

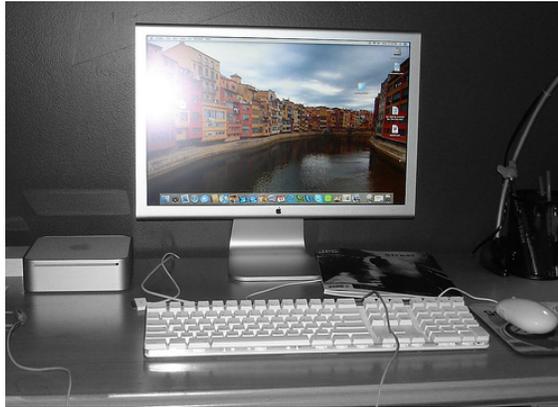
Tecnología sobre Tomacorrientes e Interruptores. Recomendaciones de aplicación e instalación. Aspectos Normativos.

**Tecnología sobre Tableros Eléctricos
Protecciones: Tableros en material aislante,
Interruptores. Termomagnéticos, Interruptores
Diferenciales. Complementos.**

UNA CASA SEGURA....¿COMO?



■ CADA DIA USAMOS MÁS ELECTRICIDAD



■ Los artefactos necesitan:



Interruptores



Tomacorrientes



Protecciones contra fallas



- Aislamiento adecuado de las partes en contacto con el usuario.
- Respetar las capacidades de corriente de cada dispositivo.
- Preferir adquirir aquellos dispositivos que cumplen con normas de seguridad y/o que tengan sellos de calidad.

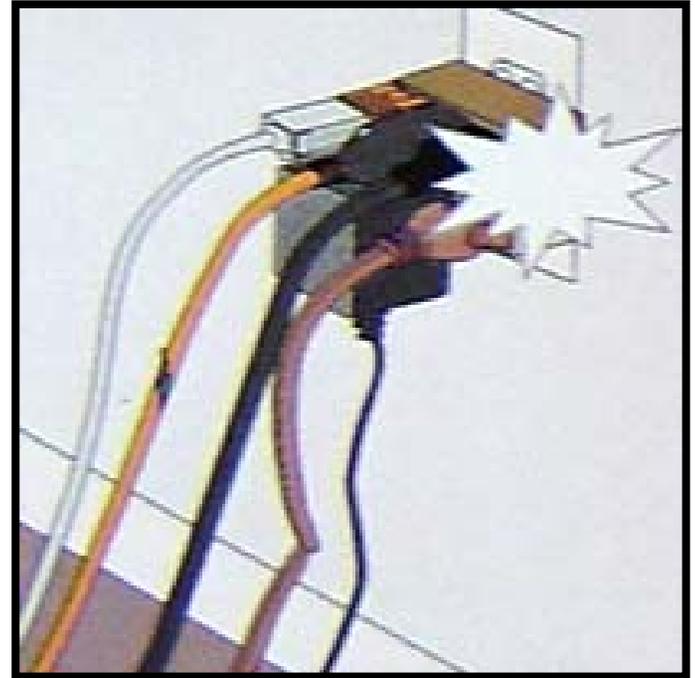
Aislamiento adecuado de las partes en contacto con el usuario. Significa:

- Evitar:
- Cableados en el aire, con posibilidad de contacto ante el tránsito de personas.
- Empotramientos de conductores sin tubería conduit.
- Placas o dados rotos o colgando fuera del soporte.
- Conexión al tomacorriente utilizando cables sin enchufes.



Respetar la máxima capacidad de corriente en los dados o dispositivos

- Implica:
- Preocuparnos por pedir al comerciante o fabricante los datos nominales del interruptor o tomacorriente.
- Descartar la idea de que si se le adaptan salidas múltiples a un tomacorriente aguantará más amperaje que un tomacorriente simple.
- No conectarle a un interruptor todas las lámparas que se nos ocurran.



LÍNEAS SUPERFICIALES:



TIPOS DE LINEAS PARA INSTALACIONES TERMINALES

LÍNEAS EMPOTRABLES:

■ LÍNEAS MONOBLOCK:

Los dados y placas en un solo bloque. Las combinaciones de dados vienen preestablecidas por el fabricante.



■ LÍNEAS MODULARES:

Placas independientes de los dados. El usuario tiene libertad para elegir las combinaciones de dados en una placa, y puede escoger el tipo de placa.



FORMAS DE INSTALACION DE INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES

INSTALACIONES EMPOTRADAS



INSTALACIONES SUPERFICIALES





**CONSIDERACIONES
SOBRE
INTERRUPTORES**



**Normas para Interruptores:
IEC 60669-1
NTP-IEC 60669-1**

CUMPLIMIENTO NORMATIVO: RIGIDEZ DIELECTRICA



RECIEN SE PUEDE PRODUCIR UN ARCO ELECTRICO LUEGO DE 1 MINUTO DE APLICAR 2000 VOLTS

CUMPLIMIENTO NORMATIVO: RESISTENCIA DE AISLAMIENTO



**ESTA RESISTENCIA DEBE SER
MAYOR A 5 MEGOHMS**

CUMPLIMIENTO NORMATIVO: RESISTENCIA A IMPACTOS

MATERIALES COMO LA BAQUELITA SON MÁS QUEBRADIZOS.

LA TENDENCIA DE HOY ES USAR MATERIALES MAS FLEXIBLES



CARACTERISTICAS DE INTERRUPTORES DE CALIDAD

Mecanismo de interrupción

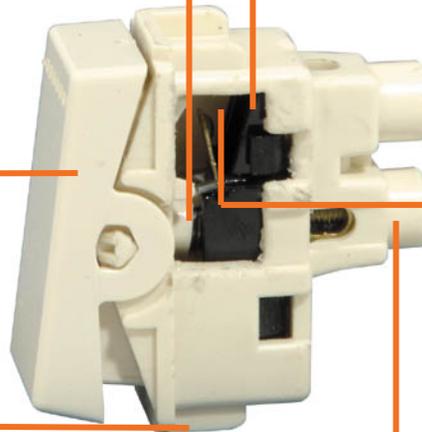
Accionado por resorte de alto desempeño

Partes moldeadas en policarbonato

- Autoextinguible
- Resistente al impacto

Partes moldeadas en Polipropileno

- Autoextinguible
- Resistente al impacto



Terminales y balancín fabricados 100% en latón

- Resistencia a la Corrosión
- Excelente conducción eléctrica

Contacto con doble punto de plata

- Evita el arco eléctrico
- Mejor conducción eléctrica
- 40,000 maniobras de operación

Bornes de conexión

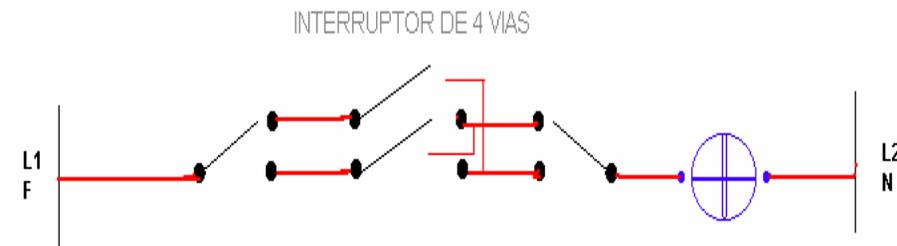
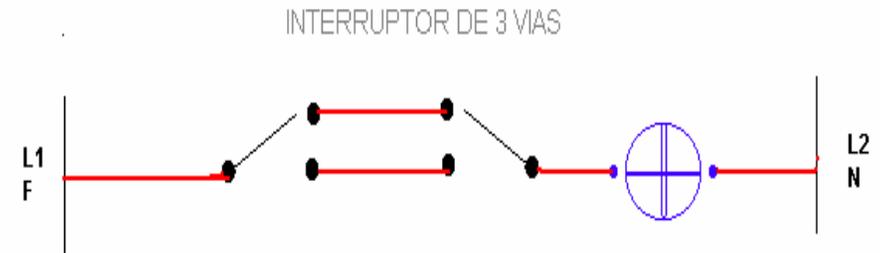
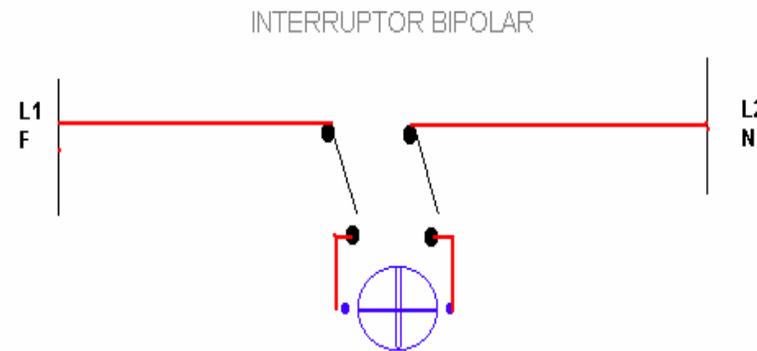
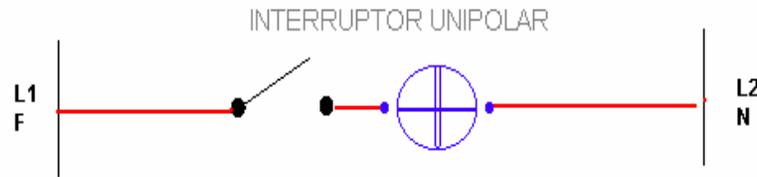
- Protegidos y orientados
- Con capacidad para 2 conductores calibre 12 AWG
- Permite realizar derivaciones con facilidad
- Rapidez de instalación

CUMPLIMIENTO NORMATIVO EN INTERRUPTORES: PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO PROLONGADO

40000 MANIOBRAS A CORRIENTE Y TENSION
NOMINAL

200 MANIOBRAS CON EL 25% DE
SOBRECORRIENTE Y 25% DE SOBRETENSION

Esquemas funcionales



INTERRUPTOR UNIPOLAR

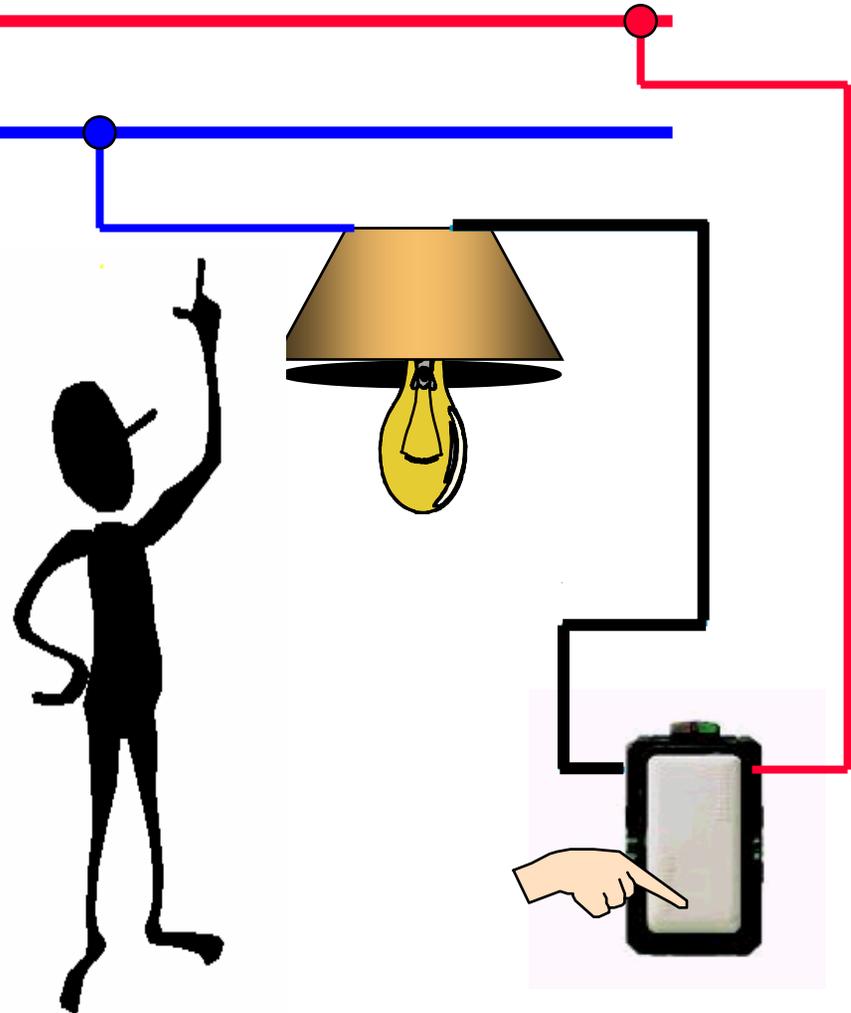
Circuito de iluminación con neutro

F

N

Al apagar el foco el interruptor simple desconecta la única fase viva.

El neutro es el que está unido al foco y no hay ningún peligro para el usuario en el caso de querer cambiar el foco o hacer mantenimiento.

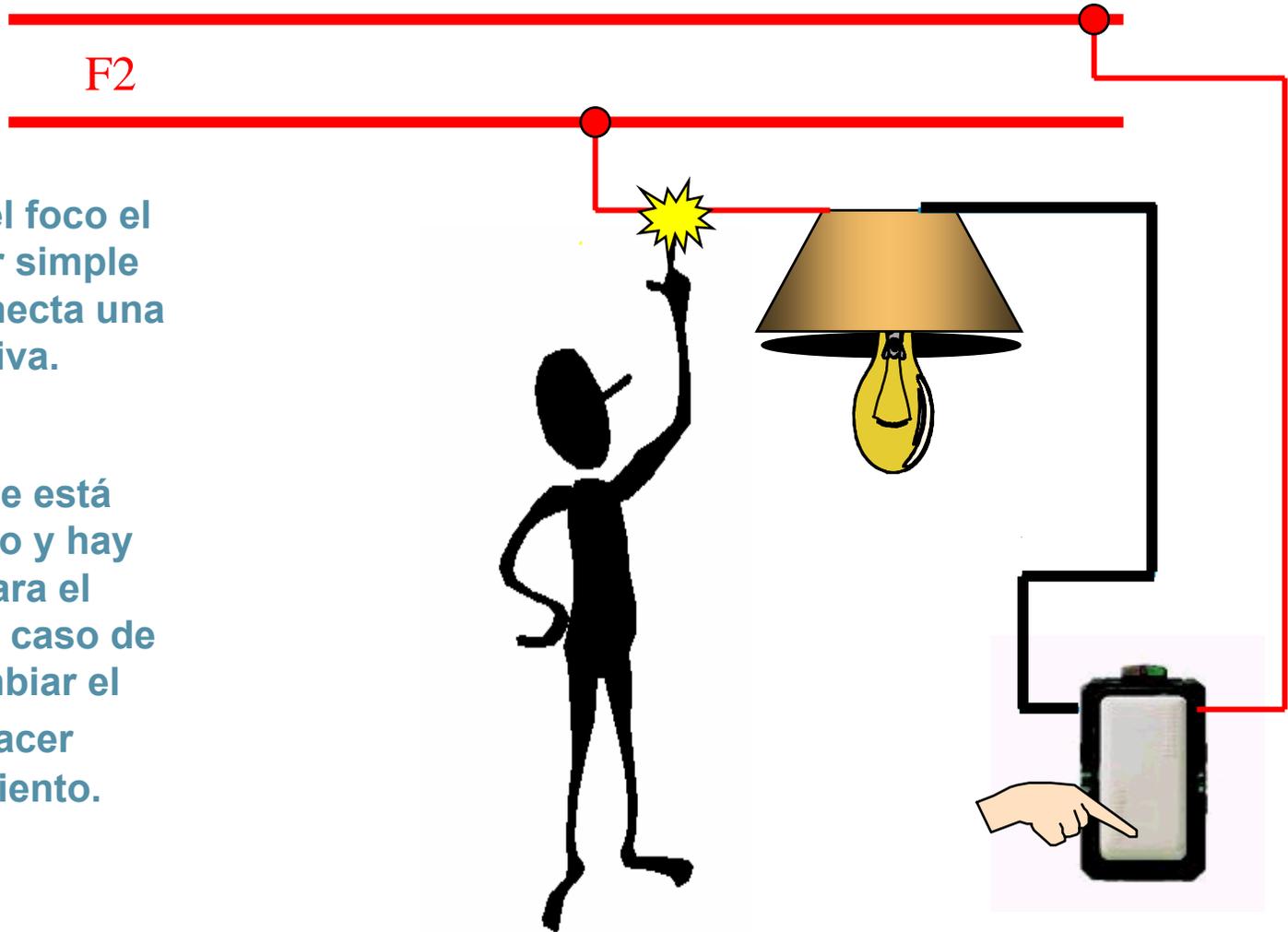


INTERRUPTOR UNIPOLAR

F1 Circuito de iluminación sin neutro

Al apagar el foco el interruptor simple solo desconecta una fase viva.

La otra fase está unida al foco y hay peligro para el usuario en el caso de querer cambiar el foco o hacer mantenimiento.



