

ÍNDICE GENERAL

ESTRUCTURAS UTILIZADAS	5
ESTRUCTURAS TRIFASICAS DE MEDIA TENSION	5
Estructura Trifásica Semicentrada Angular (EST-3SA)	5
Estructura Trifásica Semicentrada Doble Retención o Doble Terminal (EST-3SD)	7
Estructura Trifásica Semicentrada Pasante o Tangente (EST-3SP)	9
Estructura Trifásica Semicentrada de Retención o Terminal (EST-3SR)	11
ESTRUCTURAS MONOFASICAS BAJA TENSION Y NEUTRO	13
Estructura una vía- vertical para baja tensión – Doble Retención o Doble Terminal	13
Estructura una vía- vertical para baja tensión – Pasante o Tangente Angular	14
Estructura una vía- vertical para baja tensión – Retención o Terminal	15
DESGLOCE DE MATERIALES	16
ABRAZADERAS (COLLARES)	16
Abrazadera de Acero Galvanizado, Pletina, Simple (3 pernos)	16
Abrazadera de Acero Galvanizado, Pletina, Doble (4 pernos)	19
ABRAZADERAS O GRAPAS	24
Abrazadera o Grapa Aleación de Al, Terminal Apernada, Tipo Pistola	24
AISLADORES	27
Aislador de Suspensión, de Porcelana, Clase ANSI 52-1, 15 KV	27
Aislador Espiga (Pin), de Porcelana, Clase ANSI 55-5, 15 KV	28
Aislador Rollo, de Porcelana, Clase ANSI 53-2, 15 KV	29
Aislador de Retenida, de Porcelana, ANSI 54-2	30
AMARRAS	32
Conductor Desnudo Sólido de Al para Ataduras, No. 4 AWG	32
BASTIDORES O RACKS	33
Bastidor de Acero Galvanizado de 1 Vía 38 x 4 mm (1 ½" x 11/64")	33
CONDUCTORES	34
Cable de aluminio desnudo reforzados con aleación de aluminio tipo ACAR calibre 400 MCM (Aluminum Conductor Alloy Reinforced)	34
Cable de aluminio desnudo reforzados con acero tipo ACSR 3/0 AWG (Aluminum Conductor Steel Reinforced)	36
CRUCETAS	38
Cruceta de Acero Galvanizado Universal Perfil "L"	39
Cruceta de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio, Universal, Perfil "L"	39
ESTRIBO PARA DERIVACIONES	41
Estribo Aleación de Cu y Sn, Para Derivación	41
GRAPAS	43
Grapa de Aleación de Cu - Al, Derivación para Línea en Caliente	43
Grapa de Aleación de Al, Derivación para Línea en Caliente	45
Conector Aleación de Al, Compresión Tipo "H"	47
Conector Aleación de Cu - Al, Ranuras Paralelas, dos Pernos Laterales de diferentes longitudes y separador	49

PERNOS Y TUERCAS	51
Perno Pin de Acero Galv, 12".....	51
PIE AMIGO DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL "L"	53
Pie de Amigo de Acero Galvanizado, Perfil "L" para Cruceta Centrada	54
Pie de Amigo de Acero Galvanizado, Perfil "L" para Cruceta Volada	55
POSTES	56
Postes Circulares de Hormigón Armado	56
Postes Circulares Metálicos	58
SECCIONADORES	62
Seccionador de distribución de 600Amp. 14.4 KV. 110 KV. BIL 20 KA. de interrupción.....	62
TERMINAL DE BRONCE SUPERFICIE PLANA – CABLE	62
Terminal tipo talón.....	63
VARILLA DE ARMAR	64
Cinta de Armar de Aleación de Al, 1.27 mm (3/64") de Esp. x 7,62 mm (5/16") de Ancho	64

ESTRUCTURAS UTILIZADAS

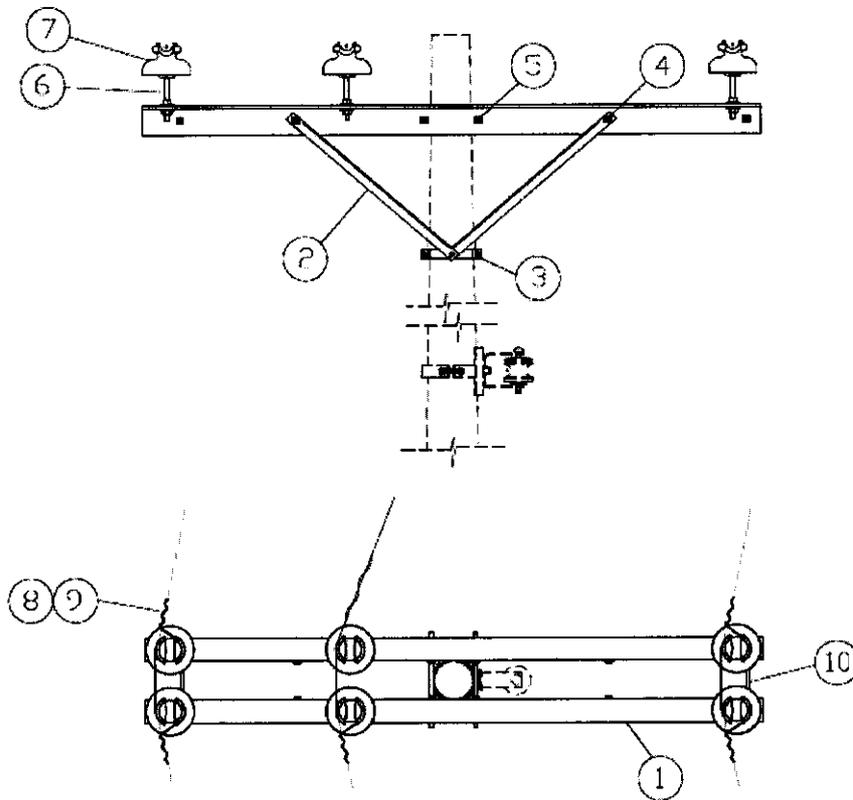
ESTRUCTURAS TRIFASICAS DE MEDIA TENSION

Estructura Trifásica Semicentrada Angular (EST-3SA)

