

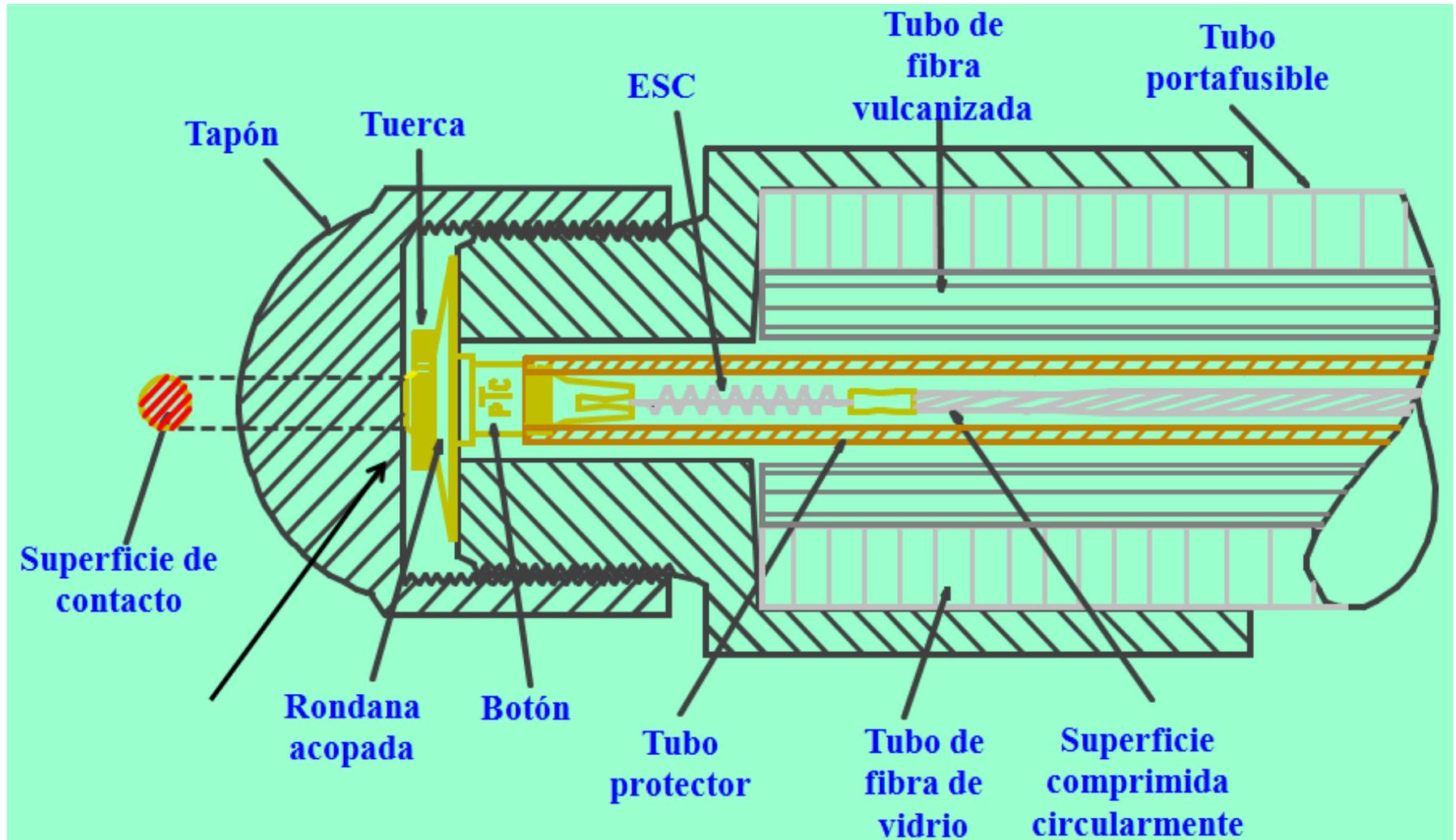
# Fusibles



# Fusibles

Un fusible es un dispositivo de protección de sobrecorriente; este posee un elemento que es directamente calentado por el paso de corriente y es destruido cuando la corriente excede un valor predeterminado. El fusible debe de abrir el circuito debido a la destrucción del elemento fusible, eliminando el arco establecido durante la destrucción del elemento fusible y mantiene el circuito abierto con la tensión nominal aplicada en terminales.

