

29 de septiembre de 2020

ESPECIFICACIÓN
TECNICA DE
MATERIALES

CONDUCTORES CONCENTRICOS
DE COBRE

CELSIA

Especificación / Hoja de datos

CONDUCTORES CONCENTRICOS DE COBRE – SP030801

Modificaciones respecto a la edición anterior

Siglas de los responsables y fechas de las tres ediciones anteriores						
Ed.	Elaborado	Fecha	Revisado	Fecha	Aprobado	Fecha

Objeto de la edición
Información y comentarios:

Elaborado por: SPARK ENERGY	Revisado por: AMR	Aprobado por: FJG
Fecha: 29/09/12	Fecha: 29/09/20	Fecha: 29/09/20

MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETO
2. ALCANCE
3. REQUISITOS GENERALES
 - 3.1 NORMAS
 - 3.2 CONDICIONES DE SERVICIO
 - 3.3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD
4. CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES CONCÉNTRICOS DE COBRE
 - 4.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS
 - 4.2 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES
 - 4.2.1 Aislamiento
 - 4.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS
 - 4.4 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS
5. ENSAYOS
 - 5.1 ENSAYOS DE CALIDAD Y MUESTREO
6. MARCAS
7. DESIGNACIÓN
8. ALCANCE DE LA OFERTA
9. ALCANCE DEL SUMINISTRO
 - 9.1 MATERIAL
 - 9.2 DOCUMENTACIÓN
 - 9.3 ENSAYOS
 - 9.4 CONDICIONES DEL SUMINISTRO

ANEXOS

Anexo 1: Normas de referencia

Anexo 2: Fichas técnicas

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Alcance

Tabla 2. Condiciones Ambientales

Tabla 3. Características Eléctricas del Sistema

Tabla 4. Características Dimensionales

Tabla 5. Características Mecánicas aislamiento

Tabla 6. Características Mecánicas Conductores de cobre

Tabla 7. Características Mecánicas Conductores concéntricos de cobre

Tabla 8. Características Eléctricas

Tabla 9. Muestreo y Aceptación

Tabla 10. Normas de Referencia

1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir las características que deben cumplir, los requisitos de calidad, las condiciones de suministro y los ensayos que deben satisfacer los conductores concéntricos de cobre normalizados previstos para la utilización en las líneas aéreas de baja tensión de **CELSIA**.

En adelante a este tipo de conductores concéntricos de cobre para líneas aéreas de baja tensión se les denominará conductores concéntricos.

2. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance los materiales indicados en la tabla 1.

Tabla 1

Alcance	
Código	Material
525 943	Conductor concéntrico de cobre 2X #8 AWG
525 944	Conductor concéntrico de cobre 3X #8 AWG
528 890	Conductor concéntrico de cobre 2X #6 AWG
528 891	Conductor concéntrico de cobre 3X #6 AWG
691 348	Conductor concéntrico de cobre 4X #6 AWG
528 892	Conductor concéntrico de cobre 3X #4 AWG
529 757	Conductor concéntrico de cobre 4X #4 AWG

3. REQUISITOS GENERALES

3.1 NORMAS

Los conductores, objeto de esta especificación, se ajustarán íntegramente a las normas cuya lista se adjunta en el anexo 1 de la presente especificación.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

3.2 CONDICIONES DE SERVICIO

Los conductores de que trata esta especificación serán instalados en las redes aéreas B.T. de **CELSIA** bajo las condiciones detalladas en las tablas 2 y 3:

Tabla 2

Condiciones Ambientales	
Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0 – 3 000
Ambiente tropical	Altamente contaminado
Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 0 – 1 000 msnm	15 / 26 / 40
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 1 000 – 2 000 msnm	10 / 20 / 35
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 2 000 – 3 000 msnm	5 / 15 / 30
Velocidad máxima del viento (km/h)	100
Velocidad máxima promedio de viento (km/h)	60

Tabla 3

Características Eléctricas del Sistema	
Sistema de Distribución	
Tensiones nominales del sistema (V)	240/120 - 208/120V
Tipo	Monofásico trifilar-Trifásico tetrafilar
Tensión máxima (V)	600
Frecuencia del sistema (Hz)	60
Regulación máxima (%)	5

3.3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

NTC ISO 9 001: Sistemas de Gestión de calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14 001: Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del producto con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

CELSIA se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación, y el fabricante se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES CONCENTRICOS DE COBRE

4.1 CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

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%.

El conductor concéntrico se compone de uno, dos o tres conductores aislados que a su vez están recubiertos por un conductor desnudo distribuido helicoidalmente (concéntrico) alrededor de los conductores aislados.

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

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

Los alambres de cobre se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 307 (ASTM B8).

Para el conductor concéntrico bipolar, las secciones normalizadas son #8 y #6 AWG.

