

2.-Dispositivos para la protección contra sobreintensidades

Sobrecargas: corrientes mayores que la nominal que se mantienen durante largo tiempo. Proviene de un mal dimensionado de la instalación. Producen aumento de las pérdidas y de la temperatura.

Son habituales sobretodo en los **motores** y en los **transformadores**

SOBREINTENSIDADES

Cortocircuitos: corrientes muy elevadas debidas a fallos de aislamiento, rotura de conductores, averías en equipos, errores humanos etc.

Los cortocircuitos se producen cuando dos conductores con distinta tensión con respecto a tierra entran en contacto (F-F,F-N,F-GND). Producen los máximos esfuerzos térmicos y electrodinámicos de la instalación, por tanto, deben ser eliminados en un tiempo **lo más breve posible**

2.1.- Fusibles (UNE 60.269)

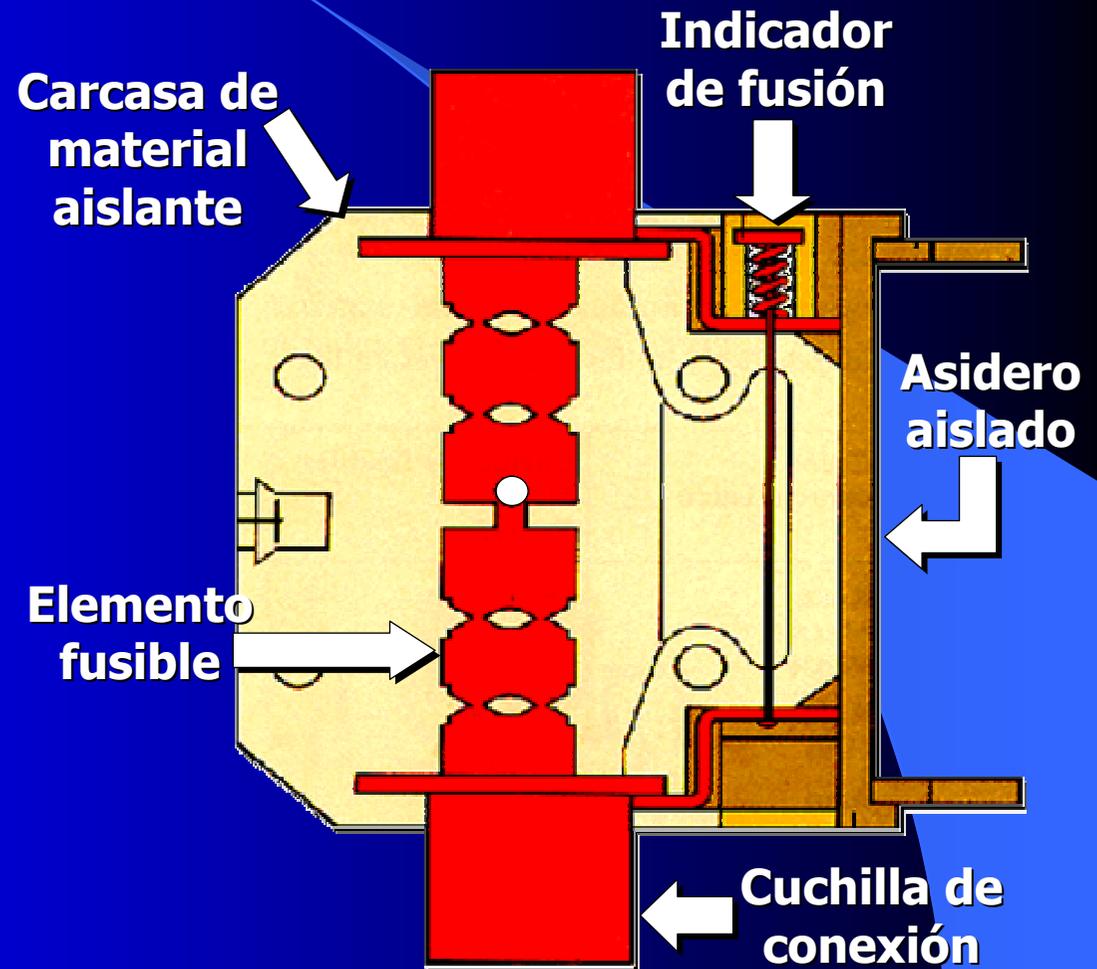
Los cortacircuitos fusibles son el medio más antiguo de protección de los circuitos eléctricos y se basan en la fusión por efecto de Joule de un hilo o lámina intercalada en la línea como punto débil.

Los cortacircuitos fusibles o simplemente fusibles son de formas y tamaños muy diferentes según sea la intensidad para la que deben fundirse, la tensión de los circuitos donde se empleen y el lugar donde se coloquen.

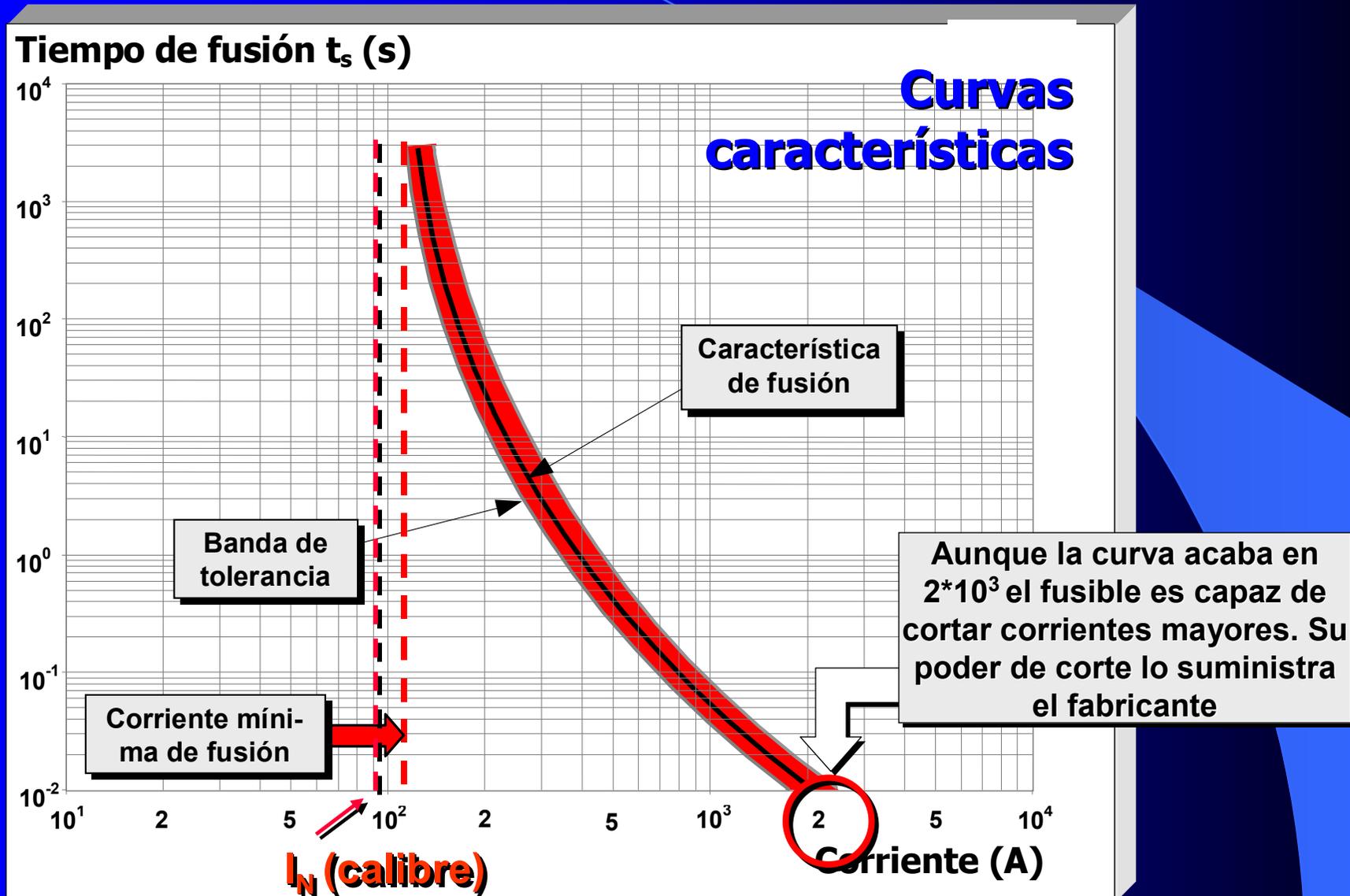
El conductor fusible tiene sección circular cuando la corriente que controla es pequeña, o está formado por láminas si la corriente es grande. En ambos casos el material de que están formados es siempre un metal o aleación de bajo punto de fusión a base de plomo, estaño, zinc, cobre etc.

