

ET61.2

Elementos fusibles a expulsión para 13,2
kV y 33 kV

[IMPRIMIR](#)

[VOLVER AL INDICE](#)





OBJETO

1.1 Generalidades

Esta especificación técnica establece las condiciones a las que deberán responder los elementos fusibles a expulsión (no explosivo) para ser utilizados en seccionadores portafusibles autodesconectores unipolares de desenganche automático, empleados en redes de distribución de 13,2 y 33 kV, 50 Hz.

1.2 Normas y especificaciones obligatorias

Responderán a las Normas ANSI C 37.41 y 37.42 (última edición).

1.3 Lugar de instalación

Para ser montados en seccionadores portafusibles autodesconectores unipolares, ubicados a la intemperie en redes de distribución y sobre estructuras de hormigón o madera con herrajes no siempre conectados a tierra, lo que implica que el nivel de aislación exigido podrá variar en las especificaciones particulares del pedido.

1.3.1 Condiciones particulares de uso

Serán intercambiables y aptos para ser utilizados también en seccionadores tipo MN241 de 13,2 kV y MN242 de 33 kV.

1.3.2 Condiciones del medio ambiente

Para clima cálido y húmedo, con temperaturas desde 50°C a -10°C y 100% de humedad relativa ambiente.

La humedad relativa del ambiente podrá alcanzar valores de saturación por lo que no se deberán utilizar materiales que se alteren bajo esas condiciones. La altura de la instalación será inferior a 1000 m sobre el nivel del mar.

1.3.3 Condiciones eléctricas de las redes

El régimen de funcionamiento será continuo con sobrecargas y corrientes de conexión de transformadores; por lo que las curvas de funcionamiento especificadas responderán a lo indicado en Normas ANSI.

Las tensiones normales de los sistemas en que estos fusibles prestan servicio son:

U_n nominal	U_n máxima
---------------	--------------

13,2 kV eff	14,5 kV eff
-------------	-------------

33 kV eff	34,5 kV eff
-----------	-------------

1.3.4 Condiciones mecánicas

Soportarán los esfuerzos mecánicos producidos durante su colocación en el tubo portafusibles y los derivados de las acciones de apertura y cierre normal del seccionador.

Soportarán los esfuerzos térmicos y electrodinámicos emergentes de los estados de cargas.

2 DESCRIPCIÓN

Se construirán con materiales nuevos y contarán con los componentes cuyas características se indican en los planos 1 y 2 adjuntos a esta especificación y lo establecido en 3.2.1.



- 2.1 Terminal superior
Constará de tres componentes:
a) terminal macho roscado con rosca 1/4" N.F. plateada
b) niple hembra de latón
c) arandela de contacto de latón
- 2.2 Elemento fusible
Será de aleación cromo-níquel para calibres de 1 a 5 A y tendrá apantallamiento para evitar el efecto corona.
Para calibres de 6 a 100 A será de plata mínimo 92%.
El elemento se podrá insertar en el terminal superior y en el contacto inferior en agujeros preparados al efecto debiéndose, posteriormente, indentarse por presión en ambos extremos para lograr un óptimo contacto eléctrico.
No se admitirá soldadura.
- 2.3 Cuerda tensora
Será de alambre de acero inoxidable para soportar el esfuerzo de tracción al que quedará sometido el fusible por la acción del gatillo del tubo portafusible del seccionador y también por las posteriores solicitaciones de uso normal. Para cumplir esto último, la cuerda deberá tener menor longitud que el elemento fusible.
Se ubicará, al igual que el elemento fusible, entre el terminal superior y el contacto inferior concéntrico con los mismos. Se construirá con una sección tal que admita un esfuerzo mínimo a la tracción de 4,5 daN (kg). En los fusibles de 1 a 5 A la cuerda tensora es el mismo fusible.
- 2.4 Contacto inferior
Se construirá de cobre electrolítico.
Podrá ser exagonal o cuadrado y deberá comprimir al fundente (fusible), la cuerda tensora y la cola flexible de prolongación del elemento fusible.
- 2.5 Cola de conductor extraflexible
Será el nexo de unión entre el elemento fundente propiamente dicho y su conexión al tubo portafusible.
Este conductor se construirá con alambres de cobre de diámetro no mayor a 0,20 mm estañado en caliente uno por uno y luego cableados en forma tal de constituir un conductor extraflexible.
La calidad del estañado deberá ser tal que no se desprenda ni presente deterioro alguno después del ensayo de calentamiento, cuyas características se fijan más adelante.
No se permitirá el estañado por método electrolítico individual de los alambres ni colectivo del conductor.
Para asegurar el correcto desplazamiento del fusible dentro del tubo portafusible del seccionador autodesconectador, el diámetro máximo de la cola extraflexible que se enrolla en la parte inferior del tubo portafusible del seccionador, no debe exceder los valores indicados en Normas ANSI C 37.42 -1989, los que se detallan a continuación:



