


Grupo **epm**®

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA CABLE ACSR/AW

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-04	REV. 2
Grupo·epm ®	CABLES ACSR/AW	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 09/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 1 de 13

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



ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-04	REV. 2
	CABLES ACSR/AW	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 09/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 2 de 13

CONTENIDO

1. OBJETO.....	6
2. ALCANCE	6
3. NORMAS.....	6
4. CARACTERÍSTICAS.....	7
4.1 DEFINICIONES.....	7
4.2 MATERIAL	7
4.3 CABLEADO.....	7
4.4 DIÁMETRO DEL CONDUCTOR, CABLEADO, MASA.....	9
4.5 CARGA DE ROTURA.....	9
5. ENSAYOS	9
5.1 ENSAYOS DE RECEPCIÓN.....	10
6. EMPAQUE	10
7. DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	12
8. DOCUMENTOS TÉCNICOS SOLICITADOS	13
9. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....	13



ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-04	REV. 2
	CABLES ACSR/AW	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 09/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
		PÁGINA: 3 de 13	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Relación de conductores ACSR/AW para adquisición por grupo EPM	6
Tabla 2 Normas aplicables	6
Tabla 3 Relación de la longitud del paso con el diámetro nominal exterior de la capa	9
Tabla 4 Características para cables ACSR/AW	9
Tabla 5 Plan de muestreo para pruebas de recepción.....	12
Tabla 6 Características técnicas garantizadas para suministro de conductor ACSR/AW.....	13



ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-04	REV. 2
	CABLES ACSR/AW	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 09/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 4 de 13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Configuraciones del conductor ACSR/AW 8



ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-04	<small>REV.</small> 2
	CABLES ACSR/AW	<small>ELABORÓ:</small> UNIDAD CET N&L	<small>REVISÓ:</small> UNIDAD CET N&L
		<small>APROBÓ:</small> JEFFE UNIDAD CET N&L	<small>FECHA:</small> 09/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		<small>ESCALA:</small> N/A	<small>UNIDAD DE MEDIDA:</small> m
			<small>PÁGINA:</small> 5 de 13

1. OBJETO

Especificar cables de aluminio concéntrico reforzado con acero ACSR/AW a ser empleados en redes de distribución de media tensión del grupo EPM.

2. ALCANCE

La presente especificación contiene exigencias sobre materiales, construcción, pruebas, empaque y marcación para los conductores de aluminio reforzado con acero ACSR/AW a ser empleados en redes de distribución de media tensión del grupo EPM.

Se solicitarán los siguientes conductores:

Tabla 1 Relación de conductores ACSR/AW para adquisición por grupo EPM

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
200484	CABLE ACSR/AW 1/0 AWG RAVEN/AW MONOPOLAR DESNUDO (4/3)
200485	CABLE ACSR/AW 2/0 AWG QUAIL/AW MONOPOLAR DESNUDO (4/3)
213707	CABLE ACSR/AW 1/0 AWG RAVEN/AW MONOPOLAR DESNUDO (5/2)
213708	CABLE ACSR/AW 4/0 AWG COCHIN/AW MONOPOLAR DESNUDO (12/7)
213709	CABLE ACSR/AW 477KCMIL HAWK/AW MONOPOLAR DESNUDO (26/7)
213710	CABLE ACSR/AW 636KCMIL GROSBEACK/AW MONOPOLAR DESNUDO (26/7)

3. 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.

Para efectos de esta especificación aplican las siguientes normas:

Tabla 2 Normas aplicables

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 2619 (ASTM B 549)	Conductores de aluminio cableado concéntrico reforzados con acero recubierto de aluminio para uso en conductores eléctricos aéreos.
NTC 360	Alambres de aluminio 1350-H19 de sección circular para usos eléctricos (ASTM 8 230).

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-04	REV. 2
	CABLES ACSR/AW	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 09/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 6 de 13

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 911	Terminología relacionada con conductores eléctricos metálicos no aislados (ASTM 8 354).
NTC 2146	Método de ensayo para la determinación del área transversal de conductores cableados (ASTM 8263).
NTC 2473	Alambres de acero recubiertos con aluminio para núcleos de conductores de aluminio reforzados (ASTM 8502).
ASTM E 29	Practice for Using Significant Digits in Test Data to Determine Conformance with Specification.

4. CARACTERÍSTICAS

Los conductores AW (Concentric Lay Stranded Aluminum Clad Steel Conductors) deben ser aptos para utilización en las condiciones de servicio estipuladas y serán usados como cables de guarda y/o conductores de neutro portantes para el sistema de cable compacto semiaislado, con las características que se especifican a continuación.