- **Permiten desconectar corrientes muy elevadas en un mínimo.**
- **Constan de un elemento fusible y de un medio de extinción del arco (arena de cuarzo).**
- **Cuanto mayor sea la corriente antes se funde el elemento fusible.**
- **Sólo se pueden utilizar una vez (usar y tirar).**
- **Se caracterizan por su elevada capacidad de ruptura (poder de corte). Los habituales en instalaciones eléctricas son 50, 100 y 120 KA.**

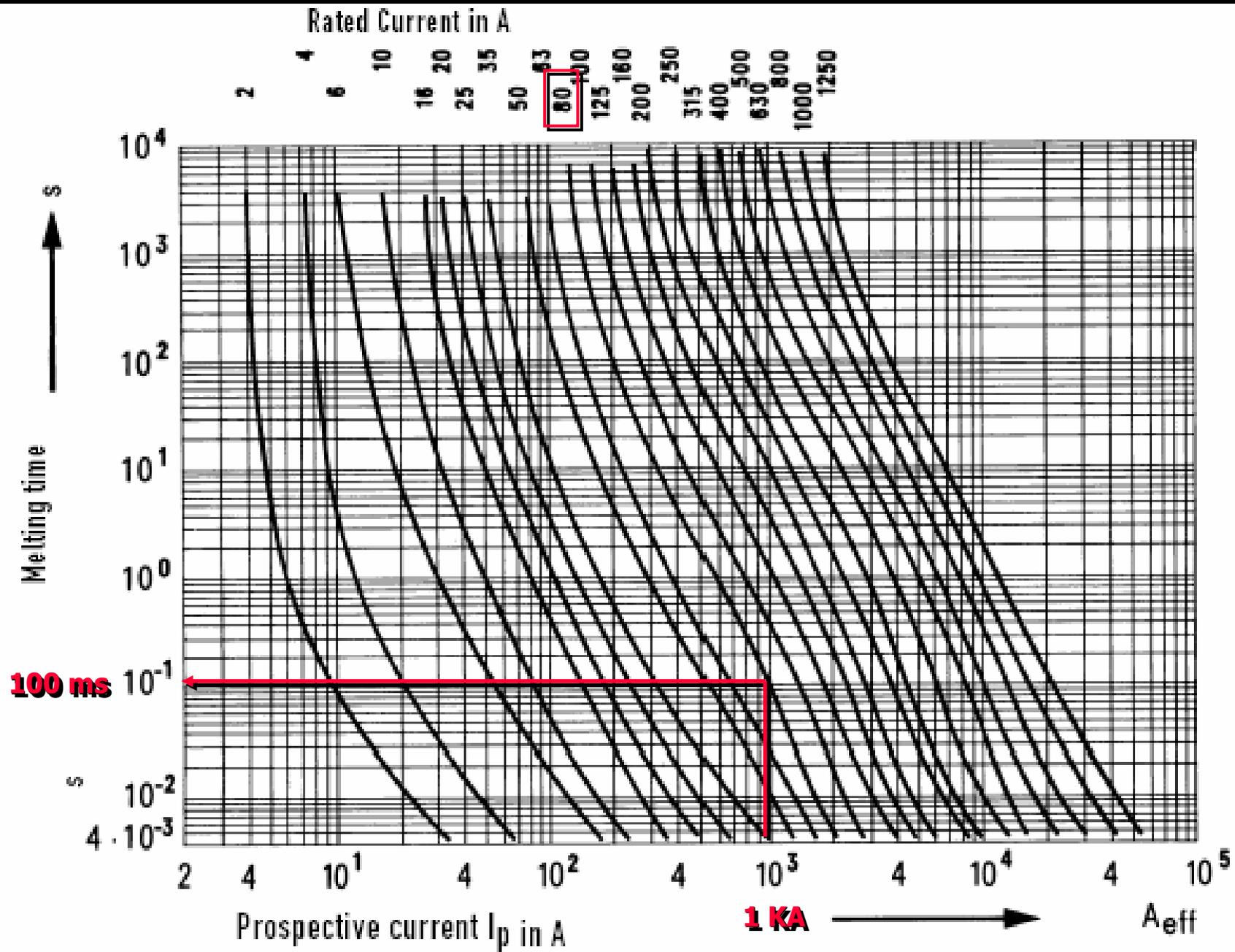
fusible de tipo NH



Curva característica (I-t) de un fusible



Curvas de fusibles comerciales



Clasificación de los fusibles según su curva de fusión

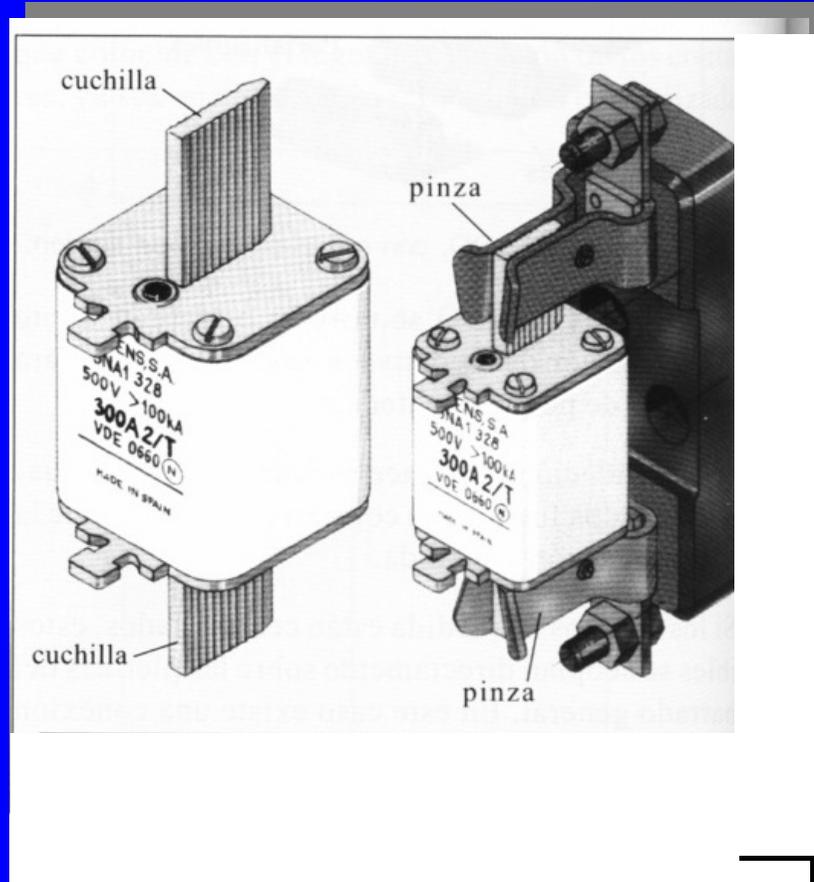
CLASES DE CURVAS DE FUSIÓN		
1ª Letra	g	<i>Cartucho fusible limitador de la corriente que es capaz de interrumpir todas las corrientes desde su intensidad asignada (I_n) hasta su poder de corte asignado. Cortan intensidades de sobrecarga y de cortocircuito</i>
	a	<i>Cartucho fusible limitador de la corriente que es capaz de interrumpir las corrientes comprendidas entre el valor mínimo indicado en sus características tiempo-corriente ($k_2 I_n$) y su poder de corte asignado. Cortan solo intensidades de cortocircuito</i>
2ª Letra	G	<i>Cartuchos fusibles para uso general</i>
	M	<i>Cartuchos fusibles para protección de motores</i>
	Tr	<i>Cartuchos fusibles para protección de transformadores</i>
	B	<i>Cartuchos fusibles para protección de líneas de gran longitud</i>
	R	<i>Cartuchos fusibles para la protección de semiconductores</i>
	D	<i>Cartuchos fusibles con tiempo de actuación retardado</i>

Los fusibles de **tipo gG** se utilizan en la protección de líneas, y para circuitos de **uso general**. (líneas generales de alimentación, derivaciones individuales, etc) .

Los fusibles de **tipo aM**, especialmente diseñados para la protección de motores, tienen una respuesta rápida frente a los cortocircuitos. Deben de ir **siempre acompañados** de un dispositivo de protección frente a sobrecargas (relé térmico).

