ANDE

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

ANDE Nº 02.21.16 - Rev.4

ELEMENTO FUSIBLE DE MEDIA TENSIÓN

ALCANCE: Corriente nominal de 1 a 200 A

EETT PRELIMINAR	
Elaboración:	**Fecha:**
Ing. Ricardo O. Alcaraz Rachid. Secc. Normas y EETT	07/07/05
Revisión: 4	

EETT REGISTRADA	
Aprobación:	**Fecha:**
Ing. Mirtha de Samaniego Jefe División de Proyectos y Obras	08/07/05

Palabra clave: Fusible

Reemplaza a: EE.TT. ANDE Nº 02.21.16 – Rev.3
Fecha: 26/11/03

1. *OBJETIVO*

1.1 Estas Especificaciones Técnicas establecen las características y condiciones que deberán cumplir los Elementos Fusibles, para ser utilizado en sistemas eléctricos de Media Tensión en seccionadores fusibles a expulsión, para protección de equipos utilizados en la red de Distribución de ANDE.

1.2 Los elementos fusibles serán instalados en seccionadores fusibles, por lo cual deberá cumplir con los requisitos de intercambiabilidad mecánica y eléctrica.

2. *NORMAS DE CONSULTA*

2.1. Los elementos fusibles deberán tener las características que se detallan en esta especificación y en las siguientes Normas de fabricación y ensayo en sus ediciones más recientes:

NBR 5359/89	Elos fusiveis de distribuiçao – Especificaçao
ANSI C37 - 42	Specifications for distribution cutouts and fuse link

2.2. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayos del país de origen del material, siempre y cuando no se contradigan con el ítem 2.1 de esta Especificación.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en estas Especificaciones.

3. *CONDICIONES DE SERVICIO*

3.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS:

3.1.1.	Temperatura ambiente			
	* Máxima	:	45	°C
	* Mínima	:	0	°C
3.1.2.	Temperatura promedio			
	* Diaria	:	35	°C
	* Anual	:	30	°C
3.1.3.	Humedad relativa ambiente	:	60 % a 100 %	
3.1.4.	Cota de instalación (m.s.n.m.)	:	$\leq$ 1000	

3.2. CONDICIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO AL QUE SERÁ CONECTADO:

3.2.1.	Tipo de conexionado de la fuente	:	Estrella.
3.2.2.	Número de hilos	:	3

3.2.3. Neutro : Rígido a tierra, en el correspondiente transformador de potencia de la subestación.

3.2.4. Tensión Nominal
* Fase - fase : 23 kV ± 5 %.
* Fase - neutro : 13,2 kV

3.2.5. Frecuencia Nominal : 50 Hz. ± 2 %

4. *DEFINICIONES*

Son aplicables las definiciones establecidas en la Norma NBR 5359

5. *CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE LOS ELEMENTOS FUSIBLES*

5.1. Características Eléctricas:

Elemento fusible		Porta fusible	
TIPO	**Corriente Nominal (A rms)**	**Corriente nominal (A)**	**Capacidad de Interrupción r.m.s simétrico (kA)**
H	1-2-3-5	100	8
K (rápido) y T (lento)	6 –10 –15 –25 – 40 65 – 100 – 140 – 200		

5.2. Características de Fusión Tiempo x Corriente:

5.2.1. Las características tiempo x corriente de los elementos fusibles no deberán variar con el esfuerzo mecánico a que serán sometidos cuando sean instalados en los seccionadores fusibles.

5.2.2. El tiempo total de Interrupción estará compuesto por la suma del tiempo de fusión obtenido de la característica tiempo x corriente con el tiempo de extinción del arco.

5.2.3. Las características de fusión, tiempo x corriente proveídas por el fabricante no deben ser inferiores a los valores mínimos o superiores a los valores máximos indicados en las Tablas 1 a 3 del Anexo A y figuras 1 a 5 del Anexo B de la Norma NBR 5359/1989

5.2.4. La tolerancia permitida deberá ser menor o igual a 20%

5.3. Características Mecánicas:

5.3.1. Los elementos fusibles una vez instalados en los seccionadores deberán soportar 20 operaciones sucesivas de apertura y cierre sin presentar daños visibles, tales como ruptura o fisuras en las conexiones etc.

5.3.2. Cuando fueran ensayado a temperatura ambiente entre 10°C y 40°C los elementos fusible deberán soportar un esfuerzo de tracción mínimo de 10 daN.

