

29 de septiembre de 2020

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

CONDUCTORES DESNUDOS DE  
ALUMINIO CON ALMA DE  
ACERO (ACSR)

**CELSIA**

**Especificación / Hoja de datos****CONDUCTORES DESNUDOS DE ALUMINIO CON ALM DE ACERO (ACSR) – SP030101**

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: 29/09/20	Fecha: 29/09/20	Fecha: 29/10/20

## **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 ACSR
  - 4.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS
  - 4.2 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONES
  - 4.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS
  - 4.4 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS
5. ENSAYOS DE RECEPCIÓN
6. MARCAS
7. ALCANCE DE LA OFERTA
8. ALCANCE DEL SUMINISTRO
  - 8.1 MATERIAL
  - 8.2 DOCUMENTACIÓN
  - 8.3 ENSAYOS
  - 8.4 CONDICIONES DEL SUMINISTRO

## **ANEXOS**

Anexo 1: Normas de referencia

Anexo 2: Fichas técnicas

Anexo 3: Planos

### **ÍNDICE DE TABLAS**

- Tabla 1. Alcance
- Tabla 2. Condiciones Ambientales
- Tabla 3. Características Eléctricas del Sistema
- Tabla 4. Características Constructivas
- Tabla 5. Características Dimensionales
- Tabla 6. Características De Cableado
- Tabla 7. Características Mecánicas
- Tabla 8. Características Mecánicas
- Tabla 9. Características Eléctricas
- Tabla 10. Ensayos de Recepción
- Tabla 11. Muestreo y Aceptación
- Tabla 12. Normas de Referencia

## 1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir las características que deben cumplir y los ensayos que deben satisfacer los conductores desnudos de aluminio con alma de acero ACSR normalizados, previstos para la utilización en las líneas eléctricas aéreas de 13,2kV, 34,5kV y 115kV de **CELSIA**.

En adelante a este tipo de conductores desnudos de aluminio con alma de acero se les denominará conductores ACSR.

## 2. ALCANCE

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

**Tabla 1**

<b>Alcance</b>	
<b>Código</b>	<b>Material</b>
	Conductor ACSR 556,5 KCM (Dove)
330 480	Conductor ACSR 477 KCM (Hawk)
723 818	Conductor ACSR 336,4 KCM (Linnet)
436 990	Conductor ACSR 266 KCM (Partridge)
525 748	Conductor ACSR 4/0 AWG (Penguin)
	Conductor ACSR 2/0 AWG (Quail)
436 978	Conductor ACSR 1/0 AWG (Raven)

### 3. REQUISITOS GENERALES

#### 3.1 NORMAS

Los conductores ACSR, objeto de esta especificación, se ejecutaran íntegramente a las normas cuya lista se adjunta en la tabla 12 del 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 de este.

#### 3.2 CONDICIONES DE SERVICIO

Los conductores ACSR de que trata esta especificación serán instalados en el sistema de distribución de **CELSIA** bajo las condiciones detalladas en las tablas 2 y 3:

**Tabla 2**

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

**Tabla 3**

<b>Características Eléctricas del Sistema</b>	
<b>Sistema Primario de Distribución</b>	
Tensiones nominales de línea (V)	13 200 - 34 500
Número de fases	2 - 3
Conexión en la Subestación Eléctrica	Y aterrizada
Frecuencia (Hz)	60

### 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 9001: Sistema de Gestión de calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14001: 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 ACSR

##### 4.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Los materiales empleados en la construcción de los conductores ACSR estarán formados por alambres de aluminio duro y alambres de acero galvanizado normal.

Los alambres de aluminio duro se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 360 (ASTM B 230).

Los alambres de acero galvanizado se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 461 (ASTM B 498).

Las características del galvanizado, salvo indicación contraria de **CELSIA** será de calidad A (ACSR-GA), según lo establecido en la norma ASTM B 232, y cuyas principales características se indican en la tabla 4:

**Tabla 4**

<b>Características Constructivas</b>		
<b>CONDUCTOR</b>	<b>Diámetro alambre De acero (mm)</b>	<b>Densidad de Zn (g/m<sup>2</sup>)</b>
556,5 KCM (Dove)	2,89	≥ 244
477 KCM (Hawk)	2,67	≥ 244
336,4 KCM (Linnet)	2,25	≥ 214
266 KCM (Partridge)	2,00	≥ 214
4/0 AWG (Penguin)	4,77	≥ 305
2/0 AWG (Quail)	3,78	≥ 274
1/0 AWG (Raven)	3,37	≥ 259

Se podrán realizar soldaduras de alambres de aluminio durante el proceso de cableado. La forma de realizar estas soldaduras será por los procedimientos establecidos en la Norma NTC 309 (ASTM B 232).