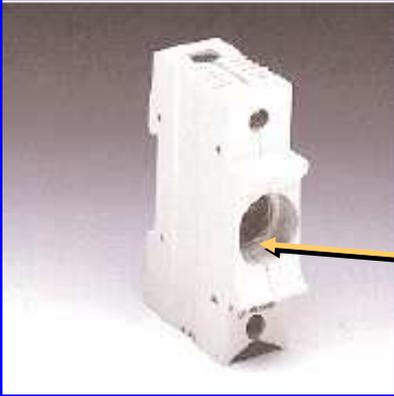
Tipos de fusibles comerciales

NH (de cuchillas)



Estos fusibles también se llaman de "Alto Poder de Ruptura" (APR), puesto que presenta poderes de corte de hasta 150 KA en 400 V

DO (NEOZED)



y el tapón

D (DIAZED)



2.2.-Interruptores automáticos magnetotérmicos

- Tienen como función proteger los circuitos contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Para ello disponen de dos relés independientes, uno para las sobrecargas y otra para los cortocircuitos. La acción de cualquiera de ellos ordena la apertura de los contactos y el corte de la sobreintensidad.
- El cierre suele ser manual y la apertura automática al producirse una sobreintensidad.



Pequeño interruptor automático (PIA) de uso doméstico ó análogo

Interruptor automático de uso industrial con calibres de hasta 6000 A (int. de potencia)



parámetros de elección de un automático

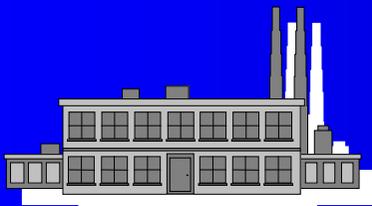
- **Instalación: tensión, frecuencia, n^o de polos**
- **Normativa vigente**
- **Intensidad nominal ó calibre**
- **Tipo de curva**
- **Poder de corte**

normativa

☰ interruptores automáticos
magnetotérmicos según normas:



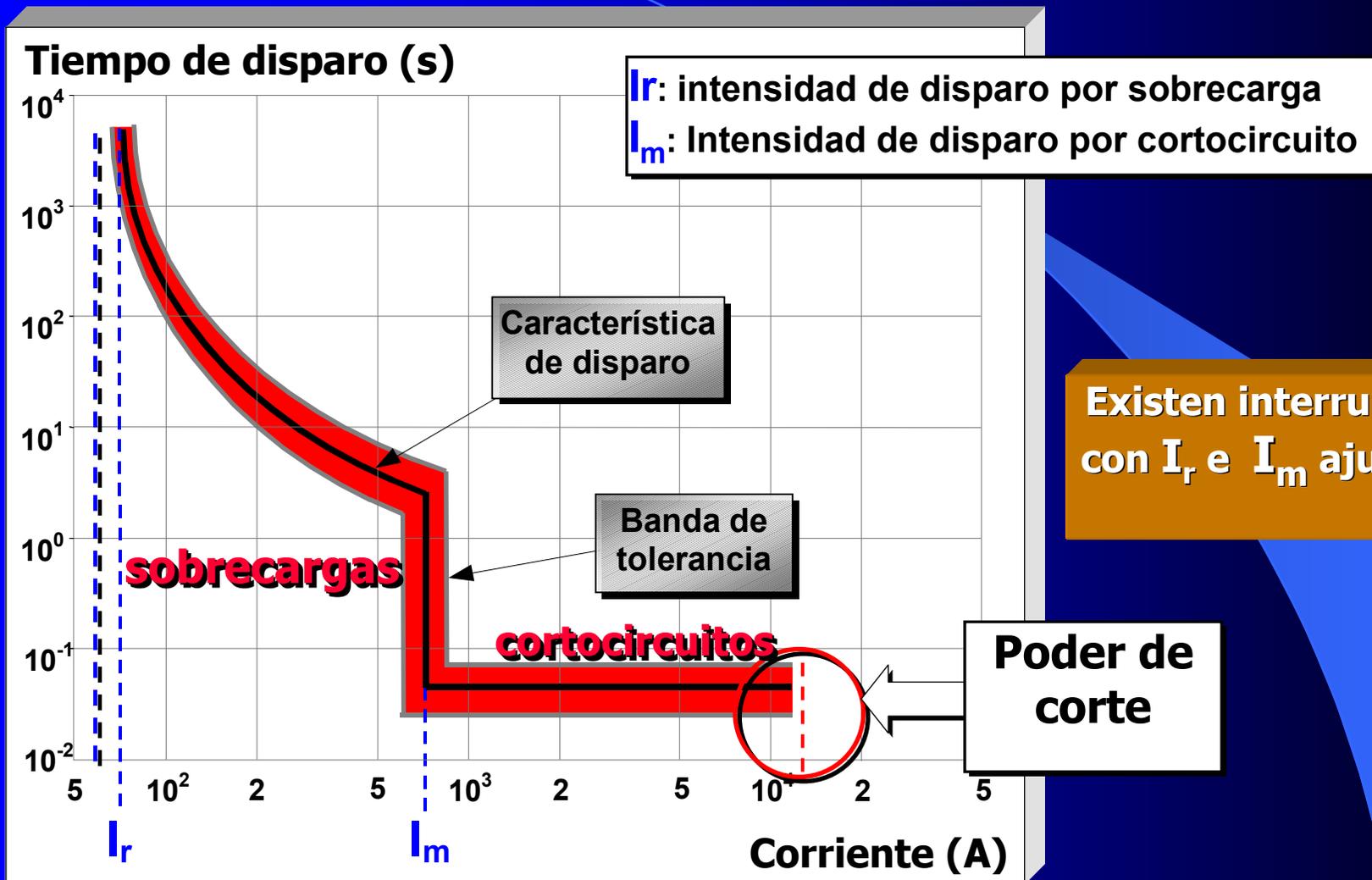
☰ doméstica UNE-EN 60.898



☰ industrial UNE-EN 60.947-2

Interruptores automáticos

Curva de disparo



Existen interruptores con I_r e I_m ajustable

Interruptores magnetotérmicos de uso doméstico o análogo (UNE-EN 60.898)

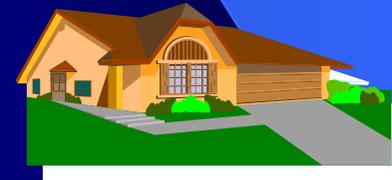
- **Elemento de disparo térmico:** es un relé térmico que se encarga de actuar cuando se produce una sobrecarga. Se trata de una lámina bimetálica donde los respectivos metales tienen distintos coeficientes de dilatación. Al atravesarlos una sobreintensidad, se alargan uno más que otro con la que al final la lámina se dobla, produciendo una fuerza sobre un resorte que dispara el interruptor.
- **Elemento de disparo magnético:** es una bobina por la que circula la corriente a controlar. Cuando la corriente alcanza un determinado múltiplo de la intensidad nominal la bobina "atrae" a una pieza metálica cuyo movimiento provoca el disparo de la protección. Su misión es la protección contra cortocircuitos.
- Como la norma que lo regula indica, protegen en instalaciones de pequeña y mediana potencia, en ámbito doméstico y en el sector terciario (edificios comerciales y de oficinas).

