

29 de septiembre de 2020

ESPECIFICACIÓN
TECNICA DE MATERIALES

GUARDACABOS PARA
RETENCION DE CABLE DE
ACERO GALVANIZADO

CELSIA

Especificación / Hoja de datos

GUARDACABOS PARA RETENCION DE CABLE DE ACERO GALVANIZADO – SP080701

| 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 | | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |

| Revisado por: SPARK ENERGY | Revisado por: AMR | Aprobado por: FJG |
|----------------------------|-------------------|-------------------|
| | | |
| Fecha: 29/09/20 | 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 GUARDACABOS
 - 4.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS
 - 4.2 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES
 - 4.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS
 - 4.4 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS
 - 4.5 CARACTERÍSTICAS DEL RECUBRIMIENTO
5. ENSAYOS
 - 5.1 ENSAYOS DE RECEPCIÓN
 - 5.2 ENSAYOS DE CALIDAD Y MUESTREO
6. MARCAS
7. INSPECCION Y PRUEBAS DE RECEPCION
 - 7.1 ENSAYOS DE CALIDAD Y MUESTRO
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

Anexo 3: Planos

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Alcance

Tabla 2. Condiciones Ambientales

Tabla 3. Características Eléctricas del Sistema

Tabla 4. Características Mecánicas

Tabla 5. Característica Química Materiales

Tabla 6. Peso del Recubrimiento del Cinc

Tabla 7. Grado del Revestimiento del Cinc

Tabla 8. Plan de Muestreo Inspección Visual y Dimensional

Tabla 9. Plan de Muestreo para Inspección de Galvanizado

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 Guardacabos para Retención de Cable de Acero Galvanizado normalizados, utilizados en la construcción de redes eléctricas aéreas de **CELSIA**.

En adelante a este tipo de Guardacabos para Retención de Cable de Acero Galvanizado se les denominará Guardacabos.

2. ALCANCE

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

Tabla 1

| Alcance | |
|----------------|--|
| Código | Material |
| 458 467 | Guardacabos Para Retención de Cable Acero Galvanizado 3/8" |
| 530 881 | Guardacabos Para Retención de Cable Acero Galvanizado 1/2" |

REQUISITOS GENERALES

3.1 NORMAS

Los Guardacabos, objeto de esta especificación, se fabricarán íntegramente a las normas cuya lista se adjunta en la tabla 9 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 Guardacabos de que trata esta especificación serán instalados en las redes eléctricas aéreas 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 | Contaminación normal |
| 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 de línea (V) | 13 200 – 34 500 |
| Número de fases | 2 – 3 |
| Conexión en la S/E | 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 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.

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS GUARDACABOS

4.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Todos los Guardacabos deben estar libres de defectos, rebabas, escoriaciones, grietas, irregularidades superficiales y aristas vivas que sean peligrosas para la integridad de los operarios y afecten su normal funcionamiento. Ellos están diseñados y contruidos para proteger los cables tensionados contra el fuerte doblamiento en los extremos de este.

Las láminas utilizadas para la fabricación de los distintos guardacabos deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras y deformaciones.

Todas las piezas estarán protegidas contra la oxidación por una capa de cinc por galvanizado en caliente de acuerdo con la norma NTC 2076 (ASTM A153).

El galvanizado debe estar libre de burbujas, escorias, manchas, áreas sin revestimiento y factores que incidan negativamente en el uso específico del producto.

4.2 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Las características dimensionales de los Guardacabos se ajustarán a las dimensiones encontradas en los esquemas del anexo 3.

4.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas de los Guardacabos se ajustarán a los valores encontrados en la tabla 4.

Tabla 4

| Características Mecánicas | |
|---|-------------------------------|
| Propiedad | Resistencias Mecánicas |
| Límite de fluencia MN/m ² (kg/cm ²) | 235 (2 400) |
| Resistencia a la tensión M N/m ² (kg/cm ²) | 411.8 (4 200) |

4.4 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

El fabricante o proveedor debe especificar los materiales empleados para la fabricación de los guardacabos, los cuales deben cumplir con lo especificado en las normas correspondientes indicadas en el anexo 1 y las otras normas internacionales aplicables a este tipo de elementos.

Los guardacabos serán fabricados con láminas de acero DS tipo B de calidad según la norma NTC 6. La materia prima debe cumplir como mínimo los requisitos químicos establecidos en la tabla 5.

Tabla 5

| Características Químicas Materiales | |
|--|----------------|
| Componente | Laminas |
| % Carbono | 0.25 Máx. |
| % Manganeso | 0.3 - 0.6 |
| % Fósforo | 0.04 Máx. |
| % Azufre | 0.05 Máx. |
| % Silicio | 0.10 Máx. |

Los valores indicados en la tabla 5 son los máximos permitidos (cuando no se da el rango).

4.5 CARACTERÍSTICAS DEL RECUBRIMIENTO

La tabla 6 muestra las principales características del recubrimiento mínimo y promedio de los materiales utilizados en la fabricación de los guardacabos. El peso del revestimiento del galvanizado deberá estar de acuerdo con lo especificado en la norma NTC 2076 (ASTM A153).

