



ET356 Conectores tipo cuña

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
3	25 Mayo 2021



Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel Colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en <https://likinormas.enelcol.com.co>





1. GENERALIDADES

1.1. OBJETO DE LA ESPECIFICACIÓN

Establecer las condiciones que deben satisfacer los conectores a presión tipo cuña, para líneas aéreas de MT/BT, tanto para conexiones monometálicas como bimetálicas.

La denominación de los tamaños, en función del tipo y calibre de los conductores a conectar, se indica en la figura del numeral 10.

1.2. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

Este tipo de conector es adecuado para utilizarlo en conexiones que se encuentren sometidas a esfuerzos mecánicos o de vibración ya sea por efecto del viento o bien propios de la instalación, tales como: conexión entre redes aéreas y subterráneas y conexión a equipos.

Las redes aéreas, sobre las que se instalarán los conectores, están constituidas por cables o conductores que responden a los siguientes calibres:

#	Global	SAP	Tipo	Norma	Descripción
1	GSC003.3	6762276	ACSR	ASTM B 232/B 232M	Raven 1/0 AWG
2	GSC003.4	6762335	ACSR	ASTM B 232/B 232M	Quail 2/0 AWG
3	GSC003.5	6762309	ACSR	ASTM B 232/B 232M	Penguin 4/0 AWG
4	GSC003.6	6762293	ACSR	ASTM B 232/B 232M	Partridge 266,8 kcmil

#	SAP	Descripción
1	6779600	Cable semiaislado AAAC 100mm ² 15 kV
2		Cable semiaislado AAAC 100mm ² 35 kV

1.3. CONDICIONES AMBIENTALES

La zona de instalación, es generalmente de clima cálido y húmedo.

La temperatura podrá presentar cambios dentro de los límites de -5 °C a 40 °C.

La humedad relativa ambiente podrá alcanzar valores de saturación.

2. SISTEMAS DE UNIDADES

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del [sistema](#)



Internacional (S.I.). Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

3. NORMAS RELACIONADAS

NORMA	DESCRIPCIÓN
ASTM B 117	Test Method of Salt Spray [Fog] Testing
ASTM G26	Prueba de envejecimiento climático
NTC 2244	Electrotecnia - Conectores para uso entre conductores aéreos de aluminio o aluminio-cobre
NCT 5991	Envases y embalajes. requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación. programa de ensayo y criterios de evaluación para la aceptación final del envase o embalaje
ASTM D6400-04	Standard Specification for Compostable Plastics

4. REQUISITOS

4.1. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

El [sistema](#) básico se compondrá de dos piezas, una grapa elástica en forma de "C", dentro de la cual se introduce una cuña, quedando entre ambas bloqueados los conductores que van a ser conectados.

También está la opción del conector con estribo. El estribo debe suministrarse en cobre estañado y su ubicación debe ser vertical.

Tanto la grapa como la cuña deberán estar impregnadas, en las zonas de contacto con los conductores, con grasa conductora e inhibidora (grasa de contactos) de la [corrosión](#), conteniendo ésta partículas abrasivas. De esta manera la misma cumple un papel autolimpiante, garantizando que la superficie de contacto entre el conector y el conductor quedé perfectamente limpia de óxidos superficiales. Esta grasa deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Neutra
- Punto de escurrimiento, en más de 110° C, según norma ASTM D566, o similar.

4.2. DETALLES

La aleación y el correspondiente tratamiento térmico aplicado a la grapa elástica, deberá ser tal que asegure una presión de contacto continua sobre los conductores, ante las variaciones de temperatura a que pudiere verse afectado.

Las mismas no formarán cuplas electrolíticas con los conductores, de manera tal que originen [corrosión](#) localizada en los mismos bajo presencia de humedad, alterando de esta manera la conexión eléctrica y resistencia mecánica de los mismos.



El **material** no presentará grietas, cavidades, sopladuras o defectos superficiales internos o cualquier otro tipo de **falla** que pueda afectar su correcto funcionamiento.

4.3. REQUISITOS ADICIONALES

4.3.1 Herramienta

Se debe indicar la herramienta necesaria para instalar el conector y garantizar su buen funcionamiento.

La herramienta con base en cartucho con carga de pólvora, será de bajo nivel de ruido y ofrecerá total **seguridad** al operario que la manipula. Se usará con conectores de calibres grandes

El cartucho será el que proporcionará la fuerza total y única necesaria para realizar la operación de conexión y desconexión.

Deberá contar con un **sistema de seguridad**, de manera tal que impida su acción en caso de que el conector no estuviera colocado o correctamente posicionado en la herramienta.