5.3.3. Los elementos fusibles tipo "H" deberán soportar un esfuerzo de 6 daN durante 24 hs. con corriente nominal.

6. *CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS*

6.1. GENERALIDADES:

No será permitido el empleo de material ferroso en las partes conductoras de corriente. Las partes que servirán de contacto (arandela, terminales, etc.) deberán estar estañadas, plateadas o protegidas con otro material eficiente contra la corrosión ambiental, así como no serán admitidos materiales cromados, niquelados o cadmiados.

6.2. ELEMENTO FUSIBLE:

Material: Plata pura o eutéctica.

Este metal deberá permanecer inalterable a las acciones climáticas, no deberá oxidarse, no deberá variar su resistividad con el paso del tiempo y deberá mantener constante su temperatura de fusión, a pesar de los sucesivos calentamientos cercanos a su límite de fluencia.
Los terminales del mismos deberán ser prensados, no soldados, de manera que provean una conexión que no pueda ser dañada y mantenga compactado el elemento fusor y la cola flexible

6.3. TUBO PROTECTOR DEL ELEMENTO FUSIBLE:

En los elementos fusibles con corriente nominal menor o igual a 100 A, el elemento fusor deberá estar protegido por un tubo de fibra de vidrio el cual contendrá el elemento de extinción de arco.

6.4. COLA EXTRAFLEXIBLE:

Material: deberán ser hilos de cobre estañados y no será permitido el uso de materiales ferrosos en las partes conductoras de corriente, tanto en la cola como en el cabezal.

El cordón o cola deberá garantizar las siguientes propiedades:

- Deberán ser lo suficientemente flexibles para no interferir en el funcionamiento de los seccionadores fusibles.
- No deberán tener hilos sueltos o quebrados.
- No deberán estar deshilados o estar mal torcidos.
- Deberán estar torcidos siempre en el mismo sentido.

6.5. CABEZAL REMOVIBLE:

Material: Aluminio. En caso de utilizarse un material diferente, éste deberá ser estañado, plateado o protegido de modo eficiente contra la corrosión ambiental y el paso de la corriente. Deberá ser de baja resistencia y con superficie adecuada para lograr un buen contacto.

El cabezal será roscado de manera que permita la instalación en portafusibles con o sin prolongador de arco.

6.6. CUERDA SOSTÉN (si fuera aplicable):

Material: Acero
Deberá estar preparada para resistir los impactos del accionamiento con pértiga y los esfuerzos de tracción a las que permanentemente están sometidos por el seccionador.

7. *ENSAYOS DE TIPO, RUTINA Y RECEPCIÓN*

7.1. ENSAYOS TIPO

Los Ensayos de Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del mismo. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los Ensayos de Tipo, de forma a verificar el nivel de calidad de fabricación del producto con el paso del tiempo.

Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios nacionales o internacionales, de reconocido prestigio, sobre especimenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos.

Los ensayos tipo son los establecidos en la Norma NBR 5359-89 (desde el ítem a) al h)) y la 7282-89 (ítem i)), comprendiendo los siguientes ensayos:

a) Verificación visual y dimensional (Cláusula 6.6.1)
b) Soportabilidad mecánica (Cláusula 6.6.2)
c) Elevación de temperatura (Cláusula 6.7)
d) Características mínimas y máximas de fusión tiempo x corriente (Cláusula 6.8)
e) Verificación dinámica del funcionamiento (Cláusula 6.9)
f) Electromecánico – (solamente para el elemento fusible tipo H) (Cláusula 6.10)
g) Resistencia eléctrica del elemento fusible (Cláusula 6.11)
h) Verificación de las características de fusión tiempo x corriente después del envejecimiento (Cláusula 6.12)
i) Capacidad de interrupción (Cláusula 8.6)

7.2. ENSAYOS DE RUTINA

Estos ensayos deberán ser ejecutados por el fabricante en cada uno de los fusibles completamente montados y antes de su entrega de acuerdo a la Norma NBR 5359-89.

