



COMITÉ DE HOMOLOGACIÓN

EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN



ESPECIFICACIONES TECNICAS



CONDUCTORES CONCÉNTRICOS



EETT0108

INDICE

- 1. Objetivo.**
- 2. Alcance.**
- 3. Normas relacionadas.**
- 4. Características constructivas.**
 - 4.1 Construcción de los conductores de aluminio y cobre.**
 - 4.2 Dimensionales.**
 - 4.3 Mecánicas.**
 - 4.4 Eléctricas.**
- 5. Marcado y designación del conductor**
 - 5.1 Marcado.**
 - 5.2 Designación.**
- 6. Ensayos de recepción**
- 7. Alcance de la oferta.**
- 8. Procedimiento de entrega.**
 - 8.1 Embalaje.**
 - 8.2 Documentación**
- 9. Alcance del suministro.**
 - 9.1 Embalaje.**
 - 9.2 Documentación.**
 - 9.3 Condiciones del suministro.**
- 10. Fichas técnicas (Anexos).**

1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir las características constructivas (dimensionales, eléctricas y mecánicas) de los conductores concéntricos aislados de cobre y aluminio utilizados por la empresa en sus instalaciones de baja tensión, así como las condiciones de fabricación, suministro y recepción con que deben cumplir los mismos.

En lo adelante a este tipo de conductores de cobre y aluminio se les denominará conductores concéntricos.

2. ALCANCE

La presente especificación impacta el diseño de los materiales indicados en la siguiente tabla:

Tabla 1

Código del material			Descripción
EDENORTE	EDESUR	EDEESTE	
1006191			Conductor concéntrico de cobre 2 X # 10 AWG.
1006017			Conductor concéntrico de cobre 2 X # 8 AWG.
1006202			Conductor concéntrico de cobre 3 X # 8 AWG.
1006015			Conductor concéntrico de cobre 3 X # 6 AWG.
1006014			Conductor concéntrico de cobre 3 X # 4 AWG.
1009444			Conductor concéntrico de Aluminio 2 X # 8 AWG.
1009445			Conductor concéntrico de Aluminio 3 X # 8 AWG.
1009443			Conductor concéntrico de Aluminio 3 X # 6 AWG.
			Conductor concéntrico de Aluminio 3 X # 4 AWG.
			Conductor concéntrico de Aluminio 3 X # 2 AWG

3. NORMAS RELACIONADAS

Los materiales indicados en el acápite No.2 se ajustarán íntegramente a lo indicado en este documento y a las especificaciones técnicas señaladas en las siguientes normas:

Norma	Descripción
ASTM D790	Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials
ASTM D1248	Standard Specification for Polyethylene Plastics Extrusion Materials for Wire and Cable
ASTM D2655	Standard Specification for Crosslinked Polyethylene Insulation for Wire and Cable Rated 0 to 2000 V
UL44	Thermoset-Insulated Wires and Cables
ASTM B8	Standard Specification for Concentric-Lay-Stranded Copper Conductors, Hard, Medium-Hard, or Soft
ASTM B800	Standard Specification for 8000 Series Aluminum Alloy Wire for Electrical Purposes—Annealed and Intermediate Tempers
NEC	National Electrical Code
ASTM B193	Standard Test Method for Resistivity of Electrical Conductor Materials
UL854	Service-Entrance Cables

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas en las que exista posterior edición a las señaladas en esta especificación. Se consideran estas actualizaciones válidas y aplicables al contrato, en caso de pedido por la distribuidora.

4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.

4.1. CONSTRUCCIÓN DE LOS CONDUCTORES DE ALUMINIO Y COBRE

El mismo material utilizado para los hilos de las fases será el utilizado en los hilos para el conductor neutro.

El conductor concéntrico se compone de uno o dos conductores aislados que a su vez están recubiertos en un 90% de su perímetro por un conductor desnudo enrollado helicoidalmente alrededor de los conductores aislados.

Según estas configuraciones tendremos, una fase y el neutro concéntrico exterior (bipolar), o dos fases y el neutro exterior a éstos (tripolar).

La sección de todos los conductores que conforman el conductor concéntrico, tanto de las fases como del neutro concéntrico será la misma.

Los materiales empleados en la fabricación de los conductores concéntricos de cobre estarán formados por alambres de cobre suave clase B y la composición será cobre de una pureza nunca inferior al 99.85% y los conductores concéntricos de aluminio estarán formados por alambres de aleación de aluminio de la serie 8000 (AA-8000). Dentro de esta serie el suplidor deberá indicar cual utilizara para la fabricación.