Los cartuchos con distintas cargas se identificarán por medio de un color (de menor a mayor potencia: Rojo - Azul y Amarillo).

Para conectores de calibres pequeños se acepta el uso de alicate pico de loro.

El oferente deberá presentar, sin que esto signifique un compromiso de compra por parte de Enel Colombia, un detalle y cotización de las herramientas necesarias para la utilización del conector, con sus correspondientes cartuchos. Se tendrá en consideración que cualquier conector, de cualquier marca y tamaño, deberá poder ser instalado y retirado con el empleo de la herramienta ofrecida.

Este será un compromiso asumido por el oferente, a tal fin se requerirá el uso de una herramienta, de empleo habitual en Enel Colombia.

4.3.2 Marcación

El conector debe cumplir la siguiente marcación en bajo o en alto relieve (No se acepta pintura ni calcomanía):

- Logo del fabricante
- Lote
- Mes y año de fabricación
- Rango de uso

4.3.3 Acondicionamiento para la entrega

La cuña estará identificada de forma tal que quede relacionada únicamente con su grapa correspondiente.

Cada conector será entregado en una bolsa sellada de polietileno, de un espesor mínimo de 50 micrones.

Las bolsas llevarán impresa en forma indeleble la identificación del conector.



Los conectores así embalados, serán colocados en cajas de cartón corrugado resistente al manipuleo y almacenamiento, conteniendo de 50 a 100 unidades, cuyo peso total no excederá los 15 kg.

Dichas cajas llevarán, como mínimo, la siguiente identificación:

- Marca del fabricante.
- Modelo de conector contenido.
- N° de Orden de Compra.
- Peso aproximado.
- ENEL CONDESA
- Número de la orden de compra
- Indicaciones para su manipuleo, almacenamiento y conservación

Los cartuchos para el armado o desarme de los conectores serán entregados, herméticamente embalados y separados, en cajas de suficiente resistencia mecánica, para el manipuleo y almacenamiento.

Los materiales usados para el empaque (Cartón, Plástico, Icopor, etc) deben contener como mínimo un 40% de **material** reciclado pos consumo o pos industrial, lo cual se demostrará conforme a lo dispuesto en la ficha **técnica** del **producto** .

Adicionalmente los plásticos usados deben ser biodegradables en un porcentaje igual o superior al 30% según lo indicado en las normas NTC-5991-2014, ASTM D6400-04, UNE-EN-ISO 13432:2000-11, DINV54900-2. De la misma manera el proveedor debe asegurar que los materiales plásticos requeridos para el empaque no deben contener sustancias de interés ambiental en su composición como Zinc (Zn), Cobre (Cu), Níquel (Ni), Cadmio (Cd), Plomo (Pb), Mercurio (Hg), Cromo (Cr), Arsénico (As) y Cobalto (Co).

Los requisitos deberán ser demostrables con una ficha **técnica** del **material** utilizado.

5. ENSAYOS

Los conectores tipo cuña deben cumplir las siguientes pruebas:

Pruebas	Tipo	Rutina	Aceptación
Verificación visual	X	X	X
Verificación dimensional	X	X	X
Prueba de tracción	X		X
Ensayo de ciclado térmico.	X		
Análisis químico cuantitativo	X		
Ensayo de tensión de perforación (aplica solo a coberturas aislantes)	X		
Ensayo de envejecimiento climático (aplica solo a coberturas aislantes)	X		

Los ensayos deben realizarse con conductores de materiales y calibres iguales a las indicadas en el apartado 1.2 de esta **especificación técnica** . El oferente deberá realizar, a su costo, el **ensayo** de ciclado



térmico y [corrosión](#) .

6. METODOLOGÍA DE LOS ENSAYOS

6.1. VERIFICACIÓN VISUAL Y DIMENSIONAL

Se verificará que no se presenten grietas, cavidades, sopladuras o defectos superficiales internos o cualquier otro tipo de [falla](#) que pueda afectar su correcto funcionamiento.

6.2. CICLADO TÉRMICO

Se realizará de acuerdo a la Norma NTC 2244 “Conectores para uso entre conductores aéreos de aluminio aluminio-cobre” o similar.

Las características del [ensayo](#) corresponderán a: clase "A" (500 ciclos) y clase "3" (mínima tensión mecánica (5% del conductor más débil)).

6.3. CORROSIÓN

Según norma ASTM B.117, o similar. Solo aplica a conectores de cobre o con partes en cobre.

6.4. TRACCIÓN

Según norma NTC 2244 o similar.

6.5. ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO

Según norma NTC 2244 o similar

6.6. ENSAYO DE TENSIÓN DE PERFORACIÓN

Se realizará sobre 2 coberturas aislantes nuevas y posteriormente, se repetirá luego de haberlas sometido al envejecimiento climático.