# Corta circuito Fusible

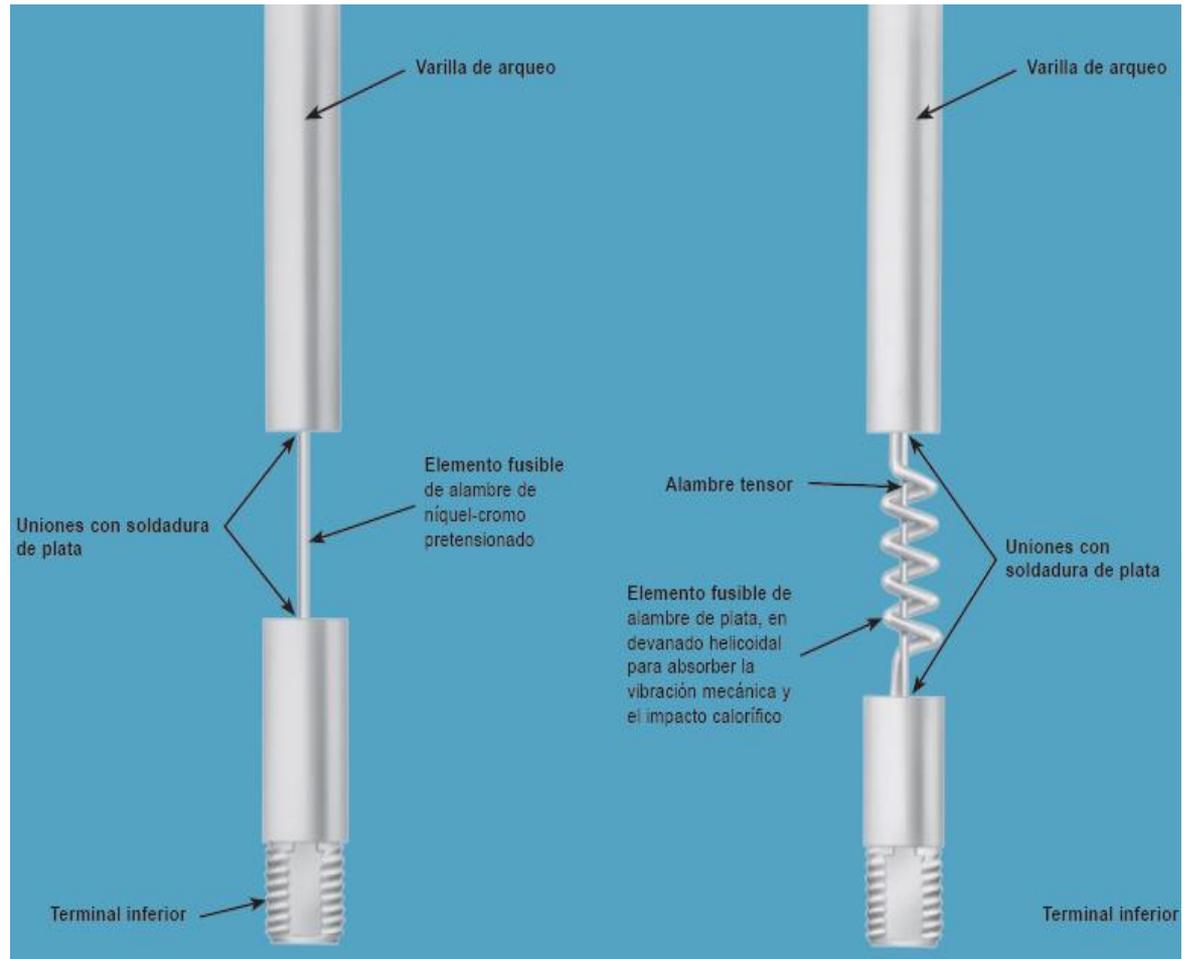


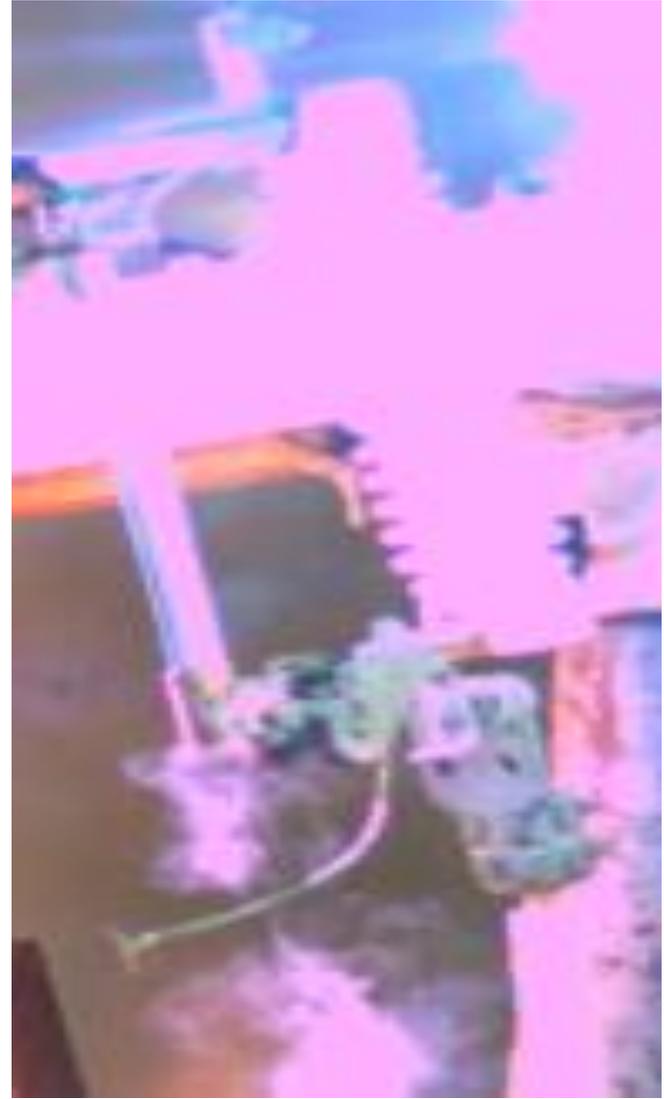
# Eslabones Fusibles

## Listones Fusibles



## Fusibles de Potencia

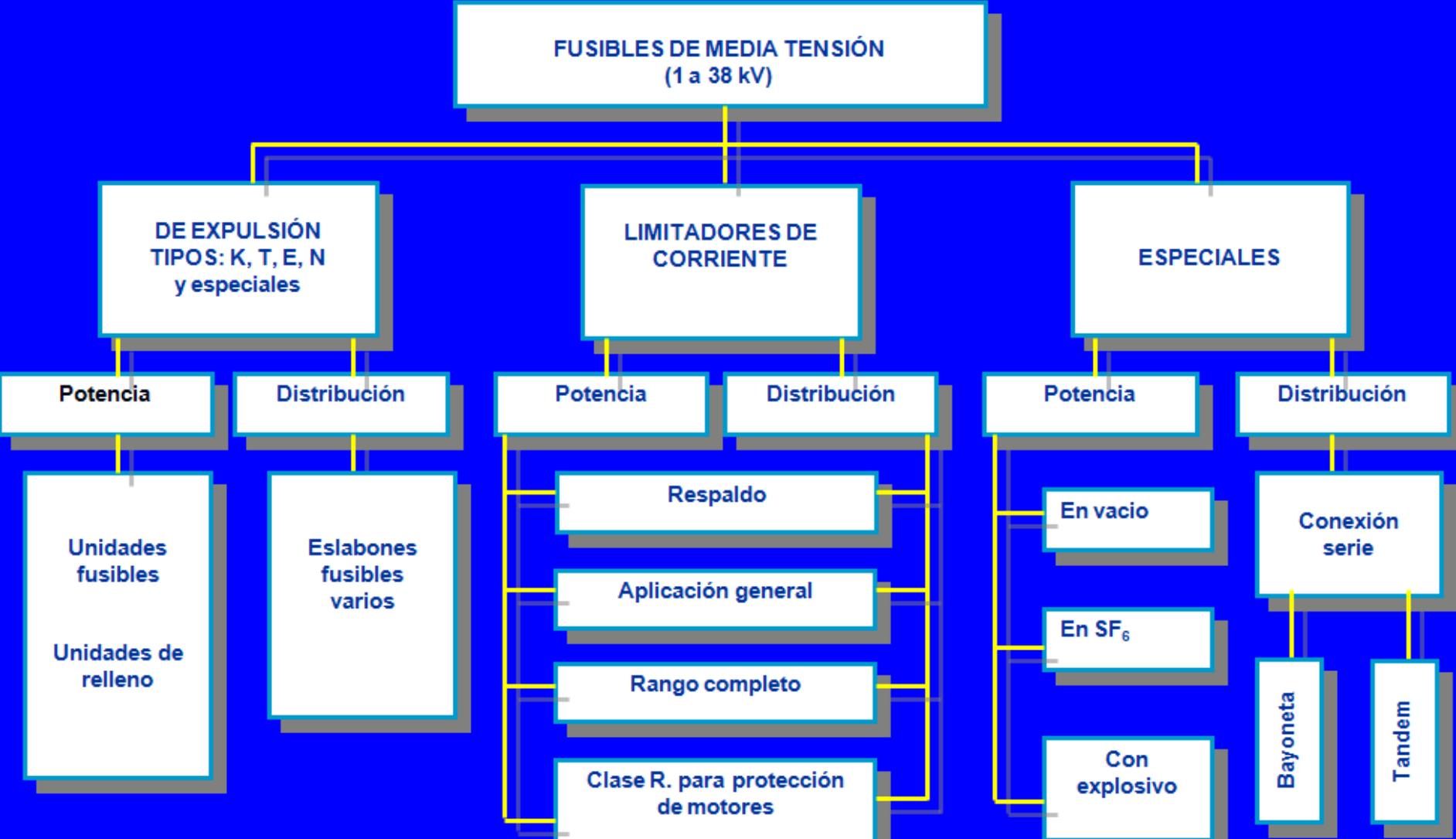




# Fusibles

La mayoría de los fusibles utilizados en sistemas de distribución operan por el principio de expulsión, estos tienen un tubo que confina el arco, con el interior cubierto con fibra anti ionización (de-ionising) y un elemento fusible.

# Clasificación de los Fusibles de Media Tensión Empleados en Sistemas de Distribución



# Fusibles mas comunes en sistemas de Distribución

Los fusibles se pueden dividir de la siguiente manera:

- a) Corta circuitos fusibles. 
- listón fusible;
  - Fusibles de potencia

b) Fusibles limitadores de corriente

# Fisibles (cont.....)

El listón fusible es el elemento más usado para la protección de circuitos de distribución. Las características de del fusible varían considerablemente de un fabricante a otro.

La característica de la curva tiempo corriente de los fusibles son predeterminados de la siguiente forma:

- a) mínimo tiempo de disparo;
- b) máxima corriente de disparo;
- c) tiempo de interrupción total.