Los conductores de cobre y aluminio se ajustarán a las normas que apliquen señaladas en el acápite No.3.

Para los conductores concéntricos bipolar, las secciones normalizadas son # 8 y #10 AWG.

Para los conductores concéntricos tripolar, las secciones normalizadas son # 8, 6, 4 y 2 AWG.

En conductores con fases de 7 alambres de cobre se podrá realizar soldaduras en los mismos durante el proceso de cableado. No se admitirán soldaduras a una distancia menor de 15m (50ft).

De acuerdo a lo indicado en la norma ASTM B 8 y en la B800 el proceso de cableado se hará de forma trenzada sobre el conductor central. El paso del trenzado variará entre 8 y 16 veces el diámetro exterior. El sentido de cableado de los alambres de cobre o aluminio en la capa exterior será de izquierda a derecha viendo el conductor de manera frontal.

Aislamiento:

Cada conductor de fase llevará una capa aislante de XLPE (retardante a la llama y con baja emisión de humo) para una temperatura de trabajo de 90°C. En los cables bipolares, sobre dicho aislante se dispondrá el conductor neutro trenzado helicoidalmente con el paso indicado en el acápite anterior. En los cables tripolares sobre el aislamiento de cada fase se dispondrá un aislamiento de relleno de PVC o XLPE al conjunto de los dos cables y sobre éste se trenzará igualmente el conductor neutro.

Sobre el conductor neutro concéntrico se colocará una cinta de nylon o equivalente con un espesor de 0.09 mm superpuesta al menos 6 mm y posteriormente sobre esta una cubierta exterior de XLPE.

Esta cinta de una anchura conveniente y aplicada helicoidalmente no presentara arrugas o pliegues.

El aislamiento deberá tener la composición adecuada para garantizar la estanqueidad del conjunto y una adecuada resistencia a la degradación por la exposición a los rayos ultravioletas (UV).

Esta última capa además de añadir firmeza, debe ser lisa en apariencia y no se observarán depresiones causadas por espacios sin rellenar por debajo de la misma.

El aislamiento en toda la superficie no debe presentar burbujas, cortes, desgarramientos o la existencia de materiales extraños que sean detectables a simple vista. Además la envoltura deberá de ser uniforme en el grado de tolerancia que establecen las normas.

El aislamiento XLPE colocado en el conductor deberá cumplir con los estándares establecidos en las normas ASTM indicadas en el acápite no.3.

El color del aislamiento de las fases del conductor podrán ser negro, azul y rojo. Para la última capa aislante deberá de utilizarse el color negro, esto para disminuir la absorción de calor.

El fabricante deberá entregar toda la información que sea necesaria tal que permita obtener un adecuado conocimiento del producto ofrecido.

4.2 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Las características dimensionales de los conductores de cobre y aluminio se ajustarán a lo

Comité de Homologación de Materiales

establecido en las normas ASTM, considerando las tolerancias admisibles indicadas en dichas normas. Deberá de considerarse cualquier modificación sugerida por la distribuidora en el siempre y cuando sea requerido.

Se admitirán otras posibles configuraciones del neutro siempre y cuando sea autorizado por la distribuidora y que la misma garantice la cobertura mínima exigida.

No se permitirá una sección menor al 98% del área total indicada en las normas ASTM B8 (Cobre) y ASTM B800 (Aluminio) correspondiente a cada calibre de conductor. En la siguiente tabla se indican los parámetros más importantes establecidos en las normas ASTM:

Tabla 2

CONDUCTORES CONCÉNTRICOS DE COBRE Y ALUMINIO										
Características	#10 x 2	#8 x 2	#8 x 3	#6 x 3	#4 x 3	#2 x 3				
Material	Cobre	Cobre	Aluminio	Cobre	Aluminio	Cobre	Aluminio	Cobre	Aluminio	Aluminio
No. de hilos	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Diámetro hilo (m.m.)	0.978	1,234	1,234	1,234	1,234	1,555	1,555	1,961	1,961	2,473
Diámetro fase (m.m.)	2.95	3.71	3.71	3.71	3.71	4.67	4.67	5.89	5.89	7.42
Area de fase (mm²)	5,260	8,367	8,367	8,367	8,367	13.3	13.3	21.15	21.15	33.62
Resistencia eléctrica nominal C.C. a 20°C Ohm/Km.	3.35	2.1	3.43	2.1	3.43	1.32	2.16	1.05	1.36	0.855
Peso nominal Kg/Km	47.72	75.86	22.69	75.86	22.69	120.63	36.07	191.8	57.37	91.21
Intensidad admisible (A)	40	55	45	55	45	75	60	95	75	100
Espesor aislamiento de la fase (m.m.) (XLPE)	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
Diámetro sobre el aislamiento	5.226	5.99	5.99	5.99	5.99	6.95	6.95	8.17	8.17	9.7
No. de hilos	25	25	25	65	65	65	65	65	65	65
Diámetro hilo (m.m.)	0.5	0.643	0.643	0.456	0.456	0.511	0.511	0.643	0.643	0.823
Area de neutro (mm²)	4.909	8.118	8.118	10.615	10.615	13.330	13.330	21.107	21.107	34.578
Cobertura (%)	90									
Espesor cinta interior de nylon (mm²)	0.09									
Espesor cubierta de XLPE exterior	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14