INTERRUPTOR BIPOLAR

F1

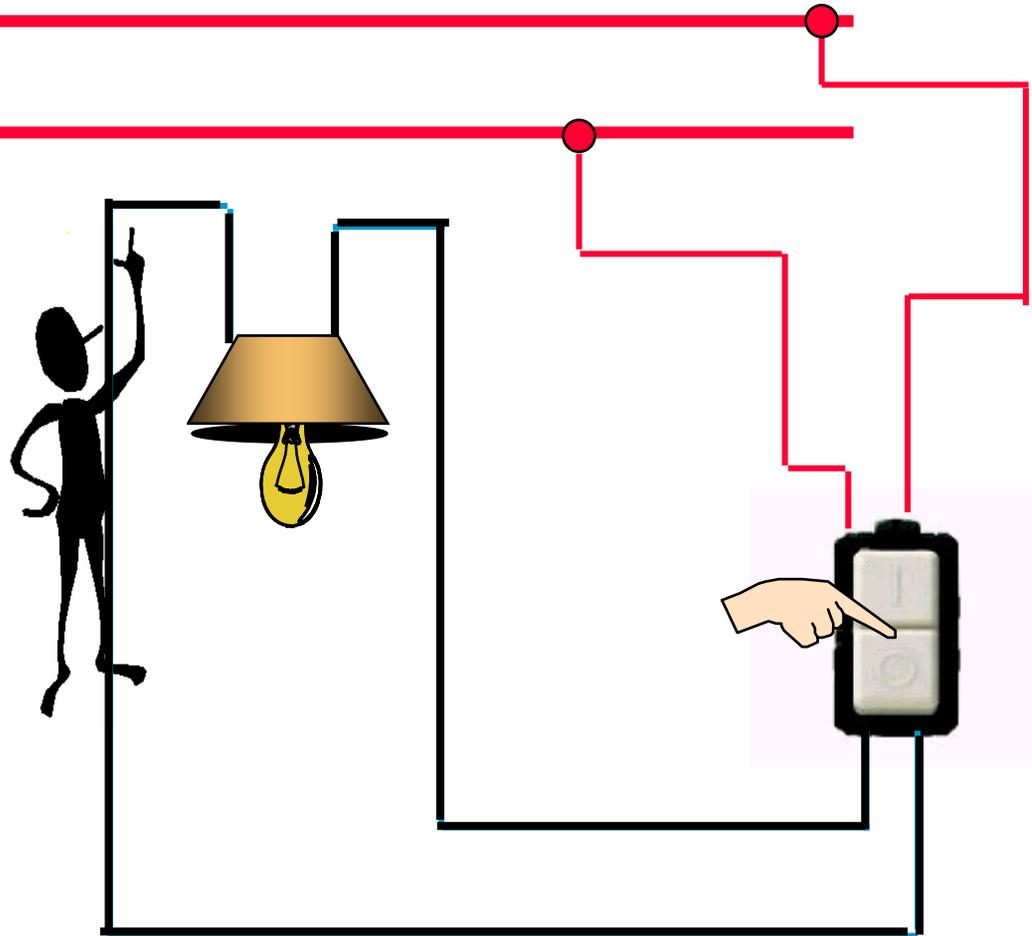
F2

Recomendado para
fluorescentes

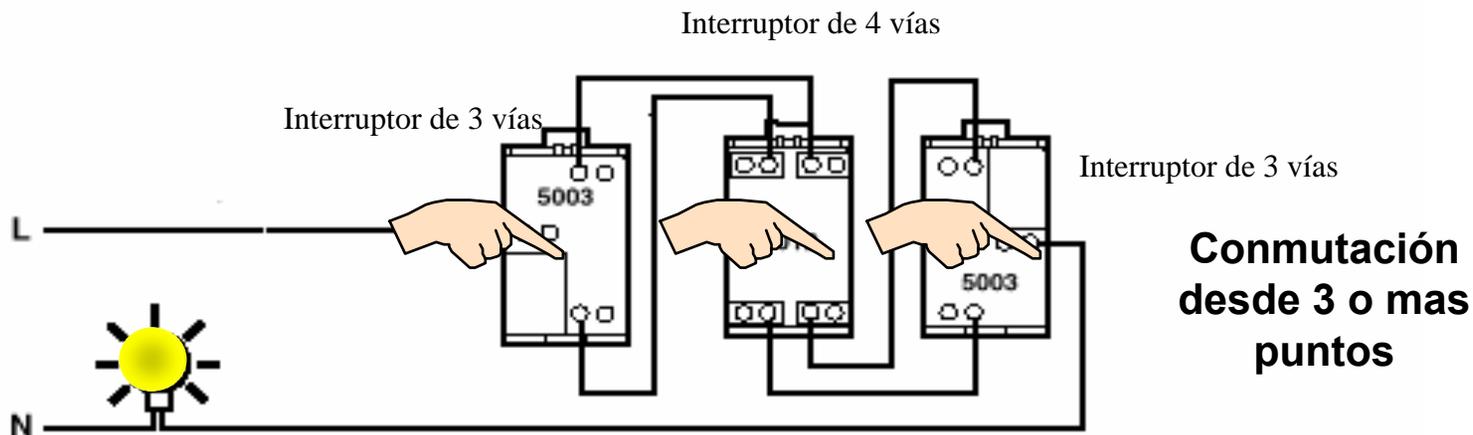
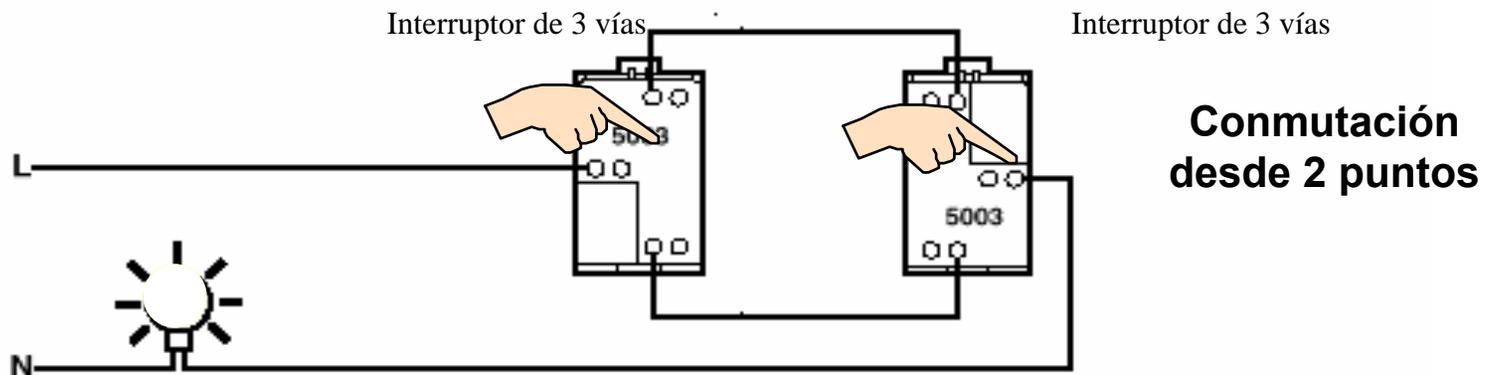
El interruptor bipolar
desconecta
simultáneamente las
dos fases vivas.

CONCLUSION:

El usuario puede
hacer un
mantenimiento
seguro con solo
desconectar la carga
mediante el
interruptor bipolar.

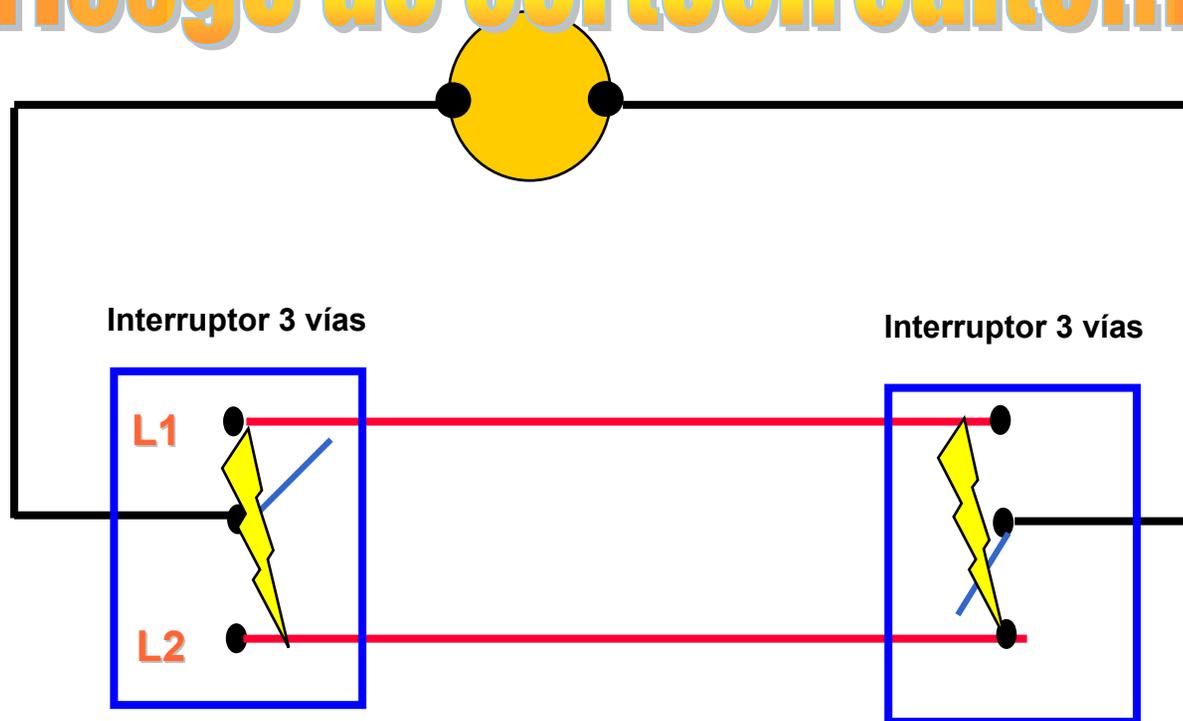


OPCIONES DE CONMUTACION



Instalación incorrecta para conmutación

riesgo de cortocircuito!!!!!!





**CONSIDERACIONES
SOBRE ENCHUFES Y
TOMACORRIENTES**



Normas para Tomacorrientes:

NTP 60884-1:

Enchufes y tomacorrientes con protección a tierra para uso doméstico y uso general similar

IEC 60884-1:

Plugs and socket-outlets for household and similar purposes .

Part 1:

General requirements

**CUMPLIMIENTO NORMATIVO: PRUEBA DE
FUNCIONAMIENTO PROLONGADO**

**10000 MANIOBRAS A CORRIENTE Y TENSION
NOMINAL**

**200 MANIOBRAS CON EL 25% DE
SOBREGORRIENTE Y 25% DE SOBRETENSION**

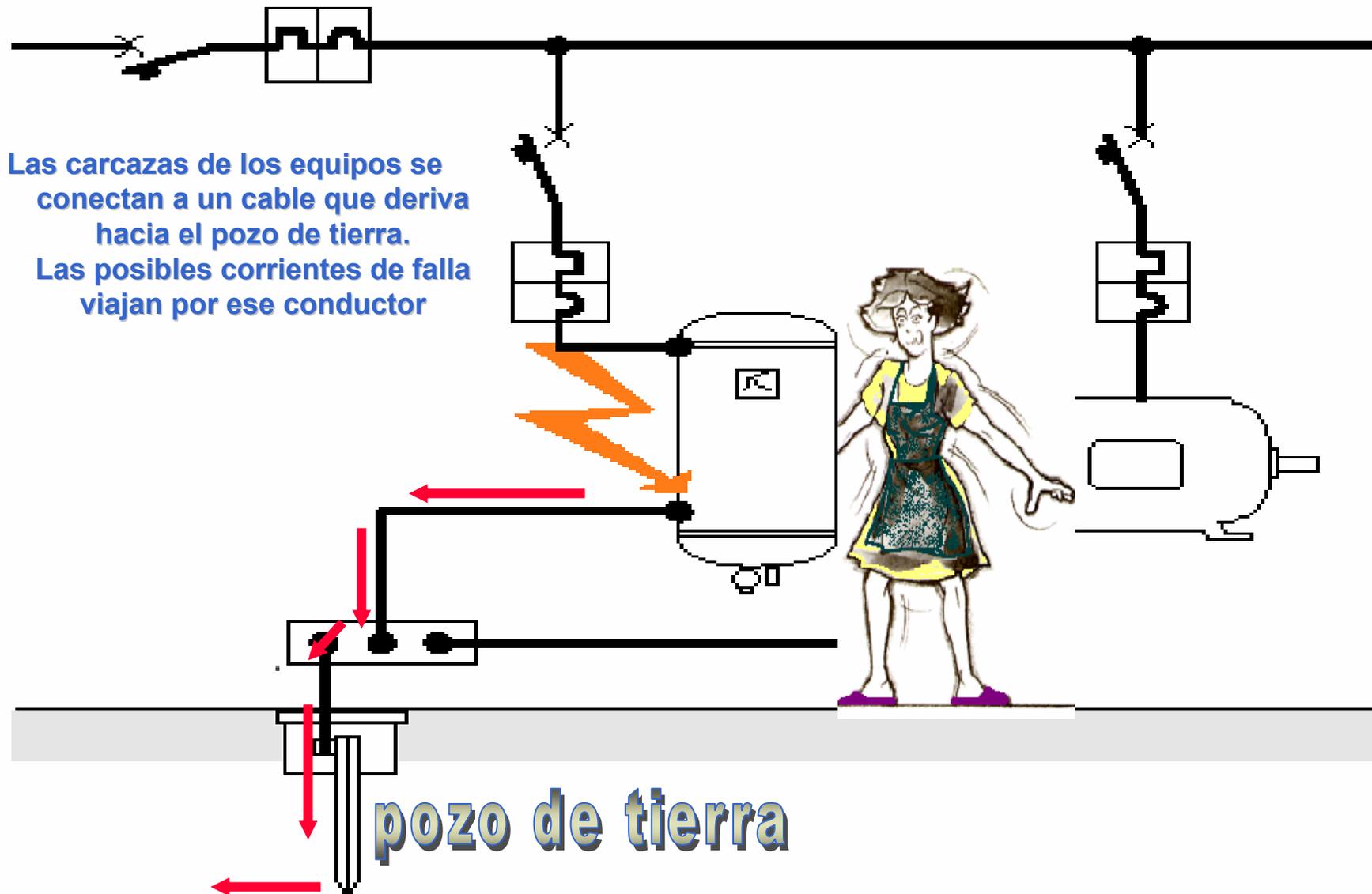


TOMACORRIENTES DOMESTICOS:

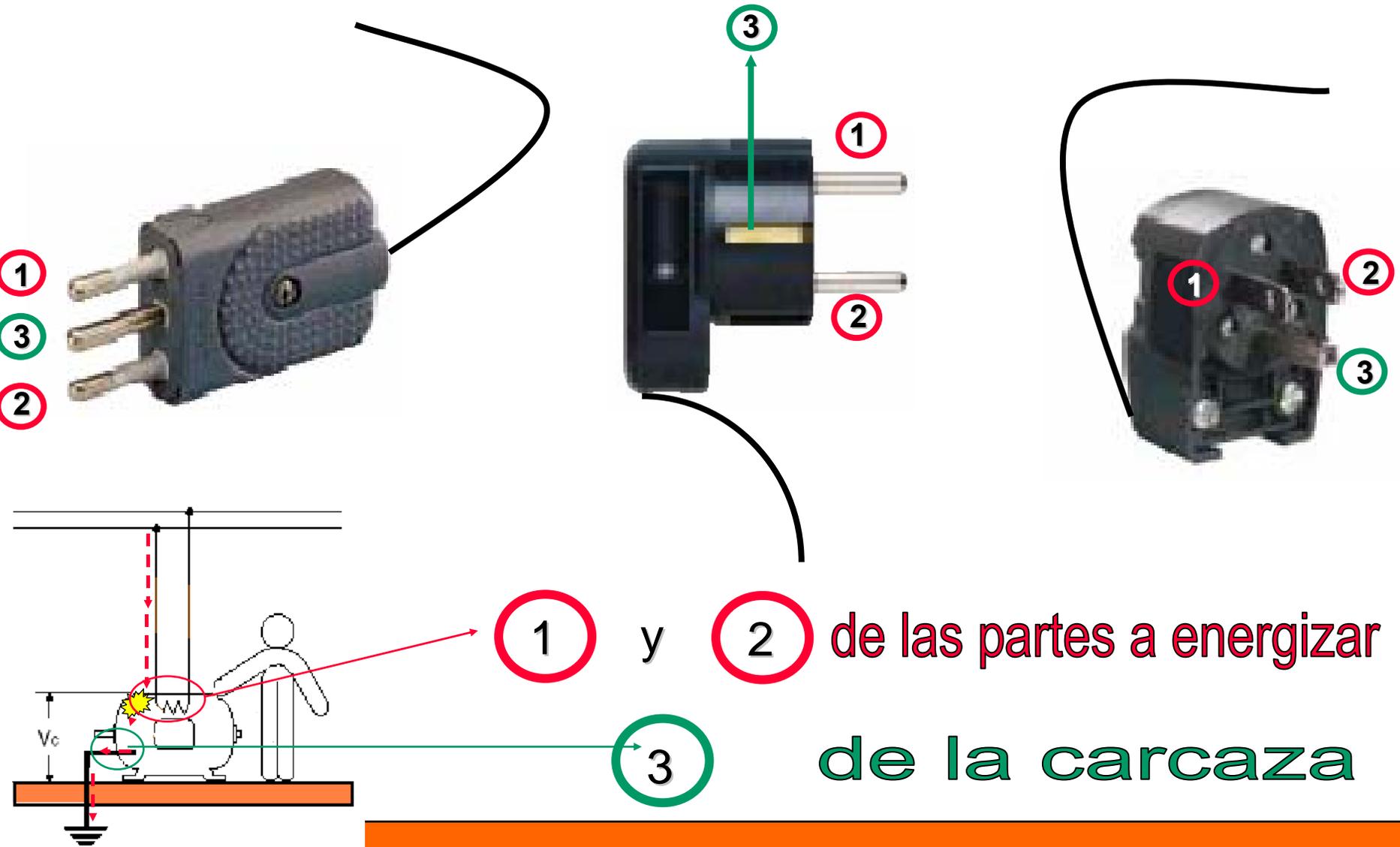
- Bipolares (2P)
- Bipolares con punto de tierra (2P+T)