El valor eficaz de la tensión de [ensayo](#) , valor éste al que se llegará con una ley de crecimiento aproximadamente lineal, será aquel en que se produzca la perforación, sin presencia de contornos entre electrodos.

Se admitirá, luego del proceso de envejecimiento climático una variación en el nivel promedio de tensión de perforación alcanzado, entre las muestras nuevas y envejecidas, no mayor del 50 %.

6.7. ENSAYO DE ENVEJECIMIENTO CLIMÁTICO

Este [ensayo](#) se realizará sobre 4 coberturas aislantes, 2 que hayan sido sometidas al [ensayo](#) de tensión de perforación y 2 nuevas.

El [ensayo](#) se realizará siguiendo las metodologías señaladas en la norma ASTM G26 o similar, aplicando el método "A", durante 600 h.



Al finalizar el [ensayo](#) de envejecimiento climático, la superficie exterior de las coberturas no deberá presentar degradación, grietas, oclusiones, ampolladuras u otros defectos, que provoquen la rotura o apertura de la cobertura.

Al finalizar el [ensayo](#) , las 2 correspondientes coberturas serán nuevamente sometidas al [ensayo](#) de tensión de perforación, indicado en el punto 6.6.

7. GARANTÍA DE FÁBRICA

Enel Colombia requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de veinticuatro (24) meses, a partir de la entrega de los bienes.

8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El plan de muestreo se realizará de acuerdo a la tabla a continuación.

Prueba de Aceptación	Lote		
	<=50 unidades	>50 y <=1200 unidades	>1200 unidades
Verificación Visual-Dimensional	2 muestras por referencia	5 muestras por referencia	10 muestras por referencia
Prueba de Tracción	1 muestra por referencia	2 muestras por referencia	3 muestras por referencia

Nota: En caso de fallar una pieza por [inspección](#) visual-dimensional-prueba mecánica, se rechaza el [lote](#) .

9. INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

Para su análisis, será imprescindible que la oferta incluya la siguiente documentación:

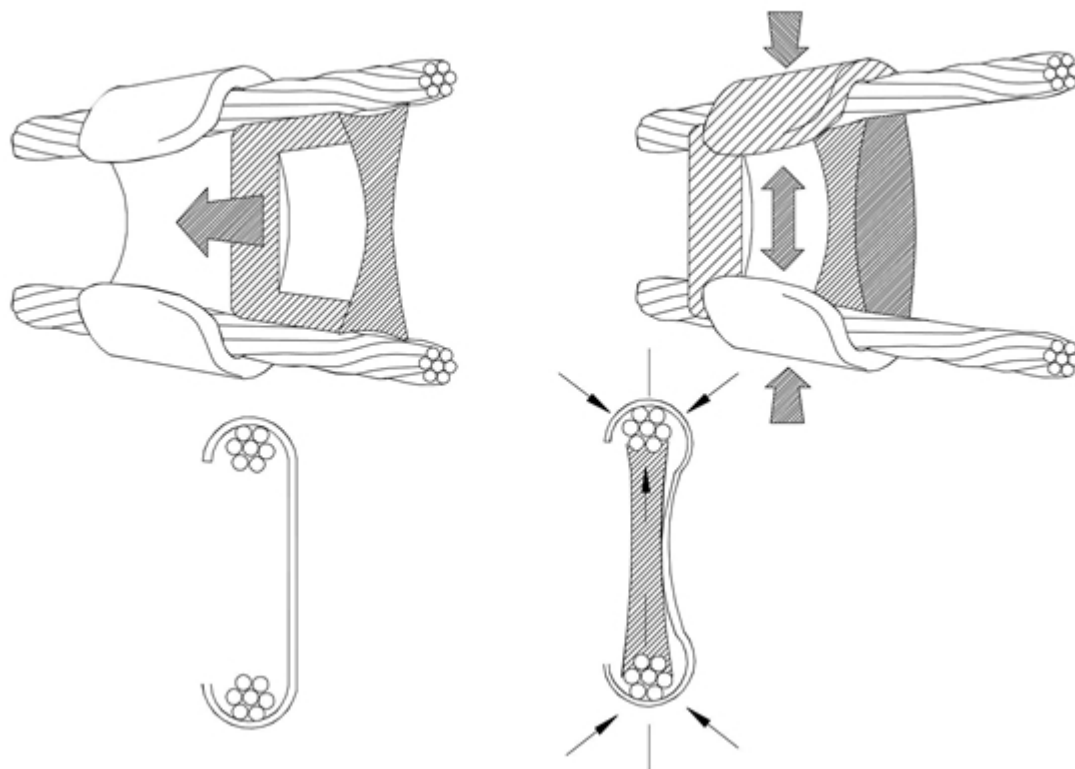
- Cuadro de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente y presentada en formato Excel (numeral 11).
- Protocolos de los ensayos tipo requeridos en esta [especificación técnica](#) , efectuados de acuerdo con lo estipulado en el numeral 5. Deberá constar la metodología aplicada, los valores y resultados del [ensayo](#) , estando perfectamente identificadas las muestras sometidas a [ensayo](#) , los que serán de idéntico diseño a los ofrecidos. Estas pruebas o ensayos deben ser realizados en laboratorios acreditados a nivel nacional o internacional.
- Antecedentes de suministros efectuados en los últimos tres años, indicando como mínimo, modelo, cantidades y destinatario.
- Planos, folletos y catálogos.