El conductor tripolar normalizado es de secciones #8, #6 y #4 AWG, incluyéndose además de los anteriores, el conductor #4 y #6 AWG en configuración tetrapolar.

En los conductores de fase, con 7 alambres, se podrán realizar soldaduras en los alambres de cobre durante el proceso de cableado. Una vez terminado este proceso no se admitirán dos soldaduras a una distancia menor de 15m (50 pies).

De acuerdo con la norma NTC 307 (ASTM B 8), el proceso de cableado se hará como sigue: sobre el conductor central se trenzarán el resto de las capas. El paso del trenzado estará a una distancia que variará entre 8 y 16 veces el diámetro exterior. El sentido de cableado de los alambres de cobre en la capa exterior será a derechas.

Cada conductor de fase llevará una capa aislante de XLPE para una temperatura de trabajo de 90°C. En los cables bipolares, sobre dicho aislante se dispondrá el conductor neutro trenzado helicoidalmente con un paso entre 8 y 16 veces el diámetro exterior. En los cables tripolares y tetrapolares sobre el aislamiento de cada fase se dispondrá un aislamiento de relleno de PVC que permita el relleno de intersticios libres, y para dar forma ovalada al conjunto de los dos cables y cilíndrica para el caso de tres cables de fase. Sobre éste se dispondrá igualmente el conductor neutro.

Se dispondrá sobre el conductor neutro concéntrico una cinta y sobre ésta la cubierta exterior de PVC. Con la composición adecuada debe garantizarse la estanqueidad del conjunto además de una adecuada resistencia a la radiación solar.

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 esta capa.

No se deben producir burbujas, cortes, desgarramientos o la existencia de materiales extraños que sean detectables a simple vista. Además, la envoltura estará bien centrada.

La disposición de la cinta alrededor del conductor desnudo deberá realizarse como sigue:

- Una única capa de cinta de una anchura conveniente y aplicada helicoidalmente, sin arrugas o pliegues y con una superposición de al menos 6 mm. La cinta consistirá en poliéster reforzado o acetato de celulosa, con un espesor de al menos 0,09 mm.

Recubriendo todo el conductor concéntrico se colocará un recubrimiento de PVC clase 43 según la norma UL 1581.

El color del recubrimiento del aislamiento de las fases deberá estar de acuerdo con el inciso 11.4 del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).

Color de fase conductor monofásico 120 V.

- Negro: 2x #8, 2x #6.

Color de fases conductor monofásico trifilar 240/120 V.

- Negro y Rojo: 3x #8, 3x #6, 3x #4.

Color de fases conductor trifásico 208/120 V.

- Amarillo, Azul y Rojo: 4x #6, 4x #4.

4.2 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Los conductores concéntricos de cobre cumplirán con las características dimensionales establecidas en el apartado 6 de la norma NTC 307 (ASTM B8), cuyas principales características se indican en la siguiente tabla.

Tabla 4

Características Dimensionales								
Conductores Concéntricos de Cobre								
		2x #8	3x #8	2x #6	3x #6	4x #6	3x #4	4x #4
Fase	Nº hilos	7						
	Diámetro hilo (mm)	1,234		1,554			1,961	
	Diámetro fase (mm)	3,708		4,674			5,893	
	Sección fase (mm²)	8,37		13,3			21,2	
Espesor aislamiento (mm)		1,14						
Diámetro sobre aislamiento (mm)		5,988		6,954			8,173	
Neutro (*)	Cobertura (%)	≥ 80						
	Nº hilos	26	65	25	65	104	65	103
	Diámetro hilo (mm)	0,643	0,404	0,813	0,511	0,643	0,404	0,511
	AWG	22	26	20	24	26	22	24
	Sección (mm²)	8,44	8,33	12,98	13,3	13,3	21,11	21,12
Angulo de incidencia neutro		30º ≤ α ≤ 40º						
Espesor cinta interior (mm)		0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Espesor cubierta (mm)		1,14			1,52			
Diámetro exterior aproximado (mm)		9,6	10 x 16	11,6	11,2x 18,1	19,1	12,7x 20,8	22

Nota: Se admitirán otras posibles configuraciones del neutro siempre y cuando garanticen la cobertura mínima exigida.

La variación en el área de la sección de un conductor se ajustará a lo establecido en la norma NTC 307 (ASTM B8), no siendo inferior al 98% del área de la sección especificada en la tabla 4. Las tolerancias permitidas en cuanto al diámetro medio del conductor serán del +/-1%.

4.2.1 Aislamiento

El aislamiento de los conductores concéntricos será de la siguiente forma: cada conductor de fase llevará una capa aislante de XLPE para una temperatura de trabajo de 90°C. En los cable tripolares y tetrapolares sobre el aislamiento de cada fase se dispondrá un aislamiento de relleno de PVC que garantice estanqueidad (permita el relleno de intersticios libres). El conductor de neutro llevará una capa aislante de PVC retardante a la llama, resistente a la abrasión, el calor, la humedad y los rayos solares.