IMPORTANCIA DE LA PUESTA A TIERRA

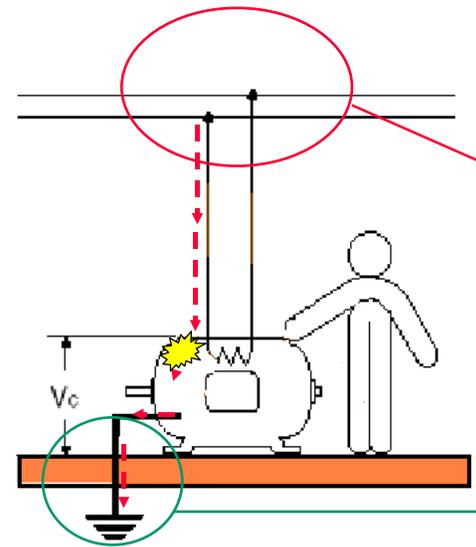
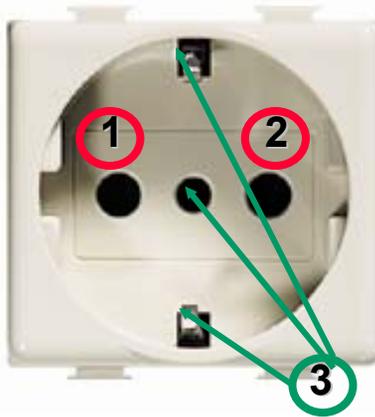
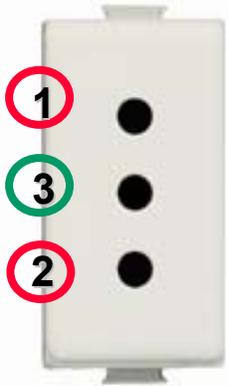


Los enchufes de los electrodomésticos preparados para puesta a tierra



1 y **2** de las partes a energizar
3 de la carcasa

Los tomacorrientes cuando existe instalación al pozo de tierra

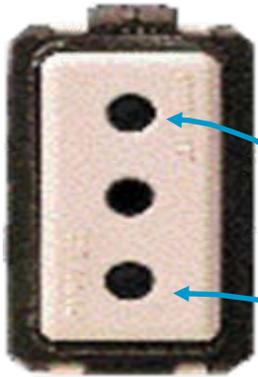


1 y 2 a las líneas de alimentación

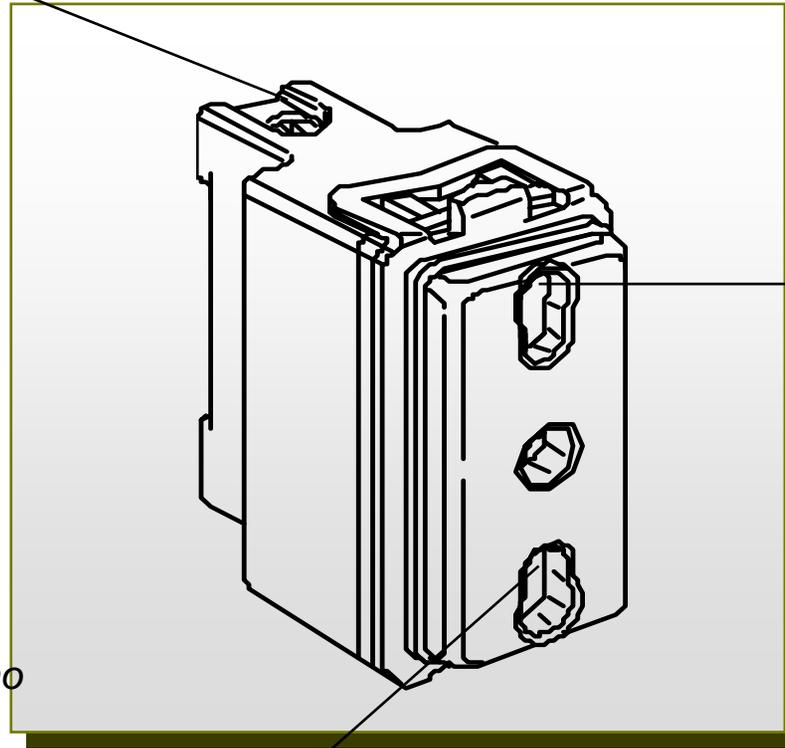
3 al conductor que va al pozo de tierra

Características de las tomas de corriente tipo redondo

borne con tornillo de fijación para conductores



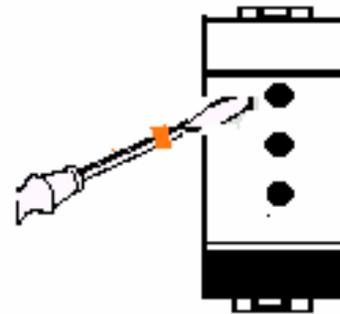
Obturadores
*un cuerpo extraño no
puede introducirse
y
una espiga sola
no puede insertarse*



**alvéolos
para clavijas**

protección alvéolos

Dispositivos de seguridad en los tomacorrientes redondos

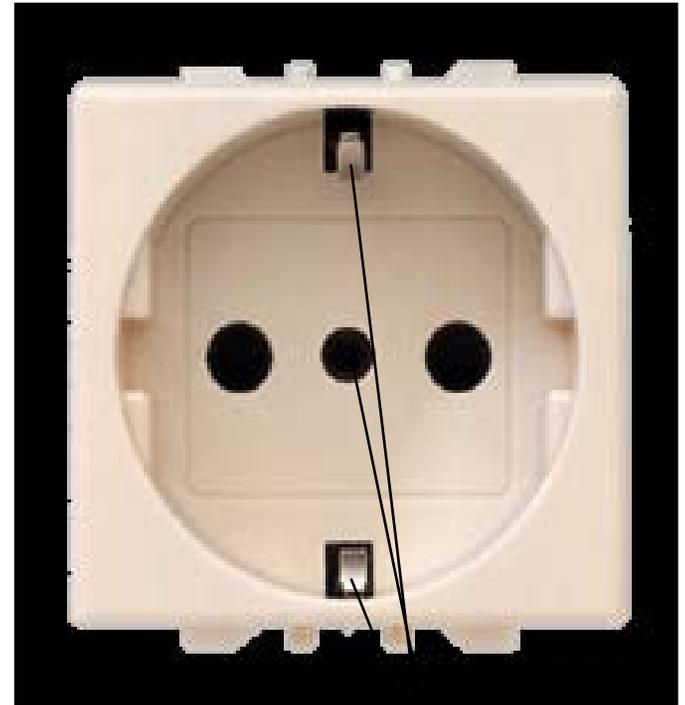
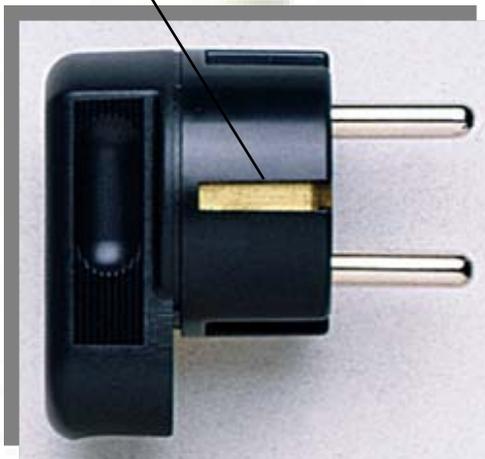


El sistema de alveolos protegidos impide el contacto accidental con las líneas vivas de tensión



Características de las tomas de corriente tipo Schuko

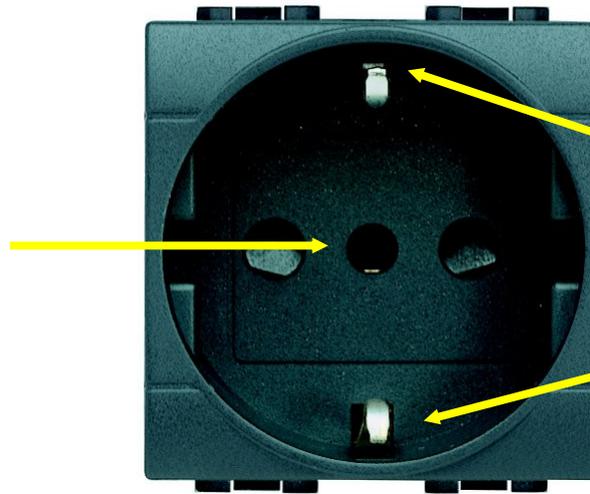
Contactos para tierra



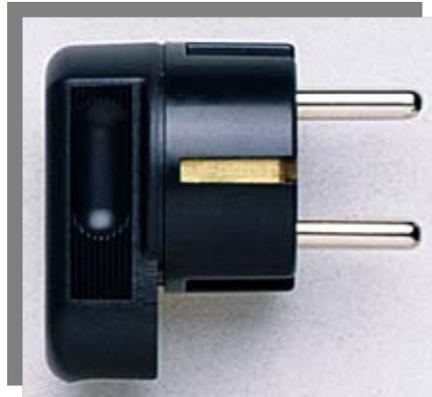
Contactos para tierra

Dispositivos de seguridad en los tomacorrientes Schuko

contacto de
tierra central



contactos de
tierra laterales



alveolos protegidos



Enchufes reversibles

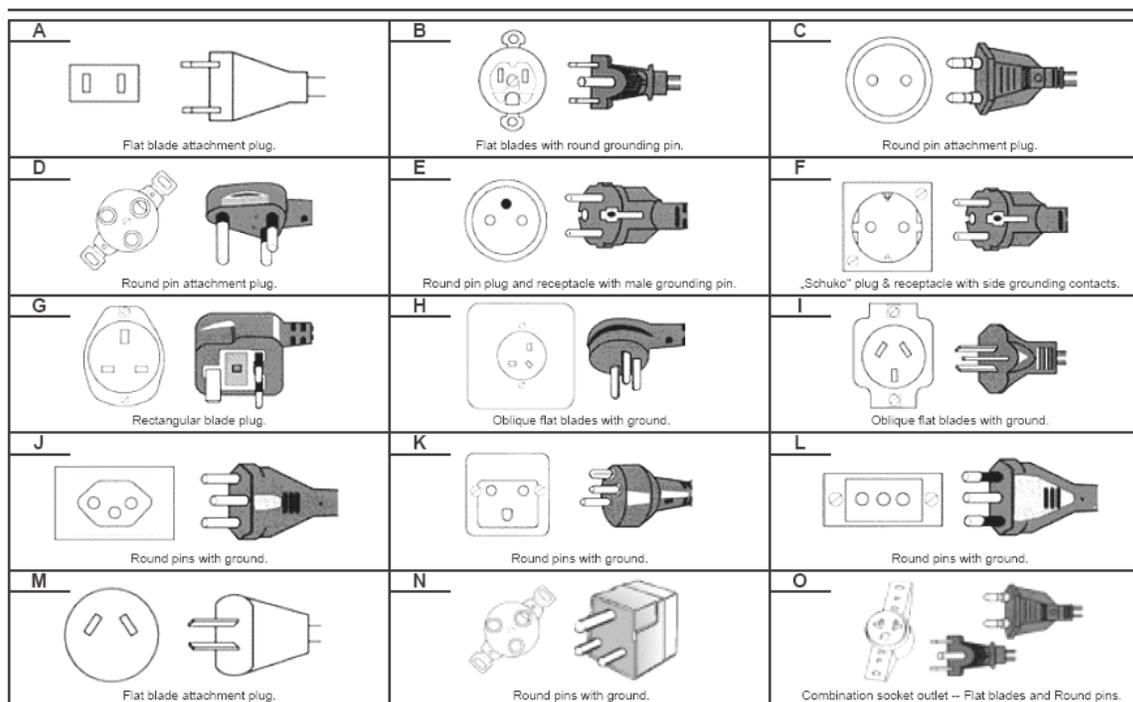




**CONFIGURACIONES DE
TOMACORRIENTES**

¿Cuál escogemos?

Situación internacional



- IEC acepta todas las disposiciones constructivas usadas por los países miembros.
- La tensión esta asociada a una forma de enchufe:
 - 220 V espigas redondas.
 - 115 V espigas planas.

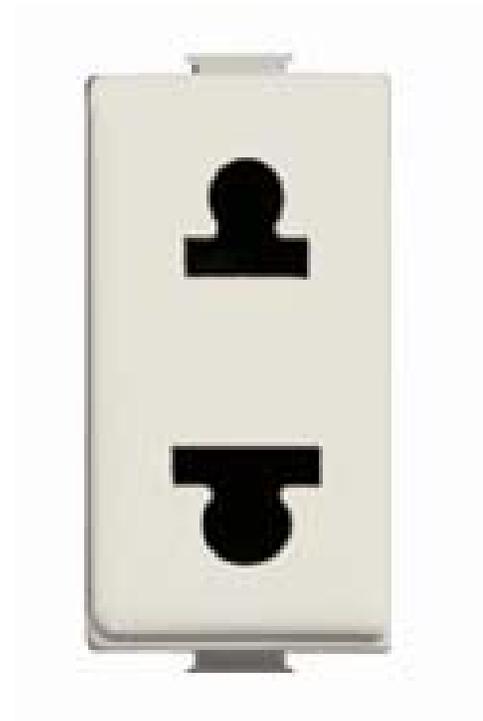
Observaciones sobre los tomacorrientes

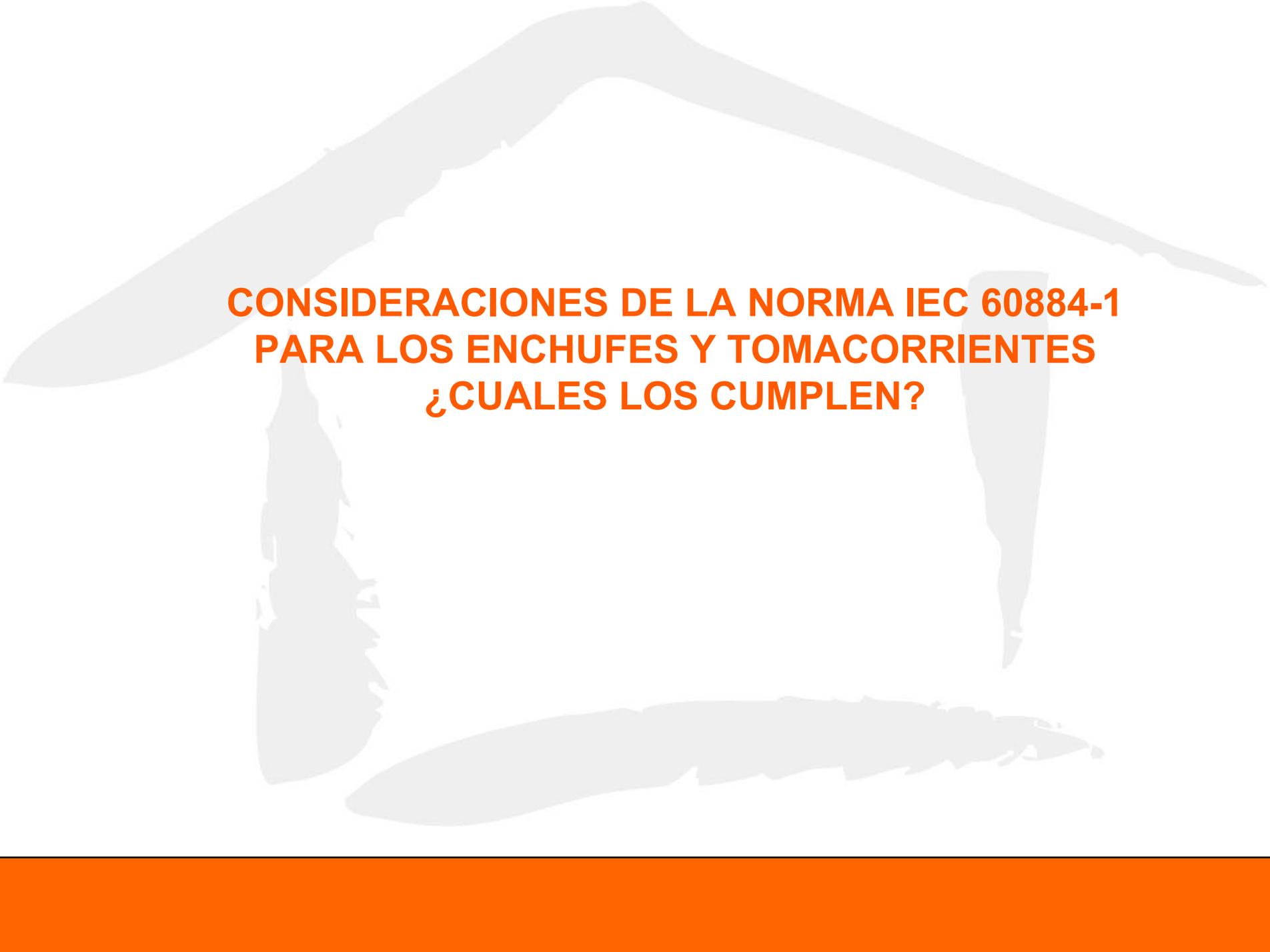
- Los tomacorrientes de espigas redondas son estándares predominantemente europeos y están asociados a una tensión de 230V.
- El tomacorriente de espigas planas que solemos usar en nuestro medio es el standard americano.de acuerdo a NEMA 5-15R asociado a una tensión de 120V.
- El tipo de tomacorriente nos debería definir de por si el tipo de voltaje utilizado en ese punto.
- Asimismo un enchufe de espiga redonda debería indicarnos que el equipo es para un voltaje standard europeo,y un enchufe de espiga plana debería indicarnos que el equipo es para un voltaje standard americano.
- En nuestro país usamos mayoritariamente el tomacorriente universal(2P), que acepta las espigas planas o redondas.
- Asimismo usamos indistintamente enchufes de espigas planas o redondas para los equipos o electrodomesticos.
- El tomacorriente universal no define específicamente un tipo de tensión (120V o 230V).Esto podría ocasionar algunos problemas.



