

NORMA DE DISTRIBUCIÓN

NO-DIS-MA-4006

**ELEMENTOS PREFORMADOS
PLASTICOS**

FECHA DE APROBACIÓN: 2022/09/06

ÍNDICE

0.-	REVISIONES.....	2
1.-	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	4
2.-	DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS	4
3.-	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	4
3.1.-	CARACTERÍSTICAS GENERALES	4
3.1.1.-	CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.....	4
3.2.-	CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS	4
3.3.-	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES	5
3.3.1.-	MATERIAL.....	5
3.3.2.-	DISEÑO.....	5
3.3.3.-	DIMENSIONES.....	5
4.-	IDENTIFICACIÓN	6
4.1.-	ETIQUETA.....	6
4.2.-	CÓDIGO DE COLORES.....	6
5.-	ENSAYOS	6
5.1.-	ENSAYOS DE TIPO	6
5.1.1.-	ENSAYO DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE LAZOS PREFORMADOS.....	7
5.1.2.-	ENSAYO DE RESISTENCIA AL ARRANCAMIENTO DE LAZOS PREFORMADOS	8
5.1.2.1.-	RESISTENCIA AL ARRANCAMIENTO EN EL PLANO VERTICAL	8
5.1.2.2.-	RESISTENCIA AL ARRANCAMIENTO EN EL PLANO HORIZONTAL	9
5.1.3.-	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA DEFORMACIÓN POR CALOR	9
5.1.4.-	ENSAYO DE ENVEJECIMIENTO CLIMATICO	10
5.2.-	ENSAYOS DE RUTINA	10
5.3.-	ENSAYOS DE RECEPCIÓN	10
5.3.1.-	INSPECCIÓN GENERAL	10
5.3.2.-	VERIFICACIÓN DIMENSIONAL	10
5.3.3.-	ENSAYO DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE LAZOS PREFORMADOS.....	10
5.3.4.-	ENSAYO DE RESISTENCIA AL ARRANCAMIENTO DE LAZOS PREFORMADOS..	10
6.-	EMBALAJE PARTICULAR	10
7.-	CÓDIGOS UTE.....	12
8.-	NORMAS DE REFERENCIA	12
9.-	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	13
10.-	ANEXOS.....	13

0.- REVISIONES

A continuación, se indican los cambios respecto a la versión anterior, a título informativo y sin perjuicio de la vigencia de todo lo especificado en la presente norma.

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 5 DE OCTUBRE DE 2021	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
En general	Se eliminan los lazos preformados de tope y laterales para aisladores linepost híbridos
3.3.1.-	Se agrega la preferencia de propiedades "antritracking" del material.
3.3.3.-	Se especifica el diámetro mínimo de la varilla del preformado.
5.1.2.-	Se elimina la deformación permanente como criterio no satisfactorio del ensayo de resistencia al arrancamiento.
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 28 DE FEBRERO DE 2018	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
3.3.2.- y 9	Se agrega condición de diseño para lazos laterales.
4.1.-	Se agrega marcación adicional en lazos laterales.
5.1.1.-	Se modifican las cargas para el ensayo de resistencia al deslizamiento.
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 2 DE FEBRERO DE 2009	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
En general	Se agrega que los preformados plásticos utilizados para aisladores linepost de porcelana también se deben utilizar con aisladores linepost poliméricos
3.3.3	Se aclaran las dimensiones de las cabezas de los aisladores linepost para cada uno de los casos

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 3 DE JUNIO DE 2003	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
En general	Se lleva a formato normalizado.
4.1	Se agrega la “fecha de fabricación” en el contenido de la etiqueta de identificación del material individual.
4.2	Se agrega código de color.
6	Se agrega la “fecha de fabricación” en la identificación del embalaje particular.

1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La presente norma tiene por objeto establecer las características de los elementos preformados plásticos que se han de utilizar en las redes de distribución de energía eléctrica.

Esta Norma se aplica a los elementos preformados plásticos para líneas eléctricas de hasta 17.5 kV con conductores protegidos de aleación de aluminio según NO-DIS-MA-1507 sobre aisladores tipo line post porcelana o line post polimérico.

