

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA CABLES ACSR AISLADOS

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-16	REV. 3
	CABLES ACSR AISLADOS	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 28/06/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
		PÁGINA: 1 de 15	

CONTROL DE CAMBIOS

Fecha			Elaboró y Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AA				DD	MM	AA
01	01	2017	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	Elaboración	01	01	2017
01	01	2018	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	AJUSTE DE FORMA	01	01	2018
10	04	2018	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	AJUSTE PLACA	10	04	2018
28	06	2019	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	AJUSTES GENERALES	28	06	2019



ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-16	REV. 3
	CABLES ACSR AISLADOS	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 28/06/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 2 de 15

CONTENIDO

1.	OBJETO.....	5
2.	ALCANCE	5
3.	APLICACIÓN.....	5
4.	NORMAS.....	5
5.	CARACTERÍSTICAS.....	6
5.1	Cableado.....	6
5.2	Material del conductor	7
5.2.1	Cable de aluminio	7
5.2.2	Alambre de acero.....	7
5.3	Paso.....	8
5.4	Diámetro del conductor, cableado y masa	8
5.5	Carga de rotura	8
5.6	Resistencia eléctrica	8
5.7	Característica mecánica del conductor	9
5.8	Aislamiento.....	9
5.8.1	Espesor aislamiento	9
5.8.2	Características eléctricas del aislamiento.....	10
5.9	Marcación del cable	10
6.	ENSAYOS.....	10
6.1	ENSAYOS DE RECEPCIÓN.....	11
7.	EMPAQUE	12
8.	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	13
9.	DOCUMENTOS TÉCNICOS SOLICITADOS.....	14
10.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....	15

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-16	REV. 3
	CABLES ACSR AISLADOS	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 28/06/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
		PÁGINA: 3 de 15	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ítems Especificados.....	5
Tabla 2 Normas técnicas aplicadas	6
Tabla 3 Características cables ACSR.....	8
Tabla 4 Carga de rotura nominal cables ACSR	8
Tabla 5 Resistencia Eléctrica del cable ACSR.....	8
Tabla 6 Plan muestreo para ensayos de recepción	14
Tabla 7 Características técnicas garantizadas del conductor ACSR aislado.....	15



ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-16	REV. 3
	CABLES ACSR AISLADOS	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 28/06/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 4 de 15

1. OBJETO

Especificar los cables ACSR de aluminio 1350 H19 (extra duro) aislados con XLPE, a ser empleados en redes de distribución de baja tensión del grupo EPM y en los neutros de las redes de media tensión.

2. ALCANCE

La presente especificación contiene exigencias sobre materiales, construcción, pruebas, empaque y marcación para los conductores de aluminio 1350 temple duro requeridas por el grupo EPM para redes de baja tensión y en los neutros cubiertos de media tensión.

Se solicitarán los siguientes conductores:

Tabla 1 Ítems Especificados

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
213944	CABLE ACSR 2AWG PIGNUT MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90°C
213945	CABLE ACSR 1/0AWG ALMOND MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90°C
213946	CABLE ACSR 2/0AWG PECAN MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90°C
	CABLE ACSR 4/0AWG BUCKEYE MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90°C

3. APLICACIÓN

Este conductor será empleado para la construcción de bajantes de bornes del transformador a la red de distribución secundaria en baja tensión y redes secundarias subterráneas.

4. NORMAS

Los materiales y equipos se deben suministrar de conformidad con las normas establecidas en la presente especificación.

De acuerdo con los diseños de los fabricantes pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica, siendo potestativo de las empresas del Grupo EPM aceptar o rechazar la norma que el oferente pone a su consideración.

Las normas citadas o cualquier otra que llegase a ser aceptada por el Grupo EPM son referidas a su última versión.

En caso de discrepancia entre las normas y esta especificación, prevalecerá lo aquí establecido.

De presentarse alguna discrepancia entre requisitos de estándares nacionales y sus respectivos estándares equivalentes internacionales, primará lo establecido en el estándar más actualizado.

