

1 OBJETO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer las características y requisitos técnicos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos los herrajes para la red aislada aérea de media tensión, familia de normas LA 650.

2 ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará a todos los elementos del objeto que sean utilizados en el sistema de distribución de energía eléctrica de CODENSA S.A. ESP.

3 CONDICIONES DE SERVICIO

Los elementos serán instalados a la intemperie en las siguientes condiciones:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
a. Altura sobre el nivel del mar	Desde 600 a los 2 900 m.s.n.m.
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad relativa	Desde 20 % al 100 %
d. Temperatura	-5 °C a 45 °C
e. Temperatura promedio	14 °C
f. Polución	Medio. IEC 60815:2008 clase c
g. Rayos ultravioleta	

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
a. Tensión Nominal	11,4 kV – 13,2 kV - 34,5 kV
b. Tensión Máxima	15 kV – 36 kV
c. Frecuencia del sistema	60 Hz

4 SISTEMA DE UNIDADES

Todos los documentos tanto de la propuesta como del contrato de suministro, deben expresar las cantidades numéricas en unidades del Sistema Internacional (SI). Si el oferente utiliza en sus libros de instrucción, folletos o dibujos, unidades en sistemas diferentes, debe hacer las conversiones respectivas.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 08-03-2016	REVISIÓN: 0
------------------------------------	------------------------------	--------------------

5 NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 2076	Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.
NTC 3320	Recubrimientos de Cinc (galvanizado por inmersión en caliente) en productos de hierro y acero.

6 REQUISITOS TÉCNICOS PARTICULARES

Conjunto de suspensión, compuesto por:

Cantidad	Descripción	Figura
1	Soporte de suspensión	1
1	Grapa de suspensión	2
1	Abrazadera	7

Conjunto de retención sencillo, compuesto por:

Cantidad	Descripción	Figura
1	Soporte de suspensión	3
1	Grapa de retención	4
1	Grillete de retención	6
1	Varilla de retención	5
1	Abrazadera	7

Conjunto de retención doble, compuesto por:

Cantidad	Descripción	Figura
1	Soporte de suspensión	3
2	Grapa de retención	4
2	Grillete de retención	6
2	Varilla de retención	5
1	Abrazadera	7

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 08-03-2016	REVISIÓN: 0
------------------------------------	------------------------------	--------------------

6.1 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS

Los materiales de los herrajes no deben alterarse durante su vida útil por la humedad, radiación solar, rayos ultravioleta y otras condiciones ambientales desfavorables.

El material de las partes del herraje que tengan contacto con la cubierta de los cables deberá garantizar que no causará daño de estos.

La vida útil de los elementos objeto de esta Especificación Técnica no debe ser menor de 25 años.

Los componentes de las grapas deberán ser imperdibles entre sí, deberán permitir su montaje y apriete sin el empleo de herramientas especiales.

El cable mensajero puede ser desnudo o cubierto.

6.2 REQUISITOS GEOMÉTRICOS

En caso de existir variaciones al diseño establecido esta especificación el mismo deberá ser validado previamente por Codensa S.A. antes de su adjudicación.

Las partes de las grapas que alojen los cables mensajeros de la red aislada deben garantizar que puedan utilizarse para un diámetro total del cable mínimo en el rango de 9 a 18 mm. Ver figuras 2 y 4.

Las partes de las grapas que alojen los tres (3) cables de fases de la red aislada deben garantizar que puedan utilizarse para un diámetro total mínimo en el rango de 60 a 90 mm. Ver figuras 2 y 4.