TABLA 2.5

Corriente nominal del elemento fusible In (A)	Sección de la cola extraflexible S (mm ²)
1 - 20	3,73
25 - 40	5,15
50	7,65
65-100	10,00

Los diámetros indicados corresponden a cables extraflexibles compactos y la verificación de los mismos se realizará con el fusible en posición de traccionado.

La disminución de los diámetros citados quedará bajo el riesgo del fabricante, pues la resistencia eléctrica del fusible deberá satisfacer los ensayos de calentamiento que fija la ANSI C 37.41 - 1989.

Por este motivo y también para permitir la fácil introducción del elemento fusible dentro del portafusible, en la Tabla 2.5 se indican los valores adecuados de las secciones de la cola para cada calibre.

El extremo de la cola deberá ser recalcado o estañado en conjunto, en una longitud no menor a 10 mm para evitar que se desfuere la cuerda del elemento fusible.

Con igual criterio la cola deberá ser recalcada a partir del contacto inferior del elemento fusible, en un tramo no menor a 30 mm, quedando así compacto y semirígido facilitando su expulsión al momento de desfogue por fusión del fusible.

El largo total del fusible más la cola extraíble está indicado en planos 1 y 2.

2.6 Tubo extintor

Alojará en su interior al elemento fusible y facilitará su expulsión debido al desfogue provocado por las mínimas corrientes que originan el corte del fusible y, por lo tanto, el rápido despeje de la falla. Es por ello que el material del tubo debe ser resistente al ambiente previsto, tal como papel baquelizado o de resina epoxi con refuerzos de fibra de vidrio, de modo de constituir un conjunto no higroscópico, capaz de resistir el arco de fusión sin entrar en combustión y originar el deterioro del tubo del seccionador.

El tubo portafusible deberá poseer un revestimiento interior de fibra extintora (fibra "Forbón" o de superior calidad), capaz de reaccionar generando gases de desionización, aún ante arcos originados por fallas mínimas de actuación del fusible.

La unión entre el revestimiento interior extintor del arco con el material de soporte (papel baquelizado o resina epoxi reforzada con fibras de vidrio) no deberá contener sustancias que puedan afectar las propiedades del primero. La longitud del tubo extintor será tal que permita confinar los arcos producidos por fallas de baja magnitud de corriente y de ese modo evitar el agotamiento prematuro por desgaste del material extinguidor del tubo portafusible del seccionador (Norma ANSI C 37.42 - 1989).

3 PARÁMETROS FUNDAMENTALES

3.1.1 Eléctricos



3.1.1 Corrientes nominales

Los valores en A más comunes de los elementos fusibles son:

1, 2, 3, 6, 8, 10, 15, 25, 30, 40, 50, 65, 80 y 100.

Se podrán solicitar además: de 5, 7, 12, y 20 A.

3.1.2 Tensiones de servicio

Los valores nominales y máximos son:

Nominal de servicio (kV)	Máxima de servicio (kV)
13,2	14,5
33	34,5

3.1.3 Características de fusión ("tiempo-corriente"/velocidad)

Cumplirán con lo exigido en Normas ANSI C 37.41 y 42.

Los valores de corriente, mínimos y máximos, para la actuación del fusible se tomarán de acuerdo a los tiempos recomendados por la Norma (Tabla 6 de ANSI C 37.42):

a) 300 s

b) 10 s

c) 0,1 s

Del cociente de las corrientes de fusión mínimas, establecidas para los tiempos de 0,1 s y 300 s, se establece una relación de velocidad que define dos tipos de fusibles:

Fusibles normales (T): Son los de velocidad comprendida entre 10 y 13,1 s para el rango de 6 A a 100 A (Tabla I, transcripción de Tabla 7 de ANSI C 37.42).

Fusibles rápidos (K): Son los de velocidad comprendida entre 6 y 7,6 para el rango de 6 A a 100 A (Tabla II, transcripción de Tabla 6 de ANSI C 37.42).