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-16	REV. 3
	CABLES ACSR AISLADOS	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 28/06/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 5 de 15

Para efectos de esta especificación aplican las siguientes normas:

Tabla 2 Normas técnicas aplicadas

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 308 (ASTM B231/231 M)	Conductores de aluminio 1350 cableado concéntrico.
NTC 360 (ASTM B230/230 B)	Alambres de aluminio 1350 H-19 para usos eléctricos.
NTC 309 (ASTM B232/B232M)	Conductores de aluminio cableado concéntrico reforzado con núcleo de acero recubierto (ACSR).
NTC 360 (ASTM B230/B230M)	Alambre de aluminio 1350-H19 para usos eléctricos.
NTC 1743 (ASTM B-233)	Alambrón de aluminio 1350 para usos eléctricos.
NTC 1760 (ASTM B609/B609M)	Alambres de aluminio 1350 de sección circular, recocidos y de temple intermedios para usos eléctricos.
NTC 461 (ASTM B498/498M)	Núcleo de alambre de acero recubierto con cinc para uso en conductores eléctricos aéreos.
NTC 911	Terminología relacionada con conductores eléctricos metálicos no aislados. (ASTM B 354).
NTC 1099-1 (ANSI NEMA WC70/ICEA S-95-658)	Cables de potencia de 2000 voltios o menos, para distribución de energía eléctrica.
NTC 3277 (UL 44)	Cables y alambres con aislamiento termofijo.
ICEA S70- 547	Standard for weather-resistant polyethylene covered conductors
NTC 3787	Carretes de madera para cables
NTC 2146 (ASTM B 263).	Método normalizado para determinación del área transversal de conductores cableados.
ICEA T31-610	Test Method for Conducting Longitudinal Water Penetration Resistance Test on Blocked Conductors.

5. CARACTERÍSTICAS

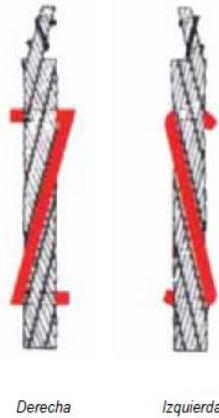
Los conductores deben estar formados por grupos de alambres de aluminio y deben cumplir con las características técnicas de fabricación especificadas en la norma NTC 308.

5.1 Cableado

El grupo EPM solicitará este conductor con **cableado clase AA**, con dirección izquierda (tipo "S") para la capa exterior. La dirección del paso de cableado debe ser alternada en las capas sucesivas.

A continuación, la gráfica que permite aclarar lo anterior:

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-16	REV. 3
	CABLES ACSR AISLADOS	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 28/06/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m PÁGINA: 6 de 15



La torsión se refiere por definición a los hilos externos respecto al cordón (en el cordón espiroidal) y del cordón respecto al cable.

Z= arrollamiento derecho.
S= arrollamiento izquierdo.

El cableado deberá ser lo suficientemente cerrado para asegurar que no exista apreciable reducción de diámetro cuando está sometido al 10% de la resistencia mínima a la rotura.

Todos los alambres permanecerán naturalmente en su posición en el cable terminado y, cuando la línea se corta, los extremos se mantendrán en la posición o serán corregidos fácilmente por la mano y permanecerán en ella. Esto se puede lograr por cualquier medio o procedimiento, tales como preformación o post-formación.

Todos los conductores dispondrán de un bloqueador contra la migración longitudinal del agua, mediante la introducción de un material en los intersticios del conductor cableado. La resistencia a la penetración longitudinal de agua se debe determinar de acuerdo con la publicación ICEA T-31-610 y debe cumplir un requisito mínimo de 34,5 kPa (5 psig).

5.2 Material del conductor

La materia prima utilizada en el alambroón de aluminio debe tener una pureza del 99.5% y debe cumplir con los requisitos de la norma NTC 1743 (ASTM B 233).

5.2.1 Cable de aluminio

Los alambres deben ser de aluminio 1350-H19, con una conductividad mínima del 61% IACS, según la norma NTC 360 (ASTM B230).

5.2.2 Alambre de acero

Los alambres de acero deberán tener un recubrimiento de Zinc (galvanizado) clase A de

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-16	REV. 3
	CABLES ACSR AISLADOS	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 28/06/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
		PÁGINA: 7 de 15	

acuerdo con la norma NTC 461 (ASTM B498).

5.3 Paso

La longitud del paso de las diferentes capas de los alambres de aluminio y acero debe cumplir con lo establecido en la norma NTC 309.