6.2.1 Conjunto Suspensión

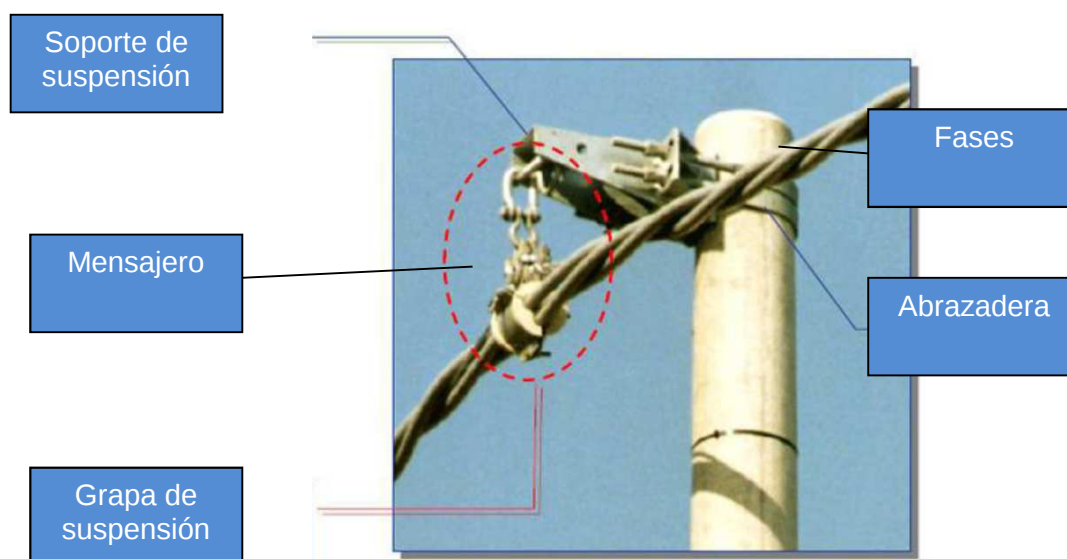


Foto 1. Conjunto Suspensión

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 08-03-2016	REVISIÓN: 0
-----------------------------	-----------------------	-------------

