



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA CABLES DE COBRE TIPO SOLDADOR

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-34	REV. 2
	CABLES DE COBRE TIPO SOLDADOR	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 10/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 1 de 10

CONTROL DE CAMBIOS

Fecha			Elaboró	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AA				DD	MM	AA
01	01	2016	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	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-34	REV. 2
	CABLES DE COBRE TIPO SOLDADOR	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 10/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 2 de 10

TABLA DE CONTENIDO

1.	OBJETIVO.....	5
2.	ALCANCE	5
3.	NORMAS.....	5
4.	REQUISITOS TÉCNICOS.....	6
4.1.	LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS	6
4.2.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EXIGIDAS.....	6
5.	ANEXO I. ENSAYOS.....	8
5.1.	ENSAYOS DE RECEPCIÓN.....	8
6.	ANEXO I. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	9



ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-34	REV. 2
	CABLES DE COBRE TIPO SOLDADOR	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 10/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 3 de 10

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 – Normas técnicas aplicables.....	5
Tabla No. 2 – Lista de materiales homologados.....	6
Tabla No. 3 – Características técnicas garantizadas.....	6
Tabla No. 4 – Plan de muestreo para ensayos de recepción.....	9



ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-34	REV. 2
	CABLES DE COBRE TIPO SOLDADOR	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 10/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
		PÁGINA: 4 de 10	

1. OBJETIVO

Especificar los cables de cobre aislado, de temple suave, flexible para uso y conexión de equipos de soldadura.

2. ALCANCE

Establecer las características técnicas, pruebas y empaque correspondientes a los cables de cobre aislado que se usan para conexión de equipos de soldadura.

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:

Tabla No. 1 – Normas técnicas aplicables

NORMA	DESCRIPCION
BS 638	Arc welding power sources, equipment and accessories. Specification for safety requirements for arc welding equipment: welding power sources
ANSI NEMA WC 70 ICEA S-95-658	Standard for Nonshielded Power Cables Rated 2000 Volts or Less for the Distribution of Electrical Energy.
NTC 1099-1	Cables de potencia de 2 000 voltios o menos, para distribución de energía eléctrica
NTC 307	Conductores concéntricos de cobre duro, semiduro y blando para usos eléctricos.
NTC 359	Alambres de cobre blando o recocido desnudo de sección circular para usos eléctricos.
ASTM B3	Standard Specification for Soft or Annealed Copper Wire
ASTM B5	Standard Specification for High Conductivity Tough-Pitch Copper Refinery Shapes.
ASTM B8	Standard Specification for Concentric-Lay-Stranded Copper Conductors, Hard, Medium-Hard, or Soft
ASTM B174	Standard Specification for Bunch-Stranded Copper Conductors for electrical conductors
ASTM B193	Standard Test Method for Resistivity of Electrical Conductor Materials
ASTM B784	Standard Specification for Modified Concentric-Lay-Stranded Copper Conductors for Use in Insulated Electrical Cables
ASTM B785	Conductores de cobre trenzado, concéntrico de paso modificado.

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-34	REV. 2
	CABLES DE COBRE TIPO SOLDADOR	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 10/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 5 de 10

4. REQUISITOS TÉCNICOS

4.1. Listado de elementos especificados

Tabla No. 2 – Lista de materiales homologados



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
214435	CABLE DE COBRE 2 AWG TIPO SOLDADOR TPE 600 V 105°C
214436	CABLE DE COBRE 1/0 AWG TIPO SOLDADOR TPE 600 V 105°C
214437	CABLE DE COBRE 2/0 AWG TIPO SOLDADOR TPE 600 V 105°C
216664	CABLE DE COBRE 4/0 AWG TIPO SOLDADOR TPE 600 V 105°C

4.2. Características técnicas exigidas

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. 3 – Características técnicas garantizadas