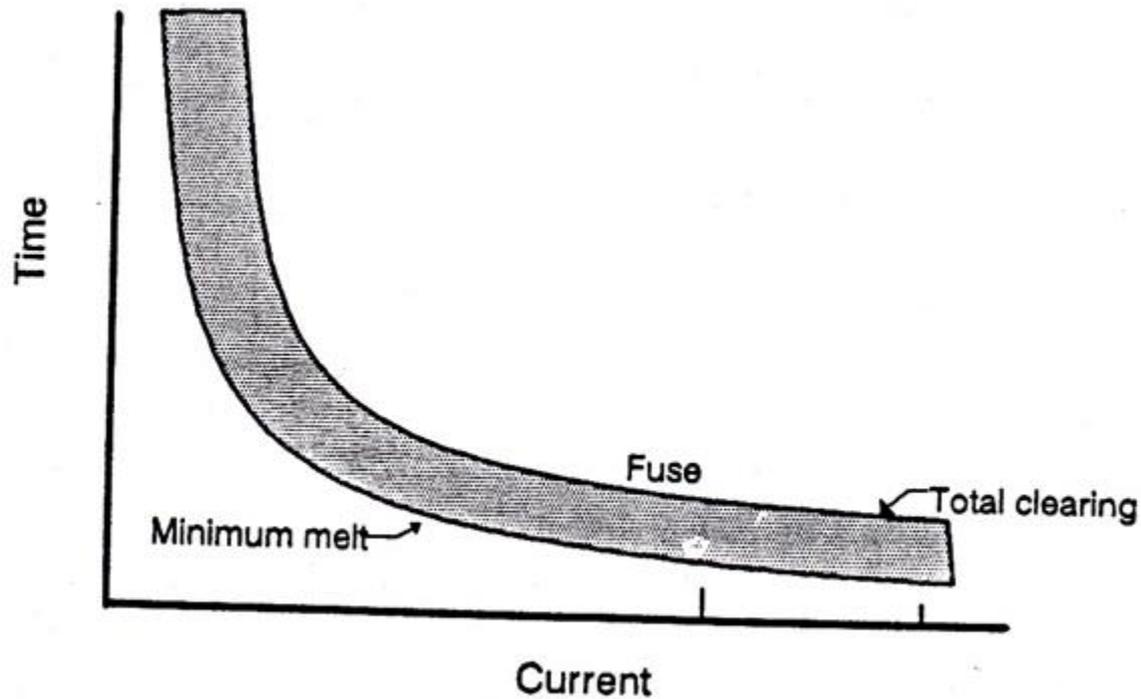
# Fusibles de Expulsion

## Curva de operacion

La zona de operacion es limitada por dos factores:

- El limite inferior establecido por el minimo tiempo de fusion del elemento (minimum melting time).
- El limite superior establecido por el tiempo maximo total que al fusible le toma para liberar una falla.

# Curvas de operación de los listones fusibles



# Fusibles de expulsion

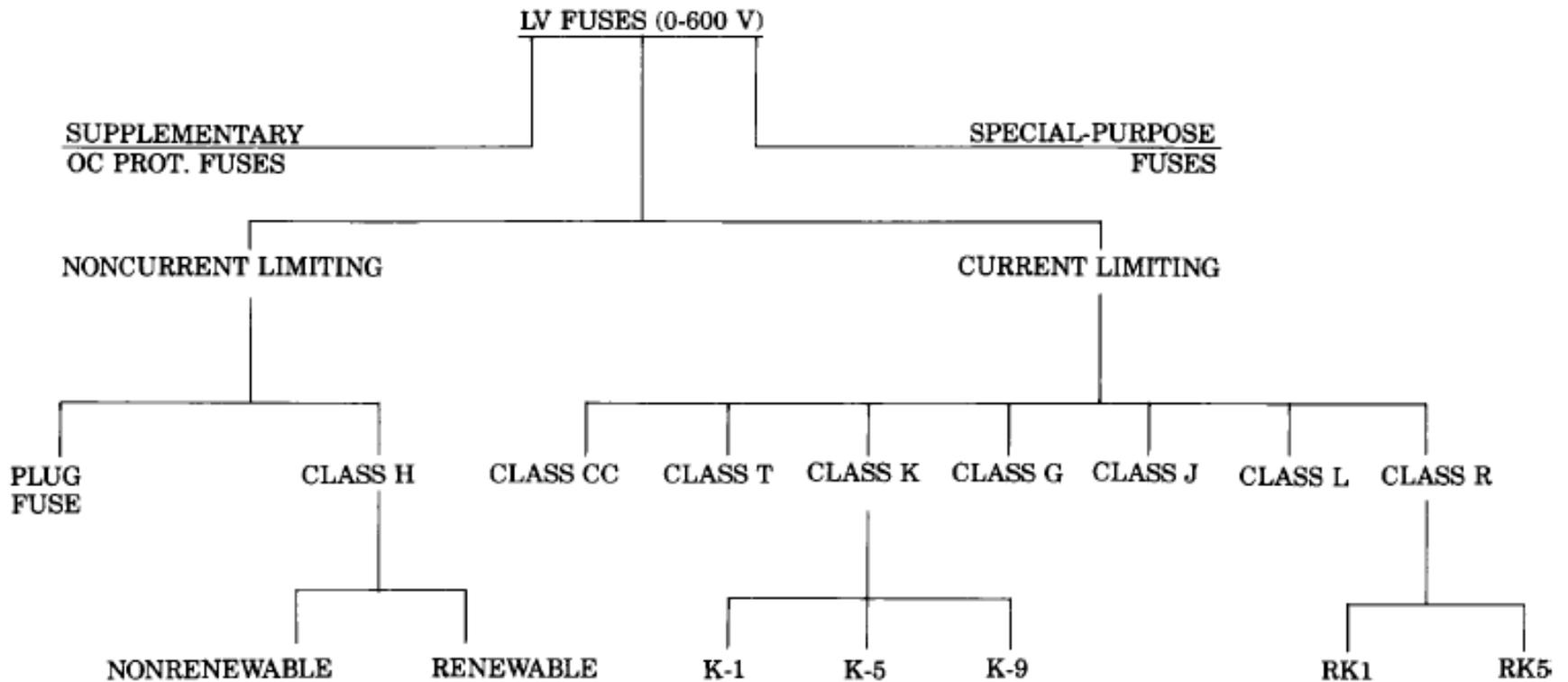
En sistemas de distribucion, el uso de listones fusibles generalmente se utilizan de dos tipos designados como K y T para operacion rapida y lenta, respectivamente.