Cuestionamiento al Tomacorriente “Universal”

- El Tomacorriente Universal nació por la necesidad de utilizar un tomacorriente que se adapte a las distintas configuraciones de enchufes del mercado.
- En esencia es un adaptador, pero no es conveniente considerarlo como de uso permanente.
- La IEC no lo menciona entre sus configuraciones porque el espíritu es usar un tomacorriente que se adapte a un solo tipo de enchufe.
- Cuando convertimos al tomacorriente universal en un tomacorriente de uso permanente es evidente que a la larga el uso de distintos tipos de enchufe causen el deterioro y/o ensanchamiento de sus alveolos.
- El resultado final es contactos deficientes con alguno de los tipos de enchufe, con el consecuente riesgo para las instalaciones.





**CONSIDERACIONES DE LA NORMA IEC 60884-1
PARA LOS ENCHUFES Y TOMACORRIENTES
¿CUALES LOS CUMPLEN?**



**REGLAMENTO TECNICO DE
ENCHUFES Y
TOMACORRIENTES**

REGLAMENTO TECNICO
ENCHUFES Y TOMACORRIENTES (CON PROTECCIÓN A TIERRA) PARA USO
DOMÉSTICO Y USO GENERAL SIMILAR

Artículo 1° OBJETO.-

El presente Reglamento Técnico establece los requisitos técnicos y de rotulado, que deben cumplir los enchufes y tomacorrientes fijos o portátiles para corriente alterna, con protección a tierra, bajo tensión nominal mayor a 50 V pero no superior a 440 V y una corriente nominal no mayor a 32 A, con el fin de que su utilización contribuya a la seguridad de las personas e instalaciones.

La corriente nominal esta limitada a un máximo de 16 A, para tomacorrientes fijos con bornes sin tornillos.

Artículo 2° CAMPO DE APLICACIÓN.-

El presente Reglamento Técnico se aplica a los siguientes tipos de enchufes y tomacorrientes:

2.1.- Enchufes y tomacorrientes que se utilicen en instalaciones interiores y a la intemperie en viviendas unifamiliares, locales comerciales, edificios residenciales y públicos.

2.2.- Enchufes acoplados a los extremos de cordones que sirven para la conexión de artefactos eléctricos.

2.3.- Enchufes y tomacorrientes que son componentes de un artefacto.

2.4.- Enchufes y tomacorrientes acoplados a cordones que se emplean para la extensión de los circuitos a la tensión de utilización.

El presente Reglamento Técnico no se aplica a:

Enchufes, tomacorrientes y adaptadores para propósito industrial.

Artefactos adaptadores.

Tomacorrientes fijos combinados con fusibles, interruptores automáticos, o similares.

<div style="text-align: center;">Acápites de cumplimiento</div> <div style="text-align: center;">Tipo de tomacorriente</div>	10.1: Choque eléctrico con dedo de prueba	10.2: Partes accesibles aisladas o aisladas	10.3: No debe ser posible conexión de solo una espiga	10.4: Partes externas de enchufes en material aislante	10.5: Tomacorrientes con obturador	10.6: Contacto de tierra indeformable	10.7: Tomas con protección incrementada	Configuración de voltaje	Enchufe
 Redondo Italiano	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	220V	
 Schuko	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	220V	
 Plano USA	✗	✓	✓	✓	✗	✓	?	110V	
 Universal 2P+T	✗	✓	✗	✓	✗	?	?	?	?

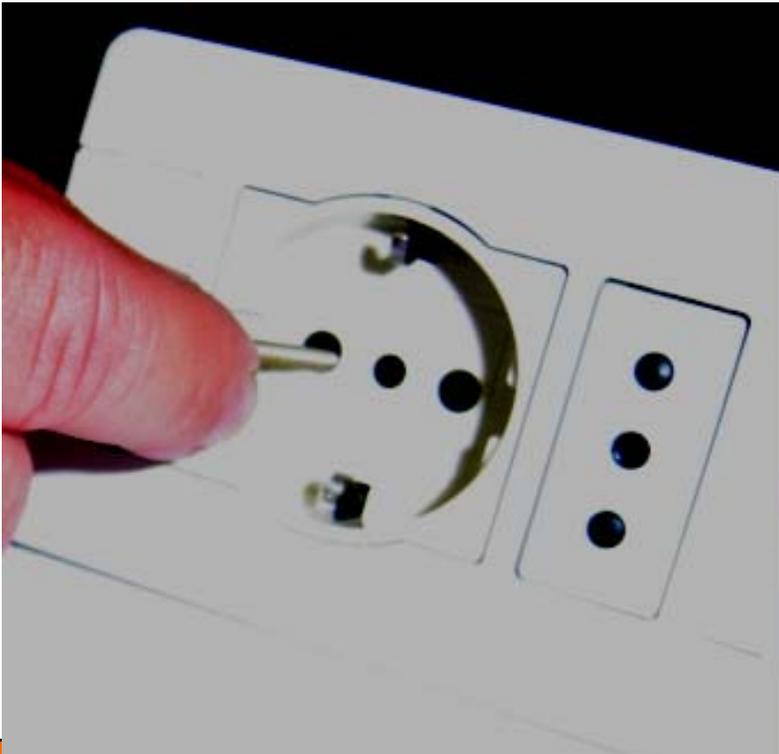
PROTECCIONES CONTRA CHOQUE ELECTRICO CAP.10 IEC 60884-1

10.1: Choque eléctrico con dedo de prueba



10.1 Socket-outlets shall be so designed and constructed that when they are mounted and wired as for normal use, live parts are not accessible, even after removal of parts which can be removed without the use of a tool. Live parts of plugs shall not be accessible when the plug is in partial or complete engagement with a socket-outlet.

10.5: Tomacorrientes con obturadores

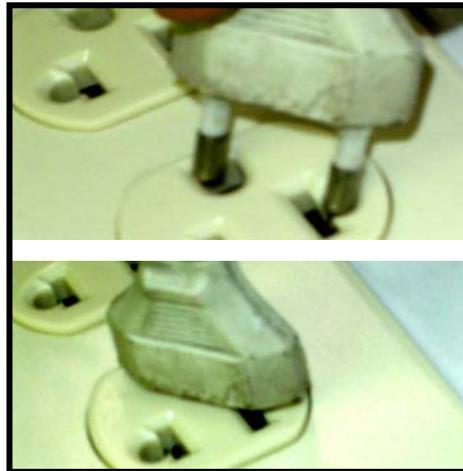


10.5 Shuttered socket-outlets shall, in addition, be so constructed that live parts are not accessible without a plug in engagement, with the gauges shown in figures 9 and 10.

The gauges shall be applied to the entry holes corresponding to the live contacts only and shall not touch live parts.

To ensure this degree of protection, socket-outlets shall be so constructed that live contacts are automatically screened when the plug is withdrawn.

10.3: No debe ser posible la conexión de una sola espiga



X

10.3 It shall not be possible to make contact between a pin of a plug and a live socket contact of a socket-outlet while any other pin is accessible.

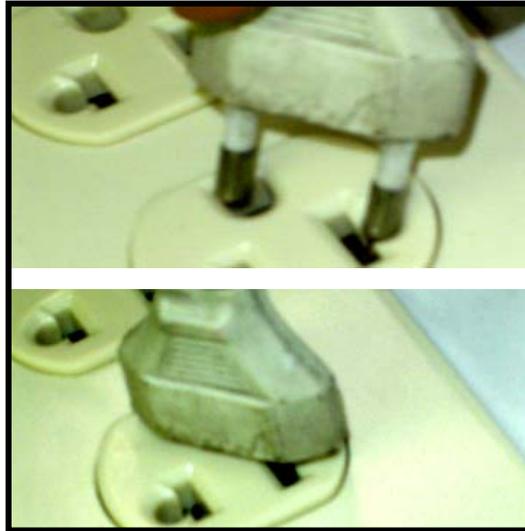
Configuraciones de voltaje



Straight Blade Plugs & Receptacles

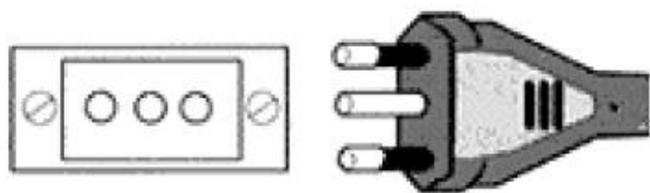
	15 AMPERE		20 AMPERE		30 AMPERE		50 AMPERE		60 AMPERE	
	RECEPTACLE	PLUG	RECEPTACLE	PLUG	RECEPTACLE	PLUG	RECEPTACLE	PLUG	RECEPTACLE	PLUG
2 Pole, 3 Wire Grounded										
125V	5 5-15R	5-15P	5-20R	5-20P	5-30R	5-30P				
250V	6 6-15R	6-15P	6-20R	6-20P	6-30R	6-30P	6-50R	6-50P		
277VAC	7 7-15R	7-15P	7-20R	7-20P						
3 Pole, 3 Wire Ungrounded										
125/250V			10-20R	10-20P	10-30R	10-30P	10-50R	10-50P		
3 Pole, 4 Wire Grounded										
125/250V	14		14-20R	14-20P	14-30R	14-30P	14-50R	14-50P		
3Ø250V	15				15-30R	15-30P	15-50R	15-50P	15-60R	15-60P
4 Pole, 4 Wire Ungrounded										
3ØV 120/208V	18		18-20R	18-20P					18-60R	18-60P

10.6: Contacto de tierra indeformable

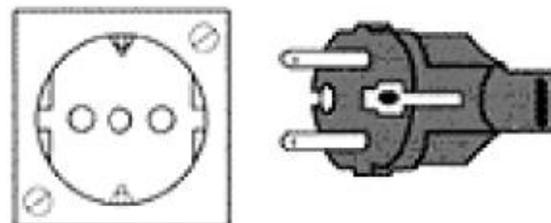


10.6 Earthing contacts, if any, of a socket-outlet shall be so designed that they cannot be deformed by the insertion of a plug, to such an extent that safety is impaired.

REGLAMENTO TECNICO: CONFIGURACIONES PROPUESTAS



Round pins with ground.



„Schuko“ plug & receptacle with side grounding contacts.

PROTECCION AISLANTE PARA TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES

■ Grado de protección IP40:

La caja impide la entrada de objetos de diámetro superior a 1 mm.



■ Grado de protección IP55:

La caja protege a los dados del polvo, sin sedimentos perjudiciales y del lanzamiento de agua en cualquier dirección.



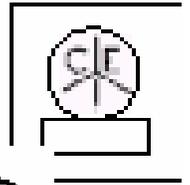
A faint, light gray silhouette of a house with a gabled roof and two windows, serving as a background for the text.

**Tecnología sobre Tableros Eléctricos
Protecciones: Tableros en material aislante,
Interruptores. Termomagnéticos, Interruptores
Diferenciales. Complementos.**

NORMAS DE SEGURIDAD ELECTRICA APLICADAS A LOS PRODUCTOS BTICINO



- **IEC** : Comisión Electrotécnica Internacional.



TABLEROS ELECTRICOS EN MATERIAL AISLANTE



PROTECCIÓN

PRINCIPAL FUNCION
EN UNA
ICA?



LO QUE ENCONTRAMOS DENTRO DE LOS TABLEROS EN
MATERIAL AISLANTE:
INTERRUPTORES DE PROTECCION PARA MONTAJE EN RIEL DIN
(DE ACUERDO A NORMAS IEC)



Interruptores
termomagnéticos



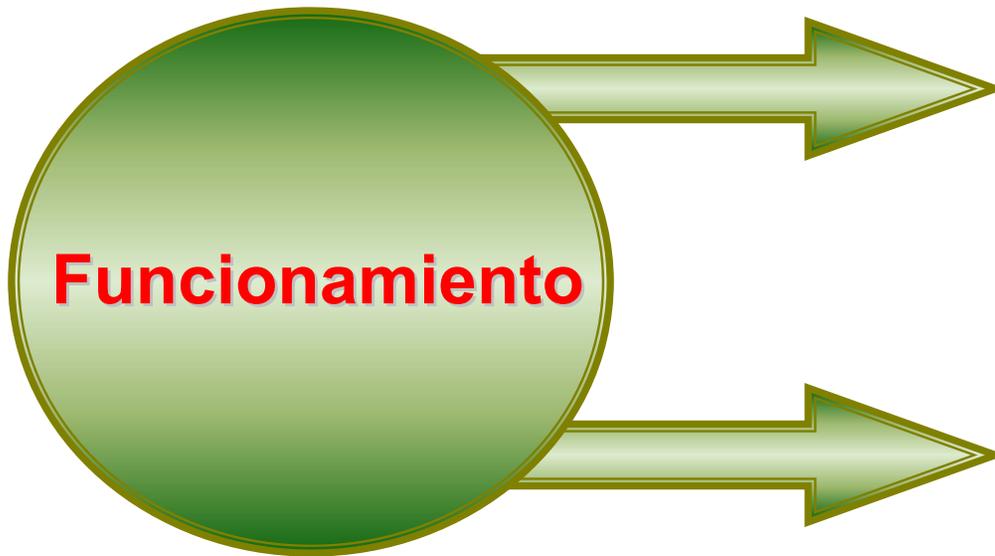
Interruptores
diferenciales

Ventajas de Interruptores para tableros en riel din

- Los interruptores termomagnéticos bajo norma europea (como los Btdin) están diseñados para trabajar nominalmente hasta 400V entre fases.
- En nuestro país existen ciudades que tienen el sistema 380/220V.
- En los circuitos y cargas trifásicas en este tipo de ciudades es imprescindible que los interruptores de protección puedan trabajar con una tensión de 380V entre fases.
- Tener en cuenta que los interruptores de protección bajo norma americana están diseñados para un voltaje máximo entre fases de 240V



Características operativas de una instalación eléctrica



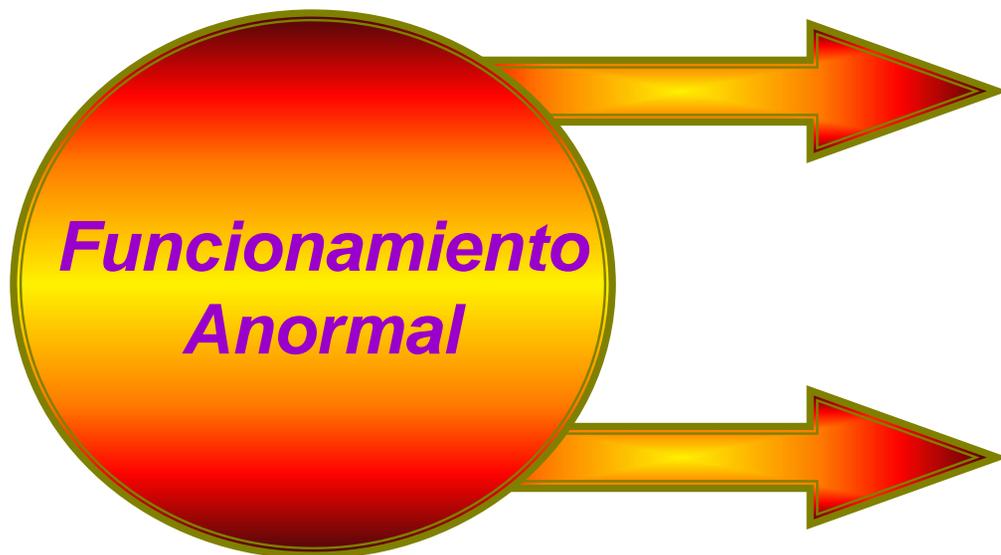
Normal

*los parámetros se encuentran
dentro de los márgenes
preestablecidos*

Anormal

*uno o más parámetros se
encuentran sobre o bajo los
valores preestablecidos*

Características operativas de una instalación eléctrica



Perturbación

*anormalidad de breve
duración, que no constituye riesgo
para la instalación o las personas*

Falla

*anormalidad grave, que
constituye riesgo para la
instalación o las personas*

Fallas:



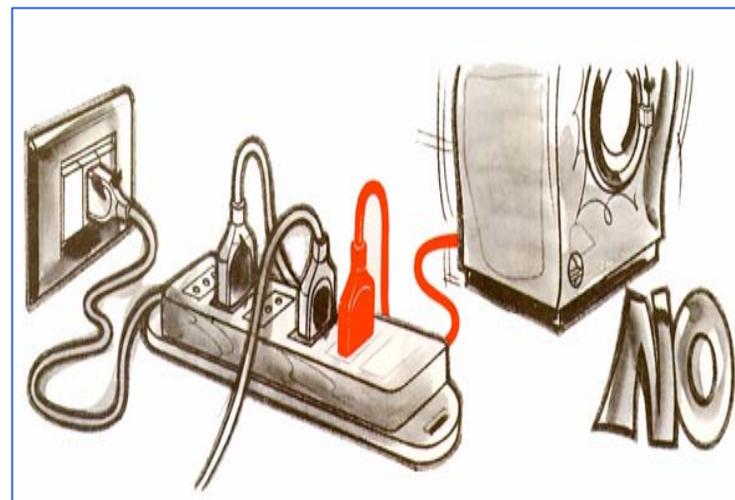
***sobrecargas
cortocircuitos
fallas de aislamiento***

Protección contra:

Cortocircuitos

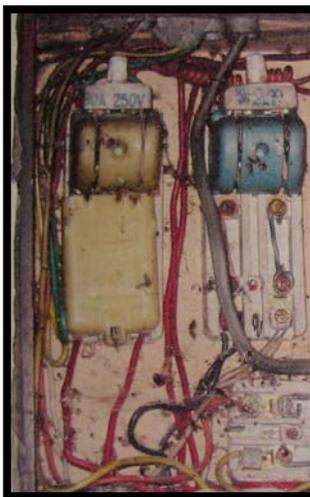
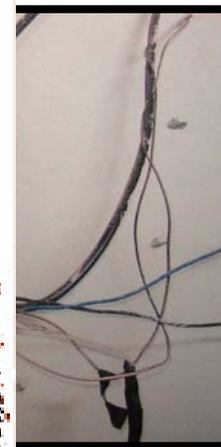


Sobrecargas



**EL INTERRUPTOR
TERMOMAGNETICO**

Lo que debemos desterrar: ¡¡LAS MALAS PROTECCIONES!!