Calibre < 125 A
Tensión < 440V
PdC < 25 KA

Calibres estandarizados
Temperatura 30° C

Curvas B,C,D definidas

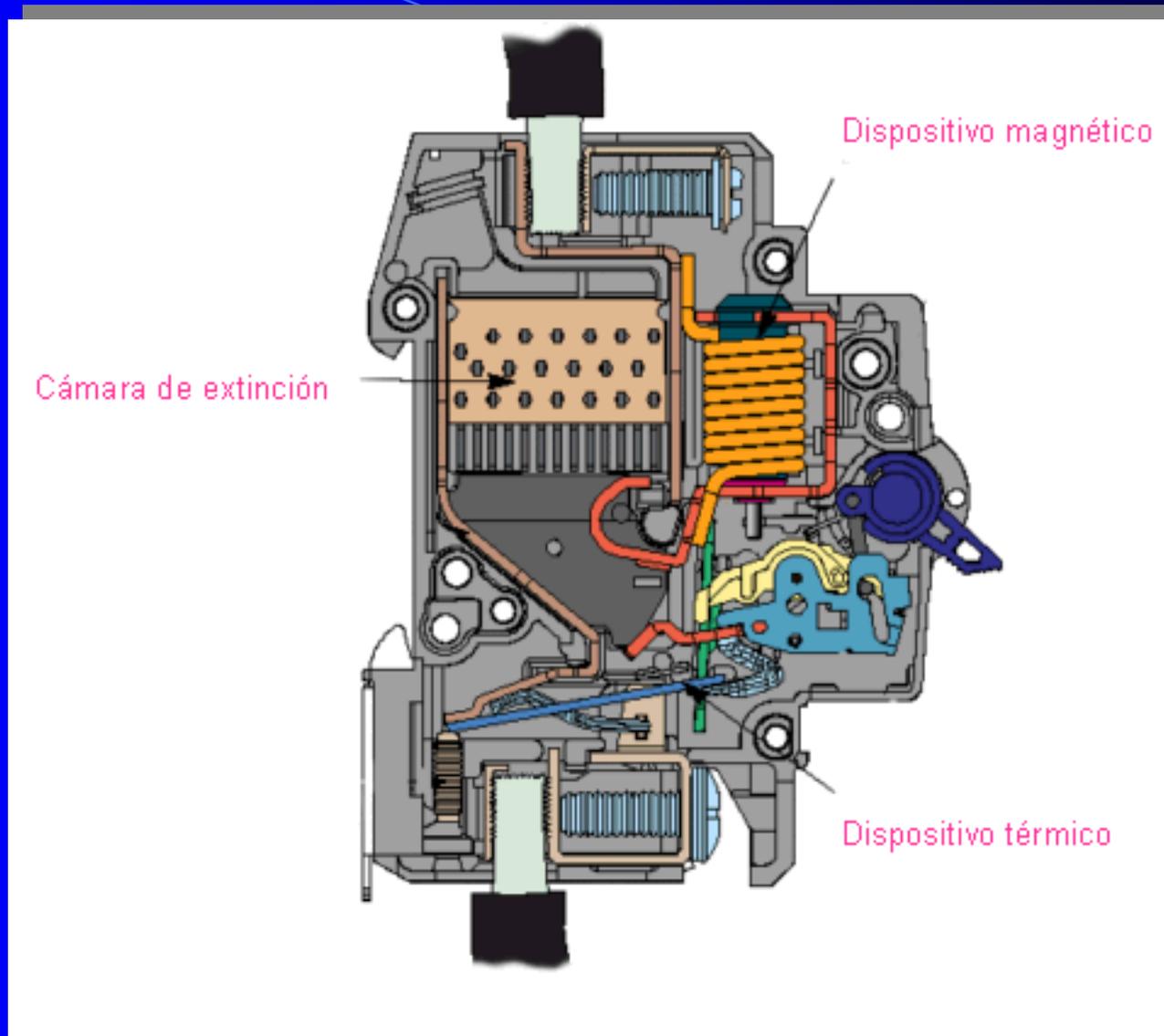
C40
230/400V
6000
3



térmico igual

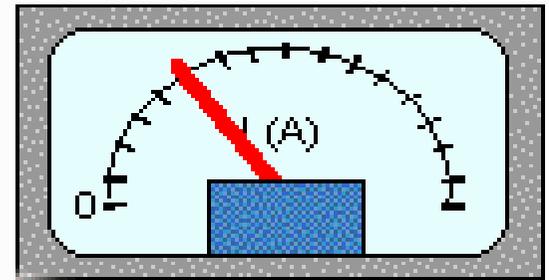
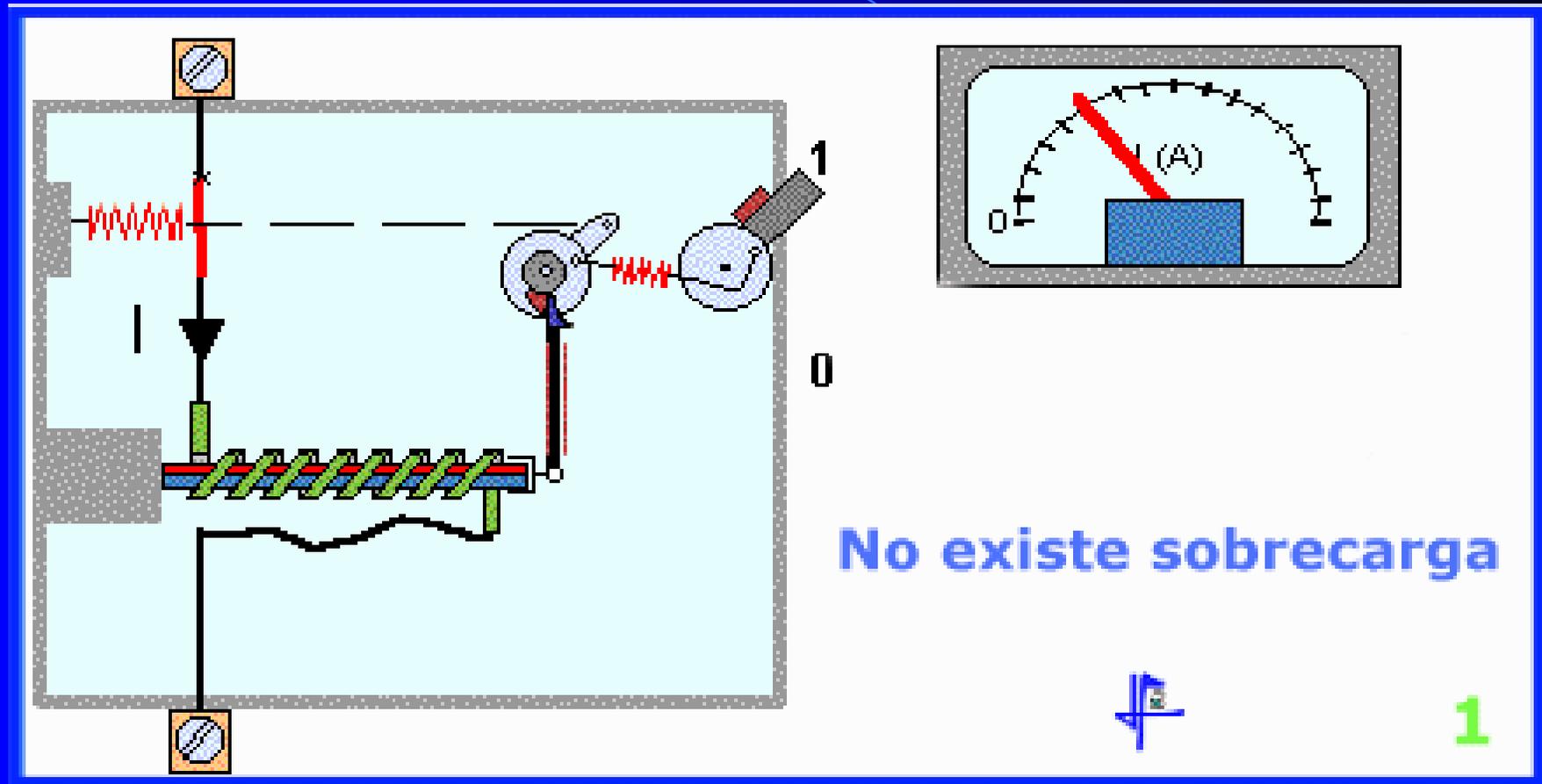
magnético B 3-5
C 5-10
D 10-20 (12)