4.1 Definiciones

ACSR Conductor de Aluminio Reforzado con Acero.
ACSR/AW Conductor ACSR que usa núcleo de acero recubierto con aluminio.

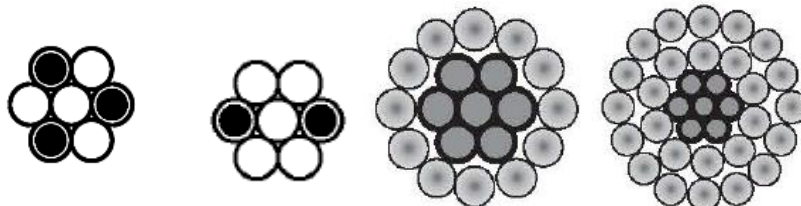
4.2 Material

Los conductores estarán formados por alambres de aluminio 1350 H19 y de acero recubiertos con aluminio y deberán cumplir con las características técnicas de fabricación especificadas en la norma NTC 2619.

4.3 Cableado

Los conductores ACSR/AW deberán estar conformados por las siguientes configuraciones:

DESCRIPCIÓN	N° Hilos Aluminio	N° Hilos Acero Aluminizado
CABLE ACSR/AW 1/0 AWG RAVEN/AW MONOPOLAR DESNUDO (4/3)	4	3
CABLE ACSR/AW 2/0 AWG QUAIL/AW MONOPOLAR DESNUDO (4/3)	4	3
CABLE ACSR/AW 1/0 AWG RAVEN/AW MONOPOLAR DESNUDO (5/2)	5	2
CABLE ACSR/AW 4/0 AWG COCHIN/AW MONOPOLAR DESNUDO (12/7)	12	7
CABLE ACSR/AW 477KCMIL HAWK/AW MONOPOLAR DESNUDO (26/7)	26	7
CABLE ACSR/AW 636KCMIL GROSBEACK/AW MONOPOLAR DESNUDO (26/7)	26	7



ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-04	REV. 2
	CABLES ACSR/AW	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 09/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 7 de 13

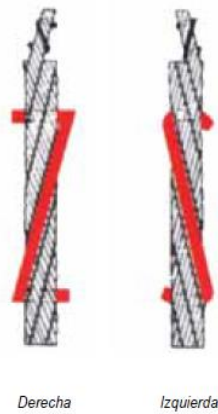
Figura 1 Configuraciones del conductor ACSR/AW

Los conductores estarán formados por alambres dispuestos en capas, cableados concéntricamente según lo indicado en la norma NTC 2619.

El cableado será clase AA, el cual es para conductores que tienen una alta relación de resistencia mecánica con la capacidad de transporte de corriente utilizados para cables de guarda y para construcción de líneas aéreas con vanos extra largos.

El conductor tendrá construcción con giro hacia la derecha para la capa externa (sentido de las agujas del reloj visto desde el observador, sentido "Z"). Todos los cables deberán ser cableados con una tensión uniforme.

A continuación, la gráfica que permite aclarar lo anterior:



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.

El paso se controlará con base en el contenido de la siguiente tabla, extraída de la No. 2 de la norma NTC 2619:

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-04	REV. 2
Grupo epm	CABLES ACSR/AW	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 09/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
		PÁGINA: 8 de 13	

Tabla 3 Relación de la longitud del paso con el diámetro nominal exterior de la capa

Clase de Cableado	Cableado	Mínima	Preferida	Máxima
AA	4/3	12	14	16

4.4 Diámetro del conductor, cableado, masa

Se relaciona en la siguiente tabla las características del conductor ACSR/AW tomadas de la norma NTC 2619:

Tabla 4 Características para cables ACSR/AW

Código	Calibre del conductor				Clase	Cableado				Resistencia nominal	Masa
	Área usando solamente los alambres de aluminio		Área aprox. Incluyendo el área de aluminio de los alambres AW			Aluminio		Acero recubierto de aluminio			
	cmil	mm ²	cmil	mm ²		Número de alambres	Diámetro nominal [mm]	Número de alambres	Diámetro nominal [mm]		
#2/0 (4/3) AWAC	112100	56.8	120200	60.7	AA(+)	4	4.252	3	4.252	53	441
#1/0 (4/3) AWAC	88800	45	95500	48.4	AA(+)	4	3.785	3	3.785	43	348
#1/0 (5/2) AWAC	95910	48.6	99700	50.5	AA(+)	5	3.518	2	3.518	29	263
#4/0 (12/7)	211300	107	215400	109	AA(+)	12	3.371	7	3.371	88	710
#477 (26/7)	477000	242	484600	246	AA	26	3.439	7	2.675	84	929
#636 (26/7)	636000	322	646100	327	AA	26	3.973	7	3.089	110	1238

Los conductores con el signo (+) significan que son de alta resistencia mecánica con relación a la capacidad de corriente.