6.2.1.2 Grapa de suspensión

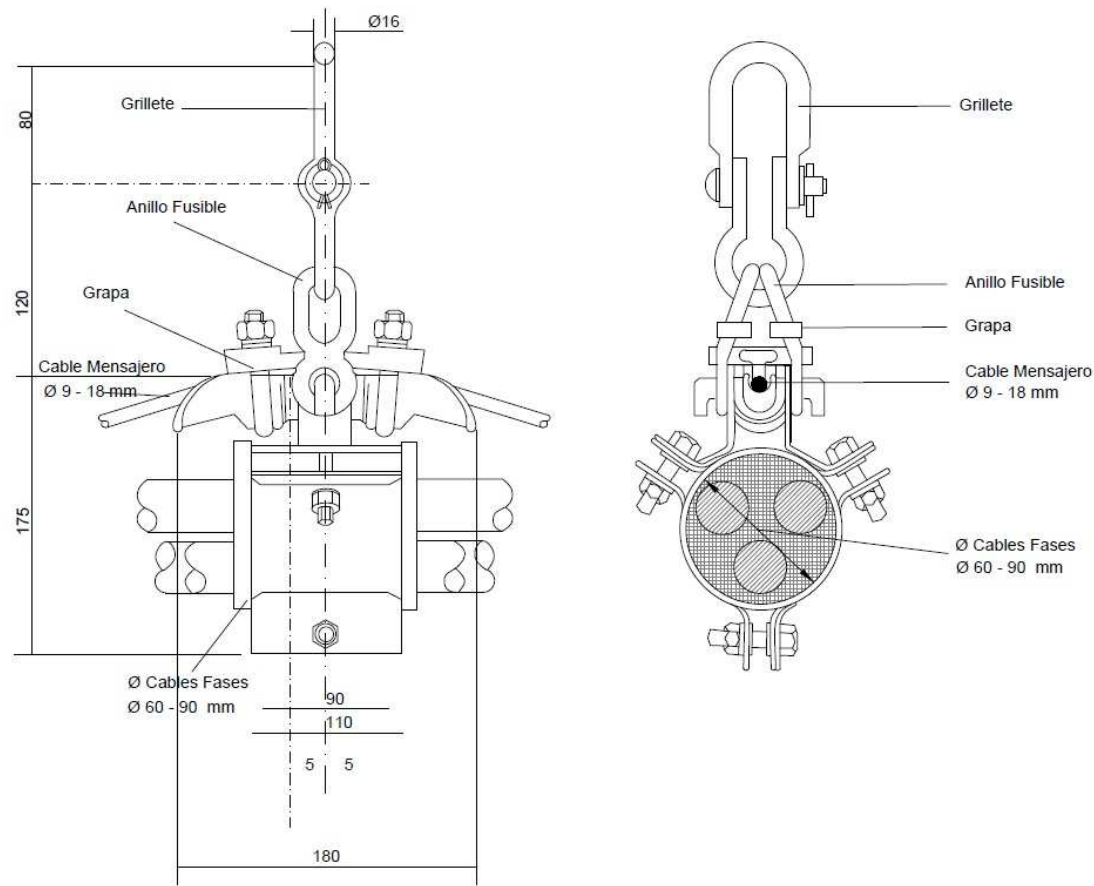


Figura 2. Grapa de suspensión

6.2.2 Conjunto Retención

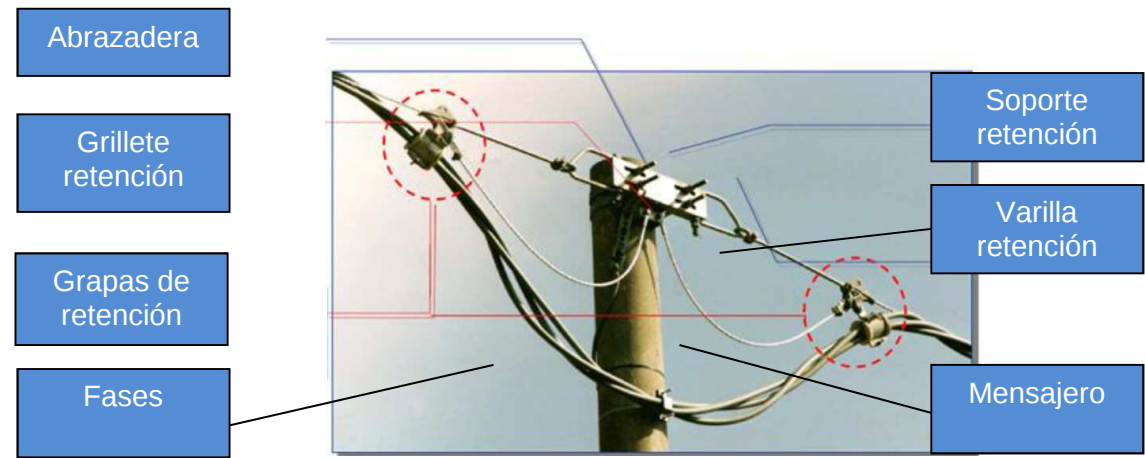


Foto 2. Conjunto retención

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 08-03-2016	REVISIÓN: 0
------------------------------------	------------------------------	--------------------