La siguiente informacion es requerida para la seleccion de un fusible de distribucion:

- Tension y nivel de aislamiento;
- Tipo de sistema;
- Nivel maximo de corto circuito;
- Corrientes de corto circuito.

Los 4 factores antes mencionados determinan la corriente nominal, tension y la caracteristica de la capacidad de corto circuito.

# Tipos de Curvas



# Fisibles (cont.....)

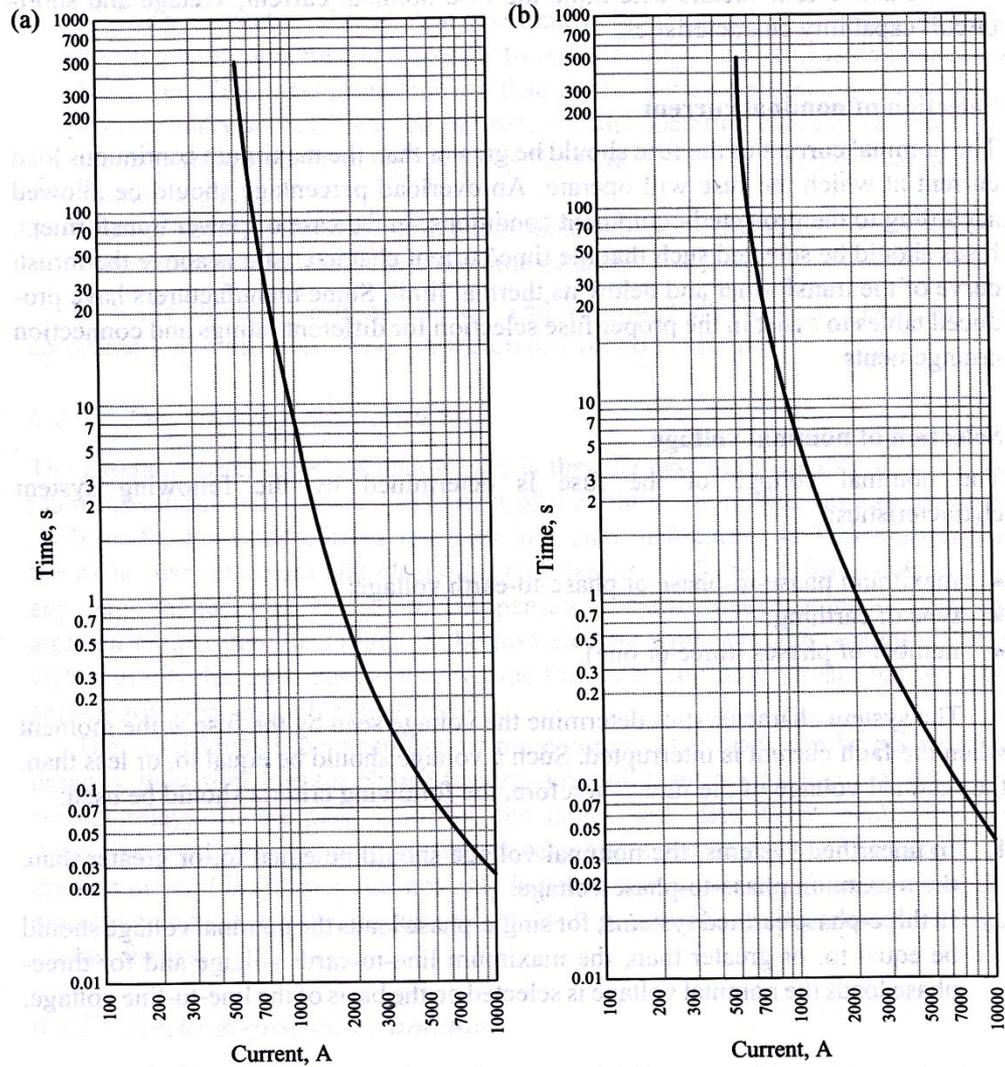


Figure 6.3 Time/current characteristics of typical fuse links: (a) 200 K fuse link; (b) 200 T fuse link

# Selección de la corriente Nominal

La corriente nominal del fusible deberá ser que la corriente máxima continua a la cual el fusible podrá operar. Un porcentaje de sobrecarga deberá ser tomado en cuenta de acuerdo al equipo a proteger. En el caso de transformadores de potencia, el fusible deberá ser seleccionado de acuerdo a su característica tiempo-corriente este por encima de la curva de inrush y por abajo de su límite térmico.