¡¡ESTO NO DEBE OCURRIR NUNCA!!



VENTAJAS DEL INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO RESPECTO AL INTERRUPTOR DE FUSIBLE



en lugar de..



***MEJOR RESPUESTA EN SOBRECARGAS**

***MUCHO MEJOR RESPUESTA EN
CORTOCIRCUITOS**

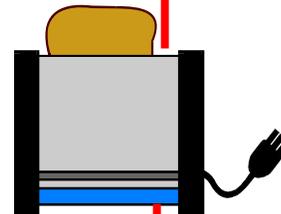
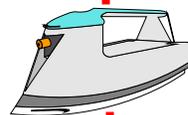
***EL USUARIO NO TIENE QUE DESARMAR PARA
REEMPLAZO DE FUSIBLES EN EL CASO DE
OPERACIÓN POR SOBRECARGA O
CORTOCIRCUITO**

PROTECCION CONTRA SOBRECARGA

Intensidad de corriente por el conductor



Interruptor de protección



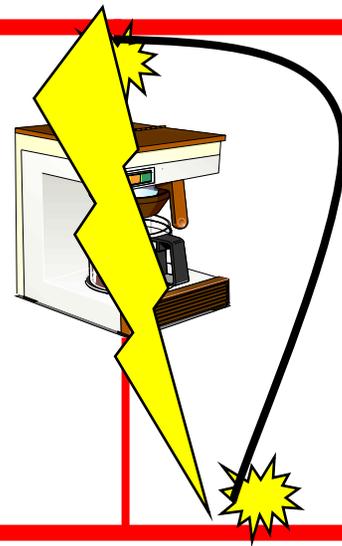
El interruptor de protección dispara
cuando se supera su capacidad nominal
A mayor sobrecarga
menor tiempo de respuesta

PROTECCION CONTRA CORTOCIRCUITO

Intensidad de corriente por el conductor

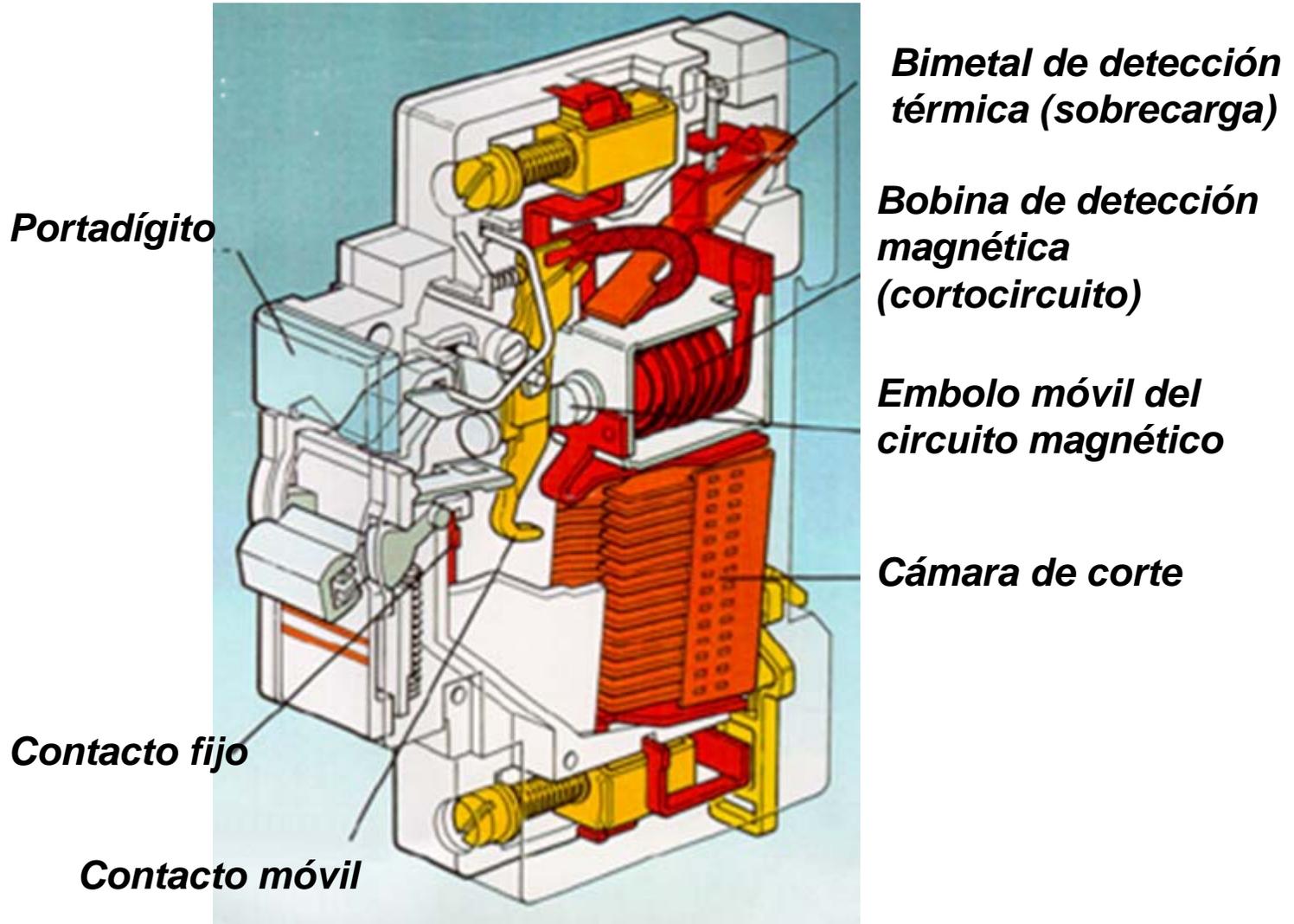


Interruptor termomagnético

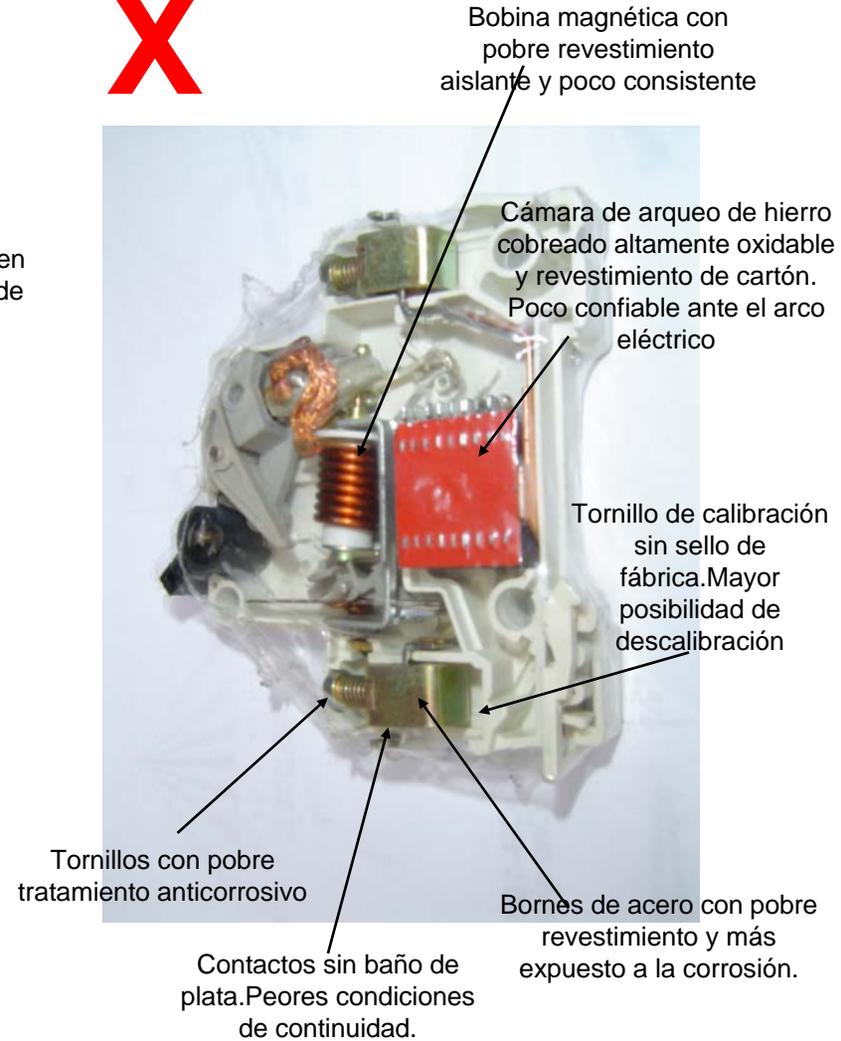
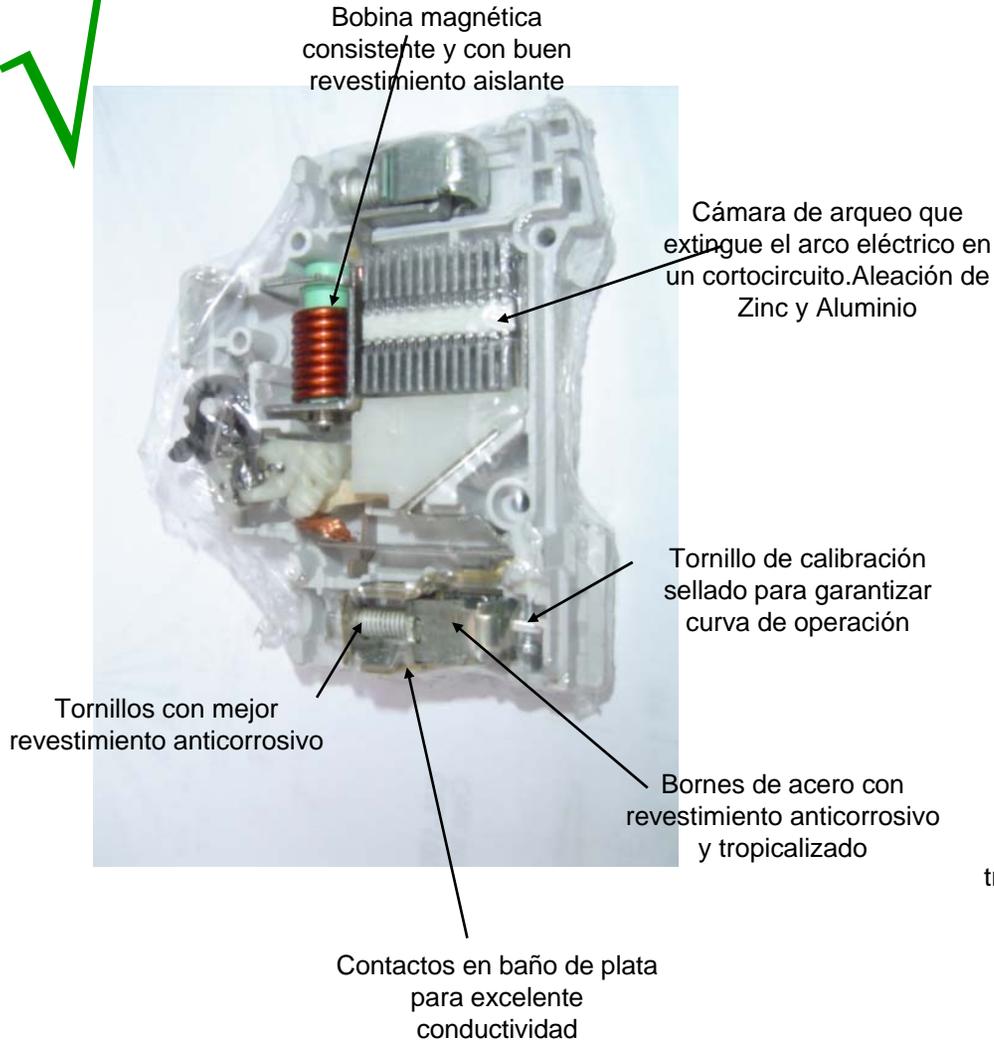


El componente magnético hace que el interruptor dispare en milésimas de segundo, protegiendo al conductor.

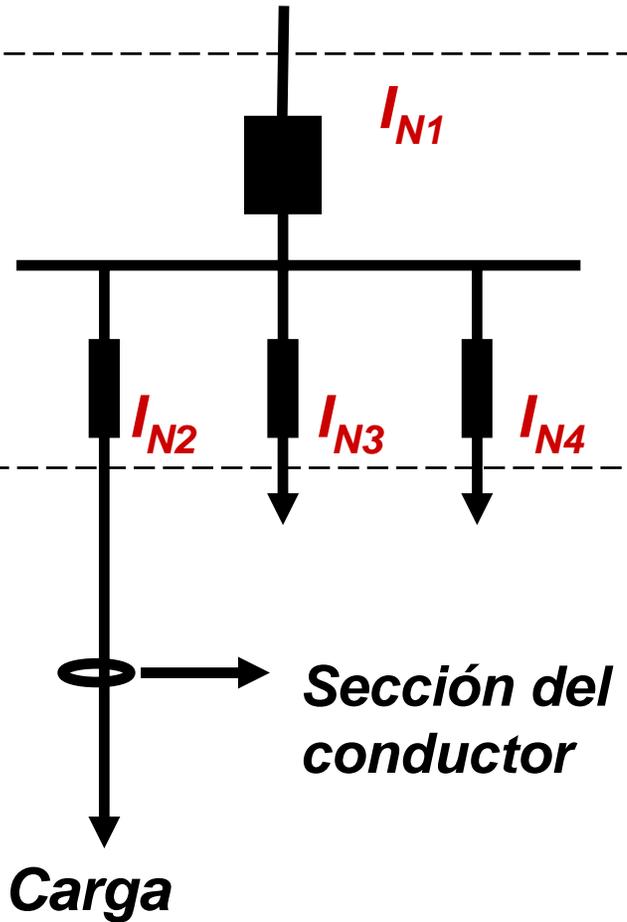
Funcionamiento y características constructivas : Interruptor termomagnético



NO TODOS LOS TERMOMAGNETICOS SON IGUALES: ¡CUIDADO!



