidad). Debido a las corrientes elevadas que se manejan, se usan estos elementos, ya que los medidores poseen una limitación en corriente.

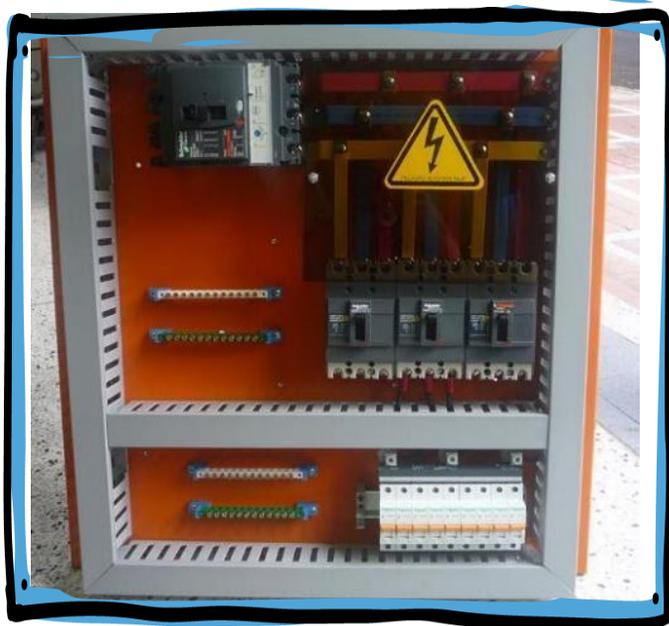


TABLEROS ELÉCTRICOS

Gabinete que contiene los dispositivos de:

- Conexión
- Maniobra
- Comando
- Medición
- Protección
- Señalización

Con sus cubiertas y soportes correspondientes, para cumplir una función específica dentro de un sistema eléctrico. Su fabricación o ensamblaje debe cumplir criterios de diseño y normas, garantizando la seguridad de los operarios y de las instalaciones donde se encuentran ubicados.





Normas de elaboración de tableros.

IRAM 2181-2

Conjuntos de equipamientos de maniobra y comando de baja tensión, canalizaciones prefabricadas (Conjuntos de barras). Requisitos.

Tableros Eléctricos

Norma

IRAM 2181-3

Conjuntos de equipos de maniobra y comando de baja tensión. Tableros de distribución destinados a lugares a los cuales pueden tener acceso personas no calificadas. Requisitos.

Tableros Eléctricos

Norma

IRAM 2181-1

Conjuntos de equipos de maniobra y comando de baja tensión. Tableros. De serie y derivados de serie. Requisitos.

Tableros Eléctricos



CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE UN TABLERO ELÉCTRICO

- FINALIDAD O DESTINO.
- ECONOMICO
- SEGURIDAD ELECTRICA
- PROTECCIONES
- PERSONAL
- CAPACIDAD Y AUMENTO DE FUTURAS CARGAS
- ESPACIO DE TRABAJO
- MANTENIMIENTO



PARTES PRINCIPALES DE TABLEROS

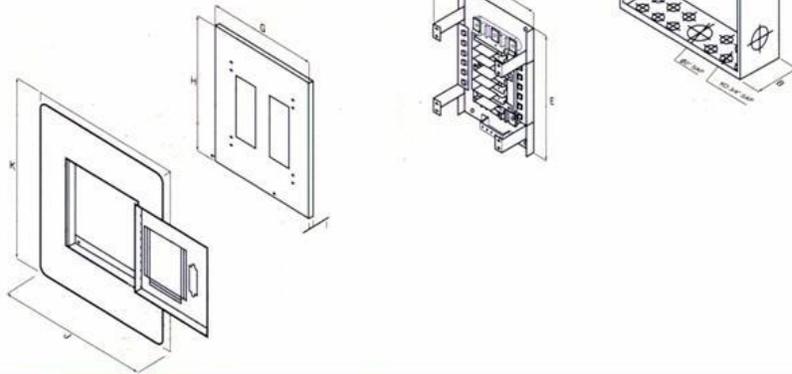
- **GABINETE:** cubierta diseñada para el montaje embutido o exterior, material metálico o polímero ignífugo, grados de protección (IP) según el destino de instalación.
- **BARRAS:** de cobre electrolítico de alta conductividad. Por estas se conduce la capacidad nominal de todos los circuitos y soportan las solicitaciones ante cortocircuitos.
- **PANEL DE INTERRUPTORES:** base de hierro galvanizado, sujetado con bulones con o sin plancha aislante.
- **CONTRATAPA:** tapa o plancha que sirve para cubrir el panel de interruptores, cubriendo los bornes con tensión. Evita los contactos accidentales.
- **PUERTA:** parte manual del gabinete.
- **ELEMENTOS DE MANIOBRA Y PROTECCION.**
- **SEGURIDAD:** barra o borne de Puesta a Tierra, vinculando todos los circuitos seccionales y a la jabalina de puesta a tierra general.
- **DIAGRAMA UNIFILAR:** Es el esquema eléctrico que acompaña al tablero eléctrico, dentro del gabinete que permite identificar cada elemento y sus características.



Tablero de Distribución y/o Alumbrado

GABINETE - PANEL - MANDIL - PUERTA

APLICACION: USO INTERNO
MONTAJE: EMPOTRADO EN LA PARED



Gabinete metálico o PVC.

Conformado por el cuerpo (embutido o exterior), panel para soporte de elementos de maniobra y protección, mandil para protección de bornes con tensión y puerta.