# Selección de la tensión nominal

La tensión nominal del fusible es determinado por las siguientes características del sistema:

- Máxima tensión de fase a fase o fase a tierra;
- Tipo de sistema de tierra;
- Número de fases (tres o una).

La característica del sistema determina la tensión vista por el fusible en el momento en que la corriente de falla es interrumpida. Tal que la tensión debiera ser igual o menor, que la tensión del fusible. Sin embargo, el siguiente criterio debiera ser usado:

# Criterios para la seleccion de la tension nominal

- En sistemas flotados, la tension nominal debera ser igual a, o mayor a la tension fase a fase.
- En sistemas trifasicos aterrizados, la maxima tension fase a tierra y para cargas trifasicas la tension nominal es seleccionada en base a la tension linea a linea.

# Selección de la capacidad de corto circuito

- La capacidad de corto circuito simétrica de un corto circuito deberá ser igual a, o mayor que, la corriente de falla simétrica calculada en el punto de la instalación del fusible

# Corta circuito fusible

**Conector de ranuras paralelas**— de fundición de bronce estañado. Para fácil conexión del conductor, acomoda a dos conductores de diferente diámetro en un sólo conector. Otros estilos de conectores también están disponibles.

**Aislador compuesto de polímero silicón**— Más ligero que la porcelana, sumamente resistente a la ruptura, proporciona una mejor ejecución en áreas de alta contaminación y costas.

**Contactos inferiores** (no visibles)- De Plata-Plata; proporcionan una trayectoria dual para la corriente, independientemente del eje del muñón. Los resortes de respaldo de acero inoxidable previenen el arqueado cuando el tubo se eleva en la bisagra durante la recuperación.

**Muñón**—Fundición de bronce de alta resistencia, cubierto de plata. Las superficies laterales del muñón se mantienen con un amplio contacto con la bisagra para permitir el alineamiento del tubo portafusible durante el cierre.

**Cavidad de alojamiento del muñón**— Asegura el tubo portafusible en el muñón durante el cierre.

**Gatillo**— Proporciona alta velocidad de separación entre terminales del fusible, cuando éste se funde, expulsando rápidamente el cable (en conjunto con el mecanismo colapsable), reduce la transmisión de las fuerzas al eslabón fusible durante el cierre.

**Canal de una pieza**— pesado acero galvanizado (que también se utiliza para insertos, colgadores, pernos y tuercas estructurales)

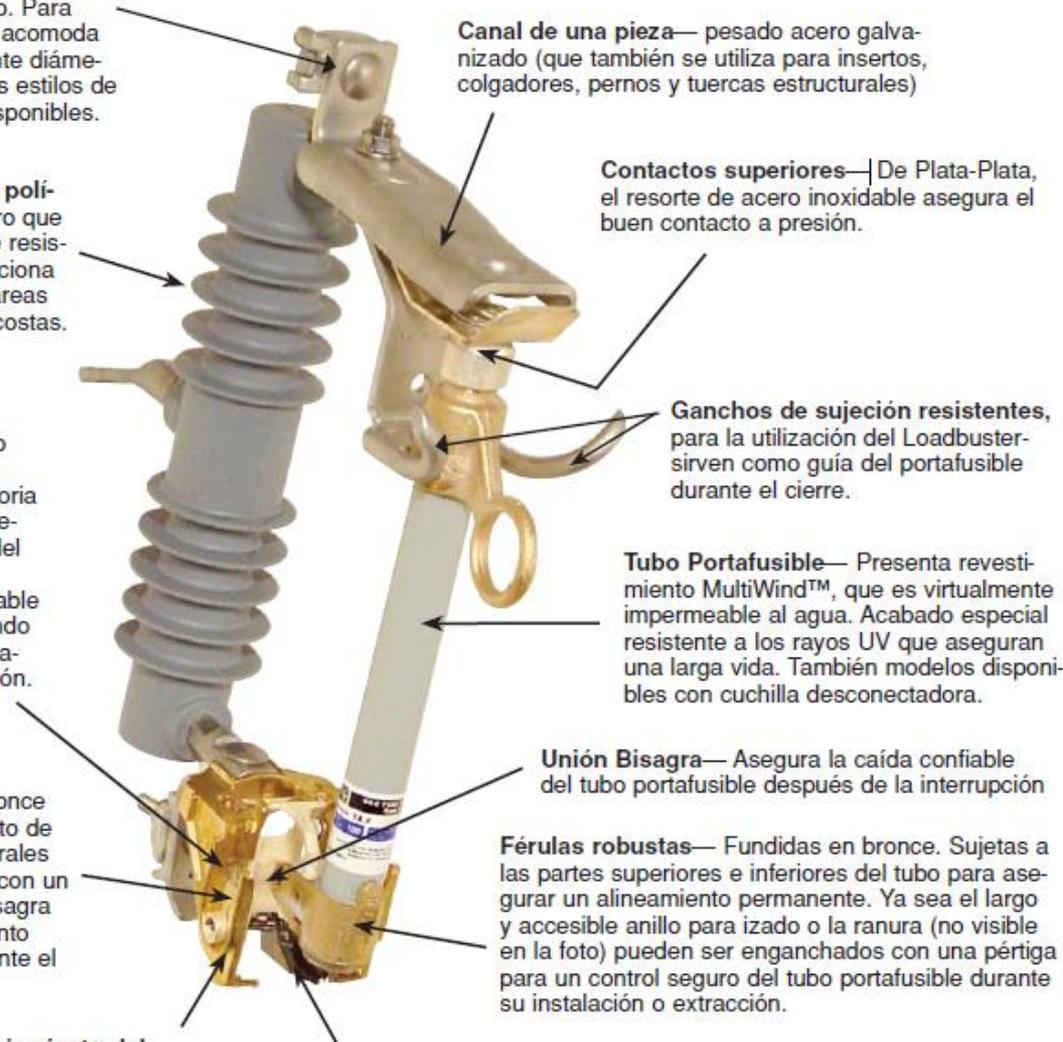
**Contactos superiores**— De Plata-Plata, el resorte de acero inoxidable asegura el buen contacto a presión.