forma constructiva



Vista de perfil

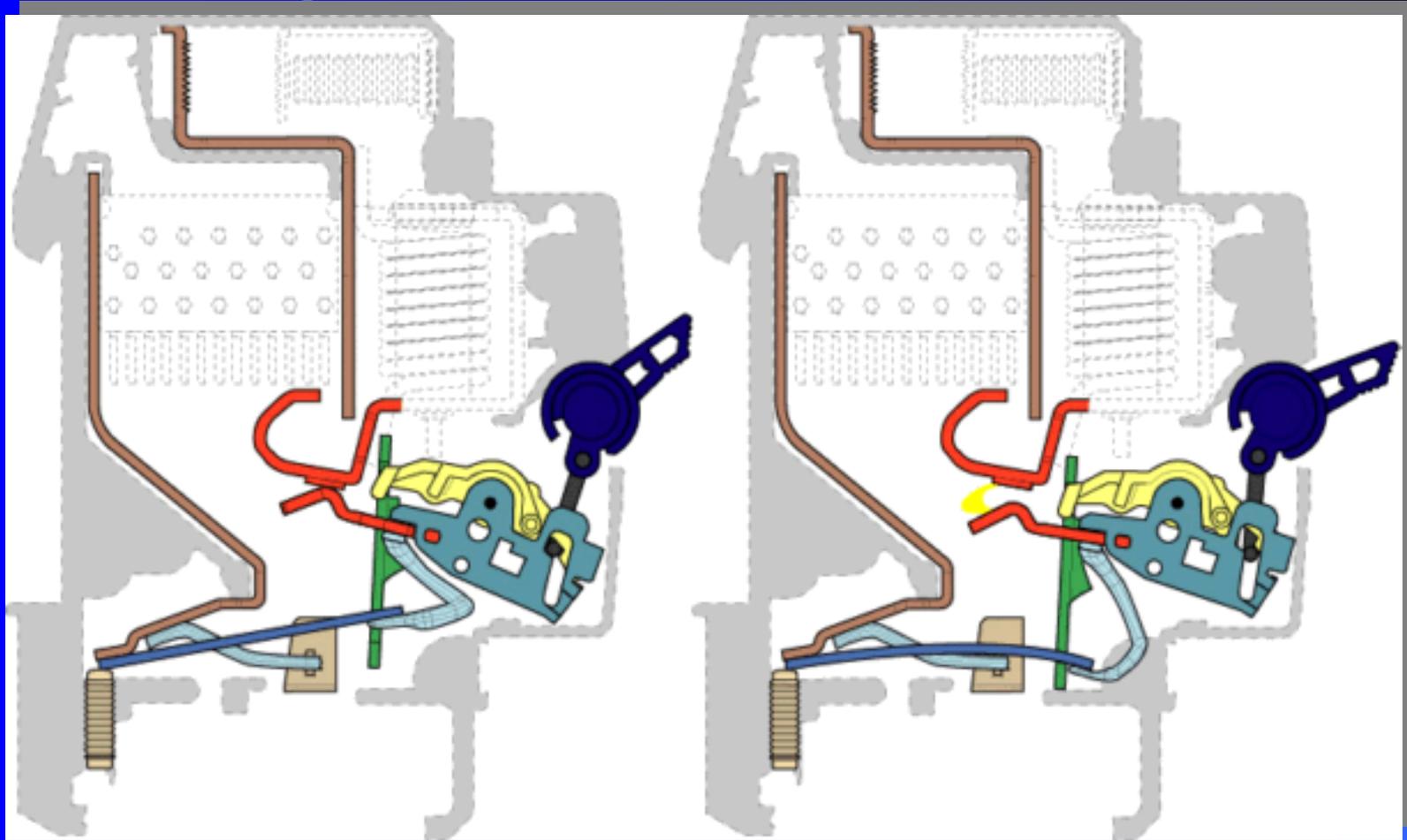
Desconexión térmica por sobrecarga



No existe sobrecarga

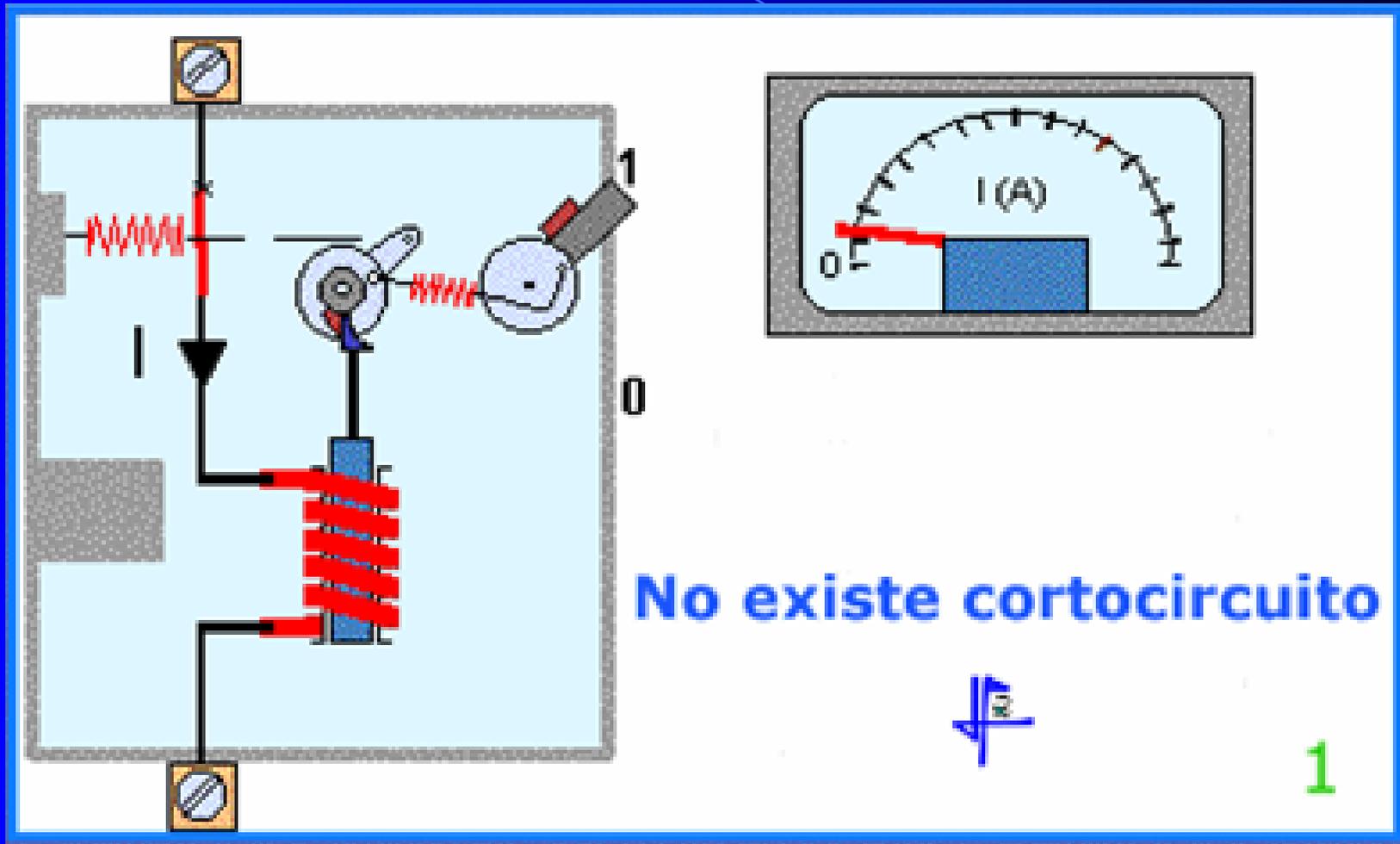


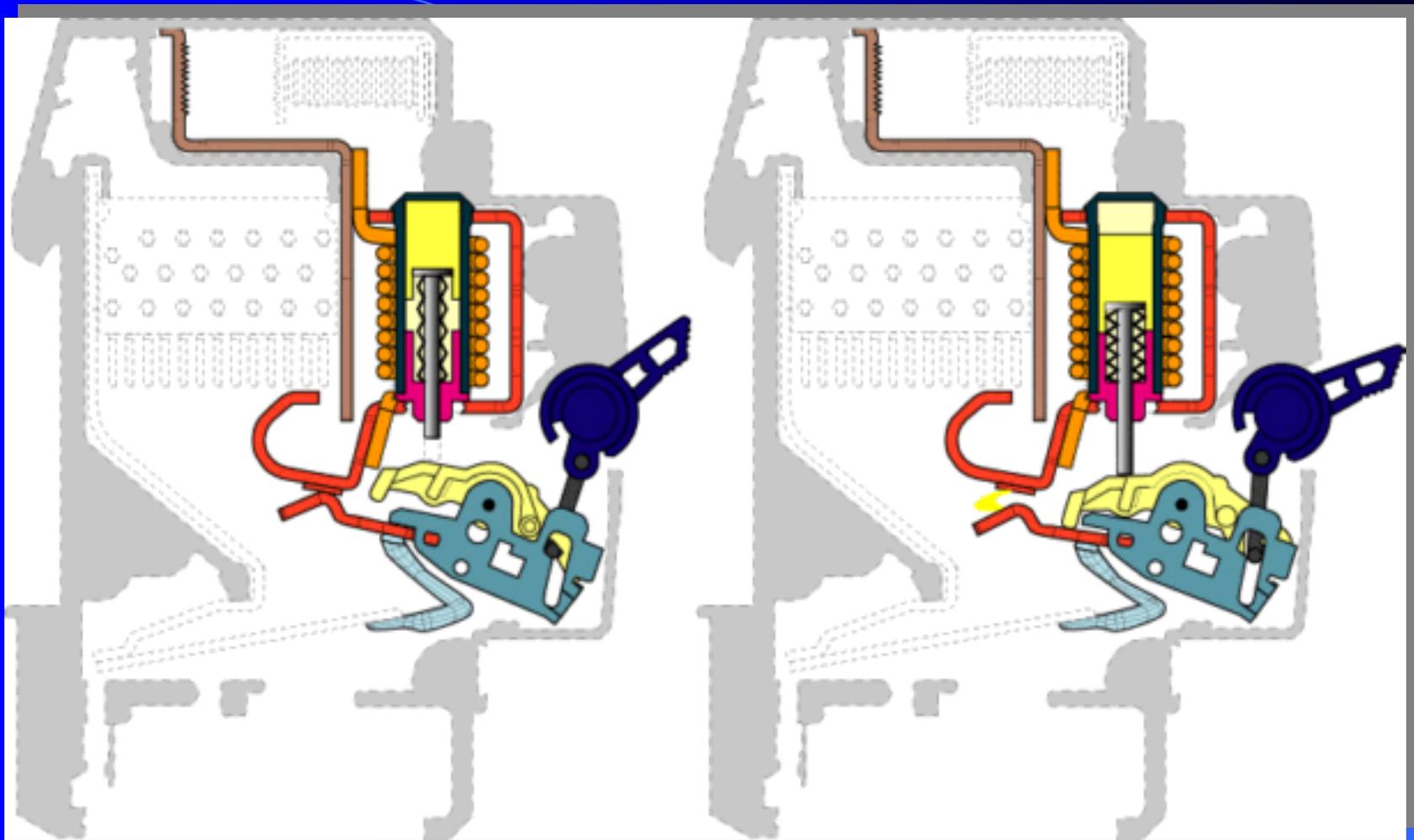
1



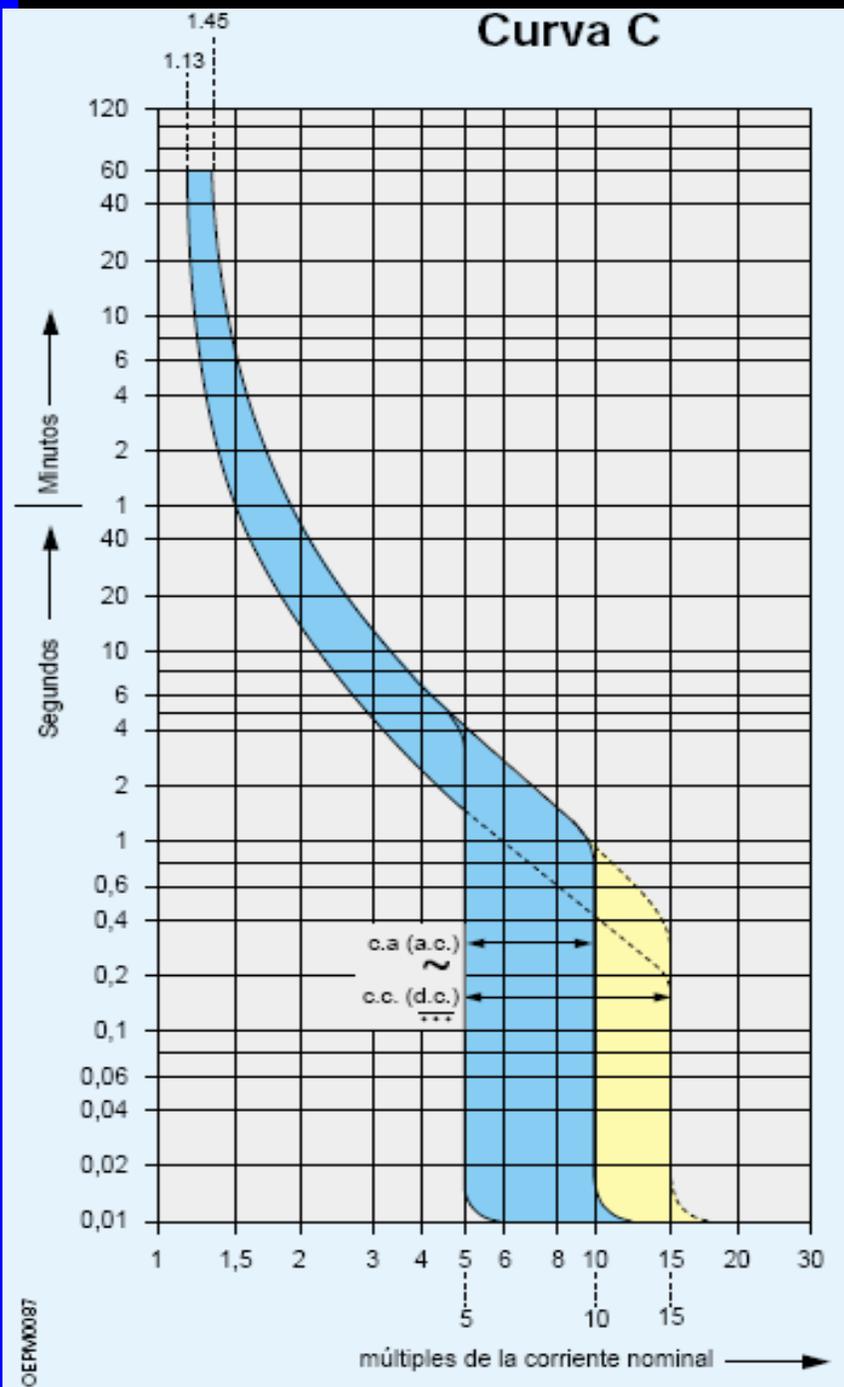
Vista en perfil de la deformación de la lámina bimetálica por sobrecarga