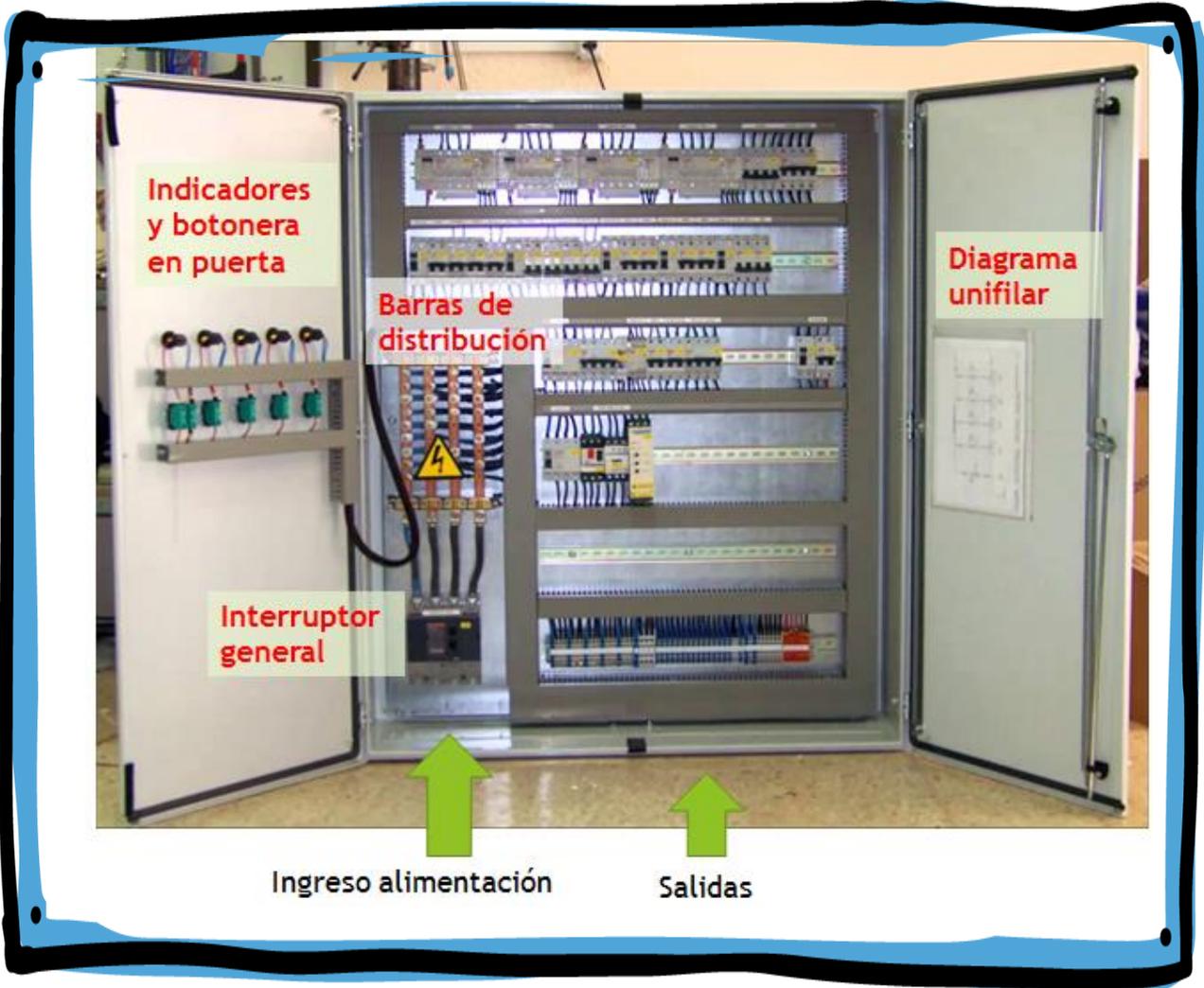
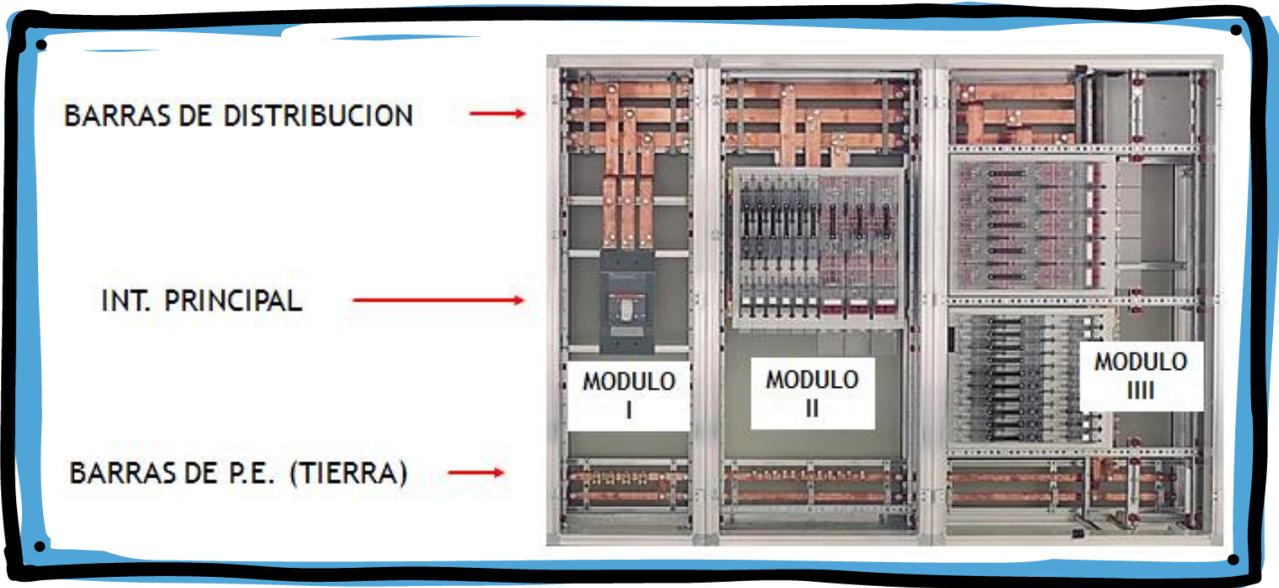
Borneras para distribución de potencia o puesta a tierra.