Elección del interruptor según las características de la carga: corriente nominal

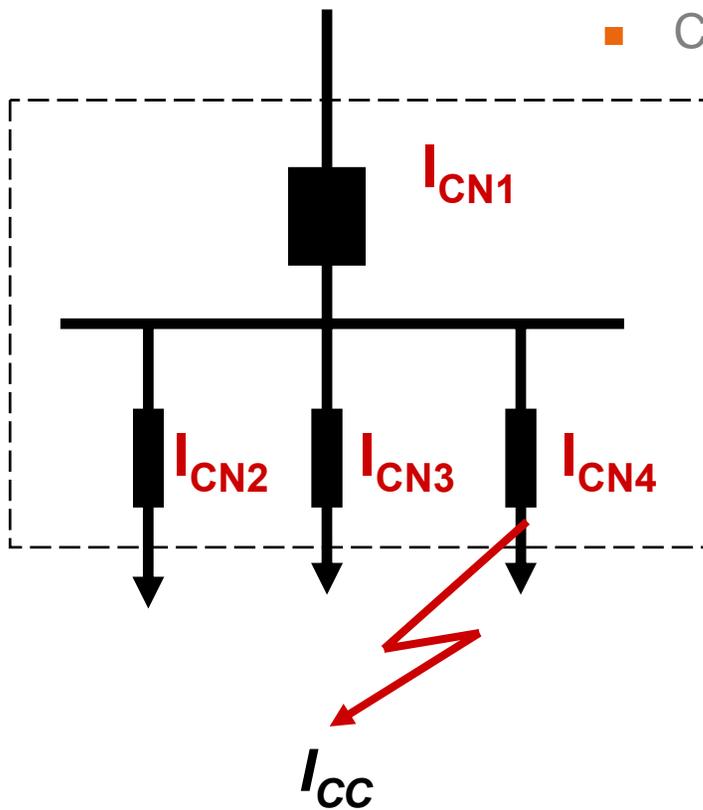


- Intensidad máxima admisible por el conductor = I_Z
- Corriente de carga máxima = I_B
- Corriente nominal de la protección = I_N

$$I_B < I_N \leq I_Z$$

Elección del interruptor según el poder de ruptura

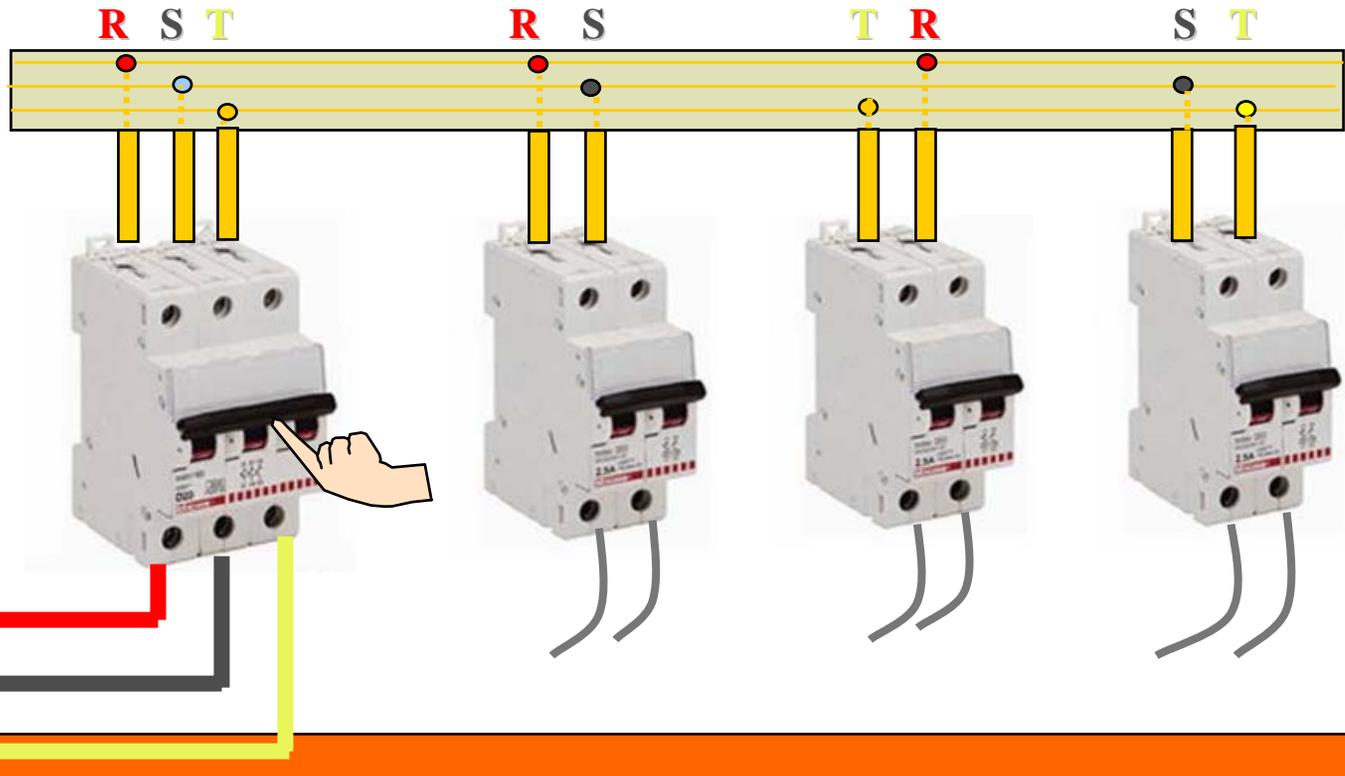
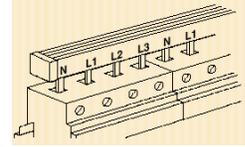
- Poder de ruptura límite = I_{CN}
- Corriente de cortocircuito = I_{CC}



$$I_{CN} \geq I_{CC}$$

SISTEMA RIEL DIN:

Ejemplo de conexión mediante el peine alimentador



ALIMENTACION

R
S
T



Normas de referencia para interruptores termomagnéticos

- IEC 60898: Aplicación en instalaciones del tipo doméstico y similares.
- IEC 60947-2 : Aplicación en instalaciones del tipo industrial.



Interruptor diferencial = protección contra contactos accidentales

Directo



Indirecto



Interruptor diferencial = protección contra contactos accidentales



EN UNA INSTALACION
ELECTRICA PROTEGER A
LAS PERSONAS ES LO MAS
IMPORTANTE



¿Cómo actúa el interruptor diferencial?

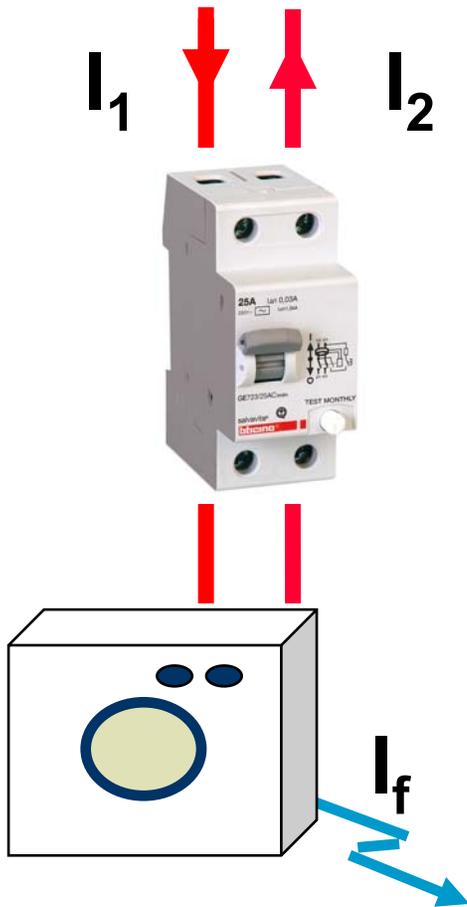
EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL ABRE EL CIRCUITO CUANDO DETECTA UNA DIFERENCIA DE CORRIENTES (I_1 e I_2) IGUAL O MAYOR A 30 mA.

(0.03 A)

LA DIFERENCIA DE CORRIENTES SE PRODUCE CUANDO HAY UNA CORRIENTE DE FUGA (I_f).

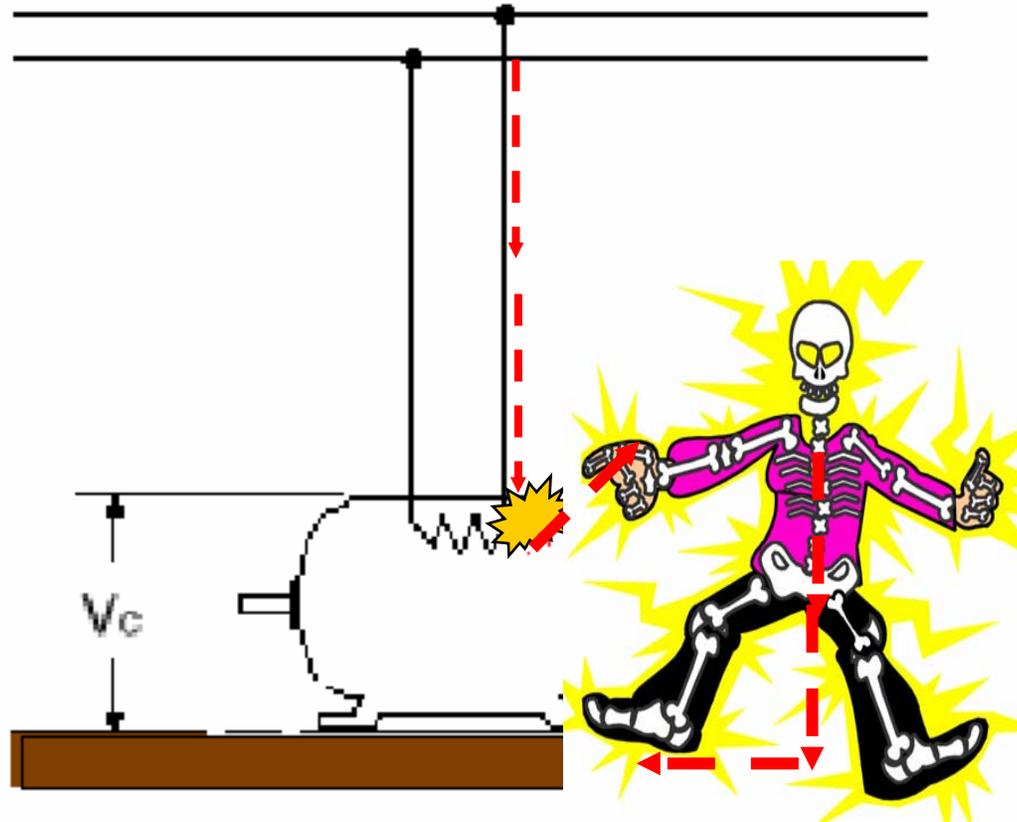
ESTA FUGA PUEDE DEBERSE A:

- a) CONTACTO ELECTRICO DIRECTO DE UNA PERSONA A UNA LINEA VIVA (POSIBLE ELECTROCUCION)
- b) CONTACTO DE UN CABLE MAL AISLADO A UNA PARTE CONDUCTORA COMO CARCAZAS METALICAS LO QUE PUEDE CAUSAR RECALENTAMIENTOS Y/O EXCESOS DE CONSUMO



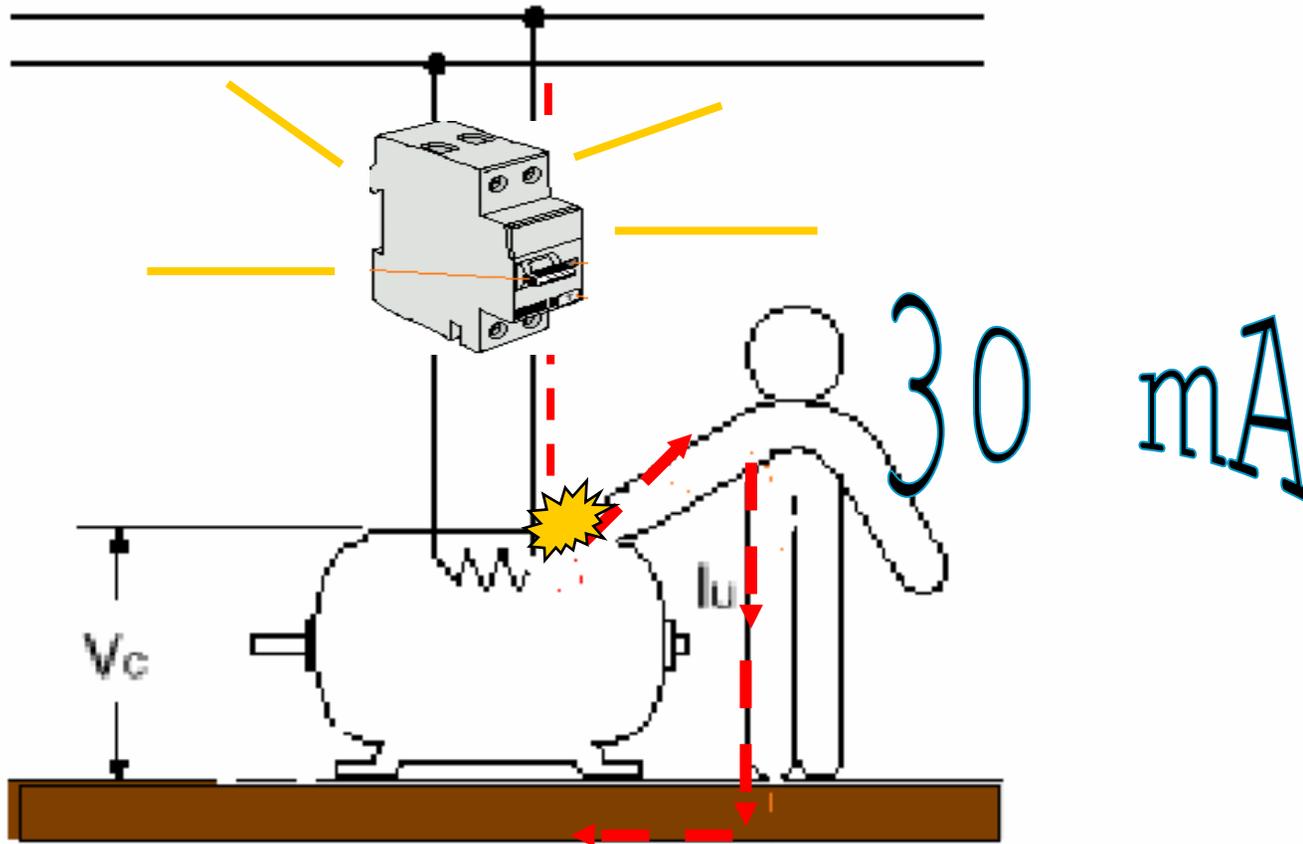
¿Qué protege el Interruptor diferencial?

¿QUÉ PASA SI NO HAY PUESTA A TIERRA NI DIFERENCIAL? (Contacto indirecto)



¿Qué protege el Interruptor diferencial?

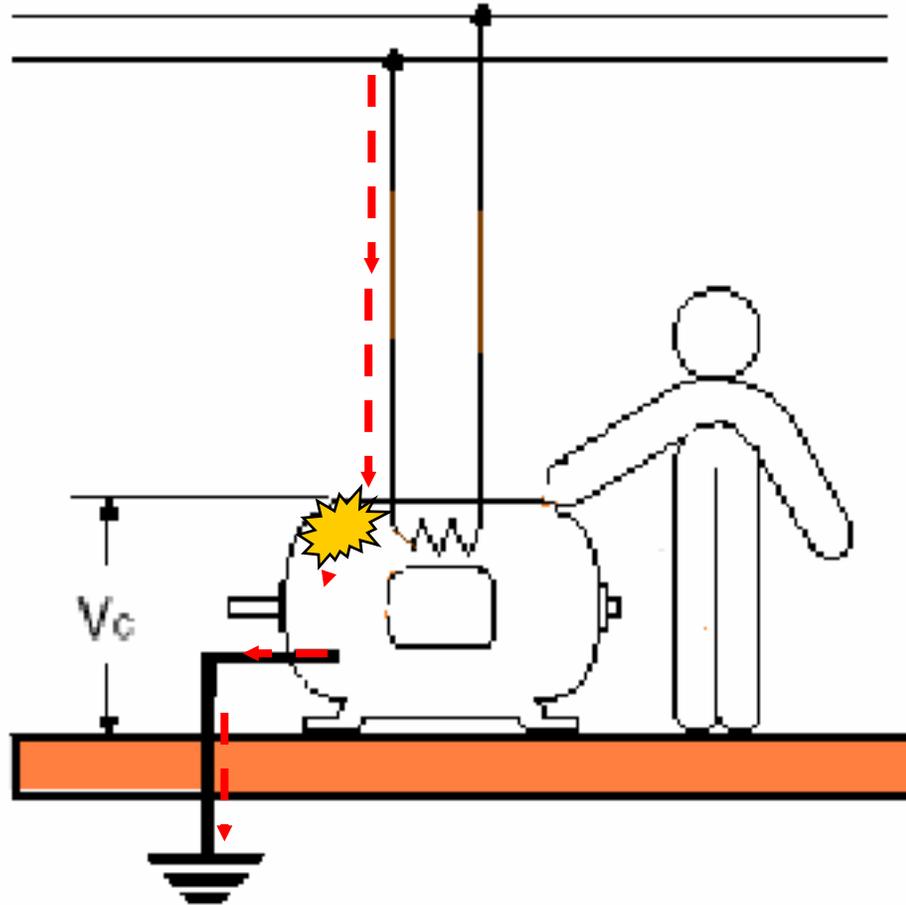
USUARIO PROTEGIDO POR EL DIFERENCIAL (Contacto indirecto)



Si la fuga llega a 30 mA el diferencial dispara evitando daños graves a las personas

¿Qué protege el Interruptor diferencial?