2.- DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS

A efectos de la presente Norma se consideran las definiciones siguientes:

Lazo preformado de tope para aislador linepost porcelana o polimérico:

Elemento destinado a la fijación del conductor protegido a la garganta del aislador linepost porcelana o aislador linepost polimérico

Lazo preformado lateral p/ aislador linepost porcelana o polimérico:

Elemento destinado a la fijación del conductor protegido al cuello del aislador linepost porcelana o aislador linepost polimérico

3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

3.1.1.- CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

Los elementos incluidos en esta Norma deben de ser adecuados para operar en las siguientes condiciones:

La altitud máxima de la instalación no supera los 1000 m sobre el nivel del mar.

Temperatura ambiente:

valor máximo 40 °C

valor mínimo -5 °C

valor promedio máximo en un período de 24 hs. 35 °C

valor promedio anual <35 °C

Humedad relativa ambiente máxima: 100 % a 20 °C

3.2.- CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS

Las características electromecánicas están especificadas en el capítulo 5 - ENSAYOS para cada tipo de preformado.

3.3.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES

3.3.1.- MATERIAL

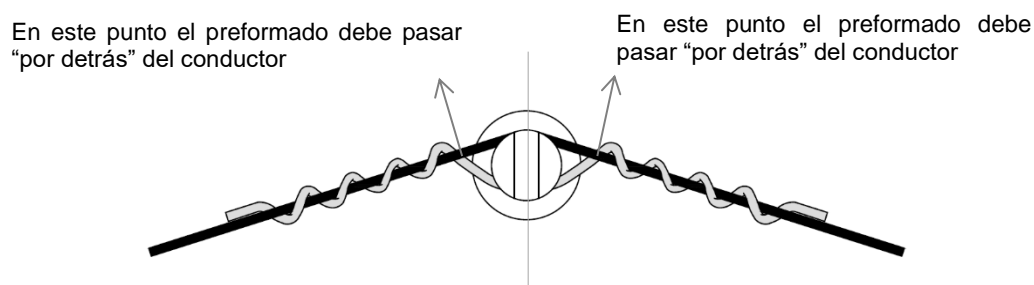
Los elementos preformados se fabricarán a partir de policloruro de vinilo o de copolímero de cloruro de vinilo, los cuales deberán ser resistentes a la acción de la humedad, a la presencia de ozono y a la radiación ultravioleta, además es de preferencia que tenga propiedades antitracking.

3.3.2.- DISEÑO

Los elementos preformados deben tener forma helicoidal compatible con el diámetro del conductor; deben presentar una superficie continua, de espesor uniforme y exenta de cualquier imperfección.

Los extremos serán despuntados y rebasados de modo de evitar cualquier daño al conductor.

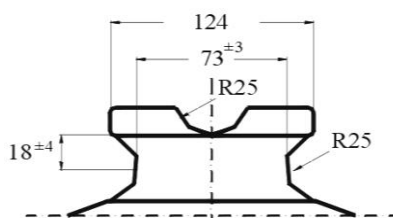
Los lazos laterales deben tener un diseño tal que el contacto entre la cabeza del aislador y el preformado no facilite una falla del material polimérico. El lazo debe ser simétrico, teniendo sentidos de giro diferentes para cada lado. El montaje se realiza de acuerdo al siguiente esquema.



3.3.3.- DIMENSIONES

Las varillas de los preformados, tanto de tope como laterales, deberán tener un diámetro mínimo de 11.5 mm.

Asimismo, los preformados se deberán adaptar a la cabeza de los aisladores. los cuales tienen las siguientes dimensiones:



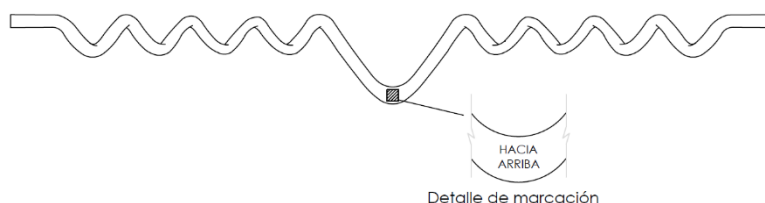
4.- IDENTIFICACIÓN

4.1.- ETIQUETA

Los elementos preformados deben estar identificados **INDIVIDUALMENTE**, de forma **legible e indeleble**, con la siguiente información mínima:

- Conductor al cual se aplica (por ejemplo: ALAL 70)
- Fecha de fabricación detallando mes y año (mm/aa)
- Nombre del fabricante, marca comercial o monograma.
- Identificación de modelo según el fabricante
- Indicación del punto de inicio de la aplicación del elemento sobre el conductor.