5.4 Diámetro del conductor, cableado y masa

Los diámetros de los alambres del conductor son los indicados en la siguiente tabla:

Tabla 3 Características cables ACSR

Calibre		Palabra Código ^A	Clase	Designación del cableado Aluminio/acero	Cableado						Diámetro exterior nominal de los conductores	Masa
					Alambres de aluminio			Alambre de acero				
cmil	AWG				N°	Diámetro pulgadas*	Capas	N°	Diámetro pulgadas*	Capas	pulgadas	lb/1000 ft
211 600	0000	Buckeye	AA	6/1	6	0.1878	1	1	0.1878	0	0.563	290.8
133 100	00	Pecan	AA	6/1	6	0.1489	1	1	0.1489	0	0.447	182.8
105 600	0	Almond	AA	6/1	6	0.1327	1	1	0.1327	0	0.398	145.2
66 360	2	Pignut	AA	6/1	6	0.1052	1	1	0.1052	0	0.316	91.2

A: Las palabras código mostradas en esta columna son proporcionadas por información solamente. Estos códigos se aplican a conductores de aluminio con refuerzo de acero (ACSR) clase AA.

5.5 Carga de rotura

La carga de rotura de estos conductores debe cumplir con lo señalado en la norma NTC 309:

Tabla 4 Carga de rotura nominal cables ACSR

Calibre		Clase	Nombre	Designación del cableado Aluminio/acero	Carga de rotura nominal (Por tipo de núcleo de acero)	
cmil	AWG				ACSR/GA	
					kips	kgf
211 600	0000	AA	Buckeye	6/1	8.35	3787.50
133 100	00	AA	Pecan	6/1	5.30	2404.04
105 600	0	AA	Almond	6/1	4.38	1986.73
66 360	2	AA	Pignut	6/1	2.85	1292.74

5.6 Resistencia eléctrica

En la tabla 5 se especifican los valores de resistencia de los cables ACSR objeto de esta especificación.

Tabla 5 Resistencia Eléctrica del cable ACSR

CONDUCTOR	AWG o kcmil	ALUMINIO/ACERO	DC (Ohm/1000 Ft.) @20°	DC (Ohm/km) @20°
PIGNUT	2	6/1	0.2536	0.8320
ALMOND	1/0	6/1	0.1594	0.5228
PECAN	2/0	6/1	0.1265	0.4148
BUCKEYE	4/0	6/1	0.0795	0.2609

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-16	REV. 3
	CABLES ACSR AISLADOS	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 28/06/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 8 de 15

Nota: se acepta una variación en el valor de la resistencia eléctrica entre el 1.5% y el 3% por efecto del cableado de acuerdo con lo establecido por la norma NTC 309 (ASTM B232).

5.7 Característica mecánica del conductor

La resistencia a la tracción nominal de los conductores se debe hacer con base en las resistencias a la tracción de los alambres componentes usando los diámetros nominales de los alambres y sus resistencias a la tracción mínima y máxima específica para el temple apropiado de los alambres dados en la norma NTC 1760 (ASTM B609/B609M).

Tabla 7 Resistencia mecánica a la tracción cable de aluminio 1350

TEMPLE	RESISTENCIA DE LOS ALAMBRES A LA TRACCIÓN		RESISTENCIA DE LAS UNIONES A LA TRACCIÓN	
	KSI	MPa	KSI	MPa
1350 H16-H26	17 a 22	115 a 150	11	75

La resistencia nominal mínima de los conductores debe ser tomada como la suma de las resistencias a la tracción mínimas calculadas de los alambres multiplicadas por el factor de ajuste dado en la tabla siguiente:

Tabla 8 Factor de ajuste para resistencia mecánica a la tracción cable de aluminio 1350

Cableado		Factor de ajuste %
Número de alambres en el cable	Número de capas	
7	1	96

Los alambres 1350-H19 removidos del conductor terminado deben tener resistencias no inferiores al 95 % de la resistencia mínima a la tracción especificadas para los ensayos individuales de la norma NTC 360 (ASTM B230/B230M)

5.8 Aislamiento

El conductor debe aislarse con polietileno reticulado XLPE FR SR para 90°C 600 V, de color negro acorde con lo establecido en la norma NTC 1099-1, con la finalidad de garantizar la resistencia a la llama y los rayos UV.