No se realizarán más de dos soldaduras en alambres de aluminio a menos de 15 m; no se permitirá la unión de alambres de acero ya galvanizados.

De acuerdo con la norma NTC 309 (ASTM B 232), los sentidos de cableado de los alambres en capas sucesivas serán opuestos. El sentido de cableado de los alambres de aluminio capa exterior serán a derechas.



## 4.2 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Las características dimensionales de los conductores ASCR se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 309 (ASTM B 232), cuyas principales características se indican en la tabla 5:

**Tabla 5**

<b>Características Dimensionales</b>							
<b>CONDUCTOR</b>	<b>556,5 MCM</b>	<b>477 MCM</b>	<b>336,4 MCM</b>	<b>266 MCM</b>	<b>4/0 AWG</b>	<b>2/0 AWG</b>	<b>1/0 AWG</b>
<b>Tamaño</b>							
AWG	-	-	-	-	4/0	2/0	1/0
(MCM)	556,5	477	336,4	266	212	133,1	105
<b>Sección</b>							
Aluminio (mm <sup>2</sup> )	282,58	241,53	170,3	135,19	107,22	67,33	53,54
Acero (mm <sup>2</sup> )	45,91	39,33	27,72	22,02	17,87	11,22	8,92
Total (mm <sup>2</sup> )	328,49	280,86	198,03	157,22	125,1	78,55	62,46
<b>Diámetro</b>							
Alma (mm)	8,67	8,01	6,75	6,00	4,77	3,78	3,37
Total (mm)	23,54	21,793	18,29	16,307	14,31	11,35	10,11
<b>Composición</b>							
Nº alambres de aluminio	26	26	26	26	6	6	6
Diámetro alambres de aluminio (mm)	3,72	3,44	2,89	2,57	4,77	3,78	3,37
Nº alambres de acero	7	7	7	7	1	1	1
Diámetro alambres de acero (mm)	2,89	2,67	2,25	2,00	4,77	3,78	3,37

El área de la selección de un conductor se ajustará a lo establecido en la norma NTC 309 (ASTM B 232), no siendo inferior al 98% del área de la selección especificada en la tabla anterior.

La relación del cableado de las sucesivas capas de los alambres, se ajustarán a lo establecido en la norma NTC 309 (ASTM B 232).

**Tabla 6**

<b>Características de Cableado</b>							
<b>CONDUCTOR</b>	<b>556,5 MCM</b>	<b>477 MCM</b>	<b>336,4 MCM</b>	<b>266 MCM</b>	<b>4/0 AWG</b>	<b>2/0 AWG</b>	<b>1/0 AWG</b>
<b>Relación de cableado del alma de acero</b>							
Mínima	18	18	18	18			
Preferida	25	25	25	25			
Máxima	30	30	30	30			
<b>Relación de cableado alambres de aluminio</b>							
<b>Capa exterior</b>							
Mínima	10	10	10	10	8	8	8
Preferida	11	11	11	11			
Máxima	13	13	13	13	16	16	16
<b>Capa inmediatamente subyacente</b>							
Mínima	10	10	10	10			
Preferida	13	13	13	13			
Máxima	16	16	16	16			

Las características dimensionales de los alambres de aluminio se ajustaran a lo indicado en la Norma NTC 360 (ASTM B 230).

Las características dimensionales de los alambres de acero galvanizado tipo A se ajustarán a lo indicado en la Norma NTC 461 (ASTM B 498).

La longitud de las bobinas será la indicada por **CELSIA** y tendrá una tolerancia de + 0% / +0,5% de la longitud del pedido.

#### 4.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas de los conductores ACSR se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 309 (ASTM B 232), cuyos principales valores están indicados en la tabla 7.

**Tabla 7**

Características Mecánicas							
CONDUCTOR	556,5 KCM	477 KCM	336,4 KCM	266 KCM	4/0 AWG	2/0 AWG	1/0 AWG
Carga de rotura (daN)	≥10049	≥ 8 677	≥ 6 270	≥ 5 028	≥ 3 716	≥ 2357	≥ 1 949
Peso							
Aluminio (kg/m)	0,764	0,655	0,460	0,366	0,294	0,182	0,144
Acero (kg/m)	0,357	0,301	0,216	0,169	0,139	0,087	0,068
Total daN/m (kg/m)	1,1165 (1,138)	0,956 (0,975)	0,6733 (0,676)	0,5341 (0,545)	0,4243 (0,433)	0,2667 (0,272)	0,2117 (0,216)
Modulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> )	≤ 7700	≤ 7700	≤ 7700	≤ 7700	≤ 8100	≤ 8100	≤ 8100
Coef. De dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	≤ 18,9 · 10 <sup>-6</sup>				≤19,1 · 10 <sup>-6</sup>		

Las características mecánicas de los alambres de aluminio se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 360 (ASTM B 230), cuyas principales características se indican en la tabla 8.