6.2.2.1 Soporte de retención

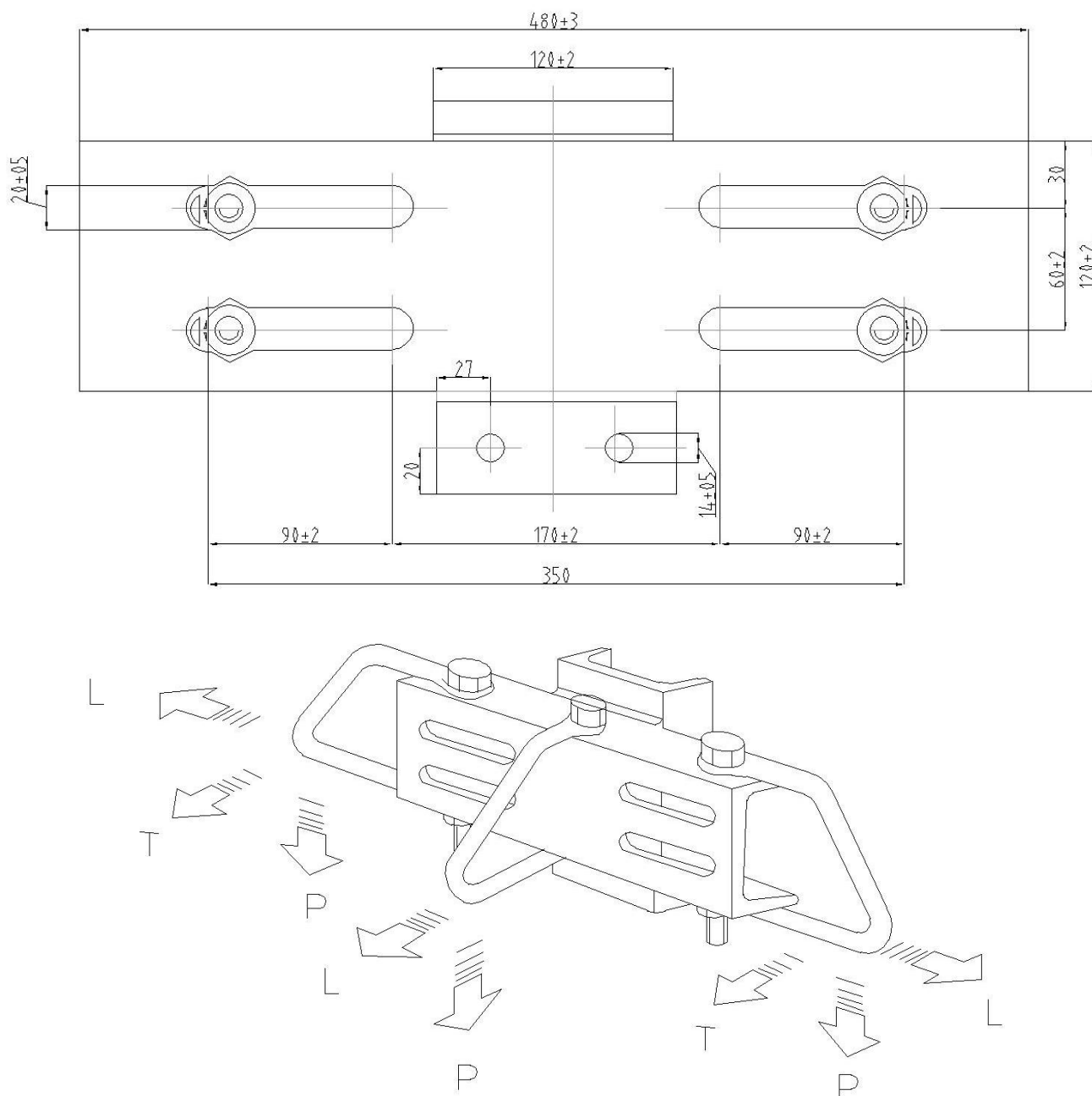


Figura 3. Soporte de retención

6.2.2.2 Grapa de retención

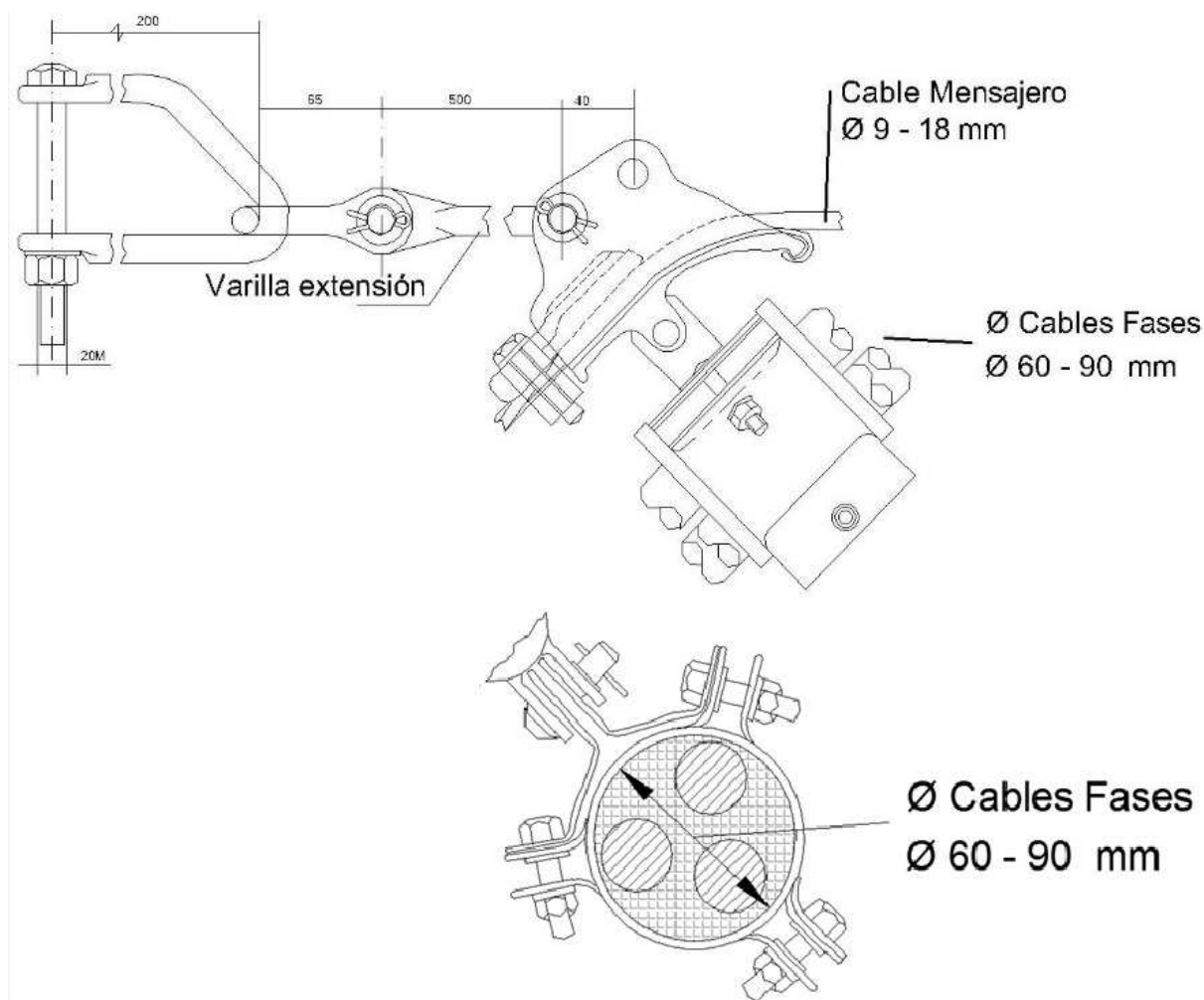


Figura 4. Grapa de retención

6.2.2.3 Varilla para grapa de retención

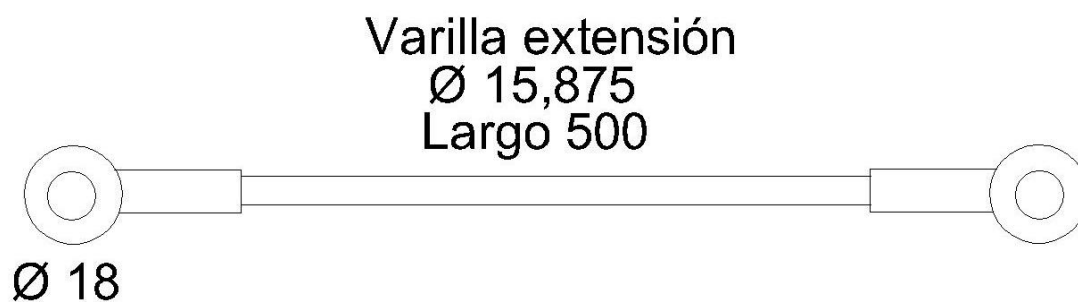


Figura 5. Varilla para grapa de retención