Las mismas deberán poseer protección mecánica por toques accidentales.



La comunicación hombre-maquina agrupa funciones para controlar / vigilar el funcionamiento de un proceso. El operador debe ser capaz de comprender los sucesos eficazmente.

Pueden ser metálicos cromados para ambientes intensos o plastificados para ambientes agresivos.

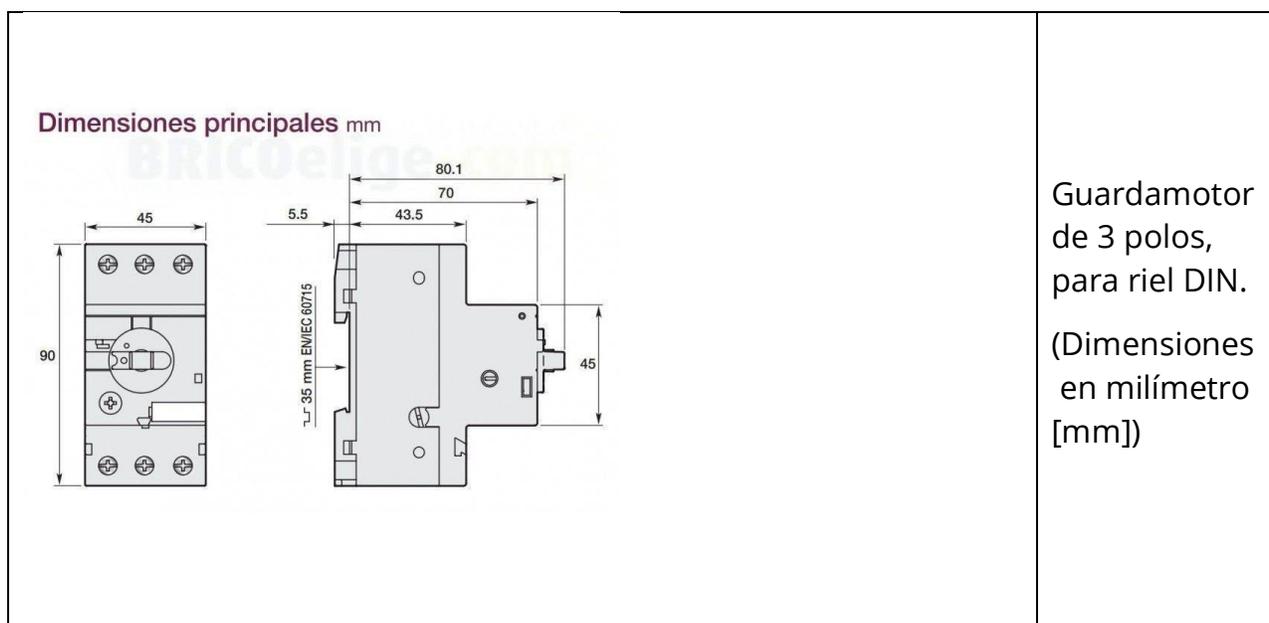
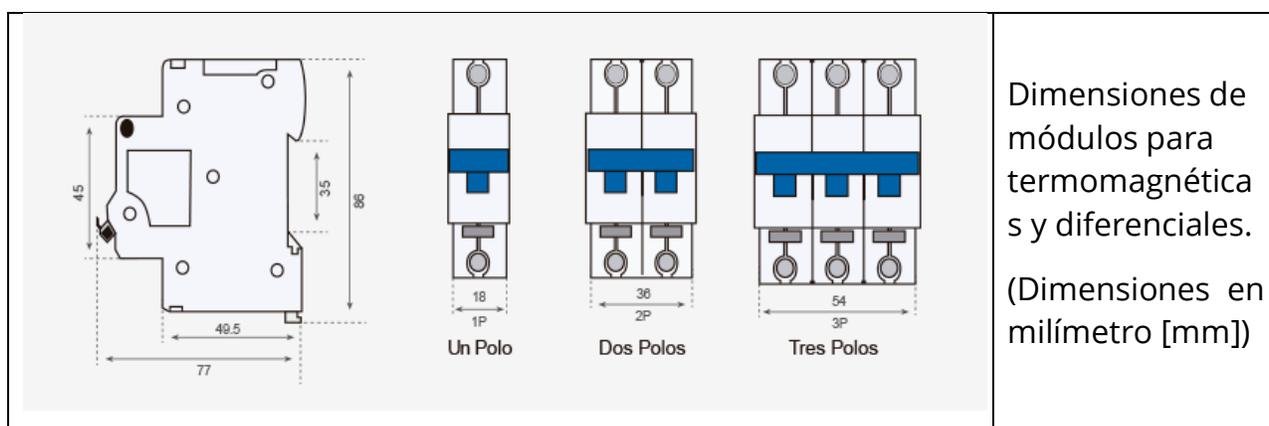