**Tabla 8**

Características Mecánicas							
CONDUCTOR	556,5 KCM	477 KCM	336,4 KCM	266 KCM	4/0 AWG	2/0 AWG	1/0 AWG
Diámetro alambre de aluminio (mm)	3,72	3,44	2,89	2,57	4,77	3,78	3,37
Carga de rotura mínima (daN) (*)							
Media del lote	≥ 184,7	≥ 158	≥ 115	≥ 93	≥ 295	≥ 185,1	≥ 152
Individual	≥ 173,8	≥ 149	≥ 108	≥ 88	≥ 286	≥ 179,5	≥ 143
Elongación con carga de rotura en 250 mm (%) (*)							
Media del lote	≥ 1,9	≥ 1,8	≥ 1,7	≥ 1,6	≥ 2,1	≥ 2,0	≥ 1,8
individual	≥ 1,8	≥ 1,7	≥ 1,6	≥ 1,5	≥ 2,0	≥ 1,9	≥ 1,7
Densidad a 20°C (kg/dm <sup>3</sup> )	2,705						
Coef. De dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	≤ 23,10 <sup>-6</sup>						

(\*) Antes del cableado

#### 4.4 CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS

La resistividad del conductor no debe superar los valores indicados en la tabla 9.

**Tabla 9**

<b>Características Eléctricas</b>							
<b>CONDUCTOR</b>	<b>556,5 KCM (Dove)</b>	<b>477 KCM (Hawk)</b>	<b>36,4 KCM (Linnet)</b>	<b>266 KCM (Partridge)</b>	<b>4/0 AWG (Penguin)</b>	<b>2/0 AWG (Quail)</b>	<b>1/0 AWG (Raven)</b>
Resistencia eléctrica con C.C a 20 °C ( $\Omega/\text{km}$ ) para Cualquier elemento del lote.	$\leq 0,1012$	$\leq 0,1171$	$\leq 0,1661$	$\leq 0,2092$	$\leq 0,2611$	$\leq 0,4264$	$\leq 0,5232$

## 5. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Los conductores ASCR deberán satisfacer los ensayos que se establecen en la Norma NTC 309 (ASTM B 332) y que se indican en la tabla 10.

**Tabla 10**

Ensayos de Recepción	
Ensayo	Referencia
Resistencia a la tracción	Apartado 10
Resistencia eléctrica	Apartado 12
Ensayo de sección transversal	Apartado 13
Ensayos mecánicos y eléctricos	Apartado 15

Todos los ensayos se efectuarán en los laboratorios del fabricante.

El fabricante de los conductores ASCR avisará con 15 días de antelación al inspector de **CELSIA** la fecha de realización de los ensayos para que estos se realicen en presencia del mismo.

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

Los ensayos de recepción de los alambres de acero galvanizado utilizados en la construcción del conductor se realicen conforme a lo establecido en la Norma NTC 461 (ASTM B 498).

Los ensayos de recepción de los alambres de aluminio utilizados en la construcción del conductor se realicen conforme a lo establecido en la Norma NTC 360 (ASTM B 230).

La sección de los alambres de aluminio no será inferior al 98% de la sección indicada en el apartado 4.2 del presente documento. La forma de determinar la sección será conforme a lo establecido en la Norma NTC 2146 (ASTM B 263).

La carga de rotura de los alambres de aluminio después del cableado no será inferior al 95% de la carga de rotura indicada en el apartado 4.3 de la presente especificación. La resistividad de los alambres de aluminio después del cableado será inferior a la indicada en el apartado 4.4 de la presente especificación. Se medirá la resistividad sobre 4 alambres de aluminio con independencia del número de estos que tenga el conductor.

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

La carga de rotura del conductor se medirá conforme a lo siguiente:

Si la rotura se produce a una distancia mayor de 25,4 mm de los puntos de amarres, será superior a lo indicado en el apartado 4.3 de este documento. Si esta se produce a una distancia menor de 25,4 mm de los puntos de amarre, la carga de rotura deberá ser superior al 95% de la indicada en el apartado 4.3 del presente documento.

Los alambres a probar en el ensayo de recepción se extraerán de una longitud de cable, previamente separada de la bobina, de al menos, 4m.

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

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

El pesado del conductor se realizará pesando primero la bobina vacía y posteriormente 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  $\pm 2\%$ .

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

El muestreo y la aceptación o rechazo de un lote de bobinas se regirá de acuerdo con la tabla 11.