Los ensayos de rutina son:

a) Verificación visual y dimensional (Cláusula 6.6.1)
b) Soportabilidad mecánica (Cláusula 6.6.2)
c) Elevación de temperatura (Cláusula 6.7)
d) Características mínimas y máximas de fusión tiempo x corriente (Cláusula 6.8)
e) Verificación dinámica del funcionamiento (Cláusula 6.9)
f) Electromecánico – Solamente para el elemento fusible tipo H (Cláusula 6.10)
g) Resistencia eléctrica del elemento fusible (Cláusula 6.11)

7.3. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Los ensayos de recepción conforme a los procedimientos mencionados en la Norma NBR 5359-89 deberán ser los siguientes:

a) Verificación visual y dimensional (Cláusula 6.6.1)
b) Soportabilidad mecánica (Cláusula 6.6.2)
c) Elevación de temperatura (Cláusula 6.7)
d) Características mínimas y máximas de fusión tiempo x corriente (Cláusula 6.8)
e) Verificación dinámica del funcionamiento (Cláusula 6.9)
f) Electromecánico – Solamente para el elemento fusible tipo H (Cláusula 6.10)
g) Resistencia eléctrica del elemento fusible (Cláusula 6.11)

7.4. MUESTRAS, ACEPTACIÓN Y RECHAZOS

7.4.1. *Cantidad de muestras a ensayar*

A) Ensayos Tipo:

A1) La cantidad de muestras a ensayar deberá estar conforme a lo indicado en la tabla 4 del Anexo A de la NBR 5359-89.

B) Ensayos de Recepción:

B1) La cantidad de muestras para los ensayos de recepción deberá estar conforme a lo indicado en la tabla 5 del Anexo A de la NBR 5359-89.

7.4.2. *Aceptación y rechazo*

- Las condiciones para la aceptación o rechazo de los ensayos tipo deberán estar conforme a lo detallado en el ítem 7.1 de la NBR 5359-89.
- Las condiciones para la aceptación o rechazo de los ensayos de recepción deberán estar conforme a lo detallado en el ítem 7.2 de la NBR 5359-89.

8. IDENTIFICACION Y EMBALAJE

8.1. Cada elemento fusible deberá tener marcado en el cabezal o botón removible como mínimo las siguientes informaciones:

- Nombre o marca del fabricante.
- Corriente nominal en amperes seguida por las siglas de velocidad H, K o T.

8.2. Los elementos fusibles se suministrarán enfundados individualmente en polietileno y apropiadamente embalados en cajones de cartón o equivalente, los que serán suficientemente resistentes para evitar roturas por manipuleo.

- Administración Nacional de Electricidad – ANDE.
- Marca - Número de Licitación / Año / Orden de compra.
- Fabricación y Procedencia.
- Corriente nominal en amperes seguida por las siglas de velocidad H, K o T.
- Longitud del elemento fusible en mm.
- Año de fabricación.
- Cantidad de elemento fusible en el embalaje.

9. EN LA ENTREGA DEL MATERIAL

Planos con dimensiones a escala de los elementos fusibles ofertados y adjudicados, con medidas y tolerancias en mm, detalles de elementos constitutivos y materiales empleados para todas sus partes y tratamientos superficiales empleados.

Folletos y / o catálogos comerciales.

Otras informaciones que el proveedor considere importante.

10. *DATOS GARANTIZADOS*

El oferente deberá completar integral y fielmente, utilizando medios informáticos preferentemente, la Planilla de Datos Técnicos Garantizados que se adjunta. La misma deberá llevar impresa la firma responsable del oferente.

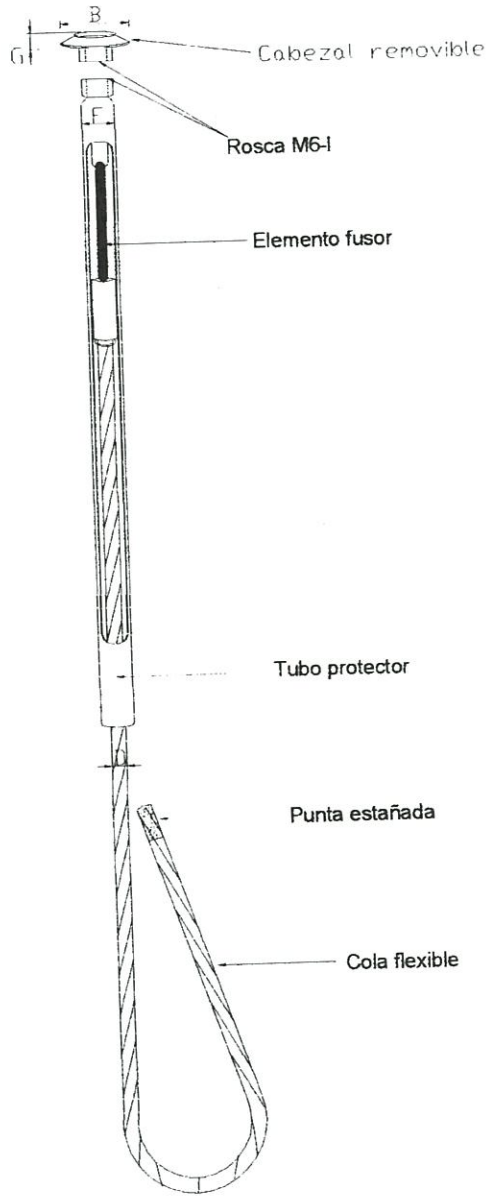
11. *MATRICULA*

Los elementos fusibles serán suministrados como fueron detallados en el numeral 8 y entregados con la siguiente codificación de matricula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en las cajas de cartón de los elementos fusibles suministrados.