En el caso de lazos laterales, deben incluir una marcación que indique el sentido de montaje de los mismos, de modo de cumplir con lo especificado en el apartado 3.3.2.-. A continuación, se esquematiza un ejemplo de esta marcación:



4.2.- CÓDIGO DE COLORES

Los elementos preformados se identifican además mediante un código de colores. Esta codificación debe permitir identificar el conductor al cual se aplica el elemento preformado. Se detalla a continuación las tablas de codificación:

Tabla 1

CONDUCTOR	COLOR
ALAL 70	NARANJA
ALAL 95	AZUL

5.- ENSAYOS

5.1.- ENSAYOS DE TIPO

Son ensayos destinados a verificar las características que dependen esencialmente del diseño y de los materiales empleados en la fabricación de la pieza. Se efectúan una sola vez y no deben repetirse salvo modificación en el diseño o en los materiales empleados.

Los protocolos de ensayos de tipo deben necesariamente incluir en su documentación la identificación de los equipos o materiales ensayados, lo cual comprende (como mínimo):

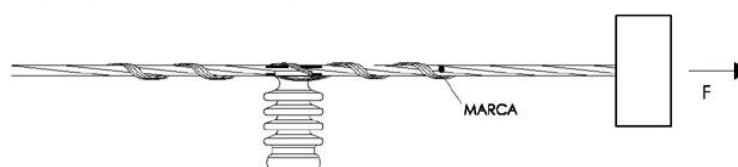
- Código o identificación del modelo dado por el fabricante
- Plano con despiece (si corresponde) indicando dimensiones y sus respectivas tolerancias

En el caso particular de accesorios para cables, debe incluirse información adicional de los cables utilizados para el montaje (tipo y sección).

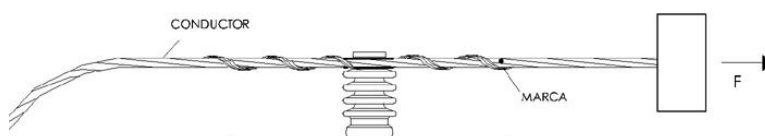
5.1.1.- ENSAYO DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE LAZOS PREFORMADOS

Los elementos prefabricados a ensayarse deben ser montados de forma de reproducir las condiciones normales de servicio de acuerdo a su aplicación sobre un tramo de conductor de 3 metros de largo como mínimo.

Esquema de montaje lazo de tope



Esquema de montaje lazo lateral simple



Procedimiento de ensayo

a) Se coloca el elemento prefabricado sobre el conductor y se aplica una tensión en forma gradual durante 1 minuto, al 50 % del valor de la carga de deslizamiento indicado en la

Tabla 2 de acuerdo al conductor. Se realiza una marca sobre el conductor para permitir verificar un posible deslizamiento del conductor en el prefabricado.

b) Se aumenta la tensión en forma gradual durante 1 minuto hasta llegar al valor de la carga de deslizamiento indicada en la

Tabla 2. Se debe mantener aplicada esta carga durante 5 minutos.

c) Luego de finalizado el ensayo se retira el prefabricado y se verifica que no exista deformación del elemento prefabricado en la zona de trabajo sobre el conductor.

Se considera que el ensayo no es satisfactorio si se produce durante el ensayo deslizamiento o rotura del conductor, deformación permanente del material prefabricado en la zona de contacto con el conductor o rotura del material prefabricado.