Las características mecánicas del aislamiento de los conductores de fase se ajustarán a lo establecido en la norma ASTM D 2655 y las características mecánicas de la cubierta de PVC se ajustarán a lo establecido en la norma NTC 1099-1 (ICEA S-95-658). Los principales valores se encuentran indicados en la siguiente tabla.

Tabla 5

Características Mecánicas Aislamiento		
Material	XLPE	PVC
Resistencia a la tracción min (MPa)	12,4	13,8
Alargamiento a la rotura min. (%)	250	150
Cedencia gradual por calor (hot creep) temperatura, °C \pm 2 °C	150	150
Deformación remanente, % máximo.	5	---

4.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas de los conductores concéntricos de cobre se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 307 (ASTM B8), cuyos principales valores están indicados en la tabla 6 y 7.

Tabla 6

Características Mecánicas Conductores de Cobre			
Conductores de Cobre			
	#6	#4	#2
Densidad a 20°C (g/cm³)	8,89		
Peso daN/m	0,0744	0,1183	0,1881

Tabla 7

Características Mecánicas Conductores Concéntricos de Cobre							
Conductores Concéntricos de Cobre							
	2X #8	3X #8	2X #6	3X #6	4X #6	3X #4	4X #4
Peso aproximado daN/m	0,225	0,350	0,325	0,475	0,625	0,700	0,900

4.4 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Las características eléctricas de los conductores concéntricos de cobre se ajustaran a lo establecido en la norma NTC 307 (ASTM B8), no deben superar los valores de resistividad y conductividad indicados en la siguiente tabla.

Tabla 8

Características Eléctricas							
Conductores Concéntricos de Cobre							
	2X #8	3X #8	2X #6	3X #6	4X #6	3X #4	4X #4
Intensidad máxima admisible a 90 °C (A)	55		75			95	
Resistencia eléctrica con C.C. a 20°C (Ω/km)	≤ 2,10		≤ 1,32			≤ 1,05	

5. ENSAYOS

Los conductores concéntricos de cobre deberán satisfacer los ensayos de recepción que se establecen a continuación y se realizarán conforme a lo establecido en la Norma NTC 307 (ASTM B8):

- Aspecto del conductor.
- Dimensiones del conductor.
- Sentido del cableado.
- Resistividad eléctrica de los alambres de cobre.
- Peso del conductor.

Los ensayos de recepción de los alambres de cobre utilizados en la construcción del conductor se realizarán conforme a lo establecido en la Norma NTC 307 (ASTM B8).

La sección de los alambres de cobre no será inferior a la indicada en el numeral 4,2 del presente documento.

La medida de la resistividad indicada se realizará conforme a lo establecido en la Norma NTC 469 (ASTM B 193).

Los ensayos a considerar especialmente en el aislamiento según la norma UL 854 son los siguientes:

- Ensayo resistencia a la luz solar

El deterioro que sufre la capa exterior del recubrimiento del conductor concéntrico debe ser tenido en cuenta ya que la instalación del conductor en zonas donde los rayos de sol incidan durante todo el día y con una intensidad elevada, podría afectar a su integridad.

Este ensayo se realiza midiendo la resistencia a la rotura y la elongación final después de someter a la probeta de ensayo a un arco de carbono o de xenón. Los valores de la carga de rotura y la elongación final obtenidos después de realizar el ensayo no pueden disminuir más de un 15% realizando estas mediciones en condiciones normales.

Cumpliendo estas condiciones se garantiza la resistencia a la luz solar.

- Ensayo resistencia a la llama

Para el ensayo de resistencia a la llama se aplicará un calor de aproximadamente 500 W en 3 intervalos de 60 s separados de 30 s. Una vez realizado el ensayo el conductor debe mantener todas sus propiedades y no haber sufrido ningún tipo de deformación.

- Ensayo de rozamiento a través de una viga

En el último ensayo se pasa el conductor por una canalización de manera que se ponga a prueba la resistencia al rozamiento de manera que al finalizar el ensayo el conductor no muestre deterioro alguno.

Para la toma de probetas se desechará el primer metro de la punta del cable.

El peso del conductor se realizará en una báscula de precisión que será tarada y contrastada periódicamente y cuantas veces lo exija **CELSIA**.

El pesado del conductor se realizará pesando primero la bobina vacía y la bobina con su conductor. La diferencia entre las dos pesadas dará el peso real del conductor. Dividiendo el peso real del conductor por su longitud se obtiene el peso por metro, el cual deberá de coincidir con el teórico del conductor con una tolerancia de $\pm 2 \%$.

El aislamiento se ensayará en todos los ensayos que señala la norma UL 854 y que no están consignados en la presente especificación. Se rechazará la bobina si no es satisfactorio alguno de los ensayos anteriores.

Todos los ensayos se efectuarán en los laboratorios del fabricante.