Tabla 6

| Peso del Recubrimiento del Cinc | | |
|--|---|---|
| Material | Galvanizado Promedio (gr cinc/m²) | Galvanizado Mínimo (gr cinc/m²) |
| Láminas | 610 | 550 |

El grado de revestimiento de cinc del material deberá estar de acuerdo con lo especificado en la norma NTC 1054 (ASTM B6) en el grado High Grade. La tabla 7 muestra el grado del revestimiento de cinc de los materiales.

Tabla 7

| Grado de Revestimiento del Cinc | | | | | |
|--|-------------------|--------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| Grado | Plomo máx. | Hierro máx. | Cadmio máx. | Aluminio máx. | Cinc máx. |
| High Grade | 0.03% | 0.02% | 0.01% | 0.01% | 99.95% |

5. ENSAYOS

5.1 ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Los Guardacabos deberán satisfacer los ensayos que se indican a continuación:

- Ensayo de inspección dimensional
- Ensayo de galvanizado
- Inspección de la materia prima
- Inspección del producto terminado
- Inspección de empaquetado y recuento del material

Todos los ensayos se efectuarán en los laboratorios del fabricante.

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

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

6. MARCAS

Todos los guardacabos deberán llevar indicados en lugar visible los datos siguientes:

- Nombre o marca del fabricante
- Dimensiones correspondientes

7. INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE RECEPCION TÉCNICA

Las pruebas y recepción serán efectuadas por representantes de la empresa; así mismo se realizarán en las instalaciones del proveedor quién debe asumir su costo y proporcionar el material, equipos y personal necesario para tal fin. Si los resultados de las pruebas o los equipos de prueba no son confiables, éstas igualmente podrán ser realizadas o repetidas a costo del proveedor, en laboratorios oficiales o particulares reconocidos por la empresa.

La empresa se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación: para tal efecto el proveedor suministrará los medios necesarios para facilitar la misma.

7.1 ENSAYOS DE CALIDAD Y MUESTREO

Para asegurar la conformidad del lote, con los requisitos de la presente especificación técnica, se deberá inspeccionar cada uno de ellos separadamente. A menos que se especifique lo contrario en el contrato u orden de pedido, se deberá aplicar un plan de muestreo de acuerdo con lo indicado a continuación.

Las muestras tomadas según la tabla 8 se deberán someter a inspección visual y dimensional, para determinar si cumplen con los requisitos establecidos en el numeral 4.2.

Si el número de guardacabos defectuosos en la muestra es menor o igual al correspondiente número de defectuosos. Dado en la tabla 8 se debe considerar que el lote cumple con los requisitos indicados en la presente especificación técnica.

Tabla 8

| Plan de muestreo para inspección visual y dimensional (Nivel de inspección II, NAC = 4%) | | |
|---|-------------------|------------------------------|
| Tamaño del lote | Tamaño de muestra | No. Permitido de defectuosos |
| 3 a 15 | 3 | 0 |
| 16 a 25 | 5 | 0 |
| 26 a 90 | 13 | 1 |
| 91 a 150 | 20 | 2 |
| 151 a 280 | 32 | 3 |
| 281 a 500 | 50 | 5 |
| 501 a 1 200 | 80 | 7 |
| 1 201 a 3 200 | 125 | 10 |
| 3 201 a 10 000 | 200 | 14 |
| 10 001 y mas | 315 | 21 |

Para la verificación del cumplimiento del requisito, indicado en el numeral 4.4 de la presente especificación técnica, se debe tomar una muestra para cualquier tamaño del lote. En caso de que no

se puedan obtener las probetas del producto terminado, el fabricante debe suministrar una muestra de la materia prima con la cual se fabricó el producto componente del lote, de tal forma que se puedan obtener las probetas de acuerdo con lo indicado en el numeral 4.4.

Para la verificación del cumplimiento con el inciso 4.5 de la presente especificación, los especímenes probados deben ser seleccionados al azar de cada lote de inspección.

El método de selección y tamaño de la muestra debe ser acordado entre el galvanizador y **CELSIA** de otro modo el tamaño de la muestra debe ser como sigue:

Tabla 9

| Plan de Muestreo Para Inspección de Galvanizado | |
|--|-----------------------------|
| Número de Piezas en el Lote | Tamaño de la Muestra |
| 3 o menos | Toda |
| 4 a 500 | 3 |
| 501 a 1 200 | 5 |
| 1 201 a 3 200 | 8 |
| 3 201 a 10 000 | 13 |
| 10 001 en adelante | 20 |

Si el número de guardacabos defectuosos en la muestra es menor o igual al correspondiente número de defectuosos, dado en la tabla 9, se debe considerar que el lote cumple con los requisitos del numeral 4.5 de la presente especificación técnica.

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 guardacabos a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación.

- Ficha técnica de los guardacabos, 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 guardacabos.