Desconexión magnética por cortocircuito





Vista en perfil de la desconexión magnética por cortocircuito



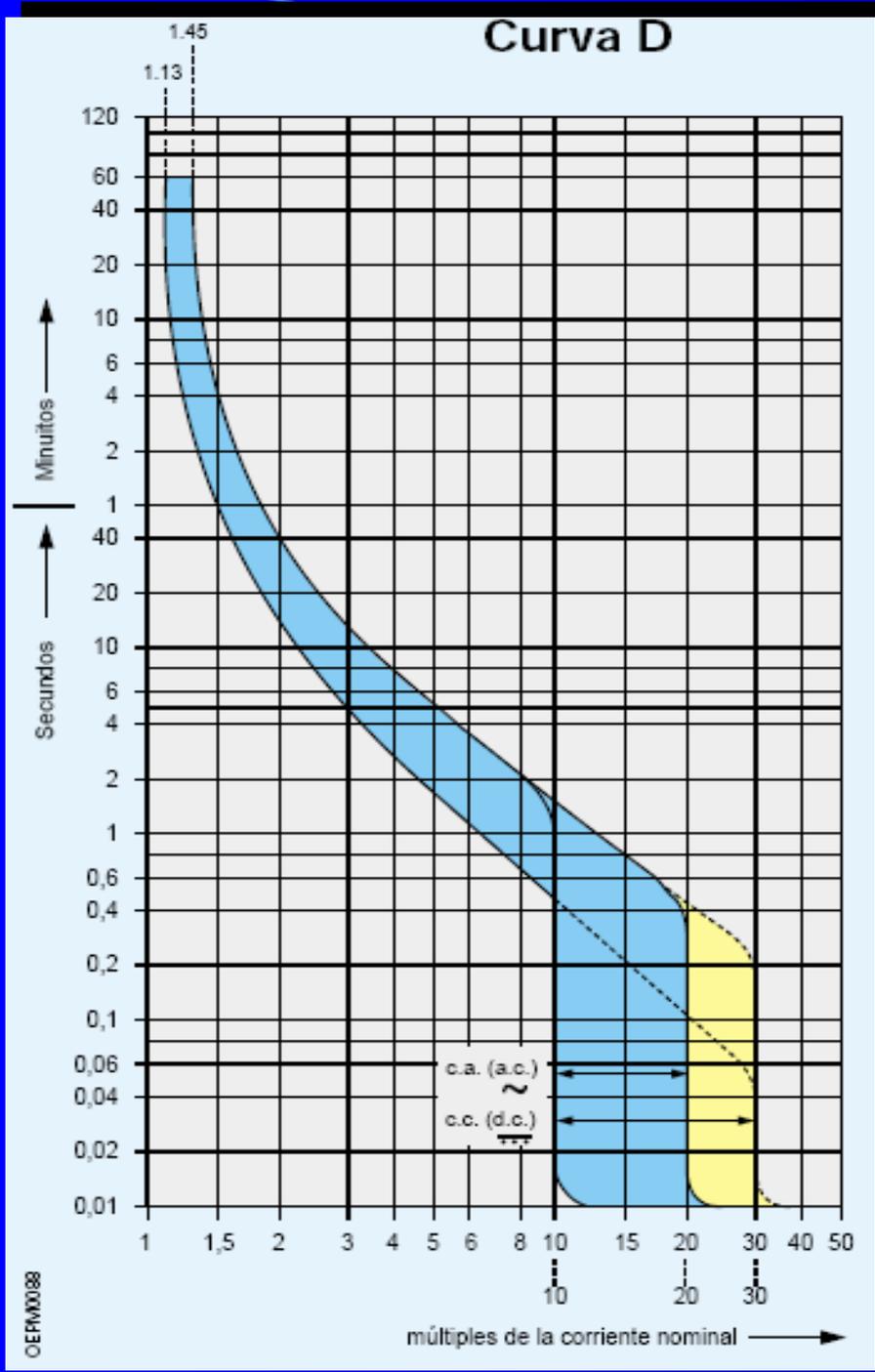
Curva de disparo tipo C

$$1,13I_N \leq I_r \leq 1,45I_N$$

$$5I_N \leq I_m \leq 10I_N$$

PROTEGEN LÍNEAS Y RECEPTORES EN GENERAL.