El fabricante de los conductores concéntricos de cobre avisará con 15 días de antelación al inspector de **CELSIA** la fecha de realización de los ensayos de muestreo para que se realicen en presencia de éste.

CELSIA podrá declinar la realización de estos ensayos para que sea el propio fabricante el que los realice con la consiguiente entrega de resultados.

Una vez efectuadas todas las pruebas de recepción, el fabricante deberá entregar un informe completo y certificado de las mismas para la aprobación por parte de **CELSIA**.

Se rechazará la bobina si no es satisfactorio alguno de los ensayos anteriores.

5.1 ENSAYOS DE CALIDAD Y MUESTREO

Para cada lote de producción, el fabricante extraerá una muestra sobre la que realizará varios ensayos.

El tamaño de la muestra y los valores de aceptación o rechazo del lote se indican en la tabla 9; esos valores corresponden a las directrices indicadas en la norma NTC-ISO 2859-1 con un plan de muestreo simple, una categoría de inspección normal, un nivel de inspección S1 y un nivel de aceptación (NAC) del 4%. Si el fabricante realiza los ensayos al tiraje completo de su producción no se requiere que se realicen las pruebas a las bobinas con el muestreo indicado en la tabla 9; en todo caso se deben adjuntar las copias de los ensayos y cumplir con los procedimientos de la presente especificación.

Tabla 9

Muestro y Aceptación				
Tamaño del lote	Muestra	Número de unidades probadas	Número de unidades probadas totales	Número de unidades defectuosas aceptadas
1 a 15	-	Todas	Todas	
15 a 50	-	14	14	0
51 a 100	Primera Segunda	19 23	42	0 1
101 a 200	Primera Segunda	24 46	70	0 2
201 a 400	Primera Segunda	19 76	105	0 3
401 a 800	Primera Segunda	33 112	145	0 4
Más de 800	Primera Segunda	34 116	150	0 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 de aquellas que hayan cumplido los requisitos para su aceptación.

6. MARCAS

Sobre la cara externa de cada lateral de la bobina deberá marcarse, en una placa metálica de identificación, la siguiente identificación como mínimo:

- Peso neto de la bobina (sin conductor).
- Peso del conductor.
- Longitud del conductor.
- Calibre del conductor AWG (mm).
- Tipo de conductor.
- Tipo de aislamiento.
- Numero de bobina.
- Flecha indicadora del desenrollado.
- Nombre del fabricante y lote de fabricación.
- Nombre de **CELSIA**.

En referencia a los cables de fase se designaran colores para cada uno de ellos según lo establecido en el numeral 4.1 de la presente especificación, además de las siguientes características:

- Año de fabricación (por medio de las dos últimas cifras).
- El tamaño y nombre del conductor.
- Tensión de aislamiento del conductor.
- Nombre y anagrama de la empresa registrada en el país.
- Marcación numérica de cada metro de longitud.
- Tensión de servicio.
- El resto de información como fabricante, logotipo, peso... permitirá ampliar el intervalo hasta 5m.

La marca de la sección del conductor se repetirá a intervalos que no excedan 610 mm. Todas las otras marcas se repetirán a intervalos que no excedan un metro.

La marca no podrá ser realizada por grabado o relieve sobre la cubierta. La separación entre marcas no será superior a 1 m para la designación y 5 m para el resto de los datos.

Además del nombre del fabricante, si este tiene más de una fábrica se debe marcar sobre el conductor el código que designa a la fábrica para diferenciarla de las otras y saber así en cualquier momento la procedencia del conductor.

7. DESIGNACIÓN

Los conductores concéntricos de cobre se designaran por medio de tres grupos de siglas (CC-X-YY). Estos grupos o cifras, dispuestos en el orden indicado a continuación, tendrán el significado siguiente:

- CC: Conductor concéntrico.
- X: N° conductores (2X= bipolar, 3X= tripolar, 4X= tetrapolar).
- YY: Sección en AWG o MCM.

Ejemplo:

CC-2X-#6 – Conductor concéntrico bipolar de sección #6 AWG

8. ALCANCE DE LA OFERTA

Con la entrega de la oferta el fabricante acompañará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de los conductores concéntricos de cobre a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Ficha técnica de la oferta completamente diligenciada con las características garantizadas por el fabricante.
- Catálogo comercial de los conductores concéntricos de cobre, que muestren en detalle las características de este.
- Lista de excepciones a la presente especificación.
- Fotocopias de los certificados de aseguramiento a la calidad ISO 9001, sistema de gestión ambiental ISO 14001, certificado de conformidad de producto con el RETIE.

9. ALCANCE DEL SUMINISTRO

9.1 MATERIAL

Conductor concéntrico de cobre y bobina según la presente especificación, incluido transporte hasta los almacenes de **CELSIA**. La bobina podrá ser recuperada por el fabricante una vez utilizado el conductor.