5.8.1 Espesor aislamiento

El espesor del aislamiento en polietileno reticulado XLPE FR SR será:

Tabla 9 Requisitos de aislamiento

Calibre del conductor AWG	Espesor nominal [mm]	Espesor mínimo en un punto [mm]
8 - 2	1.143	1.016
1 - 4/0	1.397	1.270

El compuesto de polietileno reticulado debe ser con relleno y es aquel en el cual la fracción de masa de negro de humo y/o rellenos minerales es del 10 % o superior.

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-16	REV. 3
	CABLES ACSR AISLADOS	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 28/06/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m PÁGINA: 9 de 15

5.8.2 Características eléctricas del aislamiento

La resistencia de aislamiento medida a otras temperaturas se debe convertir a resistencia de aislamiento a 15,6 °C mediante el procedimiento detallado en ICEA T-27-581/NEMA WC 53.

El conductor debe tener una resistencia de aislamiento no inferior a la correspondiente a la constante de resistencia de aislamiento (IRK) especificada en las tablas 3-8 de la norma NTC 1099-1, según el caso.

Tabla 10 Requisitos de resistencia de aislamiento y otras características

Propiedades	X-1	X-2	X-3
	XLPE	XLPE	XLPE
Propiedades eléctricas después de inmersión en agua @ °C ± 1°C	75	75	75
Constante dieléctrica (SIC) Después de 24 h, máx.	6	6	6
Incremento en la capacitancia, máx. 1 d -14 d	3	3	4
Incremento en la capacitancia, máx. 7 d -14 d	1.5	1.5	2.0
Factor de estabilidad después de 4 d, máximo	1	1	1
Sustituto al factor de estabilidad, diferencia máxima, 1d-14 d	0.5	0.5	0.5
Resistencia de aislamiento, constante IRK @ 15°,6 C mínimo, megaohmios – km	3048	3048	3048

5.9 Marcación del cable

El aislamiento debe marcarse con una separación mínima de un (1) metro entre inicios de leyendas, en bajo relieve siempre y cuando no se reduzca el espesor de aislamiento que comprometa la rigidez dieléctrica establecida y además deberá llevar sobre el bajo relieve color blanco o amarillo. Y si es posible, en alto relieve.

La información deberá tener buena calidad en la definición de letras, legible en forma permanente.

Los cables deben tener un rotulo que debe contener como mínimo la siguiente información:

- Razón social o marca registrada del productor.
- Calibre del conductor en kcmil, AWG o mm².
- Material del conductor.
- Tensión nominal.
- Tipo de aislamiento.
- Temperatura máxima de operación.
- La leyenda “Grupo EPM”.
- Número del proceso de contratación.
- Marcación secuencial metro a metro.

6. ENSAYOS

La conformidad de producto se verificará mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma y RETIE, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en laboratorios. Los protocolos de los ensayos tipo serán solicitados en caso de ser necesario.

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-16	REV. 3
	CABLES ACSR AISLADOS	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 28/06/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m PÁGINA: 10 de 15

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato solicitará al fabricante todos los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las pruebas destinadas a garantizar la conformidad del producto con la norma técnica, serán efectuadas en laboratorios propios del fabricante o de terceros, seleccionados de común acuerdo entre las partes, y su costo estará a cargo del fabricante.

Todos los instrumentos, equipos o sistemas de medición deben ser calibrados de tal manera que se garantice la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, respaldándose en certificados o informes de calibración que incluya la fecha, incertidumbre de medida y las condiciones bajo las cuales se obtuvieron los resultados.

6.1 ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Los siguientes ensayos aplican como de rutina para la recepción del producto:

- Medida del diámetro del cable y de los alambres que lo conforman.
- Medida de la resistencia eléctrica del conductor.
- Medida del espesor del aislamiento.
- Hot creep.
- Deformación remanente (set).
- Prueba de tensión aplicada.
- Resistencia de aislamiento.
- Verificación de la marcación secuencial.

Se efectuará la medida de calibración de la máquina de repaso con el empleo de guaya de calibración. El fabricante deberá calibrar su máquina preferiblemente con un error aproximado del +0.2% como se relaciona en la siguiente tabla:

Medida máquina	Real mediante guaya de calibración
49.9	50

Este valor será la referencia para obtención de los valores finales corregidos.