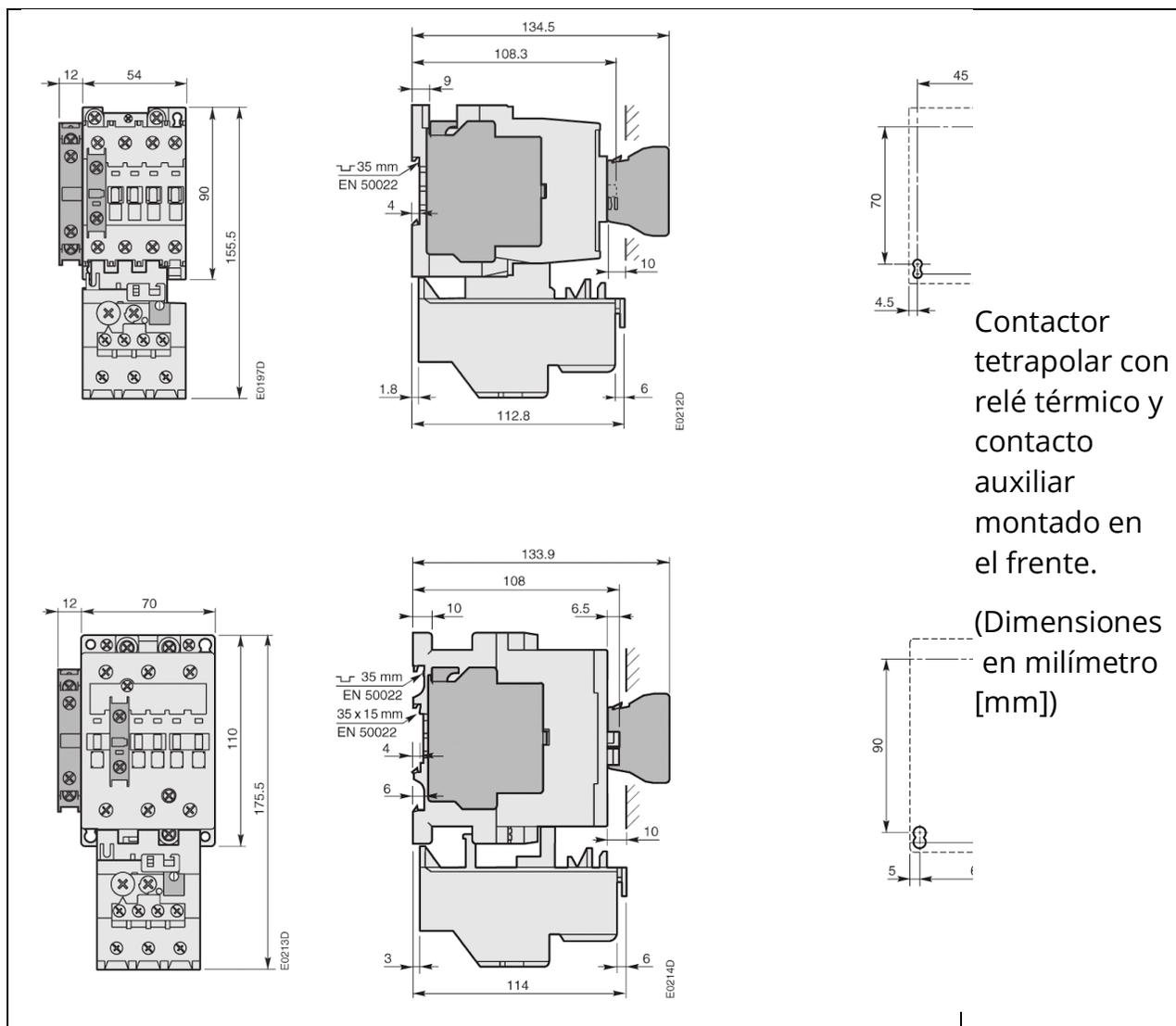


ELEMENTOS DE MANIOBRA Y PROTECCIONES

A diferencia de los tableros eléctricos destinados a viviendas o grupo de viviendas, donde se caracterizan en su tamaño por la cantidad de polos (valor estandarizado); para el dimensionamiento de tableros para uso de mayores potencias o industrial, se debe dimensionar el gabinete en función de los elementos que se instalarán dentro de este.

Para ello, es importante conocer las dimensiones de los elementos que se usaran: alto, ancho, profundidad, potencia disipada por calentamiento, etc.