SON LOS REYES INDISCUTIBLES EN LOS CIRCUITOS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR EN BT, DE USO DOMÉSTICO Ó ANÁLOGO.



Curva de disparo tipo D

$$1,13I_N \leq I_r \leq 1,45I_N$$

$$10I_N \leq I_m \leq 20I_N$$

PROTEGEN RECEPTORES CON FUERTES PUNTAS DE CORRIENTE DE ARRANQUE, COMO MOTORES, TRANSFORMADORES Y ALGUNOS RECEPTORES ELECTRÓNICOS

Interruptores magnetotérmicos de uso doméstico ó análogo

**1 Polo
6000 A**



**2 Polos
10 KA**



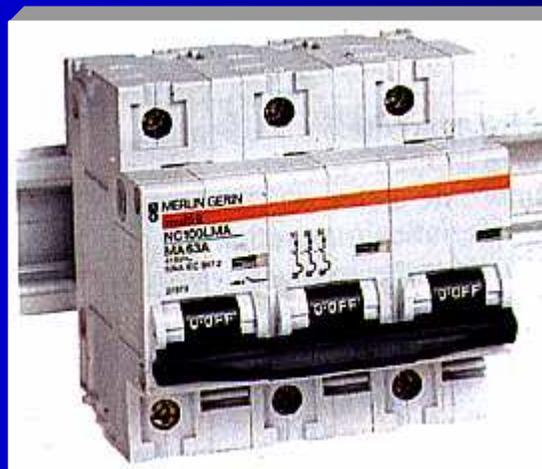
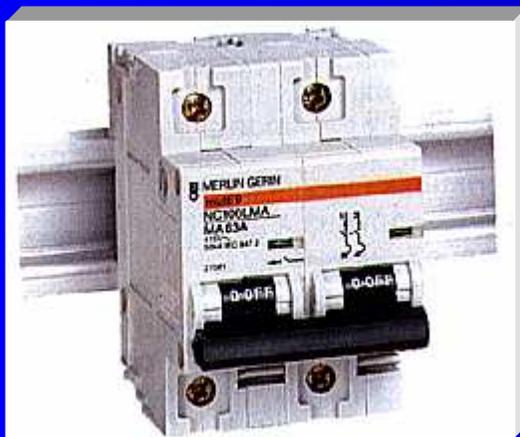
**3 Polos
15 KA**



**4 Polos
25 KA**



**2 Polos
6000 A**

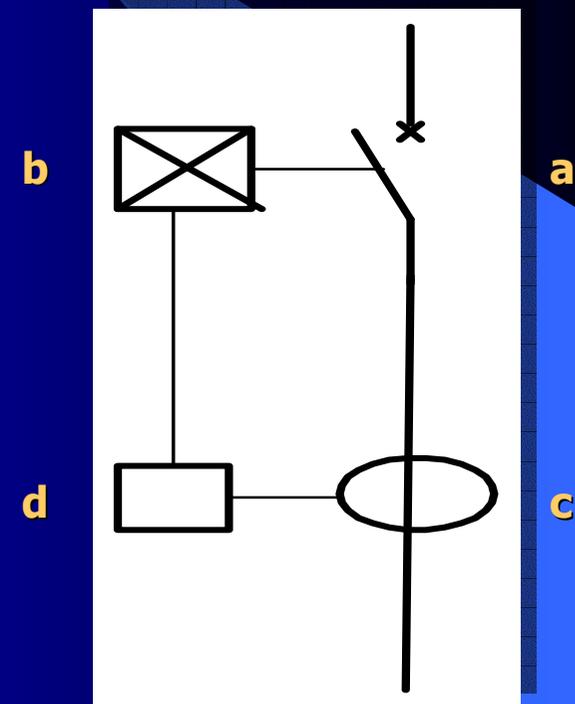


**3 Polos
25 KA**

Catálogos comerciales

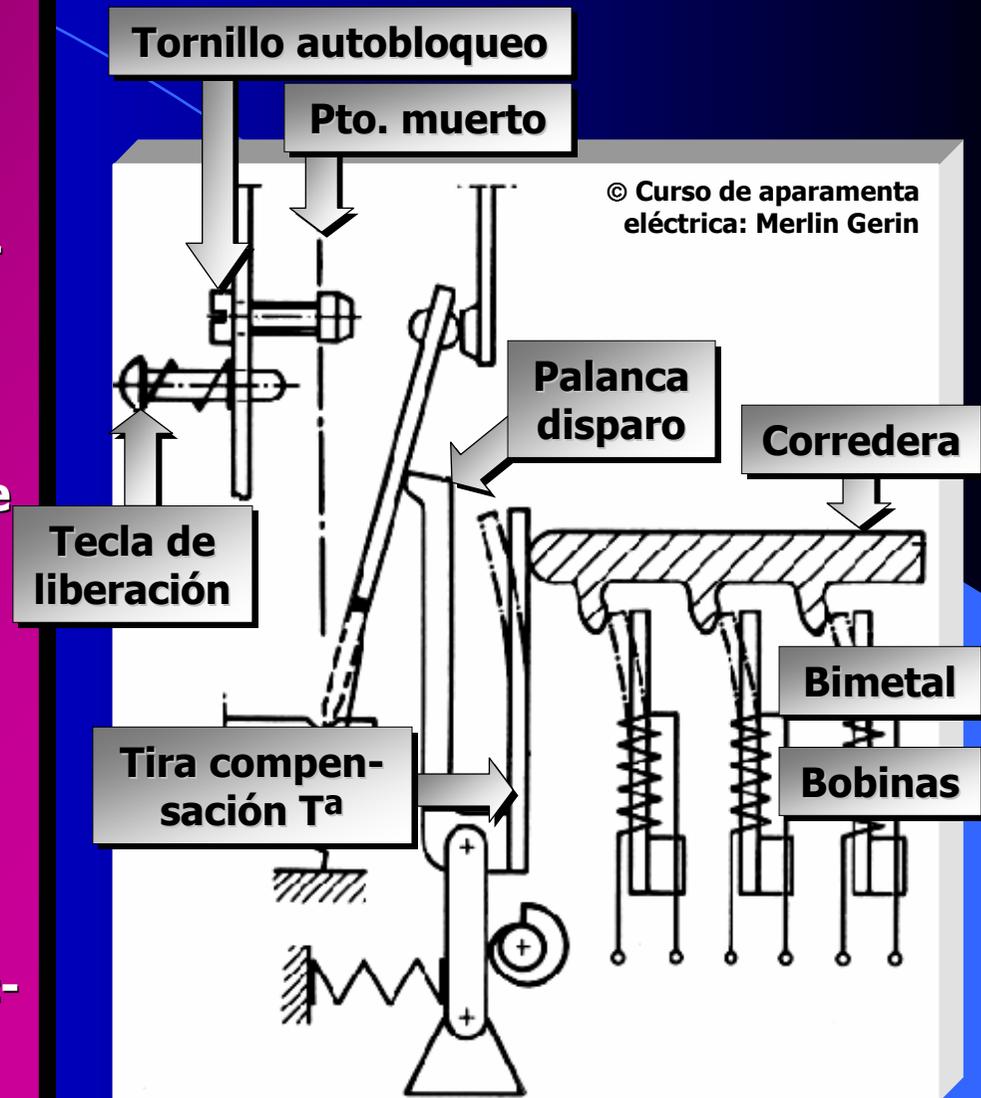
Interruptores automáticos (disyuntores) de potencia (uso industrial). UNE 60.947-2

- Como ya vimos, estos dispositivos también protegen frente a sobrecargas y cortocircuitos, pero en entornos industriales (calibres hasta 6000 A)
- Los relés de protección son electrónicos y toman una muestra de las intensidades de los conductores desde los secundarios de transformadores de intensidad.
- Las partes constituyentes son:
 - a) Contacto de apertura-cierre
 - b) Disparador electromecánico del disyuntor
 - c) Transformadores de intensidad
 - d) Relé de protección