**Tabla 11**

<b>Muestreo y Aceptación</b>						
<b>Tamaño del lote</b>	<b>Muestra</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>Tamaño acumulado de la muestra</b>	<b>Aceptado</b>	<b>Rechazado</b>	<b>Tipo Muestreo</b>
2 a 8	-	2	-	0	1	Simple
9 a 15	-	3	-	0	1	Simple
16 a 25	-	5	-	0	1	Simple
26 a 50	Primera	5	5	0	2	Doble
	Segunda	5	10	1	2	
51 a 90	Primera	8	8	0	2	Doble
	Segunda	8	16	1	2	
91 a 150	Primera	13	13	0	3	Doble
	Segunda	13	26	3	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 aquellas que hayan cumplido los requisitos para su aceptación.

## 6. MARCAS

Las marcas que lleva cada bobina se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 309 (ASTM B 232).

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:

- Peso neto de la bobina (sin conductor).
- Peso del conductor.
- Longitud del conductor.
- Tamaño del conductor
- Tipo de conductor.
- Tipo de galvanizado.
- Flecha indicadora del desenrollado.
- Nombre del fabricante y lote de fabricación.
- Año de Fabricación

Al final del conductor deberá ir una etiqueta pegada, con las siguientes características:

- Peso neto de la bobina (sin conductor).
- Peso del conductor.
- Longitud del conductor.
- Tamaño del conductor
- Tipo de conductor.



## 7. 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 ASCR a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación.

- Ficha técnica de los conductores ASCR, adjunta en el anexo 2 de la presente especificación.
- Lista de excepciones a la presente especificación.
- Fotocopia de certificado de conformidad con el RETIE.
- Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad ISO 9001
- Fotocopia de certificado del sistema de gestión ambiental NTC ISO 14001.
- Catálogo comercial de los conductores ASCR.

## 8. ALCANCE DEL SUMINISTRO

### 8.1. MATERIAL

Conductor de aluminio ACSR 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.

### 8.2. DOCUMENTACIÓN

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

El oferente, dentro de su propuesta, deberá entregar la siguiente información específica:

- Cronograma estimado para la fabricación, inspección y entrega del conductor.
- Manual de garantía de Calidad.
- Registro de trazabilidad incluyendo:
  - Referencia del 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 ACSR
- Copia e informe de los ensayos realizados a los conductores.

### 8.3. ENSAYOS

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

### 8.4. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

El conductor se suministrará en bobinas que lo protejan de daños en el transporte y manipulación conforme a lo establecido en la Norma NTC 309 (ASTM B 232). Una de las puntas del cable debe ser accesible para ser inspeccionada.

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

La longitud de conductor, en cada bobina, será igual a la indicada en el pedido con una tolerancia de - 0% + 5%.

Los tamaños de los embalajes para los conductores serán acordados entre el fabricante y **CELSIA**.

En la parte exterior del embalaje tendrá impresas las señales de aviso necesarias para garantizar que la mercancía se manipule correctamente.

Cada suministro contara con una etiqueta en la que constara:

- Nombre o marca registrada del fabricante
- Cantidad de elementos que contiene el paquete
- Peso unitario y peso total del suministro en kg
- Fecha de fabricación
- Fecha de entrega
- Dirección del destino
- País de origen
- Designación de **CELSIA**.

El proveedor asume los gastos del transporte, incluido el cargue y descargue de los conductores, hasta el lugar que indique **CELSIA**.

## ANEXO 1: NORMAS DE REFERENCIA

**Tabla 12**

<b>Normas de Referencia</b>		
<b>Norma</b>	<b>Fecha</b>	<b>Titulo</b>
NTC 360 (ASTM B230)	2009	Alambre de aluminio 1350-H19 para usos eléctricos
NTC 2146 (ASTM B263)	2005	Método de ensayo para la determinación del área transversal de conductores cableados
NTC 309 (ASTM B232)	2002	Conductores de aluminio cableado concéntrico reforzado con núcleo de acero recubierto -ACSR
NTC 461 (ASTM B498)	2000	Alambres de acero recubiertos con cinc, para la fabricación de cables de aluminio reforzados con acero - ACSR
NTC 469 (ASTM B193)	2006	Método de ensayo para la determinación de la resistividad de materiales conductores eléctricos
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

## ANEXO 2: FICHAS TÉCNICAS

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:					
Código fabricante:					
<b>Material</b>					
Designación:	Conductor ACSR 556,5 MCM (Dove)				
Código:	XXXXXX				
<b>Norma</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Especificado</th><th>Ofertado</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NTC 309 (ASTM B 232)</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Especificado	Ofertado	NTC 309 (ASTM B 232)	
Especificado	Ofertado				
NTC 309 (ASTM B 232)					