**Ganchos de sujeción resistentes**, para la utilización del Loadbuster- sirven como guía del portafusible durante el cierre.

**Tubo Portafusible**— Presenta revestimiento MultiWind™, que es virtualmente impermeable al agua. Acabado especial resistente a los rayos UV que aseguran una larga vida. También modelos disponibles con cuchilla desconectadora.

**Unión Bisagra**— Asegura la caída confiable del tubo portafusible después de la interrupción

**Férrulas robustas**— Fundidas en bronce. Sujetas a las partes superiores e inferiores del tubo para asegurar un alineamiento permanente. Ya sea el largo y accesible anillo para izado o la ranura (no visible en la foto) pueden ser enganchados con una pértiga para un control seguro del tubo portafusible durante su instalación o extracción.

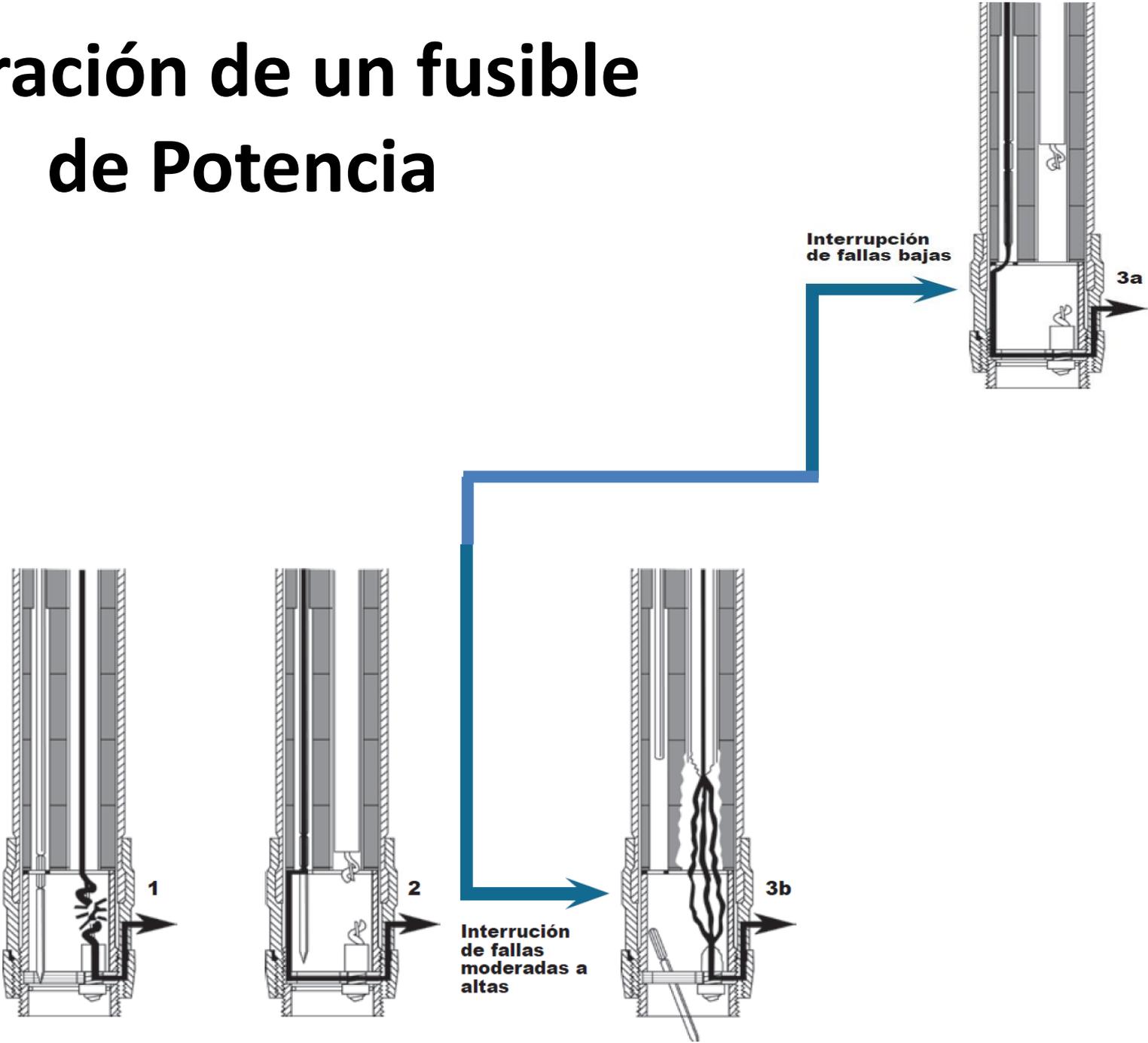


# Coordinacion entre Fusibles

Un criterio fundamental es cuando se usan fusibles es que el maximo tiempo de interrupcion para el fusible principal no debera exceder el 75 % del tiempo minimo de fusion del fusible de respaldo para el mismo nivel de corriente, tal como se indica en la figura. El factor de 75% compensa los efectos tales como la corriente de carga y la temperatura ambiente, o