- Instrucciones de montaje.
- Descripción detallada de la herramienta necesaria para su instalación, con instrucciones de operación y **mantenimiento** . Se deberá indicar qué conectores, de otra marca, acepta la propia herramienta (según numeral 4.3.1).
- Certificados del **sistema** de **calidad** del fabricante y de **conformidad** de **producto** con **norma técnica** aplicable y **RETIE** . Estos certificados deben estar vigentes a la fecha y deben ser expedidos por una autoridad competente debidamente autorizada por la ONAC o su equivalente.

De cotizarse la herramienta se deberá presentar una **muestra** , con los cartuchos necesarios (en sus 3 tamaños) y todos sus accesorios (para operación normal), a fin de poder evaluarla debidamente.

10. FIGURAS



CONDUCTOR PRINCIPAL		CONDUCTOR EN DERIVACIÓN		CODIGO SAP	SIMBOLO
mm ²	∅ mm.	mm ²	∅ mm.		
125	16.3	125	16.3		S68
125	16.3	100	43.40		S69
125	16.3	63	10.65		S70
125	16.3	25	5.88		S73
100	13.40	100	13.40	6762368/6762362	S74
100	13.40	63	10.65		S75
100	13.40	25	5.88	6762444	S78
63	10.65	63	10.65		S79
63	10.65	25	5.88	6762408	S82
25	5.88	25	5.88		S88

ASTM	6201
NEMA	CC-3 1973
ANSI	C1194
NORMAS	

APLICACIONES

—En pases y empalmes de MT.



11. CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

11.1. CONECTOR TIPO CUÑA

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO
1	Oferente	
2	Fabricante	
3	País (dirección de la fábrica)	
4	Referencia del fabricante	
5	Normas de fabricación y ensayos	
6	Conector incluye estribo (Si/No)	
7	Calibre conductor principal	
	Diámetro Min - Max (mm)	
8	Calibre conductor de derivación o estribo si aplica	
	Diámetro Min - Max (mm)	
9	Sumatoria de diámetros	
10	Material del cuerpo	
11	Material de la cuña	
12	Material del estribo si aplica	
13	Incluye grasa conductora e inhibidora (Si/No, describir)	
14	Herramienta necesaria para instalación (Describir)	
15	Cumple con la marcación solicitada en N° 4.3.2 de ET356	
16	Cumple con empaque solicitada en N° 4.3.3 de ET356 (Presentan ficha técnica del material utilizado)	
17	Presentan protocolo de pruebas (Indicar los presentados)	
18	Garantía	
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA		
19	Certificación del sistema de calidad (Norma ISO 9001)	Entidad Certificadora
		Número de Certificación
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)
		Vigencia
		Adjunta el Certificado (Si/No)
20	Certificación de producto con norma técnica	Entidad Certificadora
		Número de Certificación
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)
		Vigencia
		Norma técnica con la cual se certifica
Adjunta el Certificado (Si/No)		
21	Certificación de producto con RETIE	Entidad Certificadora
		Número de Certificación
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)
		Vigencia
		Adjunta el Certificado (Si/No)



RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA	
22	OBSERVACIONES

11.2. CARTUCHO

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO
1	Oferente	
2	Fabricante	
3	País (dirección de la fábrica)	
4	Referencia del fabricante	
5	Normas de fabricación y ensayos	
6	Material del cuerpo exterior	
7	Color del cartucho	
8	Rango de aplicación	
9	Cumple con empaque solicitada en N° 4.3.3 de ET356 (Presentan ficha técnica del material utilizado)	
10	Garantía	
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA		
11	Certificación del sistema de calidad (Norma ISO 9001)	Entidad Acreditadora
		Número de acreditación
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)
		Vigencia
		Adjunta el certificado (Si/No)
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA		
12	OBSERVACIONES	