6.2.2.4 Grillete de retención

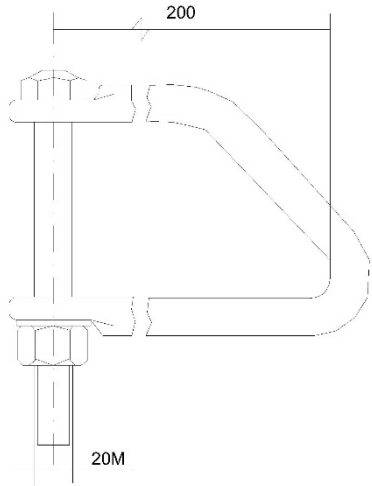


Figura 6. Grillete de retención

6.3 Abrazadera de los soportes a poste

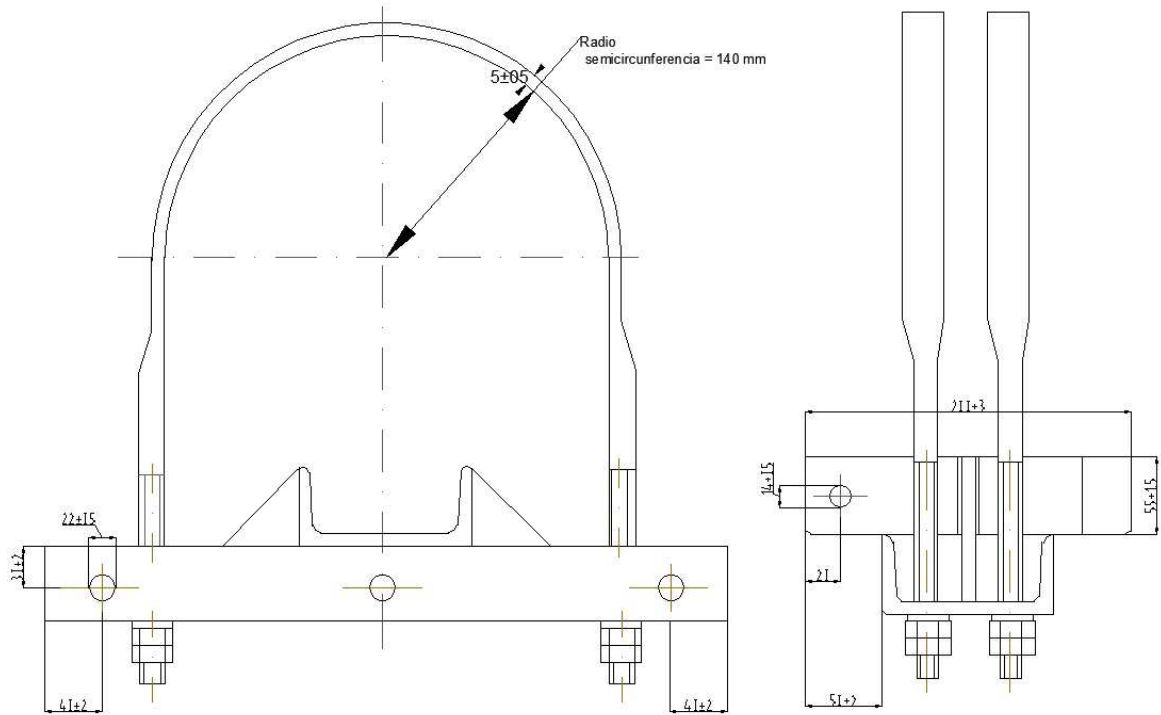


Figura 7. Abrazadera de los soportes a poste

Las medidas de las figuras se dan en milímetros (mm).