### Características Constructivas

Composición de alambres (Aleación de Aluminio:	26-7	
Sentido de cableado ultima capa:	Derechas	
Relación del cableado:		
Paso de cableado:		
Tipo de galvanizado:	Calidad A (ASCR-GA)	

### Características Dimensionales

Longitud del conductor (m):		
Tipo de bobina:		
Diámetro del alambre de Aluminio (mm):	3,72	
Diámetro de alambre de acero galvanizado (mm):	2,89	
Diámetro del conductor (mm):	23,54	
Sección acero (mm²):	45,91	
Sección de aluminio (mm²):	282,58	
Sección total (mm²):	328,49	

### Características Mecánicas

Carga de rotura (daN):	≥ 10 049	
Modulo de elasticidad final (daN/mm²):	7 700	
Coefficiente de dilatación lineal (°C⁻¹):	≤ 18,9·10⁻⁶	
Peso del conductor (kg/m):	1,138	

### Características Eléctricas

Resistencia en C.C. a 20° C (Ω/km):	≤ 0,1012	
Coef. Variación lineal de la resistencia (Ω/°C):	726	
Intensidad máxima admisible (1) (A):		

### Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)	SI	
Certificación conformidad RETIE: (SI/NO)	SI	
Certificación 14001: (Opcional)	Opcional	

(1)T. ambientales 25° C, T. conductor 75° C, velocidad del viento 0,61 m/s, radiación solar 1050 W/m²

### Observación de la especificación

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:					
Código fabricante:					
<b>Material</b>					
Designación:	Conductor ASCR 477 MCM (Hawk)				
Código:	330480				
<b>Norma</b>	<table border="1"> <tr> <th>Especificado</th><th>Ofertado</th></tr> <tr> <td>NTC 309 (ASTM B 232)</td><td></td></tr> </table>	Especificado	Ofertado	NTC 309 (ASTM B 232)	
Especificado	Ofertado				
NTC 309 (ASTM B 232)					

### Características Constructivas

Composición de alambres (Aleación de Aluminio):

Sentido de cableado ultima capa:

Relación del cableado:

Paso de cableado:

Tipo de galvanizado:

26-7	
Derechas	
Calidad A (ASCR-Ga)	

### Características Dimensionales

Longitud del conductor (m):

Tipo de bobina:

Diámetro del alambre de Aluminio (mm):

Diámetro de alambre de acero galvanizado (mm):

Diámetro del conductor (mm):

Sección acero (mm<sup>2</sup>):

Sección de aluminio (mm<sup>2</sup>):

Sección total (mm<sup>2</sup>):

3,44	
2,67	
21,793	
39,33	
241,53	
280,86	

### Características Mecánicas

Carga de rotura (daN):

Modulo de elasticidad final (daN/mm<sup>2</sup>):

Coeficiente de dilatación lineal (°C<sup>-1</sup>):

Peso del conductor (kg/m):

≥ 8677	
7 700	
≤ 18,9·10 <sup>-6</sup>	
0,975	

### Características Eléctricas

Resistencia en C.C. a 20° C (Ω/km):

Resistencia en C.A. a 20° C (Ω/km):

Coef. Variación lineal de la resistencia (Ω/°C):

Intensidad máxima admisible (1) (A):

≤ 0,1171	
≤ 0,1182	
678	

### Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificación conformidad RETIE: (SI/NO)

Certificación 14001: (SI/NO)

SI	
SI	
Opcional	

(1)T. ambientales 25° C, T. conductor 75° C, velocidad del viento 0,61 m/s, radiación solar 1050 W/m<sup>2</sup>

### Observación de la especificación



## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:					
Código fabricante:					
<b>Material</b>					
Designación:	Conductor ASCR 366,4 MCM (Linnet)				
Código:	723 818				
<b>Norma</b>	<table border="1"> <tr> <th>Especificado</th><th>Ofertado</th></tr> <tr> <td>NTC 309(ASTM B 32)</td><td></td></tr> </table>	Especificado	Ofertado	NTC 309(ASTM B 32)	
Especificado	Ofertado				
NTC 309(ASTM B 32)					

### Características Constructivas

Composición de alambres (Aleación de Aluminio):	26-7
Sentido de cableado ultima capa:	Derechas
Relación del cableado:	
Paso de cableado:	
Tipo de galvanizado:	Calidad A (ASCR-Ga)

### Características Dimensionales

Longitud del conductor (m):	
Tipo de bobina:	
Diámetro del alambre de Aluminio (mm):	2,89
Diámetro de alambre de acero galvanizado (mm):	2,25
Diámetro del conductor (mm):	18,29
Sección acero (mm <sup>2</sup> ):	27,72
Sección de aluminio (mm <sup>2</sup> ):	170,3
Sección total (mm <sup>2</sup> ):	198,03