Se hará revisión de la marcación secuencial en las bobinas seleccionadas de la muestra inicial, haciéndose medición para paradas de máquina a 50, 100, 250 m y para el final de cada bobina de 500 m y se reportarán en la tabla siguiente, en la cual se ha corregido la lectura de máquina con el error anteriormente calculado (como ejemplo):

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-16	REV. 3
	CABLES ACSR AISLADOS	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 28/06/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 11 de 15

CABLE _____ AWG - BOBINA NO. _____						
Lectura Máquina	Lectura Corregida en Máquina	Secuencial	Adicional	Tramo	Diferencia	Error
0	0					
50	50.10					
100	100.20					
250	250.50					
FINAL	FINAL CORREGIDO					

No se admitirán bobinas con error en su marcación superior a $\pm 0.3\%$.

Los valores de estas características deberán cumplir con lo declarado por el fabricante en el cuadro de características técnicas garantizadas.

7. EMPAQUE

El cable se debe entregar en carretes de 500 m.

El cable se despachará en carretes de madera de sajo, pino o eucalipto, adecuadamente protegido con duelas que deben ser de madera del mismo material, de mínimo 15 mm de espesor, de tal manera que durante el transporte y almacenamiento no sufra daños el material por humedad, contacto o golpes y no se deterioren por almacenamiento a la intemperie. El carrete debe tener la resistencia adecuada y estar exento de defectos que puedan dañar el cable.

Los carretes deberán cumplir con lo estipulado en la norma NTC-3787 y NEMA WC-26.

Los planos de dimensiones y detalles de los carretes deben ser presentados con la oferta y posteriormente, para la aprobación por parte de la Empresa, al inicio del contrato.

La madera deberá ser nueva, de calidad reconocida y debe ser sometida a un tratamiento de preservación para evitar el ataque de hongos, parásitos y demás agentes naturales y climáticos; además, debe provenir de plantaciones forestales o bosques cultivados para fines comerciales o industriales.

Los carretes deben tener una estructura fuerte y resistente para que puedan soportar sin deteriorarse el manejo durante el transporte, cargue y descargue y todas las demás operaciones de tendido y montaje de los conductores.

El orificio para el manejo de los carretes debe ser circular, centrado en su eje, con un diámetro mínimo de 75 mm, provisto de flanche metálico en cada cara del carrete cuando su peso bruto sea igual o mayor a 400 kg.

El cable debe embobinarse por capas uniformes y la última capa debe protegerse con un recubrimiento de material impermeable.

Los dos extremos del cable deben asegurarse firmemente a los carretes, y deben sellarse

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-16	REV. 3
	CABLES ACSR AISLADOS	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 28/06/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m PÁGINA: 12 de 15

completamente por medio de una caperuza o material aislante, con el fin de prevenir la penetración de humedad en los cables. La punta interior del cable no debe aflorar en las caras del carrete, por lo que debe suministrarse con hélica.

Los carretes tendrán una protección exterior construida con listones de madera (duelas), fijadas sobre el borde de las alas del carrete y asegurada con cinta o fleje de acero o plástica (zunchados).

Los carretes deben ser numerados consecutivamente y este número debe marcarse en forma indeleble en su placa de identificación. No se admite marcación diferente.

Los carretes deben tener una placa de identificación en cada uno de los costados, con la siguiente información:

- Nombre de la Empresa así: FILIAL-GRUPO EPM
- Nombre del fabricante y dirección
- Número del contrato
- Número del carrete
- Clase y calibre del conductor
- Peso bruto en kg.
- Longitud en metros (m)
- Tramo empacado METRO XXXXX A METRO XXXXX
- Suborden de compra OW
- Fecha de fabricación

Se acepta placa metálica con marcación en bajo relieve o con marcación en láser, adhesivo con la marcación instalado sobre la placa metálica o placa fabricada en material plástico con alta resistencia a la rotura y marcación indeleble (sujeta a revisión y aceptación del interventor).

Adicionalmente se sujetará a las duelas un adhesivo o membrete plastificado sujeto con grapas, con la misma información.

En los costados de los carretes se debe indicar mediante una flecha el sentido correcto de rodamiento de los mismos (para desenrolle del cable).

Cada carrete podrá contener una variación de $\pm 5\%$, sin que la entrega sobrepase la cantidad total solicitada por ítem.

En las remisiones de entrega de material deberán identificarse los carretes con su número.

8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación y el tipo de muestreo para todos los diferentes ensayos serán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC-ISO 2859-1, y será potestad del interventor o

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-16	REV. 3
	CABLES ACSR AISLADOS	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 28/06/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m PÁGINA: 13 de 15

administrador técnico aplicar o modificar el plan de muestreo señalado en este numeral.