LISTA DE MATRICULA DE LOS ELEMENTOS FUSIBLES MT

CORRIENTE NOMINAL In (A)	MATRICULA N°
1	1007 5014
2	1007 5015
3	1007 5016
5	1007 5018
6	1007 5019
10	1007 5021
15	1007 5023
25	1007 5026
40	1007 5029
65	1007 5030
100	1007 5031
140	1007 5032
200	1007 5033

DISEÑO ORIENTATIVO



Corriente Nominal	Dimensiones (mm)				
	B	Longitud mínima	D (máximo)	F (máximo)	G (máximo)
1 a 50	19,0 ± 0,3	500	5,0	7,8	4
65 a 100	(*)	500	8,0	10,0	4
140 a 200	(*)	500	9,5	18	4

(*) OBS: Solamente los elementos de 1 a 50 A poseen arandela.
Encima de 100 A no es obligatorio el uso de tubo protector de material aislante

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

ELEMENTO FUSIBLE DE MEDIA TENSIÓN

	DESCRIPCION			EETT ANDE 02.21.16 Rev. 4	PERMITIDO s/ CONSULTA	GARANTIZADO FABRICANTE	ENCONTRADO RECEPCION
1.	MARCA						
2.	FABRICANTE						
3.	PROCEDENCIA						
4.	NORMA DE FABRIC. Y ENSAYOS	Designación		NBR 5359 / ANSI 37 - 42			
5.	TIPO O MODELO						
6.	CONDICIONES AMBIENTALES CONFORME AL ÍTEM 3.1			Sí			
7.	CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS	Frecuencia (Hz)		50			
		Tensión nominal (kV)		23			
		Corriente Nominal (A)					
		Tipo (H, K o T)					
		Apto para portafusible con capacidad de interrupción de 8 kA simétrico		Sí			
		Características de fusión conforme NBR 5359/89		Sí			
8.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	Elemento de fusión	Material	Plata pura o eutéctica			
		Cordón o cola extraflexible	Material	Hilo de Cu, estañad			
		Cabezal o botón removible	Material	Aluminio / otro			
		Tubo protector	Material	Fibra de vidrio			
		Cuerda Sostén (si aplicable)	Material	Acero			
9.	DIMENSIONES	B (mm)					
		D (mm)					
		F (mm)					
		G (mm)					
		Longitud total (mm)					
11.	Acondicionamiento y embalaje			Según ítem 8			

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO

				Laboratorio	Referencia o N° de certificado	Valores satisfactorios (Si/No)
RESULTADO DE LOS ENSAYOS DE TIPO	Tipo (H, K o T)					
	Corriente Nominal (A)					
	Norma de Ensayo					
	Presenta protocolo de Ensayos Tipos					
	Laboratorio					
	SOPORTABILIDAD MECÁNICA		Tracción (daN)			
			Duración (s)			
			Resistencia (mohm)			
	ELEVACIÓN DE TEMPERATURA		Limite de temperatura admisible (°C)			
	VERIFICACIÓN DINÁMICA DEL FUNCIONAMIENTO		Temperatura mínima de ensayo (°C)			
			Temperatura máxima de ensayo (°C)			
			Número de operaciones sucesivas			
	ELECTROMECÁNICO		Tracción (daN)			
			Duración (s)			
			Corriente de ensayo (A)			
	RESISTENCIA ELÉCTRICA DEL ELEMENTO FUSIBLE		Corriente de ensayo (A)			
			Resistencia (mohm)			
	VERIFICACIÓN DE LAS CARACTRERÍSTICAS DE TIEMPO DE FUSIÓN X CORRIENTE		Ciclos de operación			
			Corriente de ensayo (A)			
			Duración (s)			
	Capacidad de interrupción	Seccionador fusible	Tensión nominal (kV)			
			Cap. de interrupción simétrica (kA)			
		Porta fusible	Tensión nominal (kV)			
			Corriente nominal (A eficaz)			
			Cap. de interrupción simétrica (kA)			