3.1.4 Intercambiabilidad eléctrica

A efectos de poder utilizar indistintamente los fusibles de cualquier fabricante, se hace necesario que éstos cumplan estrictamente los valores mínimos y máximos de corriente de fusión fijados en Tablas I y II en los tiempos 0,1 s, 10 s y 300 s. (Tablas transcriptas de Tablas 7 y 6 de ANSI C 37.42).

3.1.5 Exactitud

Cumplirá en su fabricación con las tolerancias de fusión indicadas en Tablas I y II (transcripción de Tablas 6 y 7 de ANSI C 37.42).

3.2 Mecánicos

3.2.1 Medidas y formas - Intercambiabilidad

Medidas y formas de fusibles según ANSI C 37.42.

Para permitir la Intercambiabilidad mecánica entre las diferentes marcas, se fija:

Diámetro de botón terminal superior : A = 13 mm +/- 2% y B = 19 mm +/- 2% para fusibles de 1 a 50 A.

Diámetro del botón superior: B = 19 mm +/- 2% para fusibles de 65 A a 100 A.

Diámetro exterior máximo del tubo protector: C = 8mm +/- 5% para fusibles de 1 A a 50 A.

Diámetro exterior máximo del tubo protector: C = 11,1 mm +/- 5% para fusibles de 65 A a 100 A.



Longitud total mínima de fusibles más cola extra flexible : 580 mm para 13,2 kV y 630 para 33 kV.

3.2.2 Resistencia a la tracción

Los fusibles resistirán un esfuerzo permanente a la tracción de 4,5 daN cuando se ensayan en frío (20 a 25 °C).

4 IDENTIFICACIÓN

Para visualizar adecuadamente el calibre del fusible y su velocidad de fusión, el fabricante grabará en bajo relieve y en el terminal macho roscado la intensidad nominal del fusible y la letra "K" o "T", según corresponda a fusibles rápidos o lentos respectivamente. No se admitirá el grabado en la arandela de contacto ni en el niple hembra.

5 ENSAYOS

5.1 Ensayos de tipo

Serán los fijados en Normas ANSI C 37.41, 42 y sus respectivas revisiones. El fabricante deberá presentar los certificados de protocolos de ensayo de tipo debidamente actualizados, efectuados sobre unidades idénticas a las del motivo de la oferta, realizados en laboratorio de reconocido prestigio internacional a satisfacción de EPEC.

Como mínimo se exigirá:

5.1.1 Calentamiento

5.1.2 Características de fusión tiempo-corriente: Tiempo mínimo de fusión y tiempo total de despeje de falla.

5.2 Ensayos de remesa

5.2.1 Inspección visual y dimensional

Se verificará correcta identificación del material y las dimensiones establecidas con sus respectivas tolerancias de acuerdo a planos de dimensiones adjuntos.

5.2.2 Características de fusión tiempo-corriente

Se verificarán las curvas de tiempo mínimo de fusión-corriente a cumplir de acuerdo a esta especificación y las tolerancias establecidas por el fabricante.

5.2.3 Resistencia a la tracción

Se verificará que los fusibles resistan un esfuerzo permanente a la tracción de 4.5 daN cuando se ensayen en frío (20 a 25 °C).

6 INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

Los ensayos se realizarán en un todo de acuerdo a las Normas ANSI C 37.41 y 37.42, según el caso.

Los gastos que demande el traslado del personal de inspección de EPEC para presenciar los ensayos de remesa son a cargo de la misma. Si deben repetirse estos ensayos, esos gastos serán a cargo del proveedor.

Las muestras destruidas en todo el procedimiento de ensayo, serán repuestas por el proveedor.



