

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA ALAMBRE DE COBRE AISLADO BAJA TENSIÓN

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-21	REV. 5
	ALAMBRE DE COBRE AISLADO BAJA TENSIÓN	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 11/09/2020
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 1 de 12

CONTROL DE CAMBIOS

Fecha			Elaboró y Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AA				DD	MM	AA
01	01	2017	UNIDAD CET N&E	JEFE UNIDAD CET N&E	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
21	08	2018	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	CORRECCIONES	21	08	2018
20	12	2019	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	AJUSTE DEL FORMATO	20	12	2019
11	09	2020	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	AJUSTE GENERAL	11	09	2020



ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-21	REV. 5
	ALAMBRE DE COBRE AISLADO BAJA TENSIÓN	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 11/09/2020
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 2 de 12

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETO.....	5
2. ALCANCE	5
3. NORMAS.....	5
4. CARACTERÍSTICAS.....	6
4.1 Material	6
4.2 Diámetro del conductor, geometría y área	6
4.3 Resistencia DC.....	6
4.4 Aislamiento.....	7
4.5 Resistencia de aislamiento.....	7
4.6 Alargamiento	7
4.7 Juntas y empalmes	8
4.8 Marcación del conductor	8
5. ENSAYOS.....	8
5.1 Ensayos de Recepción.....	9
5.2 Ensayos de Rutina	9
6. EMPAQUE	10
7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	11
8. DOCUMENTOS TÉCNICOS SOLICITADOS.....	11
9. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....	12

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-21	REV. 5
	ALAMBRE DE COBRE AISLADO BAJA TENSIÓN	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 11/09/2020
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
		PÁGINA: 3 de 12	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 – Lista de normas aplicables	6
Tabla No. 2 – Diámetro y área de los alambres	6
Tabla No. 3 – Resistencia DC	7
Tabla No. 4 – Espesores de aislamiento para polietileno reticulado.....	7
Tabla No. 5 – Resistencia de aislamiento	7
Tabla No. 6 – Elongación acorde con el diámetro y área	8
Tabla No. 7 – Plan de muestreo simple para inspección reducida en pruebas de recepción (Nivel de Inspección general I, NCA= 4%)	11
Tabla No. 8 – Características técnicas garantizadas	12



ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-21	REV. 5
	ALAMBRE DE COBRE AISLADO BAJA TENSIÓN	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 11/09/2020
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 4 de 12

1. OBJETO

Especificar los alambres de cobre aislado de baja tensión, de temple suave, a ser empleados en las redes de distribución de energía de baja tensión del GRUPO EPM.

2. ALCANCE

Establecer las características técnicas, pruebas y empaque correspondientes a los alambres de cobre aislado de baja tensión que se usan para la construcción de redes de distribución de energía de las empresas del del Grupo EPM.

Los conductores a ser especificados son los siguientes:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
214390	ALAMBRE COBRE 14 AWG MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90 °C NEGRO
200314	ALAMBRE COBRE 12 AWG MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90 °C NEGRO
200315	ALAMBRE COBRE 10 AWG MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90 °C NEGRO
200316	ALAMBRE COBRE 8 AWG MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90 °C NEGRO
200317	ALAMBRE COBRE 6 AWG MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90 °C NEGRO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
221474	ALAMBRE COBRE 14 AWG MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90 °C VERDE
221475	ALAMBRE COBRE 12 AWG MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90 °C VERDE
221476	ALAMBRE COBRE 10 AWG MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90 °C VERDE
221477	ALAMBRE COBRE 8 AWG MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90 °C VERDE
221478	ALAMBRE COBRE 6 AWG MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90 °C VERDE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
221479	ALAMBRE COBRE 14 AWG MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90 °C BLANCO
221480	ALAMBRE COBRE 12 AWG MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90 °C BLANCO
221481	ALAMBRE COBRE 10 AWG MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90 °C BLANCO
221482	ALAMBRE COBRE 8 AWG MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90 °C BLANCO
221483	ALAMBRE COBRE 6 AWG MONOPOLAR AISLADO XLPE 600V 90 °C BLANCO