Se procederá la extracción de la muestra aleatoriamente, de tal manera que se asegure la representatividad del lote de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla:

**Tabla 6 Plan muestreo para ensayos de recepción
(Nivel de Inspección I, NCA= 4%)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
2 a 15	2	0
16 a 25	3	0
26 a 90	5	0
91 a 150	8	1
151 a 280	13	1
281 a 500	20	2
501 a 1200	32	3
1201 a 3200	50	5
3201 a 10000	80	7
10001 y mas	125	10

Se considera que un (1) lote cumple con los requisitos dimensionales, mecánicos y eléctricos, cuando al probar todos los elementos de la muestra se encuentra el número de elementos defectuosos permitidos o menos.

En el lote rechazado el fabricante deberá ensayar cada uno de los elementos que lo componen, remitir los resultados de las pruebas a la empresa y solicitar nuevamente la inspección de los mismos.

Los elementos rechazados de los lotes aprobados y las unidades componentes de los lotes definitivamente rechazados no podrán formar parte del suministro en cumplimiento del pedido de la empresa.

9. DOCUMENTOS TÉCNICOS SOLICITADOS

Se debe entregar la siguiente documentación con la oferta:

- Certificado de conformidad de producto con norma técnica.
- Certificado de conformidad de producto con RETIE.
- Catálogos o ficha técnica.
- Garantía de inmunización de los carretes de madera.

Ante cualquier diferencia entre lo especificado y lo presentado en el catálogo, primará lo especificado en este documento y aceptado en la tabla de características técnicas garantizadas.

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-16	REV. 3
	CABLES ACSR AISLADOS	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 28/06/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m PÁGINA: 14 de 15

10. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

Las tablas contienen la información técnica que debe cumplir el elemento basado en normas técnicas vigentes que le aplican y especificaciones particulares del Grupo EPM.

Tabla 7 Características técnicas garantizadas del conductor ACSR aislado

No.	EXIGIDO POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL FABRICANTE	FOLIO
1	Fabricante	Indicar	
2	Marca	Indicar	
3	Referencia	Indicar	
4	Normas de fabricación y pruebas del cable NTC 309, ASTM B232/B232M, NTC 360, ASTM B230/230 B, NTC 1099-1 (ICEA S-95-658)	SI () – NO ()	
5	Características del conductor		
5.1	Fabricados con alambre de aluminio aleado 1350-H19	SI () – NO ()	
5.2	Clase de cableado es Clase AA	SI () – NO ()	
5.3	Los conductores disponen del bloqueo contra migración longitudinal del agua. Cumple con lo exigido en la publicación ICEA T-31-610.	SI () – NO ()	
5.4	El conductor cumple con lo indicado en el numeral 5.1 del presente documento.	SI () – NO ()	
5.5	El diámetro, el número de hilos y la resistencia del conductor cumplen con lo indicado en el numeral 5.4 del presente documento.	SI () – NO ()	
5.6	El conductor cumple con las características mecánicas señaladas en el numeral 5.7 del presente documento.	SI () – NO ()	
6	Aislamiento		
6.1	El aislamiento del cable es XLPE FR SR 90 °C 600 V	SI () – NO ()	
6.2	Color de aislamiento negro	SI () – NO ()	
6.3	Garantiza el espesor mínimo indicado en el numeral 5.8.1 del presente documento.	SI () – NO ()	
6.4	Cumple con las características eléctricas señaladas en el numeral 5.8.2 del presente documento.	SI () – NO ()	
7	Marcación		
7.1	Garantiza la marcación indicada en el numeral 5.9 del presente documento.	SI () – NO ()	
8	Ensayos		
8.1	Cumple con las exigencias señaladas en el numeral 6 del presente documento.	SI () – NO ()	
8.2	Cumple con los ensayos señalados en el numeral 6.1 del presente documento.	SI () – NO ()	
9	Empaque		
9.1	Garantiza el empaque señalado en el numeral 7 del presente documento.	SI () – NO ()	
10	Documentos Técnicos		
10.1	Presenta los documentos solicitados en el numeral 9 del presente documento.	SI () – NO ()	

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-16	REV. 3
	CABLES ACSR AISLADOS	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 28/06/19
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m PÁGINA: 15 de 15