ESTRUCTURA TRIFASICA SEMICENTRADA ANGULAR - EST-3SA			
REF	UNID.	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	c/u	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2 400 mm (2 61/64 x 2 61/64 x 1/4 x 95") NOTA 1	2
2	c/u	Pie amigo de acero galvanizado, perfil "L" 38 x 38 x 6 x 700 mm (1 1/2 x 1 1/2 x 1/4 x 28 ")	4
3	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2 ")	1
4	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 51 mm (2") de long., con tuerca, arandela plana y de presión	4
5	c/u	Perno espárrago o de rosca corrida de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 300 mm (12") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	2
6	c/u	Perno espiga (pin) corto de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám x 300 mm (12") de long.	6
7	c/u	Aislador espiga (pin), de porcelana clase ANSI 55-5, 15 KV	6
8	m	Conductor desnudo sólido de Al para ataduras, No. 4 AWG	12
9	c/u	Varilla de armar preformada para conductor de aluminio	6
10	c/u	Perno espárrago o de rosca corrida de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 300 mm (12") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	2

41

90



NOTAS:

- 1.- LA ESTRUCTURA SE UTILIZA PARA ÁNGULOS DE ACUERDO CON LA TABLA ADJUNTA
- 2.- EN ESTA ESTRUCTURA, UTILIZAR TENSOR.

VANO MÁXIMO = 60 m		
CONDUCTORES		ÁNGULOS
ALUMINIO	ACSR	
2	2	20° - 30°
1/0 - 3/0	1/0 - 3/0	10° - 30°
4/0 - 350	4/0 - 336.4	5° - 10°

Estructura Trifásica Semicentrada Doble Retención (EST-3SD)

ESTRUCTURA TRIFASICA SEMICENTRADA DOBLE RETENCION - EST-3SD			
REF	UNID.	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	c/u	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2 400 mm (2 61/64 x 2 61/64 x 1/4 x 95") NOTA 1	2
2	c/u	Pie amigo de acero galvanizado, perfil "L" 38 x 38 x 6 x 700 mm (1 1/2 x 1 1/2 x 1/4 x 28 ")	4
3	c/u	Perno de ojo de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 254 mm (10") de long., con 4 tuercas. 2 arandelas planas y 2 de presión	3
4	c/u	Tuerca de ojo ovalado de acero galvanizado, para perno de 16 mm (5/8") de diám.	3
5	c/u	Perno espárrago o de rosca corrida de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 300 mm (12") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	1
6	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2 ")	1
7	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 51 mm (2") de long., con tuerca, arandela plana y de presión	4
8	c/u	Aislador espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 55-5, 15 kV	3
9	c/u	Perno espiga (pin) corto de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám x 300 mm (12") de long.	3
10	c/u	Aislador de suspensión, porcelana, clase ANSI 52-1	12
11	c/u	Grapa terminal apernada tipo pistola, de aleación de Al	6
12	c/u	Horquilla anclaje de acero galvanizado, 16mm (5/8") de diám. x 75 mm (3") de long. (Eslabón "U" para sujeción)	6
13	m	Conductor desnudo sólido de Al para ataduras, No. 4 AWG	6
14	c/u	Conector de ranuras paralelas, aleación de Cu, 2 pernos laterales de diferentes longitudes y separador	2

11

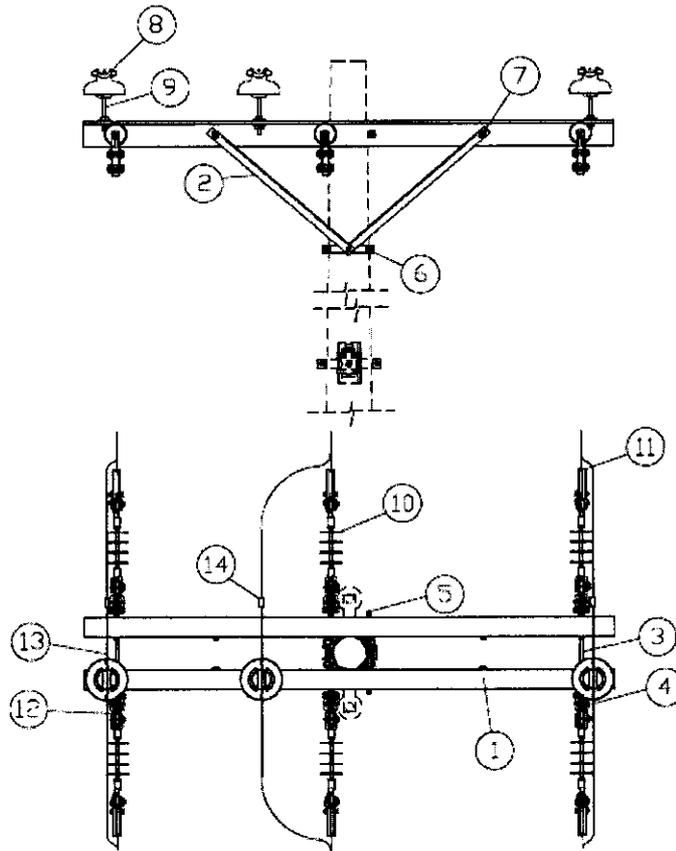
90

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy/7,96 kV - 13,2 kV GRDy/7,62 kV

CÓDIGO:
EST-3SD

TRIFÁSICA - SEMICENTRADA - DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL

HOJA 2 DE 2



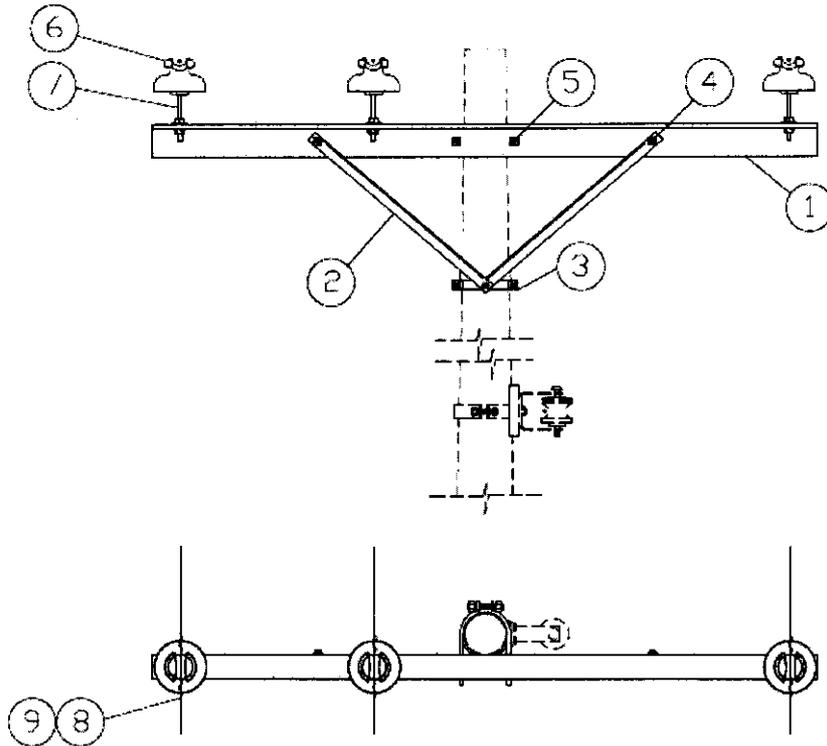
NOTAS:

- 1.- LA ESTRUCTURA SE UTILIZA EN TANGENTES Y/O ÁNGULOS DE ACUERDO CON LA TABLA ADJUNTA.
- 2.- EN ESTA ESTRUCTURA, UTILIZAR TENSOR.

VANO MÁXIMO = 60 m			60 m < VANO ≤ 150m	
CONDUCTORES		ÁNGULOS	CONDUCTORES	
ALUMINIO	ACSR		ACSR	ÁNGULOS
2	2	20° - 30°	2	30° - 60°
1/0 - 3/0	1/0 - 3/0	10° - 30°	1/0 - 3/0	30° - 60°
4/0 - 350	4/0 - 336,4	5° - 10°	4/0 - 336,4	10° - 60°

Estructura Trifásica Semicentrada Pasante o Tangente (EST-3SP)

ESTRUCTURA TRIFASICA SEMICENTRADA PASANTE O TANGENTE - EST-3SP			
REF	UNID.	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	c/u	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2 400 mm (2 61/64 x 2 61/64 x 1/4 x 95") NOTA 1	1
2	c/u	Pie amigo de acero galvanizado, perfil "L" 38 x 38 x 6 x 700 mm (1 1/2 x 1 1/2 x 1/4 x 28 ")	2
3	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2 ")	1
4	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 51 mm (2") de long., con tuerca, arandela plana y de presión	2
5	c/u	Perno U de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 150 mm (6") de ancho dentro de la U, con 2 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	2
6	c/u	Aislador espiga (pin), de porcelana clase ANSI 55-5, 15 KV	6
7	c/u	Perno espiga (pin) corto de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám x 300 mm (12") de long.	6
8	m	Conductor desnudo sólido de Al para ataduras, No. 4 AWG	12
9	c/u	Varilla de armar preformada para conductor de aluminio	6



NOTAS:

- 1.- LA ESTRUCTURA SE UTILIZA EN TANGENTES Y/O ÁNGULOS DE ACUERDO CON LA TABLA ADJUNTA.
- 2.- EN CASO DE ÁNGULO, EL CONDUCTOR SERÁ FIJADO AL AISLADOR LATERALMENTE.
- 3.- EN CASO DE ÁNGULO, UTILIZAR TENSOR.

VANO MÁXIMO = 80 m			80 m < VANO < 150m	
CONDUCTORES		ÁNGULOS	CONDUCTORES	
ALUMINIO	ACSR		ACSR	ÁNGULOS
2	2	0° - 20°	2	0° - 20°
1/0 - 3/0	1/0 - 3/0	0° - 10°	1/0 - 3/0	0° - 5°
4/0 - 350	4/0 - 336.4	0° - 5°	4/0 - 336.4	0° - 2°

Estructura Trifásica Semicentrada Retención o Terminal (EST-3SR)

ESTRUCTURA TRIFASICA SEMICENTRADA DE RETENCION - EST-3SR			
REF	UNID.	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	c/u	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2 400 mm (2 61/64 x 2 61/64 x 1/4 x 95") NOTA 1	2
2	c/u	Pie amigo de acero galvanizado, perfil "L" 38 x 38 x 6 x 700 mm (1 1/2 x 1 1/2 x 1/4 x 28 ")	4
3	c/u	Perno de ojo de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 254 mm (10") de long., con 4 tuercas. 2 arandelas planas y 2 de presión	3
4	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2 ")	1
5	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 51 mm (2") de long., con tuerca, arandela plana y de presión	4
6	c/u	Aislador de suspensión, porcelana, clase ANSI 52-1	6
7	c/u	Grapa terminal apernada tipo pistola, de aleación de Al	3
8	c/u	Horquilla anclaje de acero galvanizado, 16mm (5/8") de diám. x 75 mm (3") de long. (Eslabón "U" para sujeción)	3
9	c/u	Perno espárrago o de rosca corrida de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 300 mm (12") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	1