4.5 Carga de rotura



La resistencia mecánica del conductor deberá cumplir con lo señalado en la norma NTC 2619.

5. ENSAYOS

Las pruebas especificadas en el presente documento, serán efectuadas en laboratorios propios del fabricante o de terceros, seleccionados de común acuerdo entre las partes, y todos los instrumentos, equipos o sistemas de medición deben ser calibrados de tal manera que se garantice la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales e incluyan información sobre las medidas realizadas y las incertidumbres asociadas.

Se debe asegurar la trazabilidad de los instrumentos en el sistema de confirmación metrológica, respaldándose en los certificados o informes de calibración para el equipo, que incluya y valide la fuente, fecha, incertidumbre y las condiciones bajo las cuales se obtuvieron los resultados.

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 con equipos calibrados que garanticen el cumplimiento de los parámetros aquí establecidos. Los protocolos de los ensayos tipo serán solicitados en caso de ser necesario.

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-04	REV. 2
	CABLES ACSR/AW	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 09/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS			ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: m	PÁGINA: 9 de 13

Las pruebas de rutina y recepción están destinadas a eliminar los elementos que presenten defectos de fabricación.

En caso de ser requerido y de común acuerdo entre las partes, por razones de orden económico, por la naturaleza de los ensayos o por las exigencias del proceso, podrán realizarse cambios sobre el plan de muestreo establecido en la presente especificación, "CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO" (tipo de muestreo, nivel aceptable de calidad, nivel de inspección y tipo de inspección), de acuerdo con lo establecido en la norma NTC-ISO 2859-1 o normas particulares del producto.

El fabricante o en su defecto el comercializador debe indicar en su oferta en cuál laboratorio se harán las pruebas de recepción.

El costo de los ensayos será a cargo del fabricante.

5.1 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.
- Los ensayos de elongación se pueden realizar únicamente para propósitos de información y no se asignarán valores mínimos.
- Los ensayos para verificar la resistencia a la tracción nominal del conductor completo no son requeridos en la norma NTC 2619, pero pueden realizarse si existe un acuerdo entre el fabricante y el grupo EPM en el momento de hacer la compra.
- Ensayo de rotura de los alambres.



6. EMPAQUE

El cable se debe entregar en carretes no retornables, en tramos de 2000 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.

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-04	REV. 2
	CABLES ACSR/AW	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 09/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 10 de 13

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 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.



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)
- Suborden de compra OW
- Fecha de fabricación

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

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-04	REV. 2
	CABLES ACSR/AW	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 09/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 11 de 13

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.

7. 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 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 5 Plan de muestreo para pruebas 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.

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-04	REV. 2
	CABLES ACSR/AW	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 09/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m PÁGINA: 12 de 13

8. DOCUMENTOS TÉCNICOS SOLICITADOS

A la tabla de características técnicas garantizadas se debe adjuntar la siguiente documentación:

- 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.

9. 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 6 Características técnicas garantizadas para suministro de conductor ACSR/AW

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 2619 o ASTM B 549	SI () – NO ()	
5	Características del conductor		
5.1	Los alambres del conductor son en aluminio 1350-H19 y de acero recubiertos con aluminio	SI () – NO ()	
5.2	El conductor tiene la configuración señalada en el numeral 4.3 del presente documento.	SI () – NO ()	
5.3	Clase de cableado AA	SI () – NO ()	
5.4	Cumple con las características indicadas en la Tabla 4 del presente documento.	SI () – NO ()	
5.5	La carga de rotura del conductor cumple con lo indicado en el numeral 4.5 del presente documento.	SI () – NO ()	
6	Empaque		
6.1	Garantiza el empaque señalado en el numeral 6 del presente documento.	SI () – NO ()	
7	Documentos Técnicos		
7.1	Presenta los documentos solicitados en el numeral 8 del presente documento.	SI () – NO ()	

ENERGÍA	CONDUCTORES	ET-TD-ME01-04	REV. 2
	CABLES ACSR/AW	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 09/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m PÁGINA: 13 de 13