Tabla 2

CONDUCTOR	ROT	T _{DESLIZ}	
	(daN)	% ROT	(daN)
ALAL 70 protegido	2060	4%	82

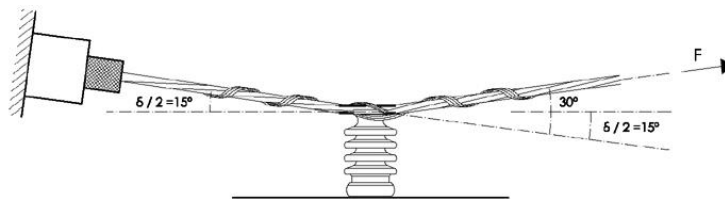
ALAL 95 protegido	2699	4%	108
-------------------	------	----	-----

5.1.2.- ENSAYO DE RESISTENCIA AL ARRANCAMIENTO DE LAZOS PREFORMADOS

5.1.2.1.- RESISTENCIA AL ARRANCAMIENTO EN EL PLANO VERTICAL

Los elementos preformados a ensayarse deben ser montados de modo de reproducir las condiciones normales de servicio de acuerdo a su aplicación sobre un tramo de conductor de 3 m de largo como mínimo.

Esquema de montaje lazo de tope



Esquema de montaje lazo lateral simple



Tabla 3

PREFORMADO	ÁNGULO EN EL PLANO VERTICAL	
	ASCENDENTE	DESCENDENTE
Lazo preformado de tope	30°	40°
Lazo preformado lateral simple	30°	30°

Procedimiento de ensayo

a) Se coloca el lazo preformado sobre el conductor y se aplica una tensión en forma gradual durante 1 minuto hasta llegar al 50 % de la carga de arrancamiento indicada en la Tabla 4, de acuerdo al conductor, manteniéndose la misma durante 1 minuto.

b) Se alivia la tensión aplicada y luego se aumenta en forma gradual durante 1 minuto hasta llegar a la carga de arrancamiento indicada en la Tabla 4, de acuerdo al conductor, manteniéndose durante 5 minutos.

Se considera que el ensayo no es satisfactorio si se produce durante el ensayo arrancamiento del conductor del aislador, rotura del conductor en la zona de aplicación del preformado o rotura del material preformado.

Tabla 4

CONDUCTOR	ROT	T _{ARRANC}	
	(daN)	% ROT	(daN)

ALAL 70 protegido	2060	Máx.	800
ALAL 95 protegido	2699	Máx.	800

5.1.2.2.- RESISTENCIA AL ARRANCAMIENTO EN EL PLANO HORIZONTAL

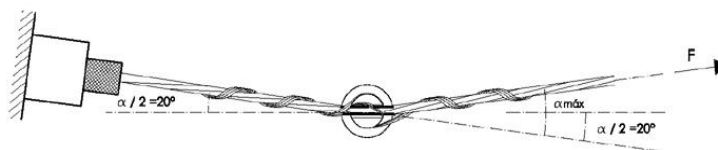
Los elementos preformados a ensayarse deben ser montados de modo de reproducir las condiciones normales de servicio de acuerdo a su aplicación sobre un tramo de conductor de 3 m de largo como mínimo.

El ángulo de deflexión con que se debe realizar este ensayo, de modo de reproducir las condiciones en servicio, se indica a continuación:

Tabla 5

PREFORMADO	ÁNGULO EN EL PLANO HORIZONTAL
Lazo preformado de tope	40°

Esquema de montaje lazo de tope



Procedimiento de ensayo

a) Se coloca el lazo preformado sobre el conductor y se aplica una tensión en forma gradual durante 1 minuto hasta llegar al 50 % de la carga de arrancamiento indicada en la Tabla 5, de acuerdo al conductor, manteniéndose la misma durante 1 minuto.

b) Se alivia la tensión aplicada y luego se aumenta en forma gradual durante 1 minuto hasta llegar a la carga de arrancamiento indicada en la Tabla 5, de acuerdo al conductor, manteniéndose durante 5 minutos.

Se considera que el ensayo no es satisfactorio si se produce durante el ensayo arrancamiento del conductor del aislador, rotura del conductor en la zona de aplicación del preformado o rotura del material preformado.

5.1.3.- ENSAYO DE RESISTENCIA A LA DEFORMACIÓN POR CALOR

Este ensayo consiste en verificar el cuerpo del lazo preformado al someterlo a una temperatura de $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 1 hora, dentro de un horno.

Se dispone cada atadura sobre una superficie plana ubicada en posición horizontal. Se apoya sobre cada una de las piezas una bolilla de acero de 5 mm de diámetro, ejerciendo sobre ellas una fuerza de 2 daN en sentido vertical hacia abajo y se introduce el conjunto en el horno.