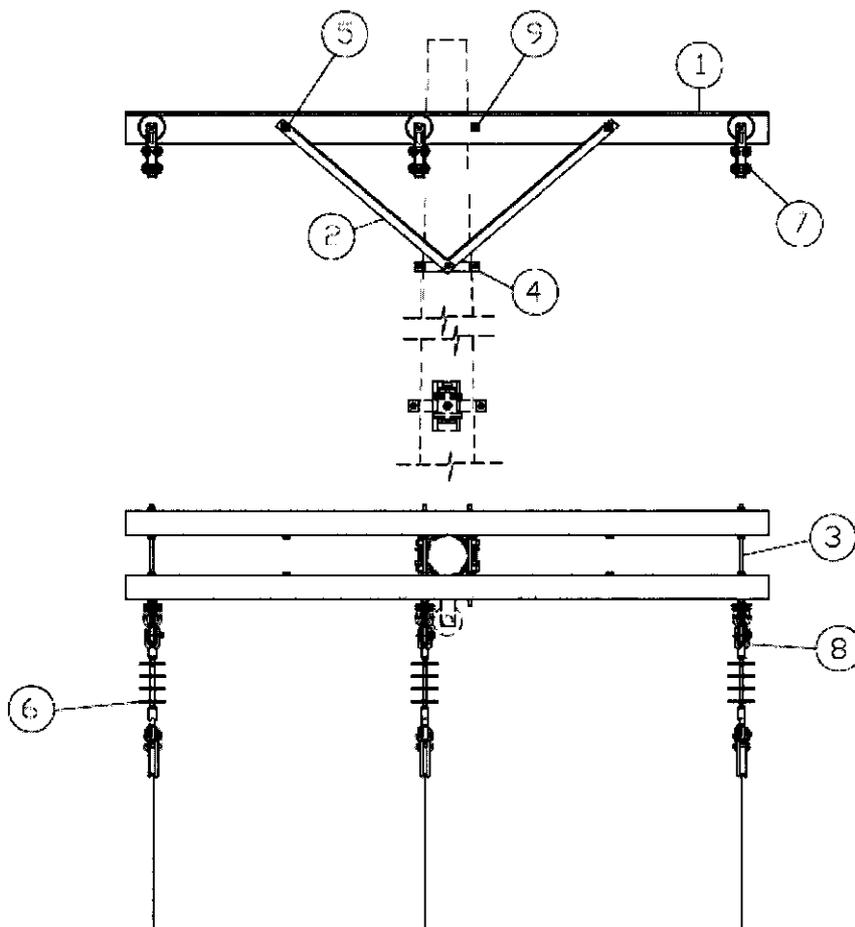
[Handwritten signature]

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy/7,96 kV - 13.2 kV GRDy/7,62 kV

CÓDIGO:
EST-3SR

TRIFÁSICA - SEMICENTRADA - RETENCIÓN O TERMINAL

HOJA 2 DE 2



NOTAS:

1.- LA ESTRUCTURA SE UTILIZA PARA CONDUCTOR MÁXIMO ACSR 4/0 AWG

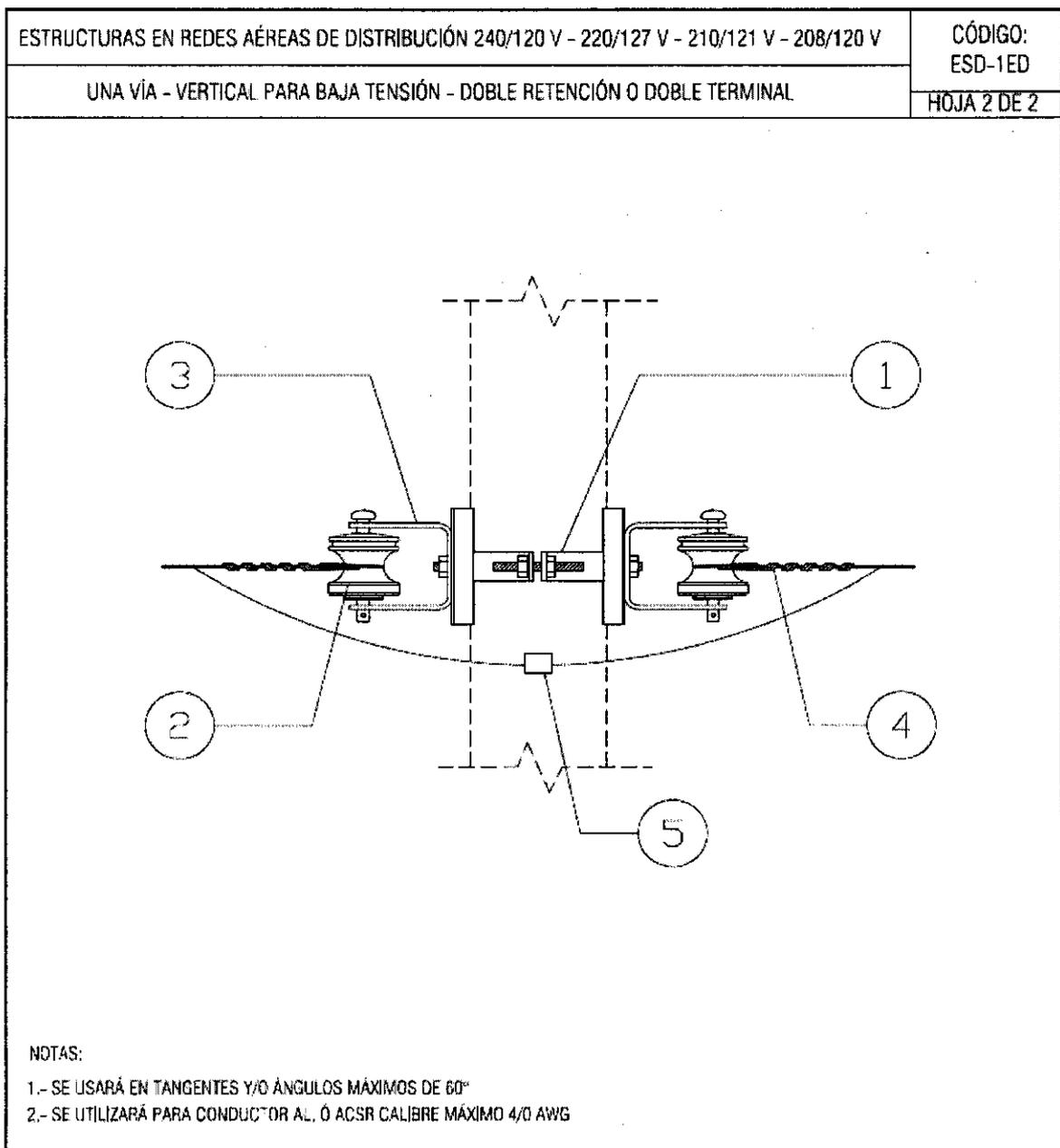
2.- VANO MÁXIMO 150 m,

3.- EN ESTA ESTRUCTURA, UTILIZAR TENSOR.

ESTRUCTURAS MONOFASICAS BAJA TENSION Y NEUTRO

Estructura una vía- vertical baja tensión – Doble Retención o Doble Terminal – ESD-1ED

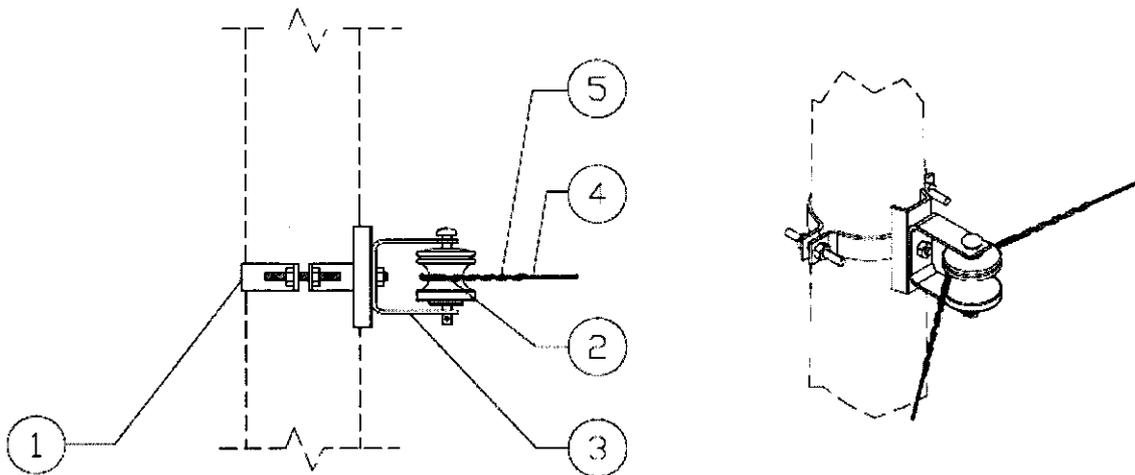
UNA VÍA- VERTICAL PARA BAJA TENSION - DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL - ESD-1ED			
REF	UNID.	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 160 - 190 mm (1 1/2 x 11/64 x 6 1/2 - 7 1/2")	1
2	c/u	Aislador rollo, de porcelana, clase ANSI 53-2	2
3	c/u	Bastidor (rack) de acero galvanizado, 1 vía, 38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")	2
4	c/u	Retención preformada para conductor de Al	2
5	c/u	Conector de compresión, aleación de Al	1



Estructura una vía- vertical para baja tensión – Pasante o Tangente Angular ESD-1EP

UNA VÍA - VERTICAL PARA BAJA TENSIÓN - PASANTE O TANGENTE, ANGULAR - ESD-1EP			
REF	UNID.	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 160 - 190 mm (1 1/2 x 11/64 x 6 1/2 - 7 1/2")	1
2	c/u	Aislador rollo, de porcelana, clase ANSI 53-2	1
3	c/u	Bastidor (rack) de acero galvanizado, 1 vía, 38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")	1
4	m	Conductor desnudo sólido de Al para ataduras, No. 4 AWG	1,5
5	c/u	Varilla de armar preformada para conductor de Al	1

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 240/120 V - 220/127 V - 210/121 V - 208/120 V	CÓDIGO: ESD-1EP
UNA VÍA - VERTICAL PARA BAJA TENSIÓN - PASANTE O TANGENTE . ANGULAR	HOJA 2 DE 2



NOTAS:

1.- SE UTILIZARÁ EN TANGENTES Y/O ÁNGULOS MÁXIMOS DE 60°, PARA CONDUCTORES AL, Ó ACSF CALIBRE ≤ 4/0 AWG

Handwritten mark

Handwritten mark

Estructura una vía- vertical para baja tensión – Retención o Terminal - ESD-1ER

UNA VÍA - VERTICAL PARA BAJA TENSIÓN - RETENCIÓN O TERMINAL - ESD-1ER			
REF	UNID.	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pernos), 38 x 4 x 160 - 190 mm (1 1/2 x 11/64 x 6 1/2 - 7 1/2")	1
2	c/u	Aislador rollo, de porcelana, clase ANSI 53-2	1
3	c/u	Bastidor (rack) de acero galvanizado, 1 vía, 38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")	1
4	c/u	Retención preformada para conductor de Al	1

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 240/120 V - 220/127 V - 210/121 V - 208/120 V		CÓDIGO: ESD-1ER
UNA VÍA - VERTICAL PARA BAJA TENSIÓN - RETENCIÓN O TERMINAL		HOJA 2 DE 2

NOTAS:

- 1.- SE UTILIZARÁ PARA CONDUCTOR AL. O ACSR MÁXIMO 4/0 AWG
- 2.- EN ANGULOS MAYOR A 60° SE UTILIZARÁ 2 TERMINALES
- 3.- VANO MÁXIMO 80 m.