3. NORMAS

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:

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-21	REV. 5
	ALAMBRE DE COBRE AISLADO BAJA TENSIÓN	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 11/09/2020
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 5 de 12

Tabla No. 1 – Lista de normas aplicables

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 1099-1 (ANSI NEMA WC70/ICEA S-95-658)	Cables de potencia de 2000 V o menos para distribución de energía eléctrica.
NTC 307 (ASTM B8)	Conductores de cobre duro, semiduro o blando, cableado concéntrico.
NTC 359 (ASTM B3)	Alambre de cobre blando o recocido.
NTC 1781 (ASTM B33)	Alambre de cobre blando o recocido estañado para usos eléctricos.
NTC 1818 (ASTM B49)	Alambrón de cobre laminado en caliente para usos eléctricos.
NTC 2187 (ASTM B496)	Conductores de cobre redondos cableado concéntrico compactados.
NTC 3203 (UL 1581)	Norma de referencia para alambres, cables y cordones flexibles eléctricos.
NTC 3277 (UL 44)	Cables y alambres con aislamiento termofijo.

4. CARACTERÍSTICAS

4.1 Material

La materia prima utilizada en el alambrón de cobre debe tener una pureza del 99.9% y debe cumplir con los requisitos de la norma NTC 1818 (ASTM B49).

Los alambres deben ser de cobre blando, con una conductividad mínima del 100% IACS, según la norma NTC 359 (ASTM B3).

El alambre de cobre aislado debe cumplir con los requisitos técnicos de las normas ASTM B49, ASTM B3 y NTC 3277 (UL 44).

Con respecto al compuesto para el aislamiento, se prueba la flamabilidad para XLPE FR de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 3203, con la finalidad de garantizar la resistencia a la llama.

4.2 Diámetro del conductor, geometría y área

La norma NTC 1099-1 establece:

Tabla No. 2 – Diámetro y área de los alambres

Calibre del conductor	Diámetro conductor Nominal	Área de la sección transversal del conductor Nominal
AWG	mm	mm ²
14	1.63	2.08
12	2.05	3.31
10	2.59	5.26
8	3.26	8.37
6	4.11	13.3

4.3 Resistencia DC

Con base en la norma NTC 1099-1, la resistencia DC se presenta en la Tabla No. 3:

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-21	REV. 5
	ALAMBRE DE COBRE AISLADO BAJA TENSIÓN	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 11/09/2020
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 6 de 12

Tabla No. 3 – Resistencia DC

Calibre AWG del conductor	Cobre sin recubrimiento
	ohmios/km 25°C
14	8.62
12	5.44
10	3.41
8	2.14
6	1.35

4.4 Aislamiento

El conductor debe aislarse con polietileno reticulado XLPE FR SR para 90°C.

El espesor mínimo no debe ser inferior al 90% de los valores dados en la tabla siguiente para los tipos de aislamiento y valores de tensión nominales aplicables para el Grupo EPM, con aislamiento XLPE:

La norma NTC 3277 establece los espesores mínimos de aislamiento para polietileno reticulado como se muestra a continuación:

Tabla No. 4 – Espesores de aislamiento para polietileno reticulado

Calibre del conductor	Espesor promedio mínimo	Espesor mínimo en un punto
AWG	mm	
14 – 10	0.76	0.69
8 – 2	1.14	1.02

4.5 Resistencia de aislamiento

Cada alambre terminado debe tener una resistencia de aislamiento mínima a 15 °C de acuerdo con los valores que se presenta a continuación, procedente de la norma NTC 3277:

Tabla No. 5 – Resistencia de aislamiento

Calibre del conductor [AWG]	Tipo XHHW-2, XHHW y XHH [GΩ·m]
14	810
12	680
10	560
8	650
6	540

4.6 Alargamiento

Los ensayos para verificar las propiedades físicas de alambres de cobre blando se harán sobre el conductor terminado. Debe evitarse maltrato mecánico al alambre para propósitos de ensayo.