9.2 DOCUMENTACIÓN

Dentro del alcance del suministro queda incluida la documentación técnica correspondiente al material a suministrar, incluida la siguiente:

- Certificado de conformidad emitido por un organismo acreditado, según procedimiento de evaluación de la conformidad de los materiales exigido por el RETIE.
- Registro de trazabilidad incluyendo:
 - Referencia de pedido de **CELSIA**.
 - Descripción básica del producto suministrado.
 - Número del lote de producción.
 - Número de unidades del lote que incluye el pedido.
 - Punto (s) de entrega de los conductores concéntricos.
- Copias de los ensayos realizados a los conductores concéntricos.

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

Los conductores concéntricos deberán suministrarse en los almacenes que especifique **CELSIA**., deben estar limpios, libres de suciedades, grasas o de otros agentes contaminantes y de daños ocasionados durante el transporte. Los conductores serán entregados en bobinas de madera ó plásticas resistentes al trabajo de desenrollado del conductor.

Cada bobina no deberá llevar más de una sola longitud de conductor.

La longitud de las bobinas será indicada por **CELSIA** y tendrá una tolerancia de + 0 % / + 0.5 % de la longitud del pedido.

Los costos de transporte incluidos cargue y descargue son por cuenta del proveedor.

El envío estará adecuadamente reforzado para su transporte terrestre y marítimo, y para resistir su almacenamiento en una zona tropical con alta temperatura, alta humedad y frecuentes lluvias.

Los conductores concéntricos deben ser transportados cumpliendo con las disposiciones legales existentes en Colombia, en materia de movimiento de cargas y de acuerdo con los procedimientos y prácticas comerciales normalmente aceptadas y establecidas, para que las unidades no sufran ningún tipo de daño, golpe, deterioro etc.

En la parte exterior del embalaje deberá figurar la referencia del material contenido, así como el número de pedido y nombre del proveedor.

ANEXO 1: NORMAS DE REFERENCIA

Tabla 10

Normas de Referencia		
Norma	Fecha	Título
NTC 307 (ASTM B8)	2005	Conductores de cobre duro, semiduro o blando, cableado concéntrico
NTC 1099-1 (ICEA S-95-658)	2005	Cables de potencia de 2000 voltios o menos, para distribución de energía eléctrica.
NTC 469 (ASTM B193)	2006	Método de ensayo para la determinación de la resistividad de materiales conductores eléctricos
ASTM D2655	2006	Standard Specification For Crosslinked Polyethylene Insulation For Wire And Cable Rated 0 To 2 001 V.
UL 854	2001	Service-entrance cables.
UL 1581	2001	Reference standard for electrical wires, cables, and flexible cords.
RETIE	2013	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
ISO 9001	2015	Sistema de gestión de la calidad. Requisitos
NTC-ISO 14001	2015	Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso
NTC 2859-1	2002	Procedimientos de muestreo para inspección de atributos. Parte 1.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha de este.

ANEXO 2: FICHAS TÉCNICAS

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

Material

Designación:

Código:

Conductor concéntrico de cobre 2 x #8 AWG

525 943

Especificado

Ofertado

NTC 307
(ASTM B 8)

Norma

Características Constructivas

Sentido del cableado ultima capa:

Relación del cableado:

Paso del cableado:

Derechas

8-16 Diám. Ext.

Características Dimensionales

Tipo de bobina:

Longitud del conductor (m):

Diámetro de fase (mm):

Numero de hilos:

Diámetro equivalente neutro (mm):

Numero de hilos:

Sección alambre cobre (mm²):

Sección total conductor (mm²):

3,708

7

3,278

26

8,37

Características Mecánicas

Peso del cable (daN/m):

0,036

Características Eléctricas

Resistencia en C.C. a 20 °C (Ω/km):

Intensidad máxima admisible (A):

2,10

55

Embalaje

Longitud del conductor: (m)

Peso de la bobina: (kg)

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

Sí

Sí

Opcional

Observaciones a la especificación

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

Material

Designación:

Código:

Norma

Características Constructivas

Sentido del cableado ultima capa:

Relación del cableado:

Paso del cableado:

Características Dimensionales

Tipo de bobina:

Longitud del conductor (m):

Diámetro de fase (mm):

Numero de hilos:

Diámetro equivalente neutro (mm):

Numero de hilos:

Sección alambre cobre (mm²):

Sección total conductor (mm²):

Características Mecánicas

Peso del cable (daN/m):

Características Eléctricas

Resistencia en C.C. a 20 °C (Ω /km):

Intensidad máxima admisible (A):

Embalaje

Longitud del conductor: (m)

Peso de la bobina: (kg)

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

Observaciones a la especificación

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

Material

Designación:

Código:

Norma

Características Constructivas

Sentido del cableado ultima capa:

Relación del cableado:

Paso del cableado:

Características Dimensionales

Tipo de bobina:

Longitud del conductor (m):