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 08-03-2016	REVISIÓN: 0
------------------------------------	------------------------------	--------------------

6.4 REQUISITOS QUIMICOS

Los elementos de los conjuntos de suspensión y retención deben fabricarse en fundición de acero o fundición nodular, cumpliendo con las especificaciones de la norma NEMA PH5 o ASTM A339-55 Fundiciones Nodulares, última revisión y deberán ser galvanizadas según norma NTC 2076.

Los materiales componentes del soporte deben cumplir con los siguientes requisitos químicos:

TABLA No. 1

REQUISITOS QUIMICOS		
ELEMENTO	FUNDICIÓN NODULAR	SAE 1020
% Carbono	3,2 a 4,1	0,18 a 0,22
% Fósforo, máx.	0,1	0,05
% Azufre, máx.	0,03	0,05
% Manganeso mín.	0,8	0,3 a 0,6
% Silicio,	1,8 a 2,8	0,05

El proceso de obtención del herraje será únicamente por molde permanente. Las tuercas se fabricarán siguiendo la especificación técnica ET 463.

6.5 REQUISITOS MECÁNICOS

En la figura 8 se representan los tipos de desplazamientos y esfuerzos que se mencionan en la presente ET.

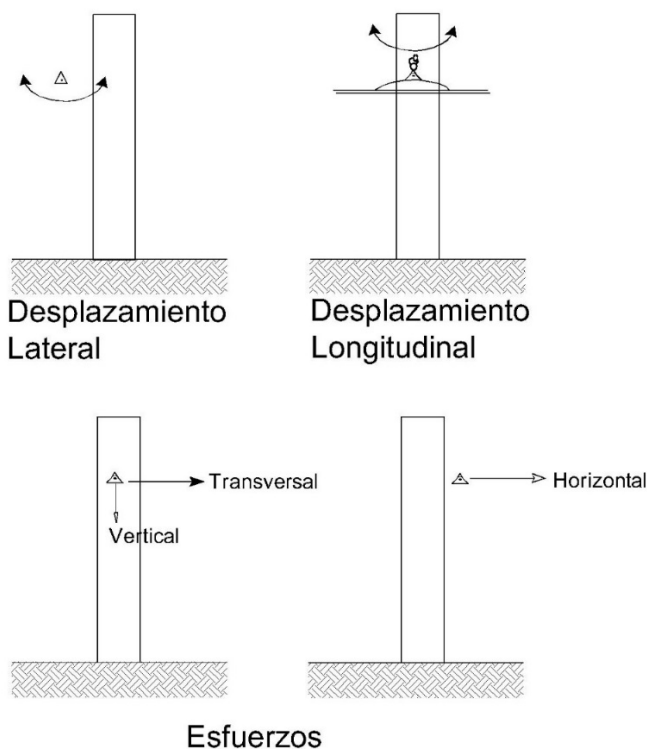


Figura 8. Desplazamientos y esfuerzos

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 08-03-2016	REVISIÓN: 0
-----------------------------	-----------------------	-------------

Los conjuntos deben ser diseñados y contruidos de tal forma que permitan el desplazamiento lateral y longitudinal del cable mensajero en un ángulo de 15° como máximo, a uno y otro lado.

Los conjuntos de suspensión deben soportar los esfuerzos mecánicos dados en la Tabla 2.

Tabla 2.

Esfuerzo	Nominal (kgf)	Rotura (kgf)
Vertical (P)	700	1000
Horizontal (L)	1120	1600
Transversal (T)	500	1000
Fusible que libera el cable mensajero	700	850

Los conjuntos de retención deben soportar los esfuerzos mecánicos dados en la Tabla 3.

Tabla 3.

Esfuerzo	Nominal (kgf)	Rotura (kgf)
Vertical (P)	700	1000
Horizontal (L)	2000	1600
Transversal (T)	1000	4000
Fusible que libera el cable mensajero	700	850

La varilla debe cumplir los requisitos de la ET464.