- 6.1 Criterio de aceptación o rechazo
De cada partida se extraerá un número de muestras al azar, según se indica en Tabla IV (adaptación de IRAM 15) y sobre ellas se realizará el ensayo de la partida.
- 6.2 Uso de la Tabla IV y cantidades de muestra para ensayo.
El proveedor adicionará a su cargo las muestras indicadas con N_1 a las cantidades solicitadas en pliegos u órdenes de compra.
Si el número de unidades ensayadas (N_1) o con resultado positivo es igual al número de aceptaciones (AC_1) fijados en tabla o sea $N_1 = AC_1$ se aceptará la partida.
Si el número de unidades ensayadas con resultado negativo resultare mayor al número de rechazos (Re) fijados, se rechazará la partida.
Si el número de unidades ensayadas con resultado negativo es menor o igual al número de rechazo (Re) se tomará una segunda muestra de N_2 unidades.
Si el número de unidades ensayadas (N_2) con resultado positivo es igual al número de aceptaciones (AC_2) fijados en tabla, o sea $N_2 = AC_2$, se aceptará la partida.
Si el número de unidades (N_2) de unidades ensayadas con resultado negativo resultare mayor al número de rechazos (Re) fijados en tabla, se rechazará la partida.
Si el número de unidades (N_2) de unidades ensayadas con resultado negativo resultare menor o igual al número de rechazos (Re) fijados en tabla, se aceptará la partida.
- 7 EMBALAJE
Los fusibles se entregarán embalados en bolsas de polietileno conteniendo conjuntos de cinco elementos como máximo.
En cada bolsa se indicará:
Nombre del fabricante
Marca del fusible
Calibre del fusible
Tensión nominal de servicio
Velocidad de fusión.
- 8 DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA
El fabricante o proveedor deberá presentar, junto con su oferta, la siguiente información técnica, como mínimo:
Muestra y planos de detalle del material ofrecido por calibre.
Certificados de protocolos de ensayo realizados en laboratorios de reconocido prestigio internacional en un todo de acuerdo al punto 5.1.
Curvas características de tiempo mínimo de fusión-corriente y de tiempo total de despeje-corriente construidas en papel bilogarítmico, traslúcido o transparente tamaño 55,7 mm/década, con indicación de las tolerancias respectivas.
Información de capacidad de sobrecarga y factores de corrección por temperatura ambiente y estado de precarga del fusible respecto a los tiempos de la característica tiempo-corriente.
Planilla de Datos Característicos Garantizados según modelos adjuntos a esta especificación. Estas planillas se completarán y conformarán por el fabricante o representante legal.



9 ANEXO

Se agrega la TABLA III, donde se describen las características de un fusible "tipo standard" (curvas intermedias K y T) para el cual rigen todas las condiciones de la presente especificación técnica.

TABLA I
FUSIBLES TIPO NORMALES (T)

Corriente Nominal (A)	Corr. de Fusión p/300-600s (A)		Corr. de Fusión p/10s (A)		Corr. de Fusión p/0,1s (A)		Relación de Velocidad
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
1	2	2,4	+	11	+	100	-
2	4	4,8	+	11	+	100	-
3	6	7,2	+	11	+	100	-
6	2	4,4	15,3	23	120	144	10
8	15	18	20,5	31	166	199	11,1
10	19,5	23,4	26,5	40	224	269	11,5
15	31	37,2	44,5	67	388	466	12,5
25	50	60	73,5	109	635	762	12,7
30	63	76	93	138	812	975	12,9
40	80	96	120	178	1040	1240	13
50	101	121	152	226	1310	1570	13
65	128	153	195	291	1650	1975	12,9
80	160	192	248	370	2080	2500	13
100	200	240	319	475	2620	3150	13,1

+ No se indica el valor mínimo ya que el requisito es que a los valores nominales de 1 A, 2A y 3 A deben coordinar con el de 6 A pero no necesariamente entre sí.

TABLA II
FUSIBLES TIPO RÁPIDOS (K)

Corriente Nominal (A)	Corr. de Fusión p/300-600 s (A)		Corr. de Fusión p/10 s (A)		Corr. de Fusión p/0,1 s (A)		Relación de Velocidad
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Max.	
1	2	2,4	+	10	+	58	-
2	4	4,8	+	10	+	58	-
3	6	7,2	+	10	+	58	-
6	12	14,4	13,5	20,5	72	86	6
8	15	18	18	27	97	116	6,5
10	19,5	23,4	22,5	34	128	154	6,6
15	31	37,2	37	55	215	258	6,9
25	50	60	60	90	350	420	7
30	63	76	77,5	115	447	546	7,1
40	80	96	98	146	565	680	7,1
50	101	121	126	188	719	862	7,1
65	128	153	159	237	918	1100	7,2
80	160	192	205	307	1180	1420	7,4
100	200	240	258	388	1520	1820	7,6

+ No se indica valor mínimo ya que el requisito es que a los valores nominales de 1 A, 2 A y 3 A deben coordinar con el de 6 A, pero no necesariamente entre sí.