9. ALCANCE DEL SUMINISTRO

9.1 MATERIAL

Todos los guardacabos serán suministrados listos para su instalación en campo sin necesidad alguna de manipulación, incluido transporte hasta los almacenes de **CELSIA**

9.2 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 de los guardacabos.
- 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 guardacabos.
- Copia e informe de los ensayos realizados a los guardacabos.

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 DEL SUMINISTRO

Los guardacabos deberán suministrarse limpios, libres de óxidos, grasas o calaminas.

Serán embalados en cajas de madera resistentes que garanticen la protección del galvanizado y de su forma original en el transporte y almacenamiento. Los guardacabos deben estar debidamente protegidos de los agentes externos (viento, polvo, agua, etc.) y 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

- Peso unitario y peso total del suministro en kg
- Fecha de fabricación (AAAA-MM-DD)
- Fecha de entrega
- Dirección del destino
- País de origen
- Designación de **CELSIA**

Su almacenamiento debe ser en recintos cubiertos y libres de polvo, humedad y corrientes de aire que puedan llevar residuos al interior de las cajas.

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

ANEXO 1: NORMAS DE REFERENCIA

Tabla 10

| Normas de Referencia | | |
|-----------------------------|--------------|--|
| Norma | Fecha | Título |
| NTC 2606 | 1 989 | Electrotecnia. Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Guardacabos. |
| NTC 2076 (ASTM A153) | 2006 | Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero. |
| NTC 6 | 2 001 | Metalurgia, productos planos laminados en caliente de aceros, al carbono, estructurales, alta resistencia baja aleación y alta resistencia baja aleación con capacidad de deformado – estampado. |
| NTC 1054 (ASTM B6) | 1996 | Metales no ferrosos zinc |
| 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 ISO 2859-1 | 2006 | Procedimiento de muestreo para inspección para 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:

Guardacabos Para Retención de Cable Acero Galvanizado 3/8"

458 467

Especificado

Ofertado

Norma

NTC 2606

Características Dimensionales

Longitud (mm):

Curva (grados):

Ancho del ojo (mm):

Espesor (mm):

Diámetro de la garganta (mm):

Tamaño de la abertura (mm):

Peso (kg):

54

45

28,6

2,8

10,3 a 11,1

16

Características Mecánicas

Límite de fluencia Mpa: (kg/cm²)

Resistencia a la tracción Mpa: (kg/cm²)

235 (2 400)

411.8 (4 200)

Características Generales

Tipo de Acero:

Tipo de galvanizado:

Peso del recubrimiento de cinc (galv prom) (gr cinc/ m²):

Peso del recubrimiento de cinc (galv mín.) (gr cinc/ m²):

Protección contra ambiente salino (SI/NO)

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

NTC 6

NTC 2076

610

550

SI

SI

SI

SI

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

SI

SI

Opcional

Observaciones a la especificación

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

Material

Designación:

Código:

Guardacabos Para Retención de Cable Acero Galvanizado 1/2"

530 881

Especificado
Ofertado
Norma

NTC 2606

Características Dimensionales

Longitud (mm):

66,7

Curva (grados):

45

Ancho del ojo (mm):

38,1

Espesor (mm):

3,6

Diámetro de la garganta (mm):

13,5 a 15,9

Tamaño de la abertura (mm):

16

Peso (kg):

Características Mecánicas

Límite de fluencia Mpa: (kg/cm²)

235 (2 400)

Resistencia a la tracción Mpa: (kg/cm²)

411.8 (4 200)

Características Generales

Tipo de Acero:

NTC 6

Tipo de galvanizado:

NTC 2076

Peso del recubrimiento de cinc (galv prom) (gr cinc/ m²):

610

Peso del recubrimiento de cinc (galv mín.) (gr cinc/ m²):

550

Protección contra ambiente salino (SI/NO)

SI

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

SI

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

SI

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

SI

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

SI

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

SI

Certificación ISO 14001: (Opcional)

Opcional

Observaciones a la especificación

ANEXO 3: PLANOS



| CÓDIGO SAP | Ø NOM | B | C | D | E | F |
|------------|--------------|------------------|------------------|-----------------------------|-----------------|----------------|
| 10004989 | 10 (3/8") | 54 (2-1/8") | 28,6 (1-1/8") | 10,3-11,1 (13/32"-7/16") | 6,7 (17/64") | 2,8 (7/64") |
| 10004990 | 13 (1/2") | 66,7 (2-5/8") | 38,1 (1-1/2") | 13,5-15,9 (17/32"-5/8") | 9,5 (3/8") | 3,6 (9/64") |

DIMENSIONES MILÍMETROS (PULGADAS)



**GUARDACABOS DE 3/8" Y 1/2" PARA RETENCIÓN DE
CABLE DE ACERO GALVANIZADO**

NORMA DE MATERIALES

| | FECHA | NOMBRE |
|----------|------------|--------|
| Aprobado | FEB 2019 | F.J.G. |
| Revisado | FEB 2019 | A.M.R. |
| CÓDIGO | PM08070101 | |
| REV. 1 | HOJA 1/1 | |