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-21	REV. 5
	ALAMBRE DE COBRE AISLADO BAJA TENSIÓN	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 11/09/2020
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m PÁGINA: 7 de 12

La medida del alargamiento de los alambres se realizará considerando probetas de 250 mm y deberá estar de acuerdo con la siguiente tabla de la norma NTC 359:

Tabla No. 6 – Elongación acorde con el diámetro y área

Calibre [AWG]	Diámetro [mm]	Área a 20 °C (68 °F) [mm ²]	Elongación en 254 mm (10 pulgadas) [% mm]
14	1,628	2,08	25
12	2,050	3,310	25
10	2,588	5,261	25
8	3,264	8,367	30
6	4,115	13,3	30

4.7 Juntas y empalmes

Pueden hacerse soldaduras en los alambres o alambres antes del paso final de trefilación.

4.8 Marcación del conductor

El aislamiento del conductor debe marcarse con una separación mínima de un (1) metro entre inicios de leyendas. La marcación podrá hacerse en alto relieve, bajo relieve, en bajo relieve con color blanco o amarillo, o se puede marcar con tinta, de tipo laser o de otra tecnología, que garantice la durabilidad de esta.

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

Los alambres 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. Cuando aplique.

La marcación secuencial metro a metro se aplicará a partir del calibre 8 AWG.

5. ENSAYOS

La conformidad de producto podrá verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-21	REV. 5
	ALAMBRE DE COBRE AISLADO BAJA TENSIÓN	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 11/09/2020
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m PÁGINA: 8 de 12

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante 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, bajo la modalidad de inspección en fábrica, serán efectuadas en laboratorios del Grupo EPM, en los del fabricante o de tercera parte, acreditado de acuerdo con la norma ISO 17025 o que demuestren trazabilidad al Sistema Internacional (SI), seleccionados de común acuerdo entre las partes, y su costo estará a cargo del fabricante.

Todos los instrumentos, equipos o sistemas de medición deberán estar calibrados de tal manera que se garantice la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, respaldándose en certificados o informes de calibración que incluyan la fecha, incertidumbre de medida y las condiciones bajo las cuales se obtuvieron los resultados. Igualmente, deberá contar con métodos de ensayo claramente definidos y aplicados.

5.1 Ensayos de Recepción

El fabricante debe proporcionar al interventor, administrador o gestor de contrato todas las facilidades razonables para asegurarse que el material se presenta de acuerdo con esta especificación.

Todos los ensayos de recepción y la inspección se harán antes de la entrega, en el lugar de fabricación o en laboratorio de acuerdo con lo indicado en el numeral 5 de esta especificación.

El interventor seleccionará los ensayos de rutina que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

5.2 Ensayos de Rutina

Los ensayos de rutina se realizarán conforme lo indicado en las normas NTC 3277 y NTC 3203, resaltando a continuación las siguientes pruebas:

- Medida del diámetro del alambre: Deberá medirse con calibre de cuchillas en dos diámetros perpendiculares, por lo menos en tres puntos distintos de cada unidad seleccionada para este fin. Se tomará en cuenta los valores inferiores en cada punto y se hará el promedio para la verificación. La tolerancia será de $\pm 1\%$.
- Medida del alargamiento del alambre: se realizará como se detalló en el numeral 4.6 de la presente especificación.
- Medida de la resistividad volumétrica del alambre: se aplicará la Norma ASTM B 193 en vigencia, con una probeta de 300 mm de longitud que no deberá presentar nudos, empalmes, grietas ni suciedad. Las medidas de la resistencia se harán con una precisión de $\pm 0.15\%$. La resistividad no resultará mayor a 0.017241 ohm mm²/m (a 20 °C).
- Ensayo de llama para el aislamiento VW-1 (Especimen vertical), conforme con la norma NTC 3203.

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-21	REV. 5
	ALAMBRE DE COBRE AISLADO BAJA TENSIÓN	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 11/09/2020
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
		PÁGINA: 9 de 12	

- Ensayo de tensión no disruptiva del dieléctrico en agua.
- Medida del espesor de aislamiento.
- Medición de marcación secuencial sobre aislamiento:

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):

ALAMBRE _____ 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.