### Características Mecánicas

Carga de rotura (daN):	≥ 6270
Modulo de elasticidad final (daN/mm <sup>2</sup> ):	7 700
Coeficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> ):	≤ 18,9·10 <sup>-6</sup>
Peso del conductor (kg/m):	0,676

### Características Eléctricas

Resistencia en C.C. a 20° C (Ω/km):	≤ 0,0877
Resistencia en C.A. a 20° C (Ω/km):	≤ 0,0885
Coef. Variación lineal de la resistencia (Ω/°C):	
Intensidad máxima admisible (1) (A):	546

### Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)	SI
Certificación conformidad RETIE: (SI/NO)	SI
Certificación 14001: (Opcional)	Opcional

(1)T. ambientales 25° C, T. conductor 75° C, velocidad del viento 0,61 m/s, radiación solar 1050 W/m<sup>2</sup>

<b>Observación de la especificación</b>
---

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:					
Código fabricante:					
<b>Material</b>					
Designación:	Conductor ASCR 266 MCM (Partridge)				
Código:	436990				
<b>Norma</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Especificado</th><th>Ofertado</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NTC 309 (ASTM B 232)</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Especificado	Ofertado	NTC 309 (ASTM B 232)	
Especificado	Ofertado				
NTC 309 (ASTM B 232)					

### Características Constructivas

Composición de alambres (Aleación de Aluminio):  
 Sentido de cableado ultima capa:  
 Relación del cableado:  
 Paso de cableado:  
 Tipo de galvanizado:

26-7	
Derechas	
Calidad A (ASCR-Ga)	

### Características Dimensionales

Longitud del conductor (m):  
 Tipo de bobina:  
 Diámetro del alambre de Aluminio (mm):  
 Diámetro de alambre de acero galvanizado (mm):  
 Diámetro del conductor (mm):  
 Sección acero (mm<sup>2</sup>):  
 Sección de aluminio (mm<sup>2</sup>):  
 Sección total (mm<sup>2</sup>):

2,57	
2,00	
21,793	
22,02	
135,19	
157,22	

### Características Mecánicas

Carga de rotura (daN):  
 Modulo de elasticidad final (daN/mm<sup>2</sup>):  
 Coeficiente de dilatación lineal (°C<sup>-1</sup>):  
 Peso del conductor (kg/m):

≥ 5028	
7 700	
≤ 18,9·10 <sup>-6</sup>	
0,545	

### Características Eléctricas

Resistencia en C.C. a 20° C (Ω/km):  
 Resistencia en C.A. a 20° C (Ω/km):  
 Coef. Variación lineal de la resistencia (Ω/°C):  
 Intensidad máxima admisible (1) (A):

≤ 0,0877	
≤ 0,0885	
480	

### Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)  
 Certificación conformidad RETIE: (SI/NO)  
 Certificación 14001: (Opcional)

SI	
SI	
Opcional	

(1)T. ambientales 25° C, T. conductor 75° C, velocidad del viento 0,61 m/s, radiación solar 1050 W/m<sup>2</sup>

<b>Observación de la especificación</b>
---

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

**Material**

Designación:

Código:

Conductor ASCR 4/0 AWG (Penguin)

525748

**Norma**

Especificado

Ofertado

NTC 309 (ASTM B 232)

### Características Constructivas

Composición de alambres (Aleación de Aluminio):

Sentido de cableado última capa:

Relación del cableado:

Paso de cableado:

Tipo de galvanizado:

6-1

Derechas

Calidad A (ASCR-Ga)

### Características Dimensionales

Longitud del conductor (m):

Tipo de bobina:

Diámetro del alambre de Aluminio (mm):

Diámetro de alambre de acero galvanizado (mm):

Diámetro del conductor (mm):

Sección acero (mm<sup>2</sup>):

Sección de aluminio (mm<sup>2</sup>):

Sección total (mm<sup>2</sup>):

4,77

4,77

14,310

17,87

107,22

125,10

### Características Mecánicas

Carga de rotura (daN):

Modulo de elasticidad final (daN/mm<sup>2</sup>):

Coefficiente de dilatación lineal (°C<sup>-1</sup>):

Peso del conductor (kg/m):

≥ 3716

8100

≤ 19,1 · 10<sup>-6</sup>

0,433

### Características Eléctricas

Resistencia en C.C. a 20° C (Ω/km):

Resistencia en C.A. a 20° C (Ω/km):

Coef. Variación lineal de la resistencia (Ω/°C):

Intensidad máxima admisible (1) (A):

≤ 0,2611

≤ 0,2636

375

### Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificación conformidad RETIE: (SI/NO)

Certificación 14001: (Opcional)