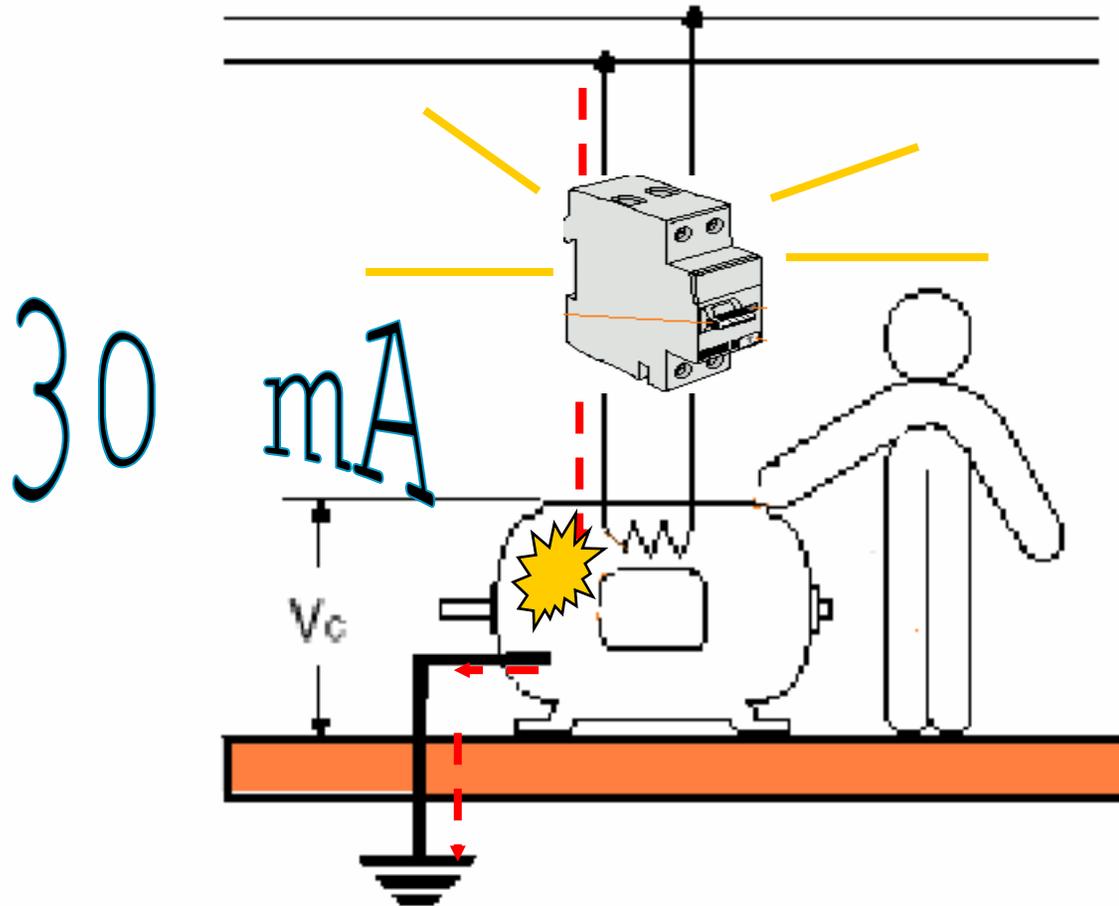
¿QUÉ PASA SI EXISTE PUESTA A TIERRA, PERO NO HAY DIFERENCIAL?



La fuga se deriva hacia tierra protegiendo al usuario, pero no se elimina la fuga

¿Qué protege el Interruptor diferencial?

PROTECCION DEL USUARIO Y LA INSTALACION: PUESTA A TIERRA+DIFERENCIAL

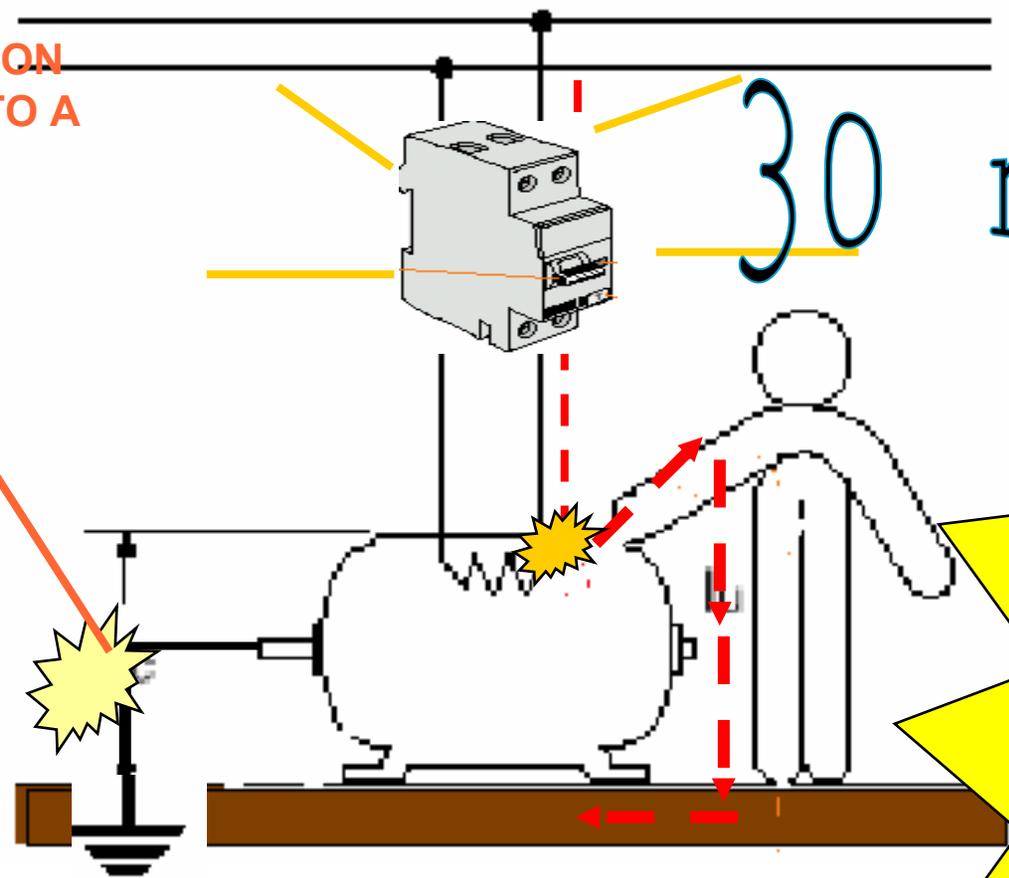


La fuga se deriva hacia tierra protegiendo al usuario, y el diferencial la detecta abriendo el circuito, evitando riesgos de recalentamiento e incendios por fallas de aislamiento

¿Qué protege el Interruptor diferencial?

¡¡INTERRUPCION DEL CONDUCTO A TIERRA!!

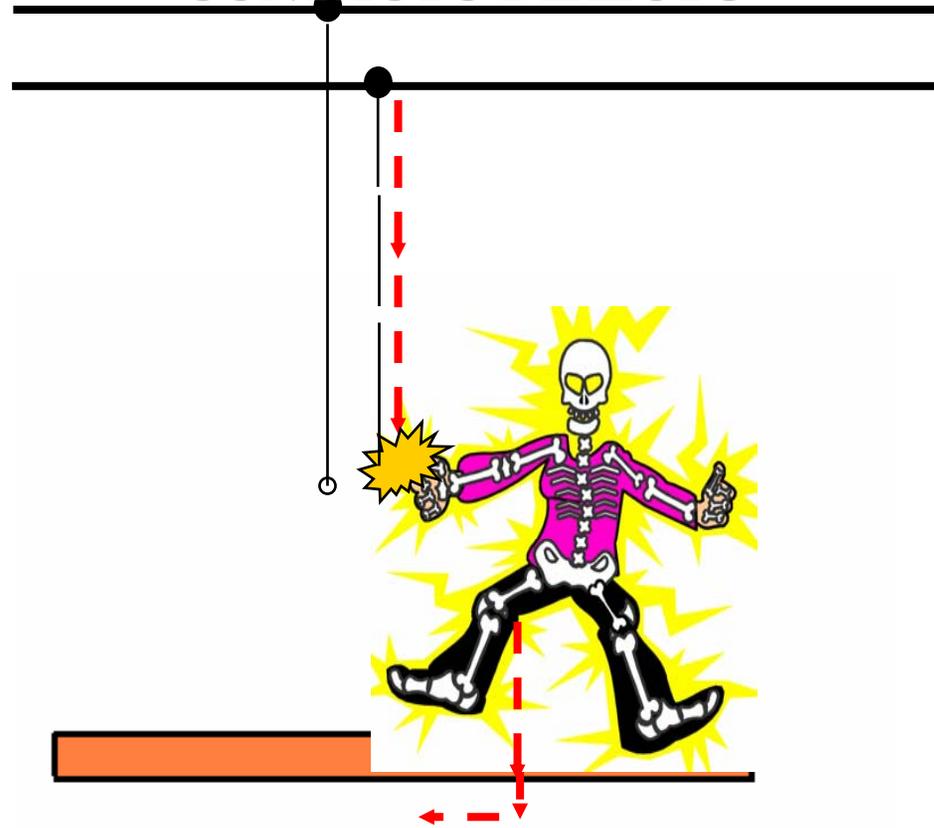
30 mA



En el caso de falla de la puesta a tierra por mal mantenimiento o mal contacto el diferencial es clave para continuar con la protección de las personas

¿Qué protege el Interruptor diferencial?

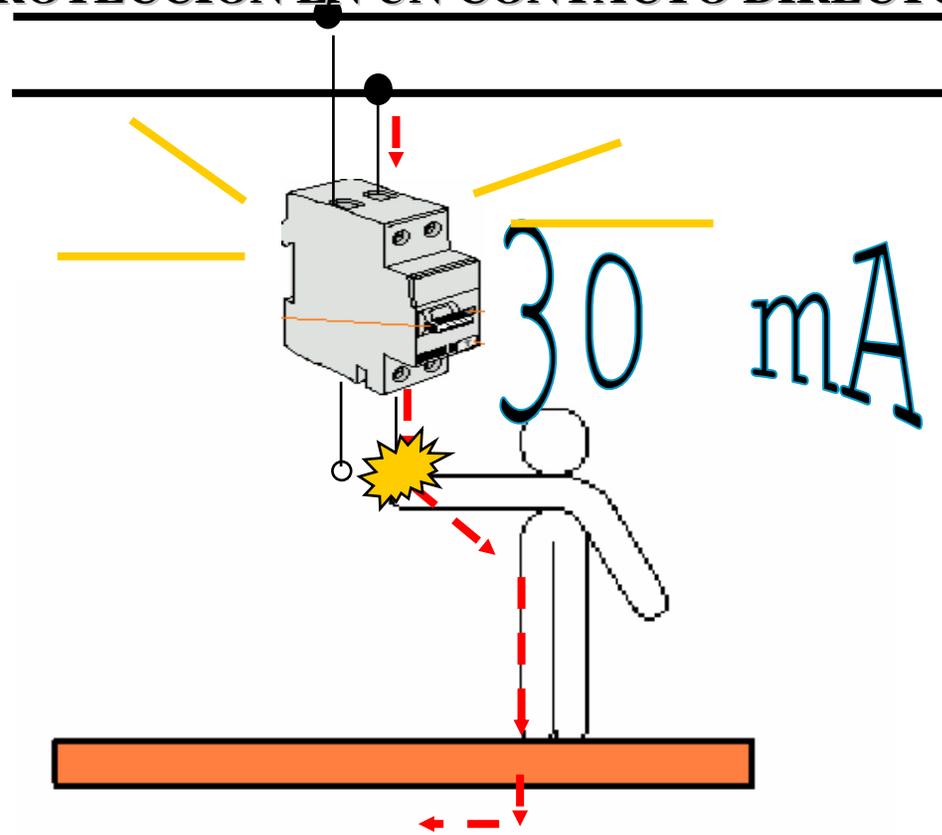
CONTACTO DIRECTO



Aunque hubiera puesta a tierra en la instalación, esta no protege contra los contactos directos.!!

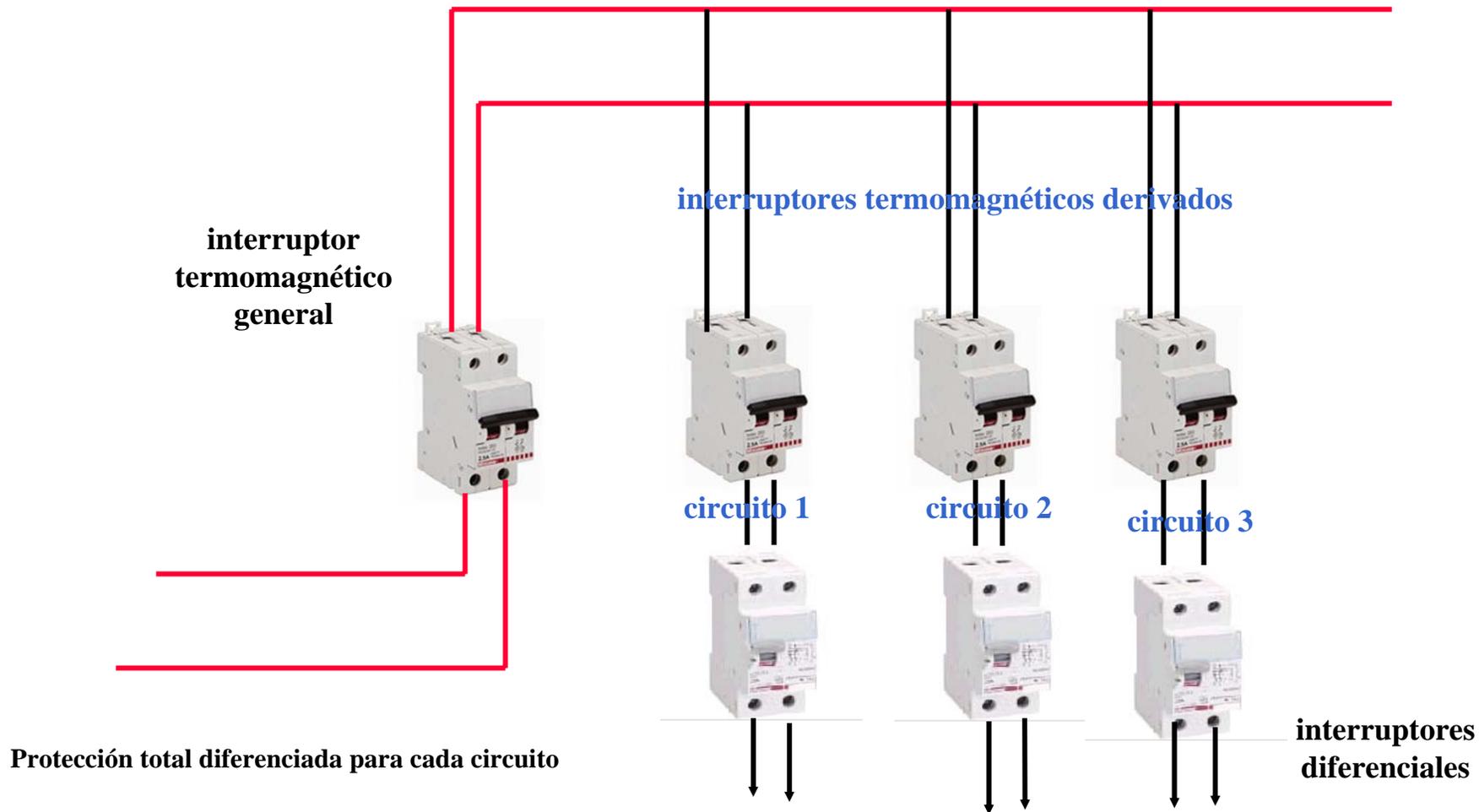
¿Qué protege el Interruptor diferencial?

PROTECCION EN UN CONTACTO DIRECTO



Protección contra un contacto directo solo puede ser posible mediante el interruptor diferencial.!!

Ejemplo de conexión de un interruptor diferencial a un circuito específico



Normas de referencia para interruptores diferenciales



- IEC 601008-1: Aplicación en interruptores diferenciales puros.



- IEC 601009-1 : Aplicación en interruptores diferenciales acoplados con interruptores termomagnéticos.



CONCLUSION

El interruptor termomagnético protege al conductor de la instalación de sobrecargas y cortocircuitos



No olvidar que:

El interruptor diferencial protege a las personas de posibles electrocuciones y protege a la instalación de daños causados por fugas de corriente



Son complementarios

¡¡ NINGUNO REEMPLAZA AL OTRO !

TABLEROS EN MATERIAL AISLANTE

TENDENCIAS DE PROTECCION PASIVA EN INSTALACIONES RESIDENCIALES

- Tendencia Europea:Cajas de empotrar y tableros aislantes(resina).



- Tendencia Americana:Cajas de empotrar y tableros de metal,con puesta a tierra.



Clases de protección

Contra cuerpos sólidos

I.P.

- 0**  **Sin protección**
- 1**  **Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 50 mm**
- 2**  **Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 12,5 mm**
- 3**  **Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 2,5 mm**
- 4**  **Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm**
- 5**  **Protegido contra el polvo**
- 6**  **Totalmente protegido contra el polvo**

Contra los líquidos

I.P.

- 0**  **Sin protección**
- 1**  **Protegido contra caídas verticales de gotas de agua**
- 2**  **Protegido contra caídas de agua hasta 15° de la vertical**
- 3**  **Protegido contra agua de lluvia hasta 60° de la vertical**
- 4**  **Protegido contra proyecciones de agua en todas las direcciones**
- 5**  **Protegido contra lanzamiento de agua en todas las direcciones**
- 6**  **Protegido contra lanzamiento de agua similar a golpes de mar**
- 7**  **Protegido contra la inmersión**
- 8**  **Protegido contra efectos prolongados de inmersión bajo presión**

REFERENCIA NORMATIVA

Norma IEC 60439-3

- Esta norma se refiere a las características que deben cumplir los tableros y sus componentes internos cuando la instalación se realiza en lugares donde el usuario no es personal necesariamente adiestrado (Ej: instalaciones domésticas)



¿Cuáles son los criterios para escoger un tipo de tablero?

- **EN EL AMBITO RESIDENCIAL PODRÍAMOS CONSIDERAR VARIAS CONDICIONES:**
- **¿Cuántos circuitos van a instalarse?**
De acuerdo al número de circuitos tendremos un tablero de determinado número de polos. Un circuito monofásico en Lima p ej. implica un interruptor bipolar (2 polos). Un circuito trifásico implica un interruptor tripolar (3 polos). Tomar en cuenta los circuitos de reserva y la comodidad para el cableado. (no siempre se puede escoger “con las justas” el número de polos del tablero).
- **¿En que tipo de ambiente se instalará?**
Se escoge un tablero de empotrar normalmente, si se trata de instalación interior. Se escoge un tablero de adosar con grado de protección IP55 si se trata de instalación a la intemperie, etc



MINITABLEROS (CALOTAS)



- MODELO IP40
- De 2,4 y 6 polos.
- De sobreponer.
- Grado de protección IP 40.
- Resina termoplástica autoextinguible.
- Elevada resistencia a los rayos ultravioleta
- Conforme a normas IEC 60439-3.