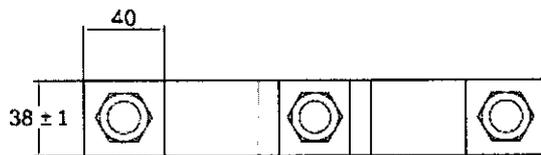
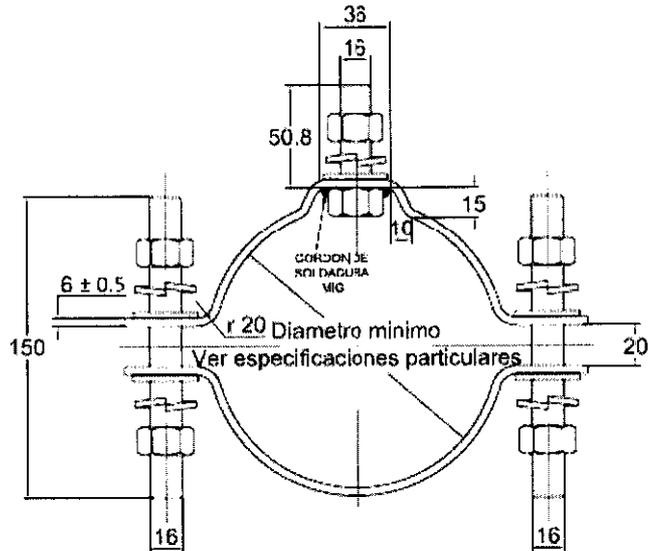
H. 20

ABRAZADERAS (COLLARES)

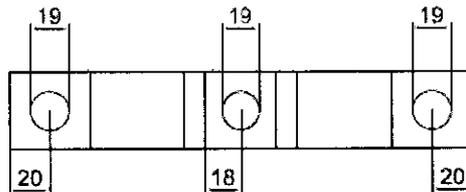
Abrazadera de Acero Galvanizado, Pletina, Simple (3 pernos)

ITEM	ITEM DESCRIPCIÓN ESPECIFICACIÓN	ITEM DESCRIPCIÓN ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación	INEN 2215, 2222, 2224 - ASTM A 36
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Abrazadera	
2.1.1	Dimensiones pletina ancho x espesor	Dimensiones pletina ancho x espesor Ver especificaciones particulares
2.1.1.1	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: +1 mm; espesor: + 0,5 mm
2.1.2	Diámetro mínimo de abrazadera con abertura de pernos de 20 mm	Ver especificaciones particulares
2.1.3	Diámetro máximo de abrazadera	Ver especificaciones particulares
2.2	Perno máquina	50,8 x 15,9 mm (2 x 5/8")
2.3	Perno rosca corrida	16 x 150 mm (5/8 x 6")
2.4	Tuerca exagonal	16 mm (5/8")
2.5	Arandela plana	16 mm (5/8")
2.6	Arandela presión	16 mm (5/8")
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	<p>Los cortes a efectuarse se realizarán con cizalla o sierra, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará soldadura de arco eléctrico (especificaciones AWS). En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la suelda electrodo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse las escorias y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas;</p> <p>los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.</p>
3.1	Forma del doblado medio de la abrazadera	El doblado medio de la abrazadera formará parte del mismo cuerpo (el doblado no puede estar soldado a la abrazadera) y tendrá las siguientes dimensiones: distancia frontal= 40 mm, distancia lateral= 15 mm
4	ACABADO	GALVANIZADO: Se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Los tornillos y tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad; todo tornillo debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas.
4.1	Galvanizado	En caliente
4.1.1	Normas de Galvanizado	ASTM A123 - ASTM A153
4.1.2	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	80 micras
4	CANTIDAD DE ACCESORIOS	
4.1	Perno máquina	1
4.2	Perno rosca corrida	2
4.3	Tuerca exagonal	5
4.4	Arandela plana	5
4.5	Arandela de presión	2
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
5.2	Unidades por lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
5.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a requerimiento del solicitante
6	CERTIFICACIONES	NOTA 4
6.1	Material utilizado Copia actualizada	Copia actualizada
6.2	Galvanizado	Protocolo
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante

ABRAZADERA CON PLETINA DE 6 mm, PERNOS DE ROSCA CORRIDA DE 16 mm (5/8")