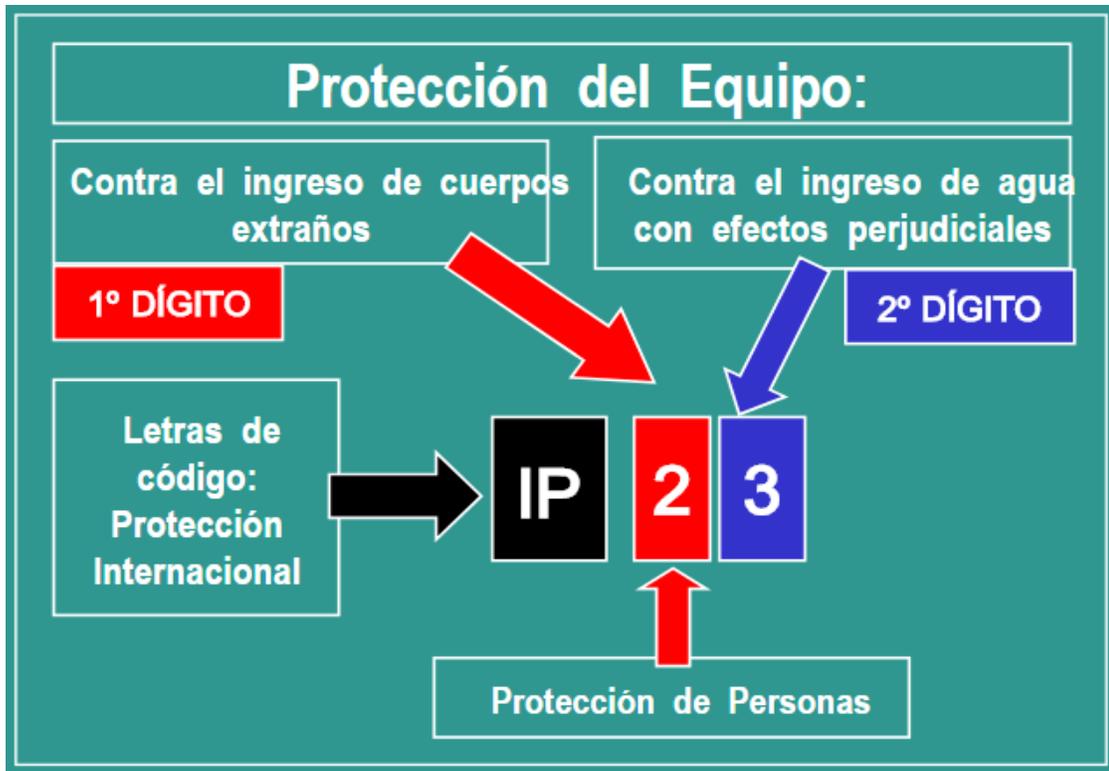


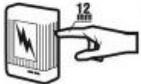


GRADO DE PROTECCIÓN EN TABLEROS

PROTECCION IP: Indica el grado de protección que tendrá el equipamiento, ante la presencia de polvos, materiales extraños y líquidos. Se refiere a lo establecido en la norma internacional de la Comisión Electrotécnica Internacional CEI 60529 "Grados de Protección".





POLVO	
1	 <p>Protegido contra objetos sólidos de Ø 50mm.</p>
2	 <p>Protegido contra objetos sólidos de Ø 12,5mm</p>
3	 <p>Protegido contra objetos sólidos de Ø 2,5mm</p>
4	 <p>Protegido contra objetos sólidos de Ø 1mm</p>
5	 <p>Protegido contra suciedad</p>
6	 <p>Hermético contra suciedad.</p>

IP65

IP67



IP40



IP54



1



Protegido contra goteos que descienden verticalmente

2



Protegido contra goteos que descienden verticalmente cuando la cubierta esta inclinada hasta 15°

3



Protegido contra agua pulverizada

4



Protegido contra salpicaduras de agua

5



Protegido contra chorros de agua a presión

6



Protegido contra chorros de agua a presión de alta potencia

7



Protegido contra efectos de inmersión temporal

8



Protegido contra los efectos de continuas inmersiones en agua



PROTECCIÓN IK: indica el grado de protección proporcionado por la envolvente de los equipos contra los impactos mecánicos nocivos. Hace referencia a la norma internacional IEC 62262.

Grado IK	IK 00	IK 01	IK02	IK03	IK04	IK05	IK06	IK07	IK08	IK09	IK10
Energía (J)	--	0,15	0,2	0,35	0,5	0,7	1	2	5	10	20
Masa y altura de la pieza de golpeo	--	0,2 kg 70 mm	0,2 kg 100 mm	0,2 kg 175 mm	0,2 kg 250 mm	0,2 kg 350 mm	0,5 kg 200 mm	0,5 kg 400 mm	1,7 kg 295 mm	5 kg 200 mm	5 kg 400 mm



TABLERO ELÉCTRICO: UBICACIÓN

- Lugar de fácil acceso.
- Para inmuebles de más de un piso, se coloca un tablero seccional (mínimo) en cada planta.
- Altura de fácil maniobra y mantenimiento.
- Espacio libre frontal, no menor a 1 metro, para operaciones y mantenimiento