Diámetro de fase (mm):

Numero de hilos:

Diámetro equivalente neutro (mm):

Numero de hilos:

Sección alambre cobre (mm²):

Sección total conductor (mm²):

Características Mecánicas

Peso del cable (daN/m):

Características Eléctricas

Resistencia en C.C. a 20 °C (Ω /km):

Intensidad máxima admisible (A):

Embalaje

Longitud del conductor: (m)

Peso de la bobina: (kg)

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

Observaciones a la especificación

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

Material

Designación:

Código:

Norma

Características Constructivas

Sentido del cableado ultima capa:

Relación del cableado:

Paso del cableado:

Características Dimensionales

Tipo de bobina:

Longitud del conductor (m):

Diámetro de fase (mm):

Numero de hilos:

Diámetro equivalente neutro (mm):

Numero de hilos:

Sección alambre cobre (mm²):

Sección total conductor (mm²):

Características Mecánicas

Peso del cable (daN/m):

Características Eléctricas

Resistencia en C.C. a 20 °C (Ω /km):

Intensidad máxima admisible (A):

Embalaje

Longitud del conductor: (m)

Peso de la bobina: (kg)

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

Observaciones a la especificación

Conductor concéntrico de cobre 3 x #6 AWG	
528 891	
Especificado	Ofertado
NTC 307 (ASTM B 8)	

Derechas	
8-16 Diám. Ext.	

4,674	
7	
4,12	
65	
13,3	

0,475	
-------	--

1,32	
75	

Sí	
Sí	
Opcional	

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

Material

Designación:

Código:

Norma

Características Constructivas

Sentido del cableado ultima capa:

Relación del cableado:

Paso del cableado:

Características Dimensionales

Tipo de bobina:

Longitud del conductor (m):

Diámetro de fase (mm):

Numero de hilos:

Diámetro equivalente neutro (mm):

Numero de hilos:

Sección alambre cobre (mm²):

Sección total conductor (mm²):

Características Mecánicas

Peso del cable (daN/m):

Características Eléctricas

Resistencia en C.C. a 20 °C (Ω /km):

Intensidad máxima admisible (A):

Embalaje

Longitud del conductor: (m)

Peso de la bobina: (kg)

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

Observaciones a la especificación

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:		
Código fabricante:		
Material		
Designación:	Conductor concéntrico de cobre 3 x #4 AWG	
Código:	528 892	
	Especificado	Ofertado
	NTC 307 (ASTM B 8)	
Norma		
Características Constructivas		
Sentido del cableado ultima capa:	Derechas	
Relación del cableado:		
Paso del cableado:	8-16 Diám. Ext.	
Características Dimensionales		
Tipo de bobina:		
Longitud del conductor (m):		
Diámetro de fase (mm):	5,893	
Numero de hilos:	7	
Diámetro equivalente neutro (mm):	5,184	
Numero de hilos:	65	
Sección alambre cobre (mm ²):	21,2	
Sección total conductor (mm ²):		
Características Mecánicas		
Peso del cable (daN/m):	0,700	
Características Eléctricas		
Resistencia en C.C. a 20 °C (Ω /km):	1,05	
Intensidad máxima admisible (A):	95	
Embalaje		
Longitud del conductor: (m)		
Peso de la bobina: (kg)		
Certificaciones		
Certificación ISO 9001: (SI/NO)	Sí	
Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)	Sí	
Certificación ISO 14001: (Opcional)	Opcional	

Observaciones a la especificación

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

Material

Designación:

Código:

Norma

Características Constructivas

Sentido del cableado ultima capa:

Relación del cableado:

Paso del cableado:

Características Dimensionales

Tipo de bobina:

Longitud del conductor (m):

Diámetro de fase (mm):

Numero de hilos:

Diámetro equivalente neutro (mm):

Numero de hilos:

Sección alambre cobre (mm²):

Sección total conductor (mm²):

Características Mecánicas

Peso del cable (daN/m):

Características Eléctricas

Resistencia en C.C. a 20 °C (Ω /km):

Intensidad máxima admisible (A):

Embalaje

Longitud del conductor: (m)

Peso de la bobina: (kg)

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

Observaciones a la especificación

Conductor concéntrico de cobre 4 x #4 AWG	
529 757	
Especificado	Ofertado
NTC 307 (ASTM B 8)	

Derechas	
8-16 Diám. Ext.	