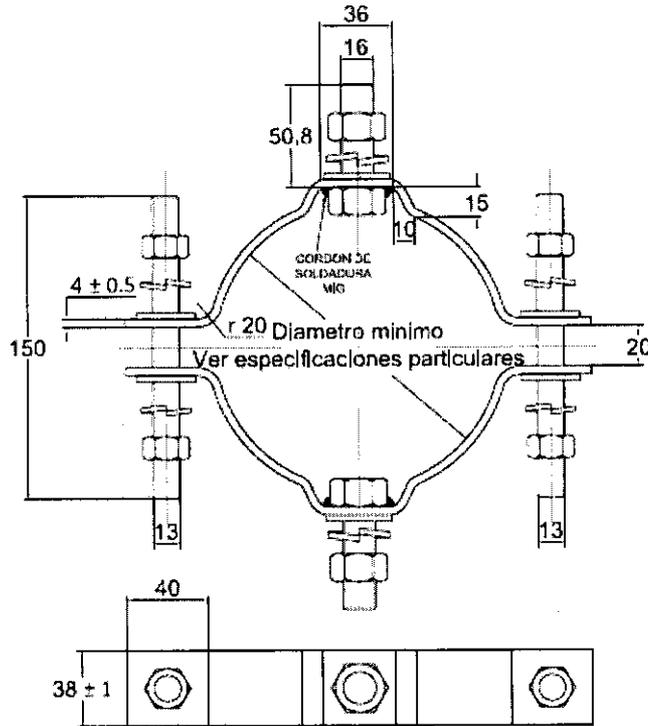
DETALLE DE LAS PERFORACIONES



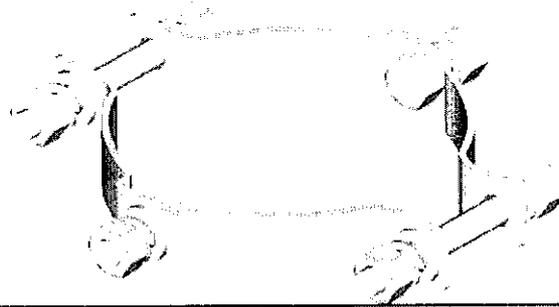
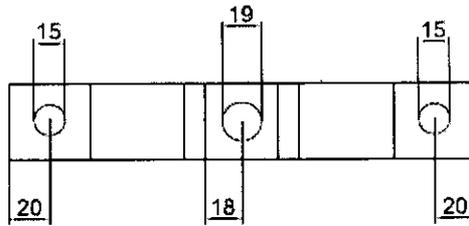
Abrazadera de Acero Galvanizado, Pletina, Doble (4 pernos)

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación	INEN 2215, 2222, 2224 - ASTM A 36
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Abrazadera	
2.1.1	Dimensiones pletina ancho x espesor	Ver especificaciones particulares
2.1.1.1	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: +1 mm; espesor: ± 0,5 mm
2.1.2	Diámetro mínimo de abrazadera con abertura de pernos de 20 mm	Ver especificaciones particulares
2.1.3	Diámetro máximo de abrazadera	Ver especificaciones particulares
2.2	Extensión	Ver especificaciones particulares
2.2.1	Longitud	150 mm
2.3	Perno rosca corrida	16 x 150 mm (5/8 x 6")
2.4	Tuerca exagonal	16 mm (5/8")
2.5	Arandela plana	16 mm (5/8")
2.6	Arandela presión	16 mm (5/8")
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	Los cortes a efectuarse se realizarán con cizalla o sierra, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará soldadura de arco eléctrico (especificaciones AWS). En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la suelta electrodo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse las escorias y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas; los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.
4	ACABADO	El doblado de la abrazadera formará parte del mismo cuerpo (el doblado no puede estar soldado a la abrazadera) y tendrá las siguientes dimensiones: distancia frontal= 40 mm, distancia lateral= 15 mm
4.1	Galvanizado en caliente	GALVANIZADO: Se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Los tornillos y tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad; todo tornillo debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas.
4.1.1	Normas de Galvanizado	ASTM A 123 - ASTM A 153
4.1.2	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	80 micras
5	CANTIDAD DE ACCESORIOS	
5.1	Perno rosca corrida	2
5.2	Tuerca exagonal	4
5.3	Arandela plana	4
5.4	Arandela de presión	2
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
6.2	Unidades por lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
6.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a requerimiento del solicitante
7	CERTIFICACIONES	Las certificaciones pueden ser emitidas por el fabricante o por un Laboratorio Acreditador
7.1	Material utilizado y propiedades mecánicas	Copia actualizada
7.2	Galvanizado	Protocolo
8	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante

ABRAZADERA CON PLETINA DE 4 mm. PERNOS DE ROSCA CORRIDA DE 13 mm (1/2")



DETALLE DE LAS PERFORACIONES



H.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ABRAZADERAS ACERO GALVANIZADO, PLETINA							
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIMENSIONES PLETINA ANCHO x ESPESOR	DIÁMETRO MÍNIMO DE ABRAZADERA CON ABERTURA DE PERNOS DE 20 mm	NÚMERO DE EXTENSIONES	PERNO ROSCA CORRIDA	TUERCA HEXAGONAL	ESPELOR DEL GALVANIZADO MÍNIMO PROMEDIO EN LA PIEZA
1	ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 3 PERNOS,	38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")	140 mm (5 1/2")	NO APLICA	13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")	75 micras
					16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")	
		38 x 6 mm (1 1/2 x 11/64")	160 mm (6 1/2")		13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")	
					16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")	
2	ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 4 PERNOS,	38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")	140 mm (5 1/2")	NO APLICA	13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")	75 micras
					16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")	
		38 x 6 mm (1 1/2 x 11/64")	160 mm (6 1/2")		13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")	
					16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")	

H.