la fatiga en el elemento fusible causado por el efecto del calentamiento provocado por el paso de corrientes de falla aguas abajo pero no son lo suficientemente grandes para provocar la fusion del fusible.

# Fusibles Limitadores de Corriente

# Operación de un fusible de Potencia



# Fusibles Limitadores de corriente

## 5.5.2 ¿Cómo operan los fusibles limitadores de corriente?.

- Con la aplicación de su corriente nominal genera temperaturas relativamente altas.
- Cuando interrumpe una falla, el arco se constriñe con la arena de cuarzo y es de diámetro pequeño.
- Tensión de arqueo de alta magnitud.
- Operación silenciosa, no expulsa gases.

Véanse las siguientes figuras.

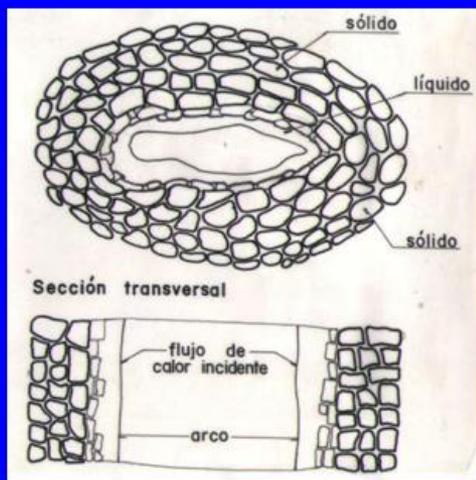
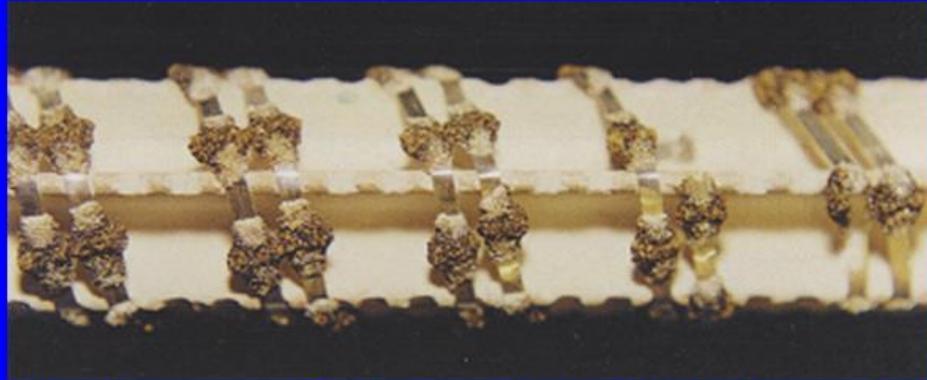


Figura 5.5.2.1 Características de la fulgurita de un fusible limitador de corriente

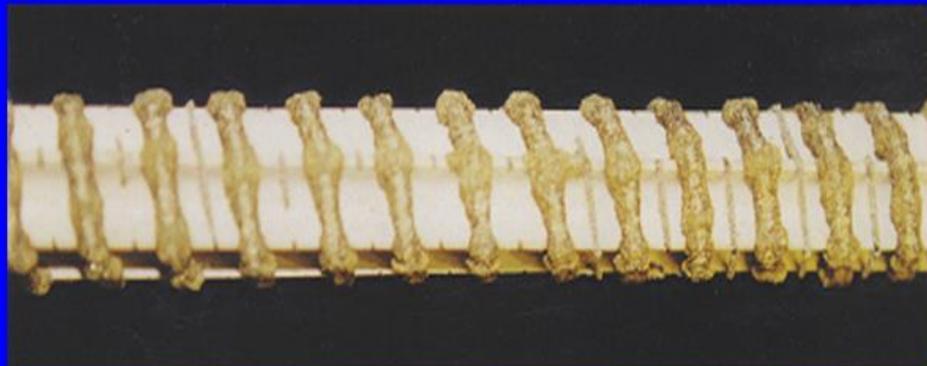
# Fusibles Limitadores de corriente

Figura 5.5.2.2 Fusible limitador de corriente de respaldo probado con  $I_1$ .



Fulgurita correspondiente a un corto circuito de alta magnitud.

Figura 5.5.2.3 Fusible limitador de corriente de respaldo probado con  $I_2$ .



Fulguritas correspondientes a un corto circuito de alta energía.