6.6 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Los elementos de los conjuntos de suspensión y retención deben ser galvanizados por inmersión en caliente o el recubrimiento órgano metálico por micro capas.

6.6.1 Galvanizado

Todos los elementos serán totalmente galvanizadas por inmersión en caliente y deberán cumplir con lo especificado en la Norma NTC 2076 y deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, escoriaciones o cualquier otra imperfección.

La capa de material de cinc utilizado será de calidad especial según norma NTC 2076 (tabla 4). La capa debe ser mínimo debe ser de 60 µm.

TABLA 4

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CINCO (%)				
GRADO	Plomo máx.	Hierro máx.	Cadmio máx.	Cinc, mín.
Especial	0,03	0,02	0,02	99,90

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 08-03-2016	REVISIÓN: 0
------------------------------------	------------------------------	--------------------

6.6.2 Órgano metálico

El recubrimiento órgano metálico se realiza a base de cinc y aluminio, por micro capas de acuerdo con la especificación ET470.

6.7 REQUISITOS DEL ACABADO

Las partes de los soportes deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras, deformaciones, fisuras, aristas cortantes, y defectos de laminación. No se permiten dobleces ni rebabas en las zonas de corte, perforadas o punzadas. El recubrimiento debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, escoriaciones y/u otro tipo de inclusiones.

7 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

Se considerará que existe un lote cuando los componentes de los elementos cumplen satisfactoriamente con los requisitos y pertenecen a un mismo lote de producción de materia prima y un mismo lote de producción, de no ser así deberá tomarse como lotes por los diferentes aspectos de materia prima y de producción.

7.1 MUESTREO

A menos que se especifique otra condición, el muestreo se llevará a cabo tomando muestras para cada prueba de acuerdo a lo indicado en las tablas 5 y 6, según la norma NTC –ISO 2859-1.

7.2 ACEPTACIÓN O RECHAZO

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos dado en la tercera columna de las tablas 5 y 6, se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos en caso contrario el lote se rechazará.

**TABLA 5. PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL
(NIVEL DE INSPECCION II, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA 1 - TABLA 2A)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	B = 3	0	1
16 a 25	C = 5	0	1
26 a 50	D = 8	1	2
51 a 90	E = 13	1	2
91 a 150	F = 20	1	2
151 a 280	G = 32	2	3
281 a 500	H = 50	3	4
501 a 1200	J = 80	5	6
1201 a 3200	K = 125	7	8
3201 a 10000	L = 200	10	11

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 08-03-2016	REVISIÓN: 0
-----------------------------	-----------------------	-------------

TABLA 6. PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECANICOS (NIVEL DE INSPECCION ESPECIAL S-3, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA 1 - TABLA 2A)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	A = 2	0	1
16 a 25	B = 3	0	1
26 a 50	B = 3	0	1
51 a 90	C = 5	1	2
91 a 150	C = 5	1	2
151 a 280	D = 8	1	2
281 a 500	D = 8	1	2
501 a 1200	E = 13	1	2
1201 a 3200	E = 13	1	2
3201 a 10000	F = 20	1	2

8 PRUEBAS Y RECEPCIÓN

La recepción del material será efectuada por representantes de CODENSA S.A., a tal fin, ésta o sus representantes serán avisados por lo menos con 15 días de anticipación a fin de asistir a las pruebas.

La ausencia de los representantes de CODENSA S.A. en el momento de ejecutar los ensayos y pruebas según lo programado, aun cuando hayan sido debidamente avisados, no eximirá al proveedor de efectuarlos, previa conformidad de CODENSA S.A. y deberá comunicar inmediatamente a ésta el resultado de los mismos.

Los ensayos tipo serán efectuados en laboratorios acreditados por ONAC.

Los ensayos y todas las piezas destruidas en los mismos serán por cuenta y cargo del proveedor.

Los gastos de los representantes de CODENSA S.A. no estarán incluidos en el precio si los ensayos tipo se realizan en la ciudad de Bogotá.

La recepción del material quedará subordinada a:

- Resultado satisfactorio de los ensayos tipo.
- Resultado satisfactorio de los ensayos de entrega

8.1 ENSAYOS TIPO

Los ensayos se enumeran a continuación:

- Verificación visual y dimensional.
- Mecánico.
- Corrosión.

El fabricante deberá presentar protocolos de los ensayos tipo, efectuados

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 08-03-2016	REVISIÓN: 0
------------------------------------	------------------------------	--------------------

8.1.1 Verificación visual y dimensional

Se verificará la correcta terminación, características constructivas e identificación del material, y que las dimensiones correspondan al plano aprobado por CODENSA S.A.