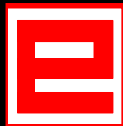


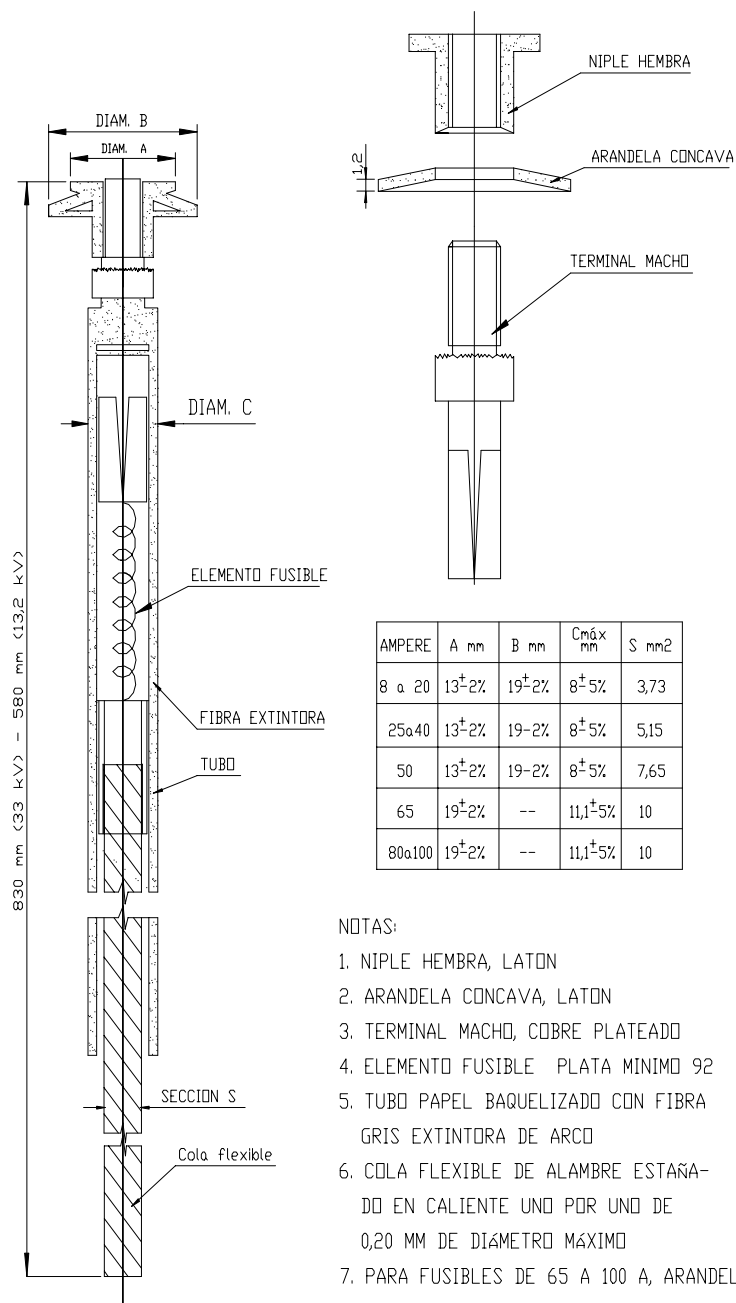
TABLA III
FUSIBLES TIPO STANDARD
(CURVAS INTERMEDIAS K y T)

Corriente Nominal (A)	Corr. de Fusión p/300-600 s (A)		Corr. de Fusión p/10 s (A)		Corr. de Fusión p/0,1 s (A)		Relación de Velocidad
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
1	2	2,6	+	3,2	+	35	-
2	4	5,2	+	5,9	+	52	-
3	6	7,8	+	8,9	+	72	-
5	10	13	11,5	14,4	74	110	7,4
7	14	16	16	18	110	140	7,8
10	19,5	22	24	26	160	200	8,2
15	30	33	36	40	240	300	8
20	40	44	46	51	327	360	8,1
25	50	55	57	64	380	460	7,6
30	60	65	72	78	450	540	7,5
40	80	88	100	110	600	720	7,5
50	100	110	130	140	780	940	7,8
65	130	140	160	180	960	1100	7,4
80	160	175	190	215	1200	1400	7,5
100	200	220	260	260	1600	1750	8

+ No se indica valor mínimo ya que el requisito es que a los valores nominales de 1 A, 2 A y 3 A deben coordinar con el de 6 A, pero no necesariamente entre sí.