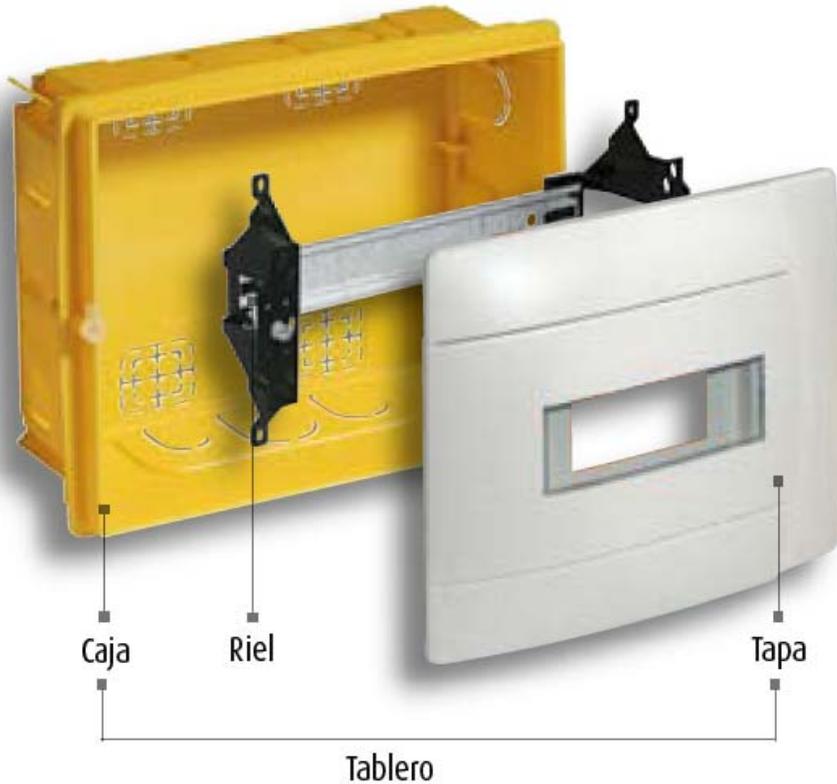
TABLEROS EN RESINA PARA EMPOTRAR

- Grado de protección IP 40 (con puerta).
- Resistencia a los rayos UV y prueba de hilo incandescente hasta 650°C.
- Estabilidad térmica entre -25°C y 85°C.
- Color blanco.
- Conforme a norma IEC 439-3.
- Desde 6 polos hasta 36 polos

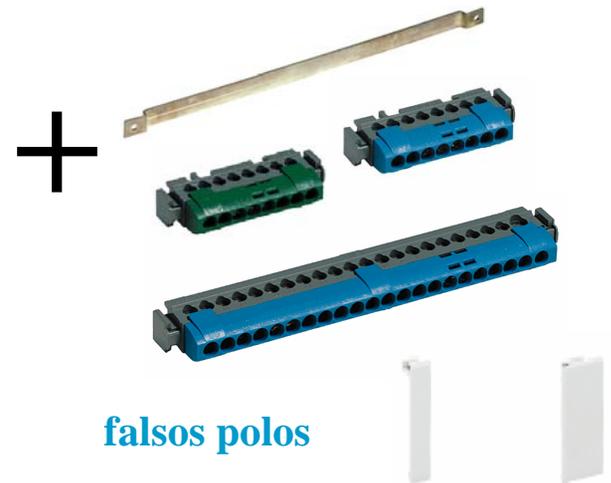


Línea Residencial

Composición gabinetes de 6 a 12 módulos



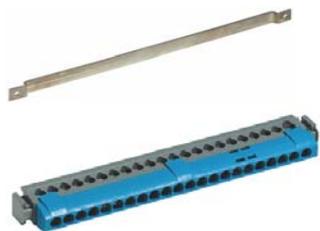
**ACCESORIOS
OPCIONALES**
Bornes de derivación
para neutro y tierra



Composición gabinetes de 24 y 36 módulos

ACCESORIO OPCIONAL

Borneras de 22
derivados con soporte

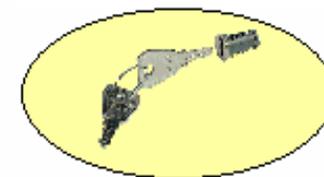
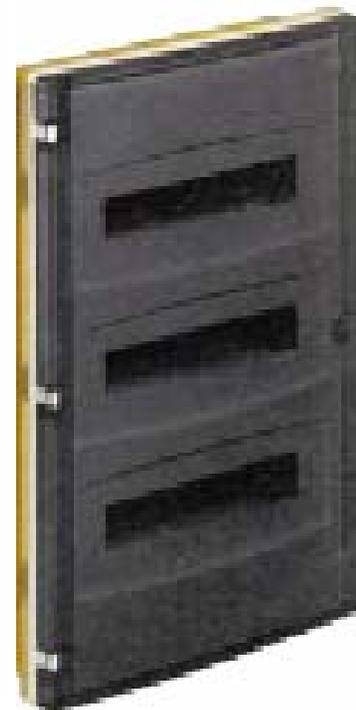


Bastidor extraíble
agiliza la labor del
cableado



ACCESORIO OPCIONAL
Borneras de 8 derivados
para fijación directa a caja

falsos polos



Cerradura con llave
opcional para restringir
el acceso a personal
autorizado

Nota: Caja y frente en un solo código en el de 36 polos

Línea Residencial

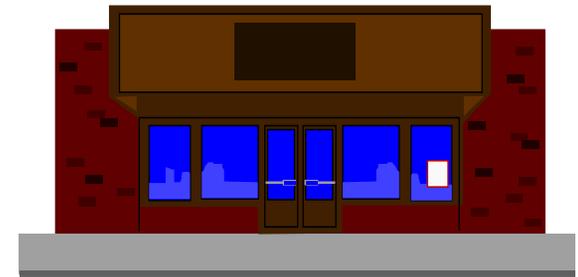
Diseñados para ser utilizados en cualquier sector:



Casas



Residencias



**Oficinas, comercios y
restaurantes**

TABLEROS EN RESINA PARA SOBREPONER

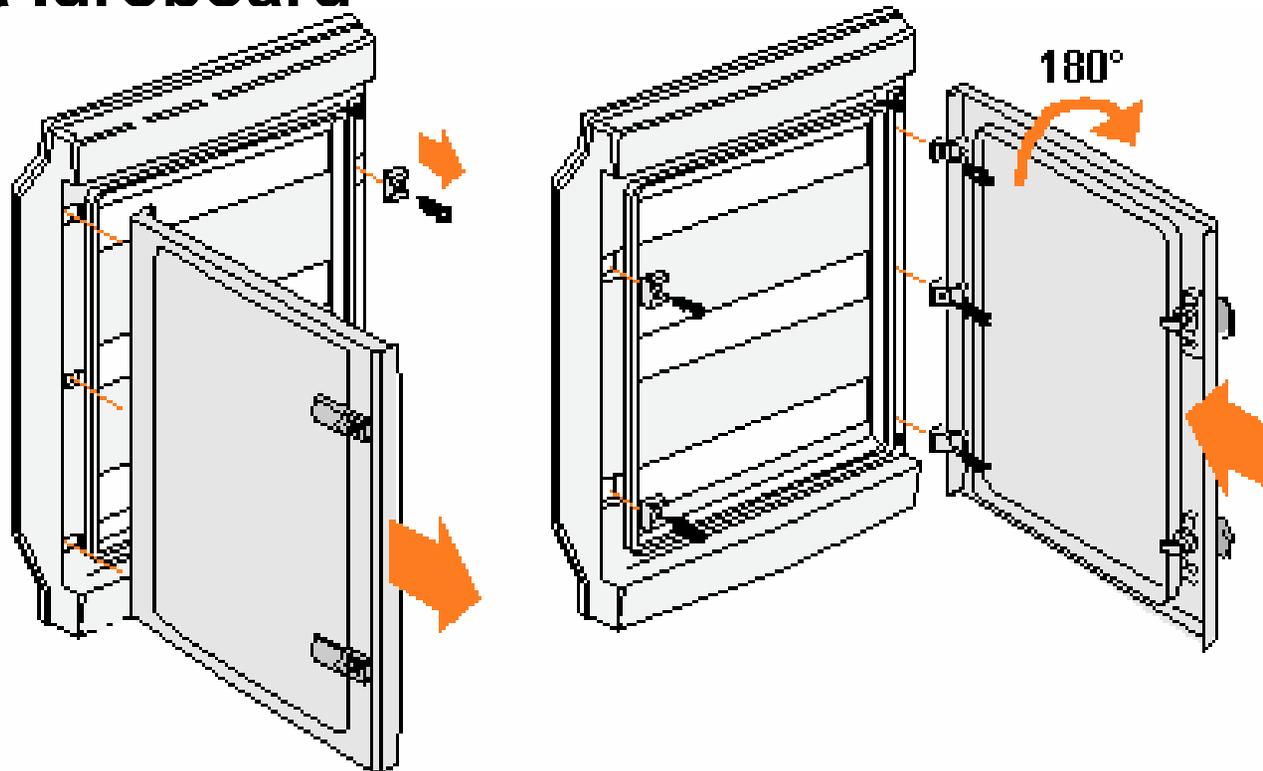
- Grado de protección IP 55 (con puerta).
- Resistencia a los rayos UV y prueba de hilo incandescente hasta 850°C.
- Color gris.
- Estabilidad térmica entre -20°C y 70°C.
- Los tableros IP55 son especialmente apropiados para instalación de tableros a la intemperie y condiciones ambientales agresivas.
- Conforme a norma IEC 439-3.
- Desde 4 polos hasta 54 polos



TABLEROS EN RESINA PARA SOBREPONER

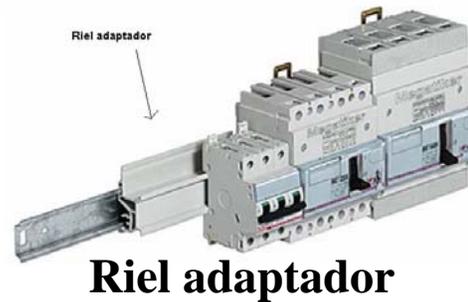
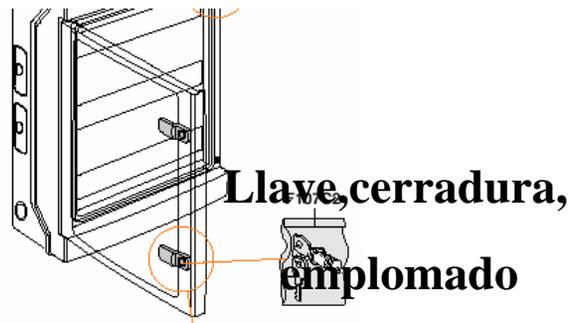
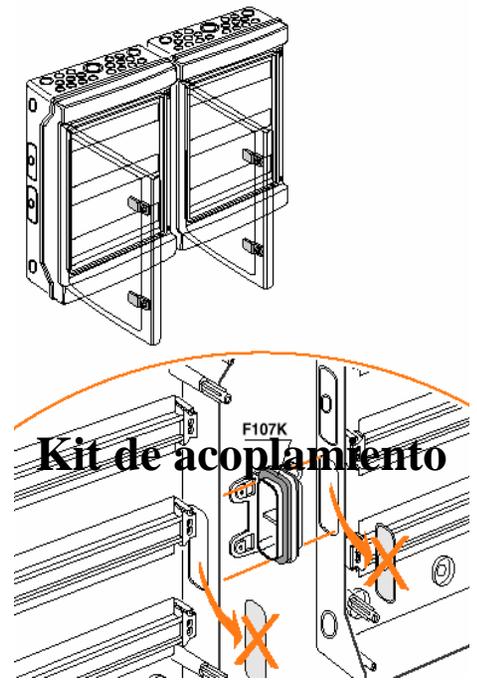
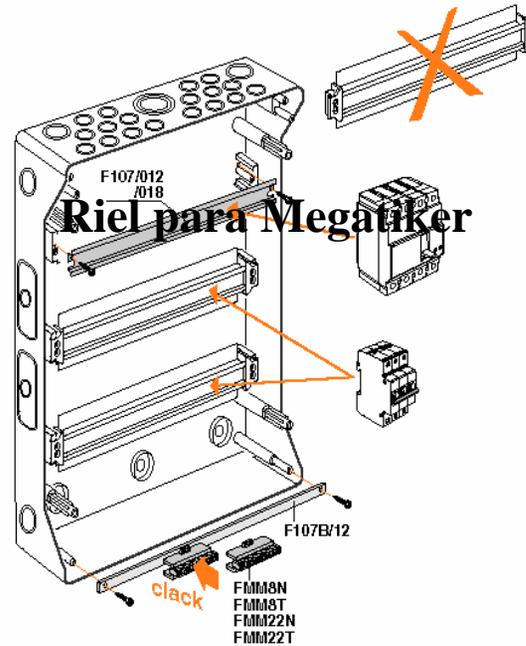
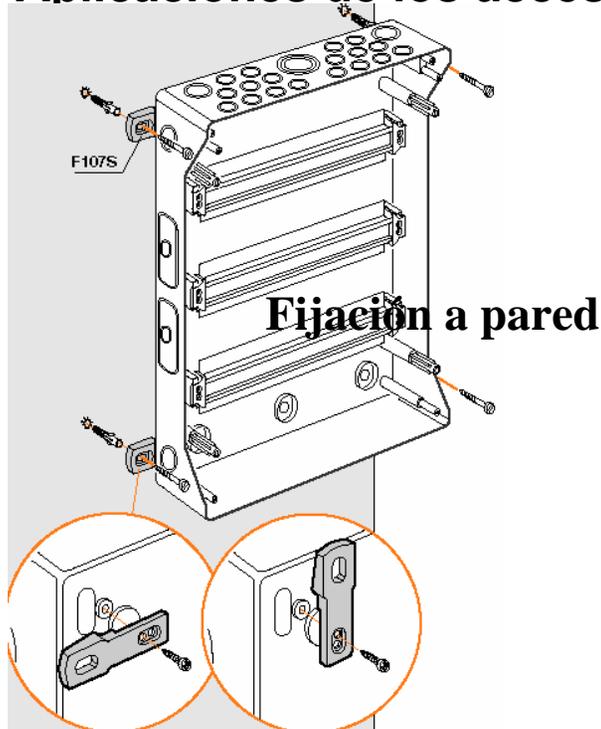


Línea Idroboard



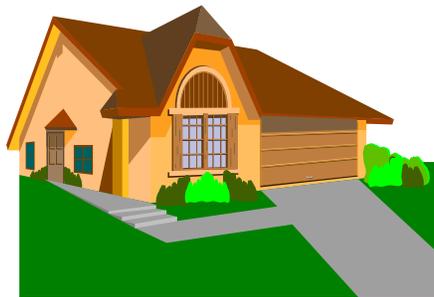
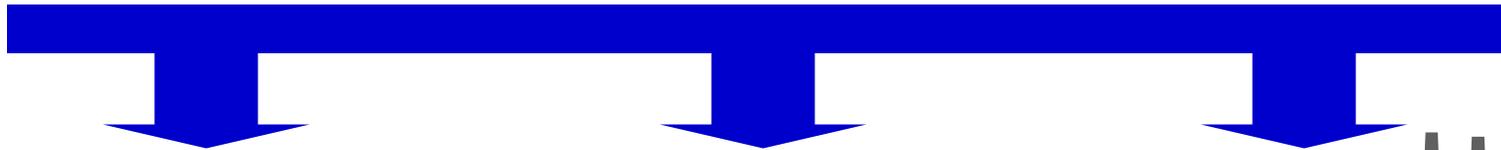
- ▶ El sistema de bisagras permite efectuar la inversión de la puerta a conveniencia del usuario

Aplicaciones de los accesorios:

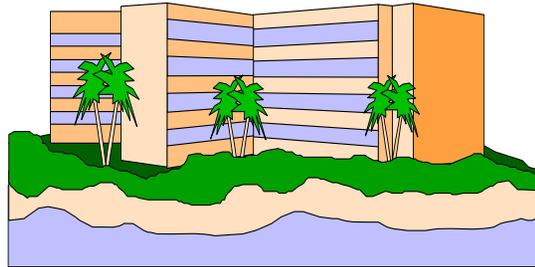


Línea Idroboard

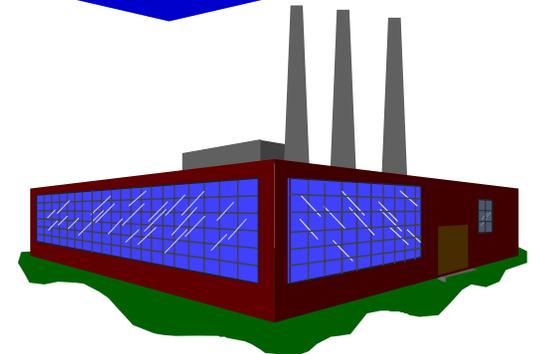
Diseñados para ser utilizados en cualquier sector:



Doméstico



Comercial/Servicios



Industrial

**MUCHAS GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**

fernando.vargascano@bticino.com

www.bticino.com.pe