SI

SI

Opcional

(1) T. ambientales 25° C, T. conductor 75° C, velocidad del viento 0,61 m/s, radiación solar 1050 W/m<sup>2</sup>

### Observación de la especificación

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:


**Material**

Designación:

Código:

Conductor ACSR 2/0 AWG (Quail)		
	XXXXXX	
	Especificado	Ofertado
	NTC 309 (ASTM B 32)	

**Norma**
**Características Constructivas**

Composición de alambres (Aleación de Aluminio):

Sentido de cableado última capa:

Relación del cableado:

Paso de cableado:

Tipo de galvanizado:

6-1	
Derechas	
Calidad A (ASCR-GA)	

**Características Dimensionales**

Longitud del conductor (m):

Tipo de bobina:

Diámetro del alambre de Aluminio (mm):

Diámetro de alambre de acero galvanizado (mm):

Diámetro del conductor (mm):

Sección acero (mm<sup>2</sup>):

Sección de aluminio (mm<sup>2</sup>):

Sección total (mm<sup>2</sup>):

3,78	
3,78	
10,11	
8,92	
53,54	
62,46	

**Características Mecánicas**

Carga de rotura (daN):

Modulo de elasticidad final (daN/mm<sup>2</sup>):

Coeficiente de dilatación lineal (°C<sup>-1</sup>):

Peso del conductor (kg/m):

≥ 1 949	
8 100	
≤ 19,1 .10-6	
0,216	

**Características Eléctricas**

Resistencia en C.C. a 20° C (Ω/km):

Coef. Variación lineal de la resistencia (Ω/°C):

Intensidad máxima admisible (1) (A):

≤ 0,4264	
276	

**Certificaciones**

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificación conformidad RETIE: (SI/NO)

Certificación 14001: (Opcional)

SI	
SI	
Opcional	

(1)T. ambientales 25° C, T. conductor 75° C, velocidad del viento 0,61 m/s, radiación solar 1050 W/m<sup>2</sup>
**Observación de la especificación**

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

**Material**

Designación:

Código:

**Norma**

Conductor ASCR 1/0 AWG (Raven)	
	436978
Especificado	Ofertado
NTC 309 (ASTM B 232)	

### Características Constructivas

Composición de alambres (Aleación de Aluminio):

Sentido de cableado última capa:

Relación del cableado:

Paso de cableado:

Tipo de galvanizado:

6-1	
Derechas	
Calidad A (ASCR-Ga)	

### Características Dimensionales

Longitud del conductor (m):

Tipo de bobina:

Diámetro del alambre de Aluminio (mm):

Diámetro de alambre de acero galvanizado (mm):

Diámetro del conductor (mm):

Sección acero (mm<sup>2</sup>):

Sección de aluminio (mm<sup>2</sup>):

Sección total (mm<sup>2</sup>):

3,37	
3,37	
10,109	
8,92	
54,53	
62,46	

### Características Mecánicas

Carga de rotura (daN):

Modulo de elasticidad final (daN/mm<sup>2</sup>):

Coeficiente de dilatación lineal (°C<sup>-1</sup>):

Peso del conductor (kg/m):

≥ 1949	
8100	
≤ 19,1·10 <sup>-6</sup>	
0,216	

### Características Eléctricas

Resistencia en C.C. a 20° C (Ω/km):

Resistencia en C.A. a 20° C (Ω/km):

Coef. Variación lineal de la resistencia (Ω/°C):

Intensidad máxima admisible (1) (A):

≤ 0,5232	
≤ 0,5281	
251	

### Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificación conformidad RETIE: (SI/NO)