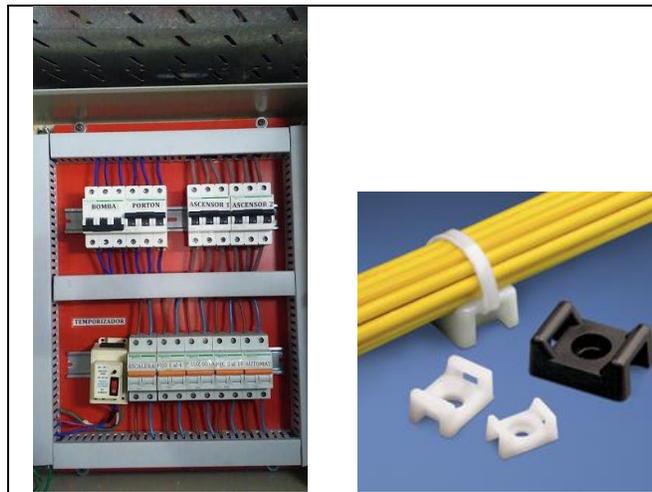
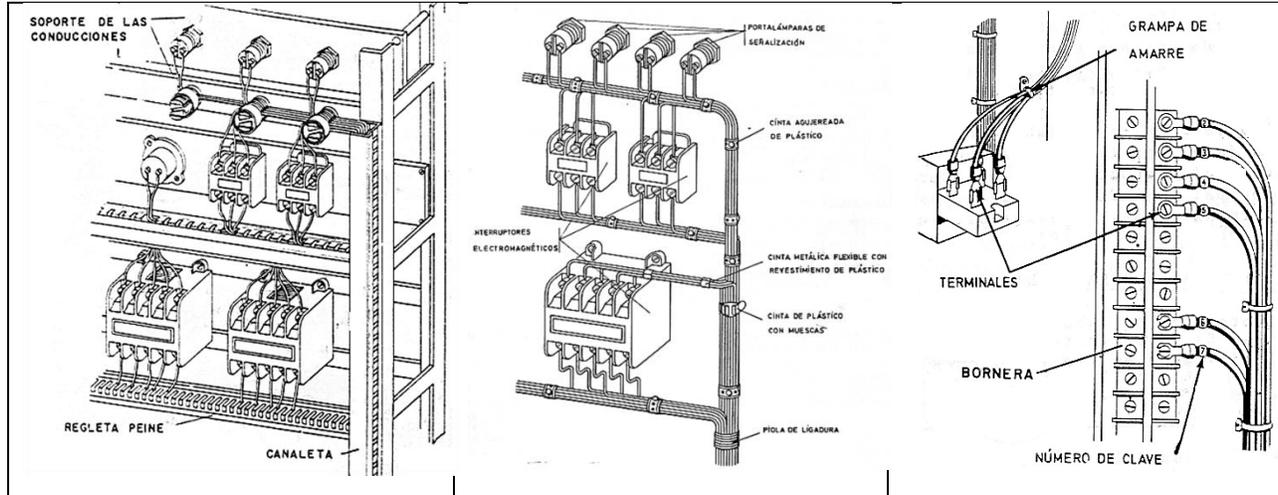


SE RECOMIENDA observar el punto 771.20 "Tableros Eléctricos", del Reglamento AEA 90364-7-771.



CABLEADO INTERNO

Las secciones de los cables se eligen de acuerdo a la corriente nominal, estos cables se distinguen unos de otros por su sección, color, código, letra o número, lo cual se indica en el esquema de conexiones.



Formas de agrupamiento de cables en interior de tableros.

Agrupados con cintas de plástico (precintos) y placas autoadhesivas.

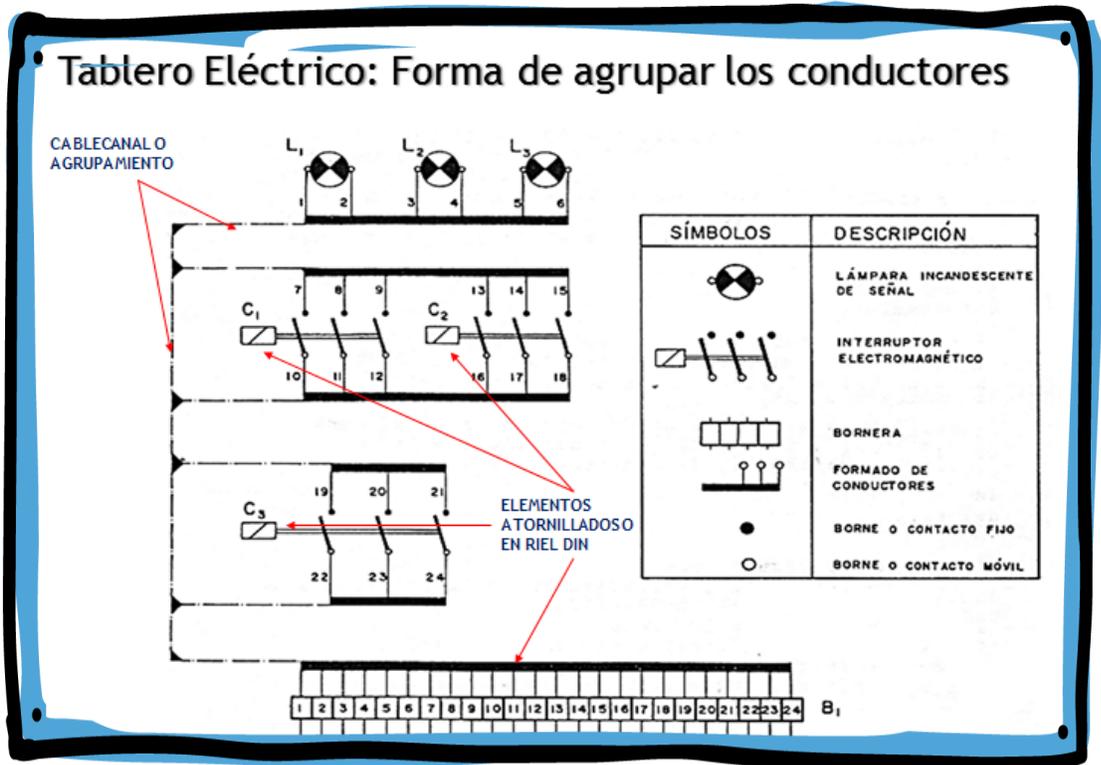
O mediante cablecanal ranurado.