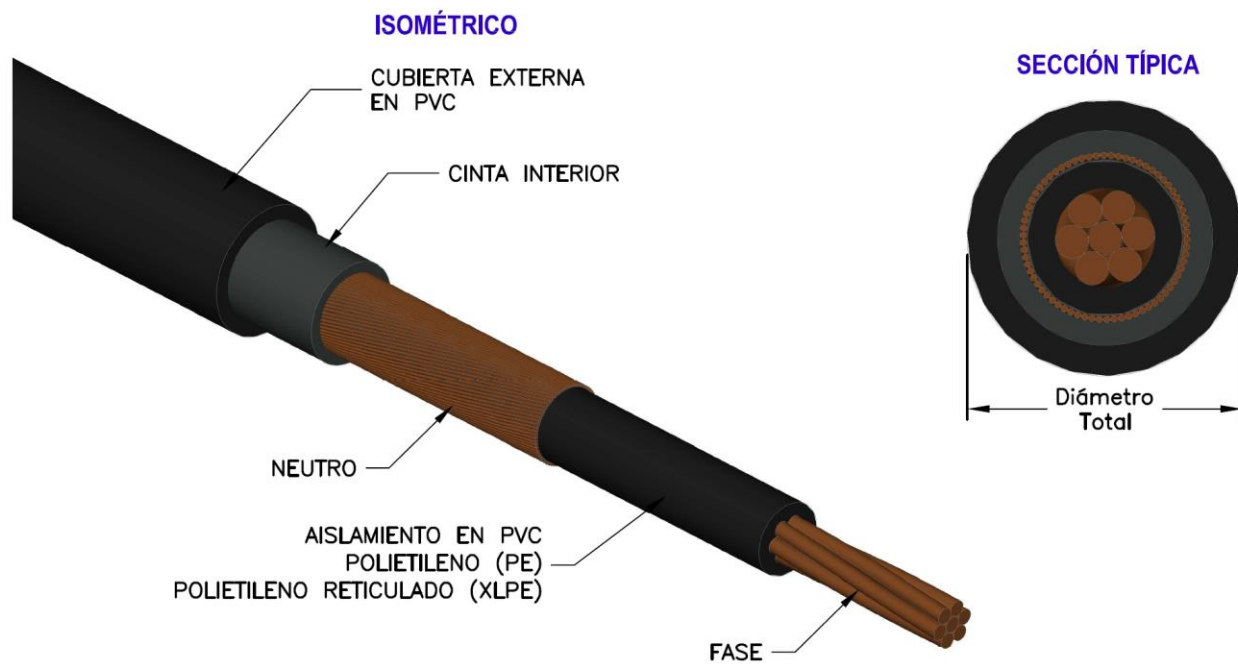
5,893	
7	
5,184	
103	
21,2	

0,900	
-------	--

1,05	
95	

Sí	
Sí	
Opcional	

ANEXO 3: PLANOS



CONDUCTOR	CÓDIGO SAP	FASE				NEUTRO			DIÁMETRO EXTERIOR APROX (mm)
		No.HILOS	DIÁMETRO HILO(mm)	DIÁMETRO FASE(mm)	SECCIÓN FASE(mm ²)	No.HILOS	DIÁMETRO HILO(mm)	SECCIÓN FASE(mm ²)	
2xNo.8 Cu	10003297	7	1,234	3,708	8,37	26	0,643	8,44	9,6
2xNo.6 AL	10003298	7	1,554	4,674	13,3	25	0,813	12,98	11,6