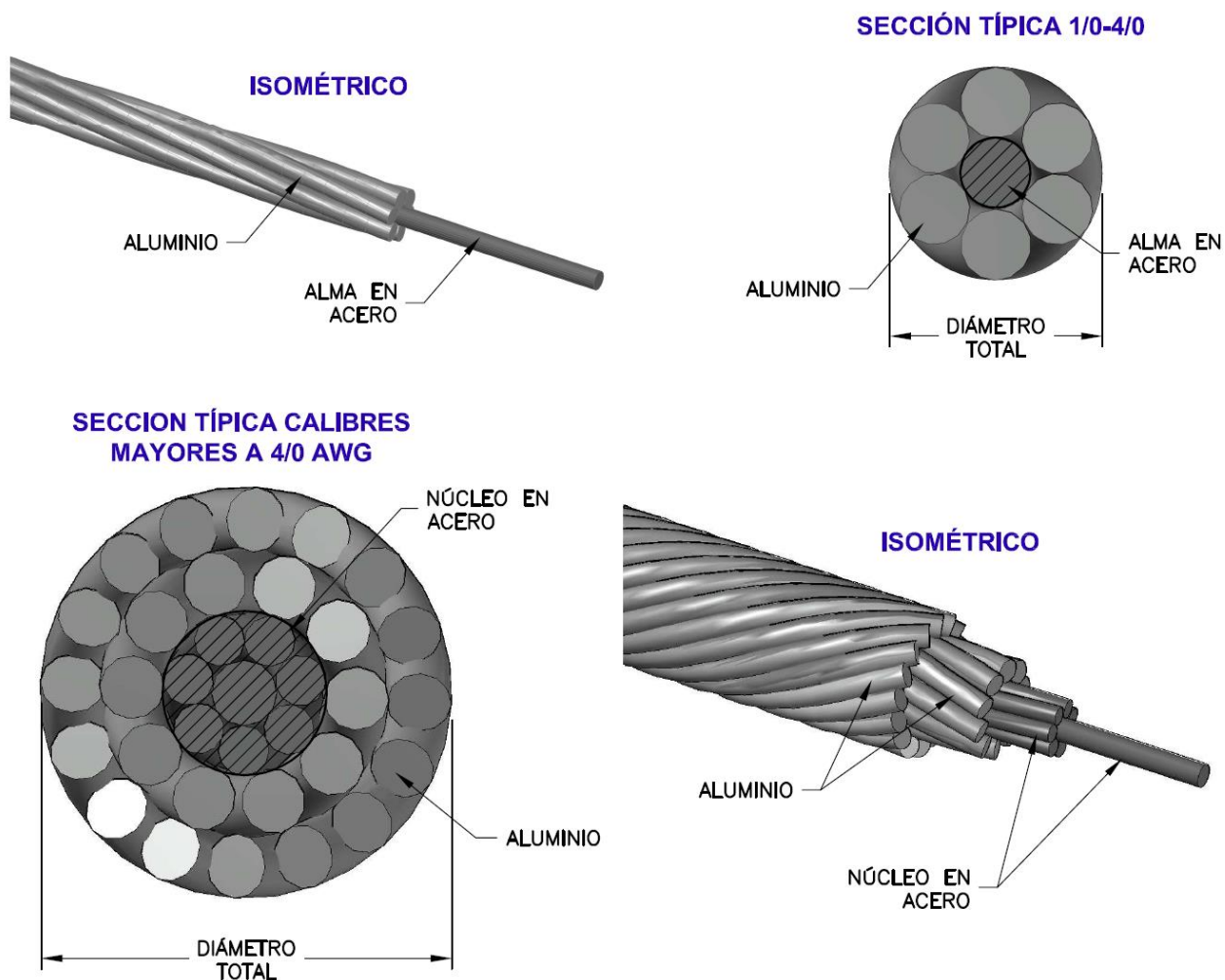
Certificación 14001: (Opcional)

SI	
SI	
Opcional	

(1)T. ambientales 25° C, T. conductor 75° C, velocidad del viento 0,61 m/s, radiación solar 1050 W/m<sup>2</sup>

### Observación de la especificación

### ANEXO 3: PLANOS



Características Dimensionales	1033 kcmil	750 kcmil	556,5 kcmil	477 kcmil	336,4 kcmil	266 kcmil	4/0 AWG	2/0 AWG	1/0 AWG
Sección Aluminio (mm <sup>2</sup> )	523,7	402,9	282,58	241,53	170,3	135,19	107,22	67,33	53,54
Sección Acero (mm <sup>2</sup> )	67,88	65,63	45,91	39,33	27,72	22,02	17,87	11,22	8,92
Sección Total (mm <sup>2</sup> )	591,58	468,5	328,49	280,86	198,03	157,22	125,1	78,55	62,46
Diámetro alma (mm)	10,53	10,35	8,67	8,01	6,75	6,00	4,77	3,78	3,37
Diámetro total (mm)	31,63	28,13	23,54	21,793	18,29	16,307	14,31	11,35	10,109
No. Alambres aluminio	54	26	26	26	26	26	6	6	6
Diámetro alambres aluminio (mm)	3,51	4,442	3,72	3,44	2,89	2,57	4,77	3,78	3,37
No. Alambres de acero	7	7	7	7	7	7	1	1	1
Diámetro alambres de acero (mm)	3,51	3,45	2,89	2,67	2,25	2,00	4,77	3,78	3,37
Código SAP	10003107	10003110	10003111	10003124	10003123	10055455	10003114	10003106	10003122



CONDUCTOR ALUMINIO CON ALMA DE ACERO ACSR DESNUDO

NORMA DE MATERIALES

	FECHA	NOMBRE
Aprobado	MAY 2019	F.J.G.
Revisado	MAY 2019	A.M.R.
CÓDIGO	PM03010101	
REV. 1	HOJA 1/1	