Peines para conexión de interruptores termomagnéticos y diferenciales.

Solución ideal para puentear varios aparatos modulares en un tablero. Ofrecen mayor rapidez, mejor terminación y confiabilidad.

	<p>Cable espiral protector. Por ejemplo para cableado entre gabinete y puerta.</p>
	<p>Prensacables para ingreso y egreso de cables del gabinete.</p>
	<p>Bornera de paso, para conexiones de ingreso o salida en tableros eléctricos. Conexión riel DIN.</p>



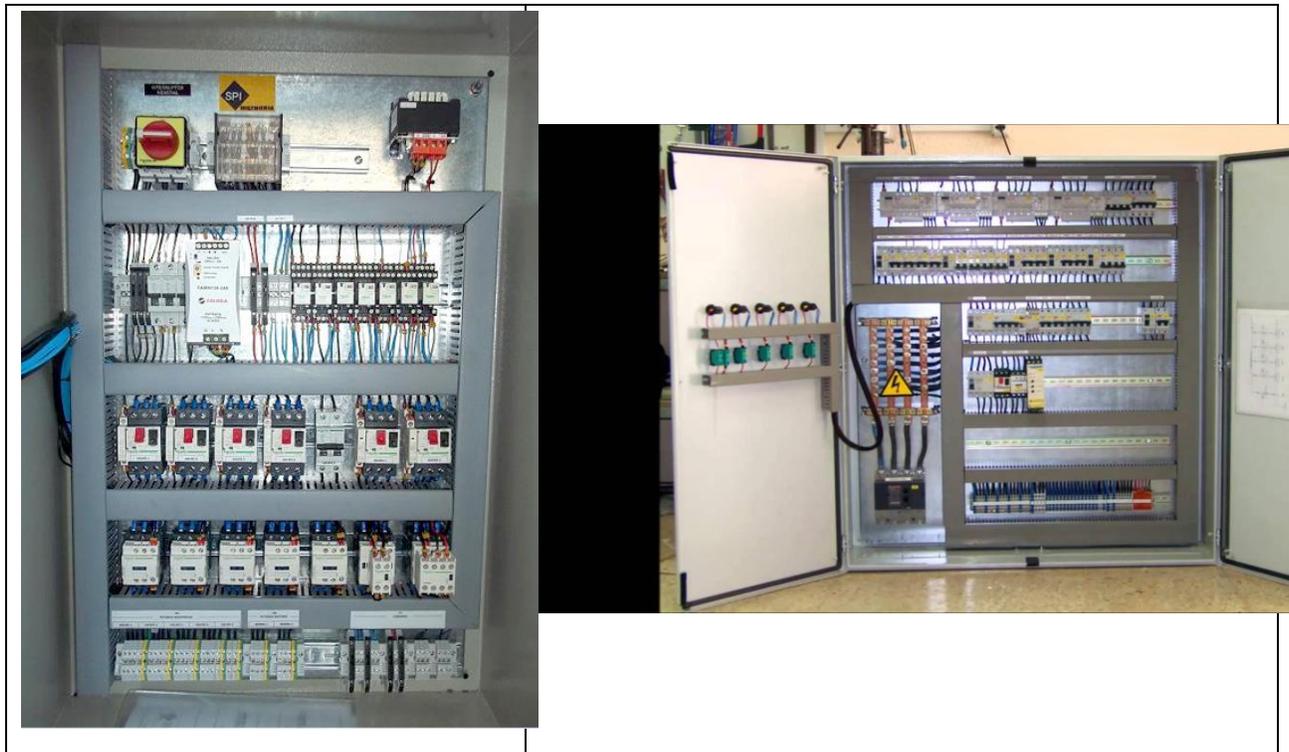


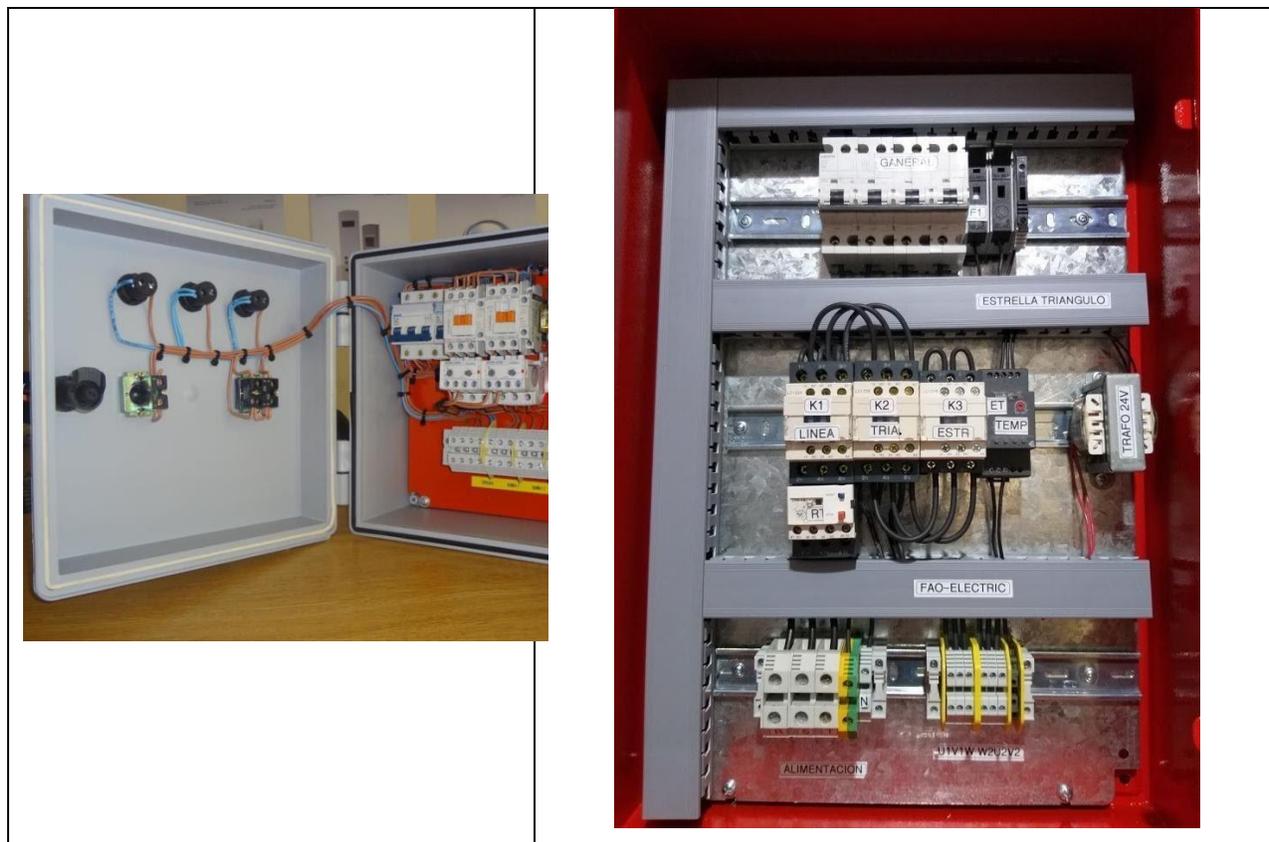
PASOS PARA EL DISEÑO

- Cantidad de circuitos a instalar (diagrama unifilar que se debe colocar una copia en el tablero).
- Elementos de maniobra y protección necesarios. (Disponerlos de forma eficiente).
- Noción de las dimensiones de los elementos de protección y maniobra.
- Dimensión de elementos de protección.
- Dimensión y ubicación de elementos de maniobra
- Dimensión de gabinete para tablero.
- Lugar disponible para futuras ampliaciones.



Ejemplos de tableros eléctricos





Links de interés

Gabinetes para tableros eléctricos de baja tensión:

<https://www.genrod.com.ar/productos/linea-gabinetes>

<https://www.roker.com.ar/productos>

<https://www.tableplast.com/es/institucional/productos>



Actividad



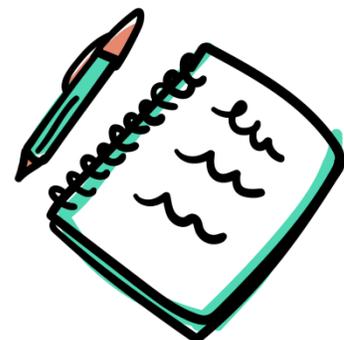
A partir de lo leído, les proponemos que realicen la siguiente actividad:

Dimensionar un tablero eléctrico para alojar en su interior el circuito de alimentación de 2 bombas elevadoras de agua de un edificio. Los componentes más importantes que poseerá el tablero serán:

- 1 interruptor termomagnético tetrapolar (protección general)
- 1 interruptor diferencial tetrapolar.
- 1 interruptor termomagnético bipolar (alimentación del circuito de mando)
- 1 transformador de 220 / 24V. (Dimensiones: lado x lado: 6 x 6 cm, alto: 7 cm)