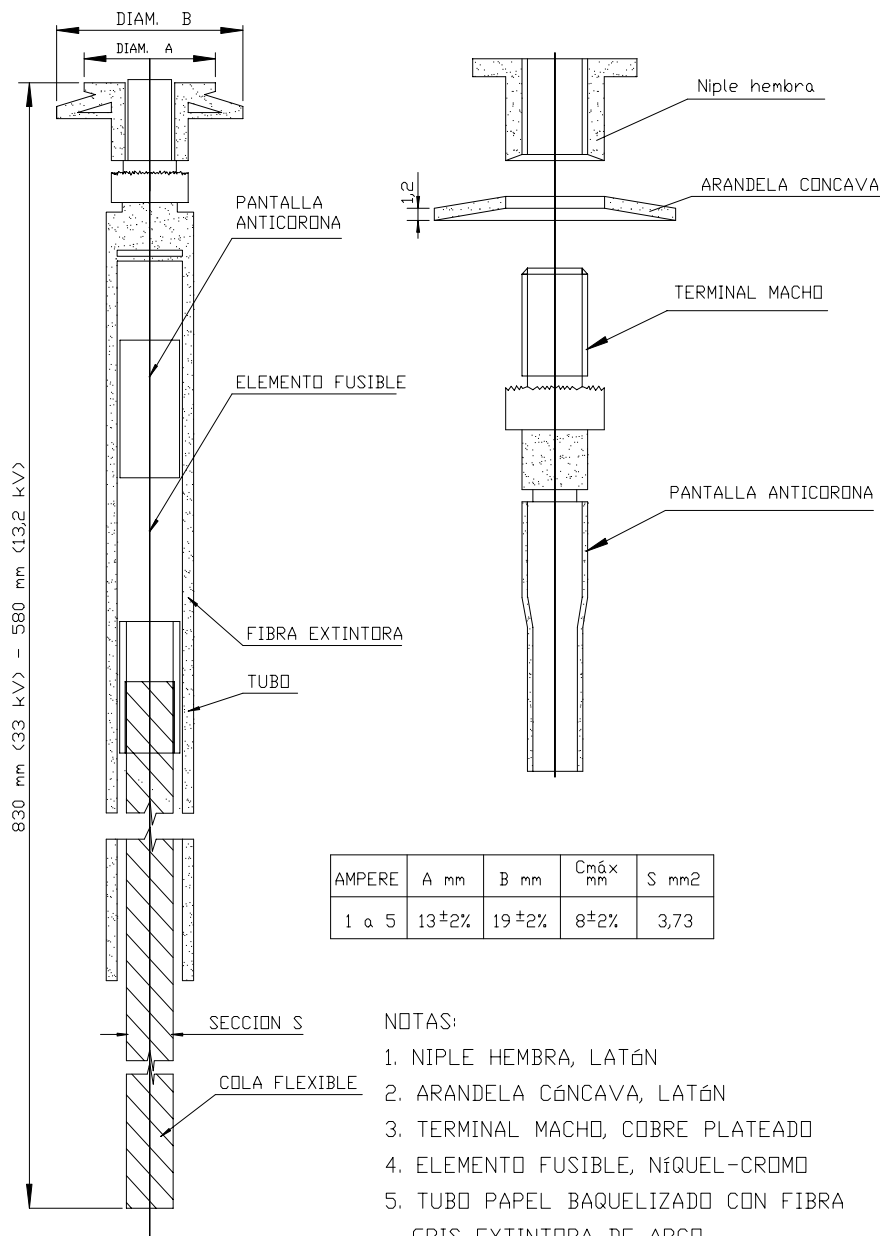
TABLA IV
MUESTRAS DE FUSIBLES

Tamaño de la partida N° de Unidades	1ª Muestra N ₁ unidades	N° de Aceptaciones AC ₁	N° de Rechazos Rc	2ª Muestra N ₂ unidades	N° de Aceptaciones AC ₂	N° de Rechazos Rc
N°50	3	3	0	-	-	-
N°500	5	5	0	-	-	-
N°1000	10	10	1	15	15	1
N°3000	15	15	1	20	20	1

**PLANO 1**



PLANO 2



AMPERE	A mm	B mm	Cmáx mm	S mm2
1 a 5	13±2%	19±2%	8±2%	3,73

NOTAS:

1. NIPLE HEMBRA, LATÓN
2. ARANDELA CONCAVA, LATÓN
3. TERMINAL MACHO, COBRE PLATEADO
4. ELEMENTO FUSIBLE, NÍQUEL-CROMO
5. TUBO PAPEL BAQUELIZADO CON FIBRA GRIS EXTINTORA DE ARCO
6. COLA FLEXIBLE DE ALAMBRE ESTAÑADO EN CALIENTE UNO POR UNO DE 0,20 MM DE DIÁMETRO MÁXIMO