Al cabo de 1 hora se retiran las piezas del horno, se les quita la bolilla y se sumergen en agua hasta que alcancen la temperatura ambiente.

El ensayo se considera satisfactorio si el diámetro de la huella de la bolilla no es mayor de 2 mm.

5.1.4.- ENSAYO DE ENVEJECIMIENTO CLIMATICO

Según la norma ASTM G155, ciclo N°1 o equivalente, durante 600 horas.

5.2.- ENSAYOS DE RUTINA

Esta norma no incluye ensayos de rutina.

5.3.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN

El sistema de inspección es por atributos. Los procedimientos y planes de muestreo están de acuerdo con las recomendaciones contenidas en la publicación IEC 410 o UNIT 472-75.

Para la extracción de muestras se debe tomar un número de piezas correspondientes a control normal con nivel de inspección I, según plan de muestreo doble.

Para los ensayos especificados en esta Norma se establece un AQL de 2,5 %.

5.3.1.- INSPECCIÓN GENERAL

Se debe verificar el cumplimiento de lo especificado en los capítulos 3 y 4 de esta Norma.

5.3.2.- VERIFICACIÓN DIMENSIONAL

Se deben verificar todas las dimensiones indicadas en los planos suministrados por el fabricante y aprobados por UTE.

5.3.3.- ENSAYO DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE LAZOS PREFORMADOS

Según lo especificado en apartado 5.1.1.-

5.3.4.- ENSAYO DE RESISTENCIA AL ARRANCAMIENTO DE LAZOS PREFORMADOS

Según lo especificado en apartado 5.1.2.-

6.- EMBALAJE PARTICULAR

Los elementos preformados deben embalsarse en cajas de cartón corrugado de por lo menos 3mm de espesor, contruidos en forma adecuada para que el material soporte, sin sufrir desperfectos, las solicitudes a que debe ser sometido durante su manipulación o transporte.

Cada caja de cartón debe contener el material correspondiente a un solo código de UTE y debe poseer en su exterior una etiqueta plastificada en la que consten:

- Código UTE del material
- Descripción del material
- Identificación de modelo según el fabricante
- Fecha de fabricación (mes/año)
- Cantidad de unidades que contiene la caja
- Número de Licitación

Las cajas deben disponerse sobre pallets de madera, cuyas características se detallan en el Pliego de Condiciones respectivo.

Además, deben cumplirse las demás exigencias de embalaje establecidas en el Pliego Particular.

7.- CÓDIGOS UTE

CODIGO	DESCRIPCION
055997	LAZO PREF TOPE PLASTICO AISL LP PORC O POLIM AL-AL 70 PROT
059553	LAZO PREF TOPE PLASTICO AISL LP PORC O POLIM AL-AL 95 PROT
059556	LAZO PREF LATERAL PLASTICO AISL LP PORC O POLIM AL-AL 70 PROT
059557	LAZO PREF LATERAL PLASTICO AISL LP PORC O POLIM AL-AL 95 PROT

8.- NORMAS DE REFERENCIA

NO-DIS-MA-1507	Líneas aéreas protegidas para redes de media tensión
NO-DIS-MA-3508	Aisladores soporte de porcelana (line post)
NO-DIS-MA-3512	Aisladores soporte compuestos (line post)
ASTM G 155	Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials

9.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Se debe completar una planilla de datos por cada código de material presentado.

Descripción	Solicitado	Garantizado
Ítem:		
Fabricante:		
Modelo del fabricante:		
Código UTE:		
País de Origen:		
Localidad de inspección:		
Plazo de garantía:	2 años	
Normas de fabricación y ensayos:	NO-DIS-MA-4006	
Color:	Blanco, gris o negro	
Código de color:	Ver 4.2.-	
Sentido de giro:	Lazo tope: Derecha (Z) Lazo lateral: Según 3.3.2.-	
Material:		
Tensión de rotura de la materia prima (daN/mm ²):		
Longitud del preformado (mm):		
Diámetro mínimo de la varilla (mm):	11.5	
Carga mínima de deslizamiento (daN):	Ver Tabla 2	
Carga de arrancamiento (daN):	Ver Tabla 4	
Tipo de embalaje:		
Unidades por unidad de embalaje:		
Peso de la unidad de embalaje:		

10.- ANEXOS

No aplica.