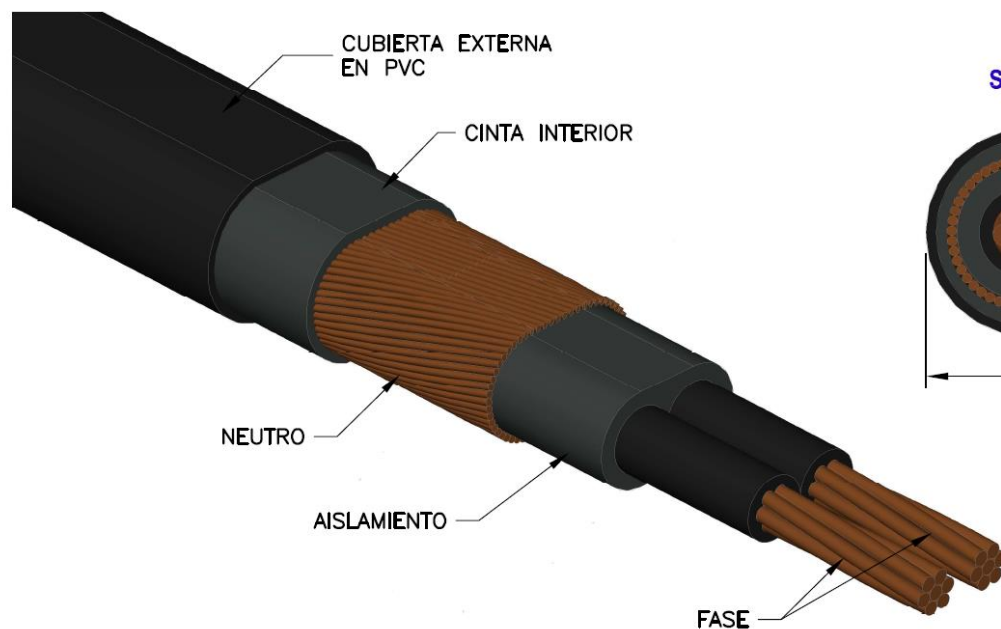


**CONDUCTOR CONCÉNTRICO 2 x #8 COBRE,
Y 2 x #6 ALUMINIO**

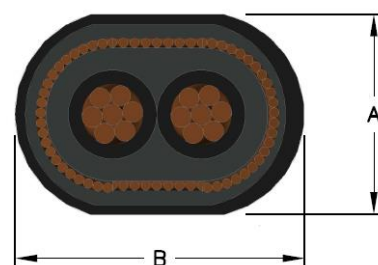
NORMA DE MATERIALES

	FECHA	NOMBRE
Aprobado	JUL 2019	F.J.G.
Revisado	JUL 2019	A.M.R.
CÓDIGO	PM03080101	
REV. 1	HOJA 1/1	

ISOMÉTRICO



SECCIÓN TÍPICA



CONDUCTOR	CÓDIGO SAP	FASE				NEUTRO			DIÁMETRO EXTERIOR APROX (mm)
		No.HILOS	DIÁMETRO HILO(mm)	DIÁMETRO FASE(mm)	SECCIÓN FASE(mm2)	No.HILOS	DIÁMETRO HILO(mm)	SECCIÓN FASE(mm2)	
3xNo.8 Cu	10003332	7	1,234	3,708	8,37	65	0,404	8,33	10x16
3xNo.6 Cu	—	7	1,554	4,674	13,3	65	0,511	13,33	11,2x18,1
3xNo.4 Cu	10003145	7	1,961	5,893	21,2	65	0,643	21,11	12,7x20,8

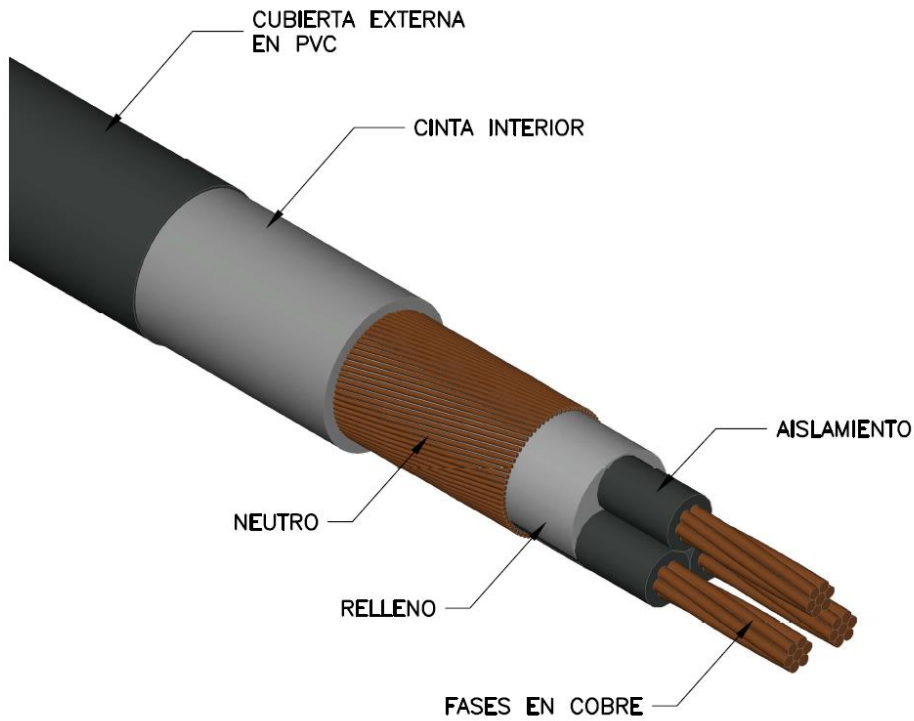


CONDUCTOR CONCÉNTRICO COBRE, 3 x #8, 3 x #6 y 3 x #4

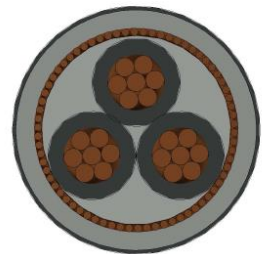
NORMA DE MATERIALES

	FECHA	NOMBRE
Aprobado	JUL 2019	F.J.G.
Revisado	JUL 2019	A.M.R.
CÓDIGO	PM03080201	
REV. 1	HOJA 1/1	

ISOMÉTRICO



SECCIÓN TÍPICA



CONDUCTOR CONCÉNTRICO DE COBRE 4 x No.4 AWG

NORMA DE MATERIALES

	FECHA	NOMBRE
Aprobado	JUL 2019	F.J.G.
Revisado	JUL 2019	A.M.R.
CÓDIGO	PM03080301	
REV. 1	HOJA 1/1	