4.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas de los conductores de cobre y aluminio se ajustarán a lo establecido en las Norma ASTM B 8 y B800, cuyos principales valores están indicados en la tabla No.2.

El cobre y el aluminio del conductor concéntrico no deberán presentar ninguna contaminación (grasa, escoria, etc.) en toda la superficie del mismo como resultado del proceso de fabricación.

El oferente deberá presentar los ensayos mecánicos realizados al conductor en un laboratorio que garantice la trazabilidad internacional de sus resultados. Deberá indicar la resistencia de tracción, la resistencia a la compresión (carga de ruptura y límite de elasticidad, entre otras señaladas en norma.

4.4. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Los conductores no deberán presentar una resistividad mayor a las indicadas en la tabla no.2.

Para los datos colocados en la tabla no.2 con respecto a la ampacidad de los conductores se consideró el nivel de temperatura de operación del aislamiento utilizado (XLPE / 90°C).

Deberá el suplidor indicar todos los datos técnicos del conductor suministrado como son la conductividad, ampacidad, resistividad, entre otras señaladas en norma.

5. MARCADO Y DESIGNACION DEL CONDUCTOR

5.1 MARCADO

El marcado del conductor se realizará en la superficie exterior con grabado en caliente por huecos o cualquier otro método que garantice la adherencia. El mismo deberá estar colocado en intervalos de un metro.

Los caracteres a imprimir sobre la superficie exterior del conductor serán los siguientes:

- 1) Una letra (N, E, S) que representa respectivamente EDENORTE, EDEESTE y EDESUR.
- 2) Año de fabricación.
- 3) Las letras que representan el nombre del fabricante (máx. 4 caracteres).
- 4) Los caracteres que representan la longitud del cable con una secuencia numérica en intervalos de un metro, esto para facilitar la medición del cable en terreno.
- 5) Tensión de aislamiento del conductor.

Comité de Homologación de Materiales

6) Material de fabricación del conductor (Cobre o aluminio).

7) Designación AWG del conductor y el número de fases (Ej.: #8/2).

Ejemplo: S13XXXX0010.6 KV Al 10/2

S ----- Edenorte.

13 ----- Año 2013.

XXXX ----- Nombre de la fábrica.

001 ----- Longitudes del cable.

Se deberá tomar en cuenta también lo indicado en la norma UL44 apartado 60 donde nos habla de la secuencia del marcado, entre otros aspectos.

5.2 DESIGNACIÓN

Los conductores concéntricos de baja tensión se designarán por medio de tres grupos de siglas (CC-X-YY). Estos grupos de siglas o cifras, dispuestas en el orden indicado, tendrán el siguiente significado:

- CC: Conductor concéntrico.
- X: Cantidad de conductores (2X= bipolar o 3X= tripolar).
- YY: Sección en AWG.

Ejemplo: CC - 3X - #6 / Conductor concéntrico tripolar de sección #6 AWG.

6. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Todos los ensayos se efectuarán en un laboratorio externo certificado internacionalmente y/o en los laboratorios del fabricante. El suplidor deberá cubrir los costos de inspección en fábrica para dos (2) técnicos de la distribuidora y avisará con 21 días laborables de antelación la fecha de realización de los ensayos.

Se realizará visita a fábrica por una cantidad adjudicada igual o superior a veinte millones de pesos dominicanos (RD \$20, 000,000.00) por ítem. Los costos asociados a las pruebas en laboratorios externos serán asumidos por el suplidor adjudicado.

La Unidad responsable por parte de la distribuidora de la recepción del material en cuestión podrá declinar, si es necesario, la realización de estos ensayos. En este sentido los mismos quedaran ha responsabilidad del fabricante.