6. EMPAQUE

El alambre se debe entregar en rollos de 100 m. Cada rollo podrá contener una variación de $\pm 2\%$.

Los rollos deberán estar sujetos con amarras o fleje plástico y cubiertos con plástico termo retráctil de tal manera que conserve la estabilidad del enrollado.

Los rollos deben tener un adhesivo de identificación, con marcación en tinta indeleble con la siguiente información:

- La leyenda "FILIAL - GRUPO EPM"
- Número del contrato ("número"- "año")
- Nombre del fabricante y dirección
- Número del rollo

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-21	REV. 5
	ALAMBRE DE COBRE AISLADO BAJA TENSIÓN	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 11/09/2020
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m PÁGINA: 10 de 12

- Clase y calibre del conductor
- Peso bruto en kg.
- Longitud en metros (m)

Cada bobina podrá contener una variación de $\pm 2\%$, sin que la entrega sobrepase la cantidad total solicitada por ítem.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación y el tipo de muestreo, aplicados a las modalidades de aceptación técnica de los bienes de inspección en fábrica, pruebas de laboratorio o inspección en almacenes del Grupo EPM, estarán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC-ISO 2859-1.

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

Tabla No. 7 – Plan de muestreo simple para inspección reducida en pruebas de recepción (Nivel de Inspección general I, NCA= 4%)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
2 a 90	2	0
91 a 150	3	1
151 a 280	5	1
281 a 500	8	1
501 a 1200	13	2
1201 a 3200	20	3
3201 a 10000	32	5
10001 a 35000	50	6
35001 a 150000	80	8
150001 a 500000	125	10
500001 o más	200	10

Se considera que el lote cumple con los requisitos, cuando al inspeccionar todos los elementos de la muestra se encuentra el número de elementos defectuosos permitidos o menos.

Los elementos evaluados con resultado no conforme no podrán formar parte de la entrega.

En caso de ser requerido y, de común acuerdo entre las partes, por las exigencias propias de la norma técnica del producto, 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.

8. DOCUMENTOS TÉCNICOS SOLICITADOS

Se debe entregar la siguiente documentación:

- Certificado de conformidad de producto con norma técnica.
- Certificado de conformidad de producto con RETIE.

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-21	REV. 5
	ALAMBRE DE COBRE AISLADO BAJA TENSIÓN	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 11/09/2020
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 11 de 12

- Catálogos o fichas técnicas del material ofertado.

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 No. 8 – Características técnicas garantizadas

No.	Exigido por el Grupo EPM	Garantizado por el Oferente	FOLIO
1	Fabricante	Indicar	
2	País	Indicar	
3	Características del conductor		
3.1	Alambre con temple suave	SI [] NO []	
3.2	Pureza del cobre mínima 99.9%	SI [] NO []	
3.3	conductividad mínima del 100% IACS	SI [] NO []	
3.4	Garantiza diámetro, geometría, área, masa y alargamiento solicitados en el numeral 4.2 y 4.6 de esta especificación.	SI [] NO []	
3.5	Garantiza la resistencia en DC de acuerdo con el numeral 4.3 de esta especificación.	SI [] NO []	
4	El aislamiento del alambre cumple con lo indicado en el numeral 4.4 y 4.5 del presente documento.	SI [] NO []	
5	Cumple con la marcación y empaque establecidos en el numeral 4.8 de esta especificación.	SI [] NO []	
6	Ensayos de rutina basados en las normas NTC 3203 y NTC 3277 y conforme lo indicado en el numeral 5 de la presente especificación.	SI [] NO []	
7	Garantiza el empaque solicitado en el numeral 6 del presente documento.	SI [] NO []	
8	Presenta los documentos técnicos indicados en el numeral 8 de la presente especificación.	SI [] NO []	

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-21	REV. 5
	ALAMBRE DE COBRE AISLADO BAJA TENSIÓN	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 11/09/2020
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m PÁGINA: 12 de 12