8.1.2 Mecánico

El conjunto de suspensión o de retención se instalará en condiciones similares a las de servicio. Siguiendo las instrucciones del fabricante (presión de cierre, apriete u otras), se colocará un trozo de conductor mensajero, de longitud adecuada para la realización del ensayo.

En estas condiciones se aplicará al conductor una carga verificando los valores de rotura dados en la tabla 2 y 3.

8.1.3 Corrosión

Deberán efectuarse los siguientes ensayos:

- Ensayo de envejecimiento climático, según Norma ASTM G 26-92, método N° 1, o norma equivalente.
- Ensayo de corrosión, para grapas construidas parcialmente con componentes metálicos.

Finalizado este ensayo los conjuntos no deberán presentar corrosión.

8.2 ENSAYO DE RECEPCIÓN

De cada remesa se tomará una muestra al azar, según la norma NTC-ISO 2859, según lo indicado a continuación:

Nivel de Inspección:	General I
Plan de Muestreo:	Simple normal
Nivel de calidad aceptable (NAC):	2,5

Sobre la cantidad que resulte, se deberán realizar las siguientes verificaciones:

- Verificación visual y dimensional.
- Galvanizado, en el caso que aplique.

8.2.1 Verificación visual y dimensional.

Así como en el ensayo tipo e incluye la verificación de la identificación exigida.

8.2.2 Prueba del Galvanizado

Para elementos galvanizados, esta prueba se hará de acuerdo a la norma NTC 3320 y NTC 2076, según aplique.

Si el recubrimiento es órgano metálico esta prueba debe realizarse con la especificación ET470.

La prueba de espesor de recubrimiento puede ser con un ecómetro debidamente calibrado.

8.3 INFORME DE PRUEBAS

El proveedor presentará a CODENSA S.A. ESP el resultado de las pruebas realizadas.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 08-03-2016	REVISIÓN: 0
------------------------------------	------------------------------	--------------------

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA HERRAJES PARA SUSPENSIÓN Y RETENCIÓN DE RED AISLADA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN	ET-448 Pág. 14 de 15
---	---	--

9 EMPAQUE Y ROTULADO

Cada herraje será entregado en una bolsa sellada de polietileno. Las bolsas llevarán impresa en forma indeleble la identificación. Los herrajes así empacados, serán colocados en cajas de cartón corrugado resistente al manipuleo y almacenamiento.

En cada caja se colocará un rótulo con la siguiente información:

- Razón social del proveedor.
- Marca del fabricante
- Modelo de herraje contenido.
- Cantidad de elementos
- Peso total
- Palabra BOG-CUN
- N° de Orden de compra
- Fecha de entrega.
- Código de Almacén (SAP).

10 PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

Para su análisis, será imprescindible que la oferta incluya la siguiente documentación:

- Protocolos de los ensayos requeridos en esta especificación técnica. Deberá constar la metodología aplicada, los valores y resultados del ensayo.
- Descripción completa, planos, folletos y catálogos.
- Instrucciones de montaje.
- El proponente debe llenar la tabla de características técnicas solicitadas en el anexo 1 completamente diligenciado en formato Excel.
- El oferente adjuntará con su propuesta el certificado de conformidad de producto con norma técnica y con RETIE, expedido por una entidad autorizada por la ONAC. Además deberá presentar el certificado del sistema de gestión de la calidad ISO 9001.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 08-03-2016	REVISIÓN: 0
---	---	--

ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

N°	DESCRIPCIÓN		Unidad	GARANTIZADO
1	Oferente			
2	Fabricante			
3	País			
4	Referencia			
5	Normas de fabricación y pruebas			
6	Material soporte			
7	Material Grapa			
8	Material Fusible Mecánico			
9	Material sello que rodea los cables de fase			
10	Rango de diámetro de cable mensajero		mm	
11	Carga de rotura vertical		kgf	
12	Carga de rotura horizontal		kgf	
13	Carga de rotura deslizamiento		kgf	
14	Carga a la cual se libera el cable mensajero		kgf	
15	Tipo de galvanizado			
16	Espesor del galvanizado		µm	
17	Peso del conjunto		kg	
18	Vida útil garantizada		Años	
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA				
19	Certificado del Sistema de Gestión de la Calidad (ISO 9001)	Entidad certificadora		
		Número de certificado		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
20	Certificado de producto con Norma Técnica	Entidad certificadora		
		Número de certificado		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
		Norma técnica con la cual se certifica		
21	Certificado de producto con RETIE de los Herrajes	Adjunta el certificado (Si/No)		
		Entidad certificadora		
		Número de certificado		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA				
22	Observaciones			