Los certificados de ensayos exigidos a los fabricantes en la etapa de calificación técnica, serán los señalados como de “tipo” en las normas de referencia, además de los indicados a continuación:

Comité de Homologación de Materiales

- Ensayo de envejecimiento.
 - Medición de la rigidez dieléctrica del aislamiento.
 - Medición del factor de potencia o tangente delta del aislamiento.
 - Medición de la resistencia de aislamiento temperatura ambiente.
 - Verificación de la adherencia del aislamiento.
 - Ensayos físicos a la cubierta exterior.
 - Ensayo de absorción de agua.
 - Ensayo de abrasión.
 - Medición de las descargas parciales producidas en el aislamiento.
-
- Ensayo a la propagación de la llama.
 - Medición de la sección del conductor.
-
- Medición de la resistividad del conductor.
 - Verificación de la ampacidad del conductor.
 - Ensayo de tracción y elasticidad.
 - Entre otros que serán indicado por la distribuidora al momento de la entrega.

Para cada conductor concéntrico ofrecido, el fabricante deberá confeccionar una planilla de datos garantizados. La falta de indicación de uno o más valores podrá motivar el rechazo de la oferta.

Si los valores solicitados en las planillas de características garantizadas, que son de cumplimiento obligatorio, no están satisfechos, no se aceptará la oferta, quedando a juicio de la distribuidora evaluar cualquier otro valor discrepante.

Las planillas de datos garantizados han de ser rubricadas con el sello o timbre del fabricante y con la firma autorizada de su Representante Técnico.

Se rechazarán protocolos en que se pueda inferir, segura o presuntamente, que hayan existido modificaciones al diseño, materiales o procesos que puedan afectar las características del cable.

Para los ensayos de tipo, el fabricante deberá acreditar mediante un certificado, con no más de 3 (tres) años de antigüedad, que cumple con todas las pruebas detalladas en este capítulo. Deberán ser realizados en laboratorios acreditados por ISO/IEC 25 ILAC

Tamaño del lote	Muestra	Número de unidades probadas	Número de unidades probadas totales	Número de unidades defectuosas aceptadas
1 a 15	-	Todas	Todas	0
15 a 20	-	14	14	0
51 a 100	Primera	19	42	0
	Segunda	23		1

Comité de Homologación de Materiales

101 a 200	Primera	24	70	0
	Segunda	46		2
201 a 400	Primera	29	105	0
	Segunda	76		3
401 a 800	Primera	33	145	0
	Segunda	112		4
Más de 800	Primera	34	150	0
	Segunda	116		4

En caso de doble muestreo los ensayos a realizar sobre la segunda muestra podrán limitarse repitiendo exclusivamente los que hayan sido objeto de fallo en la primera muestra.

El fabricante, en los casos de rechazo de un lote, tendrá la opción de ensayar cada bobina y presentar a una nueva recepción aquéllas que hayan cumplido los requisitos para su aceptación.

8. ALCANCE DE LA OFERTA

El ofertante junto con la oferta económica adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de los conductores concéntricos a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación.

- Ficha técnica de los conductores de cobre y aluminio, adjunta en el anexo 2 de la presente especificación.
- Lista de excepciones a la presente especificación.
- Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad ISO 9000.
- Catálogo comercial de los conductores de cobre y aluminio.

9. ALCANCE DEL SUMINISTRO

9.1. MATERIAL

Conductor concéntrico y bobina según la presente especificación, incluido transporte hasta los almacenes de la empresa distribuidora. La bobina debe ser no recuperable por el fabricante y debe poseer una garantía de 2 años en la intemperie. Las bobinas en caso de ser de madera deben ser tratadas adecuadamente para su preservación y a efectos de evitar problemas fitosanitarios.

Sobre la cara externa de cada tapa de la bobina deberá marcarse, mediante plantilla y con pintura que contraste con el color del fondo, las siguientes características:

Comité de Homologación de Materiales

Peso neto de la bobina (sin conductor).

Peso del conductor.

Longitud del conductor.

Tamaño del conductor.

Tipo de conductor.

Tipo de aislamiento.

Fecha indicadora del enrollado.

Nombre del fabricante.

Nombre del cliente, número de pedido y destino.

9.2. DOCUMENTACIÓN

Dentro del alcance del suministro queda incluida la documentación técnica correspondiente al material a suministrar.

9.3. ENSAYOS

Dentro del alcance del suministro quedan incluidos los ensayos de recepción establecidos en el apartado 5 del presente documento.

9.4. CONDICIONES DE SUMINISTRO

El conductor se suministrará en bobinas que protejan de daños en el transporte y manipulación conforme a lo establecido en el apartado 14 de la Norma ASTM B 8.

Los tamaños de los embalajes para los conductores, serán acordados entre el fabricante y el comprador.