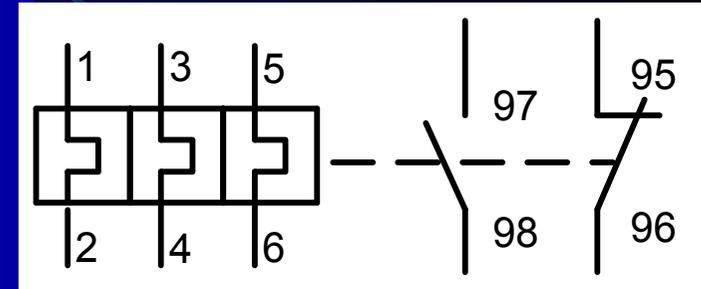
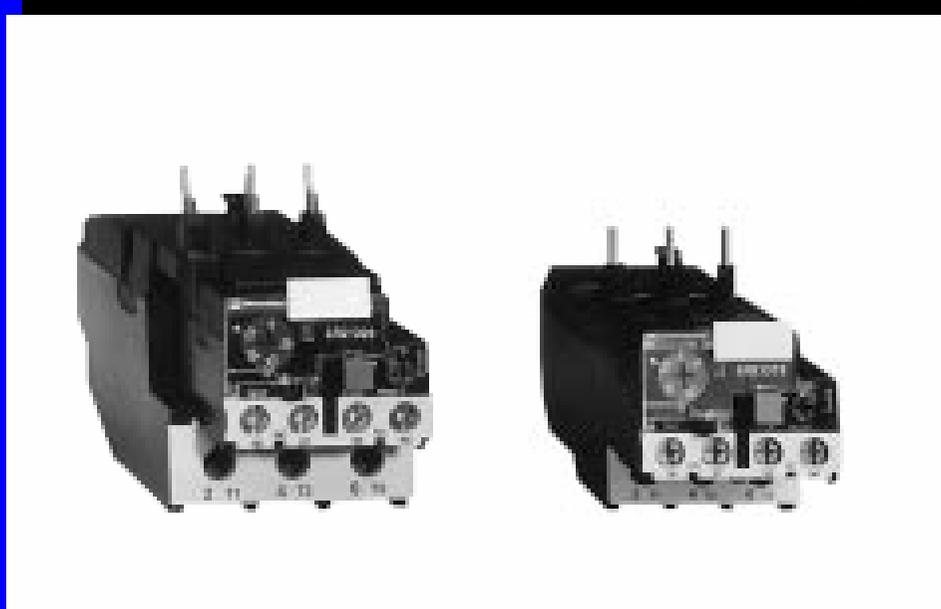
2.3.- Relés térmicos

- Formada por una lámina de dos metales soldados de diferente coeficiente de dilatación (bimetálica).
- Si la corriente sufre un incremento debido a una sobrecarga las tiras bimetálicas se calientan proporcionalmente a ella.
- Las tiras bimetálicas al calentarse se deforman produciendo el desplazamiento de la corredera que abre los contactos.
- El posicionamiento inicial de la palanca de disparo determina la corriente necesaria para la apertura.
- La temperatura ambiente no afecta porque la palanca de disparo también es bimetálica y se deforma con T^a exterior.



Relé térmico bimetálico

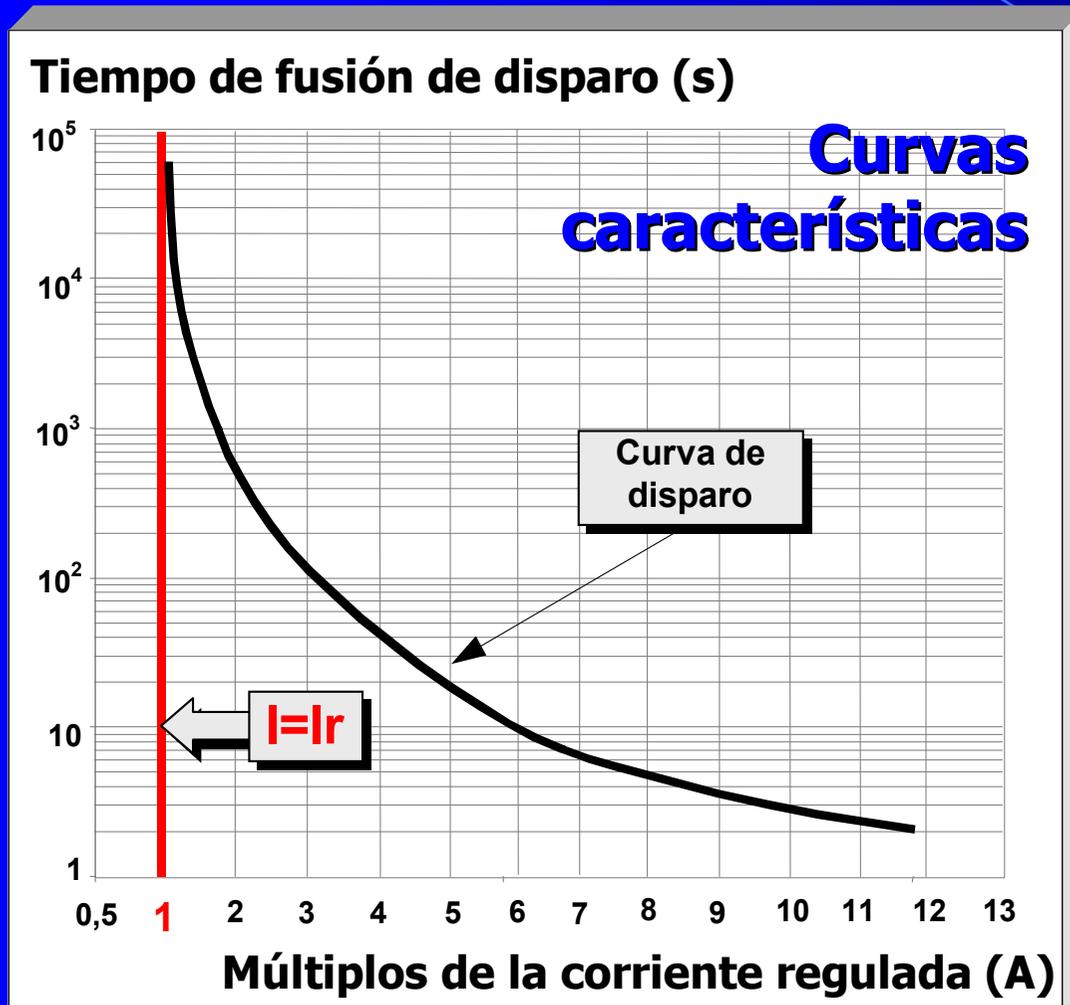
Relés térmicos enchufables a contactor



La inmensa mayoría de relés térmicos se utilizan para proteger motores frente a sobrecargas, de tal modo que deben ir acompañados de protección frente a cortocircuitos.

Estos térmicos no tienen contactos de fuerza, es decir que directamente no interrumpen las intensidades de sobrecarga, sino que a través de un circuito de mando dan la orden de apertura a un contactor asociado.

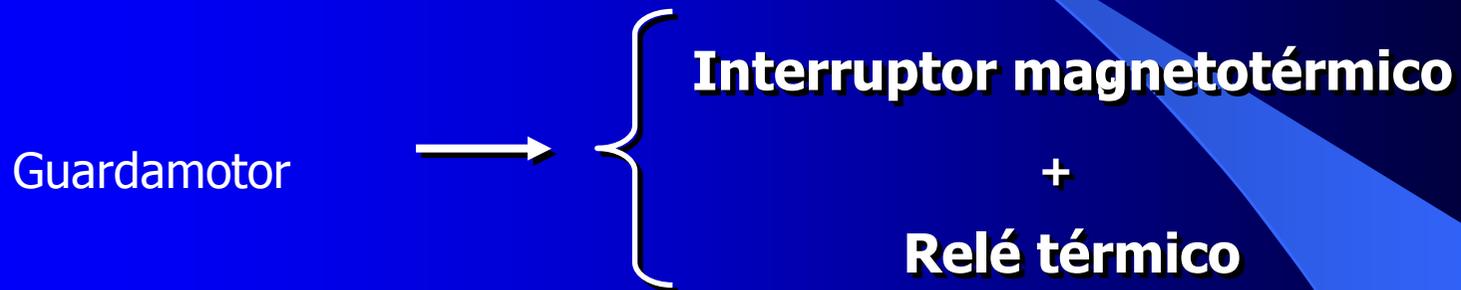
Curva de disparo



- La corriente regulada es aquella para la que se ha ajustado el disparo del relé térmico I_r .
- Para valores de la corriente menores que I_r el relé no dispara.
- Para corrientes mucho mayores que I_r el tiempo necesario para el disparo es cada vez menor.
- Ante corrientes elevadas disparará antes el dispositivo frente a cortocircuitos

2.4.- El guardamotor

- Es un interruptor magnetotérmico cuya intensidad de disparo térmico es regulable.



Como su propio nombre indica, se utiliza para proteger motores trifásicos frente a sobreintensidades, ya que permite ajustar la intensidad de disparo térmico a la intensidad nominal del motor.