	DESCRIPCIÓN	GARANTIZADO FABRICANTE	NO. FOLIO
1	Requisitos generales		
1.1	Nombre del fabricante	Indicar	
1.2	Referencia de fabricación.	Indicar	
1.3	Debe cumplir las normas de fabricación y ensayos, NTC-1099-1 o ICEA S-95-658, BS 638, ASTM B3, NTC 359, NTC 1865.	SI () NO ()	
2	Requisitos del Conductor de Fase		
2.1	Cobre suave cableado flexible clase K	SI () NO ()	
2.2	Construcción acorde con la norma NTC 1865 para la citada clase	SI () NO ()	
2.3	Resistencia eléctrica DC acorde con la norma NTC 1099-1	SI () NO ()	
3	Requisitos del Aislamiento del Conductor		
3.1	El aislamiento es elastómero termoplástico (TPE)	SI () NO ()	
3.2	El espesor del aislamiento es de: 2.6 mm para el cable 4/0 AWG 2.4 mm para el cable 2/0 AWG 2.2 mm para el cable 1/0 AWG 2.0 mm para el cable 2 AWG	SI () NO ()	
3.3	Es de color negro	SI () NO ()	
3.4	Resistente a los rayos UV con composición de negro de humo al 2%	SI () NO ()	
3.5	Resistente a la abrasión	SI () NO ()	
3.6	Retardante a la llama	SI () NO ()	
3.7	Temperatura de operación de 105°C	SI () NO ()	
4	Rotulado		
4.1	Marcación según RETIE.	SI () NO ()	
4.2	Marcación sobre el aislamiento o la cubierta según aplique. La marcación secuencial tiene la siguiente información: Nombre del fabricante, descripción completa del conductor, año de fabricación, leyenda "GRUPO EPM", número del proceso de contratación, marcación secuencial metro a metro.	SI () NO ()	

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-34	REV. 2
	CABLES DE COBRE TIPO SOLDADOR	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 10/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS			ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: m	PÁGINA: 6 de 10

5	Empaque		
5.1	Longitud de empaque es de 500 m. Tolerancia de +/- 5%	SI () NO ()	
5.2	Empaque en carretes de madera de acuerdo con la norma NTC-3787 y NEMA WC-26	SI () NO ()	
5.3	Protección con duelas de madera de sajo, pino o eucalipto en espesor mínimo de 15 mm sujetas a los bordes de las tapas de los carretes con puntilla y además con zuncho metálico o plástico de embalar	SI () NO ()	
5.4	Incluye placa del carrete destacando: Nombre de la empresa, fabricante, N° de contrato, N° de carrete, Clase y calibre del conductor, Peso bruto (kg), Longitud (m).	SI () NO ()	
5.5	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).	SI () NO ()	
5.6	Adicionalmente se sujetará a las duelas un adhesivo o membrete plastificado sujeto con grapas, con la misma información.	SI () NO ()	
6	Documentos técnicos solicitados con la oferta		
6.1	Incluye las fichas técnicas o los protocolos de prueba de fábrica.	SI () NO ()	
6.2	Incluye el certificado de conformidad de producto con la norma técnica	SI () NO ()	
6.3	Incluye el certificado de conformidad de producto con el RETIE	SI () NO ()	
6.4	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.	SI () NO ()	

Grupo 

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-34	REV. 2
	CABLES DE COBRE TIPO SOLDADOR	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 10/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m PÁGINA: 7 de 10

5. ANEXO I. 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 incluye y validen la fuente, fecha, incertidumbre y las condiciones bajo las cuales se obtuvieron los resultados.

La conformidad de producto se verificará mediante el certificado de producto con norma y RETIE si aplica y con pruebas de rutina e inspección en laboratorios con equipos calibrados que garanticen el cumplimiento de los parámetros aquí establecidos.

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 el numeral 7 de 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 ensayos se efectuarán sobre la totalidad de los conductores presentados a recepción y están destinados a validar la calidad de los mismos y rechazar los que presenten defectos de fabricación.

Los siguientes ensayos aplican como de recepción:

1. Medida del diámetro del cable: 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 $\pm 1\%$.
2. Ensayo de tensión aplicada.
3. Medida del espesor de aislamiento.
4. Medición de marcación secuencial sobre aislamiento:

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-34	REV. 2
	CABLES DE COBRE TIPO SOLDADOR	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 10/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m
			PÁGINA: 8 de 10

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):

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.



6. ANEXO I. 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 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 No. 4 – Plan de 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

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-34	REV. 2
	CABLES DE COBRE TIPO SOLDADOR	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 10/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m PÁGINA: 9 de 10



TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
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.

Grupo 

ENERGÍA	MATERIALES ELÉCTRICOS	ET-TD-ME01-34	REV. 2
	CABLES DE COBRE TIPO SOLDADOR	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	FECHA: 10/04/18
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: m PÁGINA: 10 de 10