- 1 llave selectora (manual / automático)
- 2 contactores tetrapolares (Bobina 24V)
- 2 relés térmico
- Borneras de salida.

Para resolver la actividad se deberá realizar un esquema de ubicación de los elementos propuestos, teniendo en cuenta sus dimensiones, distancias necesarias para la conexión sin dificultad, y posteriores tareas de mantenimiento. Una vez ubicado los elementos, buscar en los catálogos que tengan a mano o los propuestos en los links, para obtener el tamaño del gabinete adecuado.

Queda a criterio de cada proyectista el agregado de cualquier otro elemento que sume en funcionamiento o prolijidad para el tablero eléctrico.





Recomendaciones para la resolución de la actividad

Lee el texto de la clase y tomá algunas notas aparte. Te recomendamos seguir usando el mismo cuaderno y si estas usando hojas puedes engancharlas así tenés todo más ordenado.

Con las notas que tomaste armá tu respuesta. Puedes escribirla en el cuaderno sacarle una foto de calidad y enviarla, y/o compartirla en formato digital, ¡cómo te resulte más cómodo!

Consultá lo que necesites, no te quedes con ninguna duda.

No dejes de leer lo que responden tus compañeros.



CIERRE DE LA CLASE

A partir de lo expuesto en la presente ficha y anteriores, seguimos introduciendo herramientas para el desempeño en la especialidad eléctrica, sumando conocimientos teóricos y con las correspondientes prácticas, poder llevar a cabo trabajos donde primen la seguridad, funcionamiento y prolijidad.

Y no se olvides que pueden encontrar todos los materiales de la Escuela Universitaria de Oficios en la página de la Universidad. Busquen su curso y tendrás acceso a todas las fichas que trabajaste hasta ahora. Navegar en la página y descargar los materiales es gratuito: no te consume datos.

<https://unlp.edu.ar/oficios/fichas-educativas-17882>