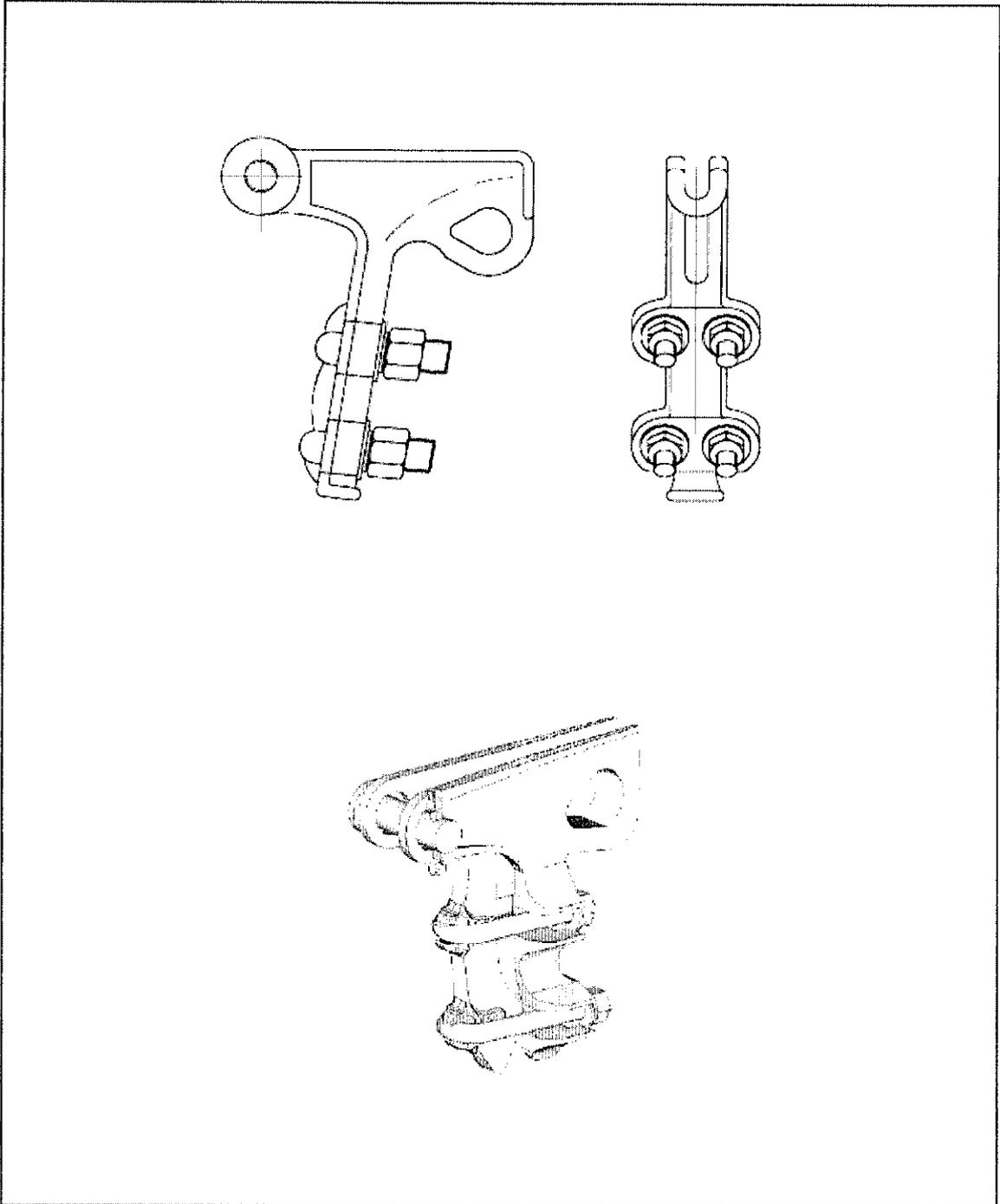
ge

ABRAZADERAS O GRAPAS

Abrazadera o Grapa Aleación de Al, Terminal Apernada, Tipo Pistola

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Cuerpo	Aleación de Aluminio A356-T6
1.2	Herrajería	Los herrajes son de acero galvanizado en caliente y deben satisfacer los requerimientos de la norma NTE INEN 672, ASTM A123 - A153
2	DETALLES CONSTRUCTIVOS	El cuerpo de la Grapa es fabricado con aleación de Aluminio de alta resistencia y conductividad. El número de pernos y dimensiones del perno será de acuerdo a la sección y tipo de conductor. Sin pieza de unión. Sobre el cuerpo de la grapa pistola se grabará en bajo relieve: material de fabricación, el rango de sujeción de los conductores, el nombre o marca del fabricante
3	ACABADO	
3.1	Galvanizado	Inmersión en caliente
3.2	Norma de galvanizado	NTE INEN 672, ASTM A123 - A153
3.3	Espesor de galvanizado	80 micras
4	EMBALAJE	
4.1	Peso neto por unidad, kg	
4.2	Peso bruto por caja, kg	
4.3	Número de piezas por caja	
5	CERTIFICACIONES	
5.1	5.1 Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.
6	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE GRAPA ALEACIÓN DE AL, TERMINAL APERNADA, TIPO PISTOLA						
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR		PERNOS "U"		CARGA DE ROTURA NOMINAL (lb)
		ACSR AWG/MCM	ALUMINIO AWG	No.	TAMAÑO	
3	GRAPA ALEACIÓN DE AL, TERMINAL APERNADA, TIPO PISTOLA	6 - 3/0	6 - 4/0	2	3/8"	8,000
		2 - 336.4 (26/7)		2	1/2"	15,000
		3/0 - 556.6		2	1/2"	18,000



H.

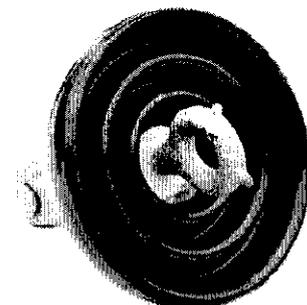
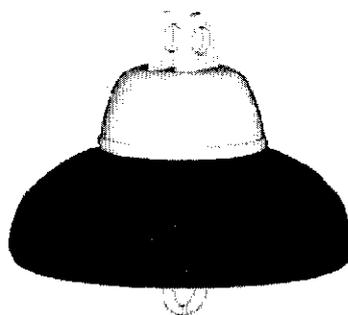
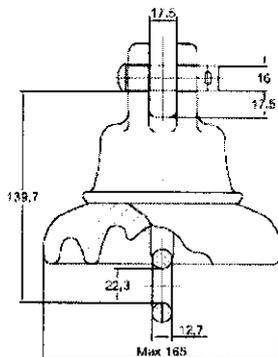
90



AISLADORES

Aislador de Suspensión, Porcelana, Clase ANSI 52-1, 15 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Porcelana procesada en humedo
1.1	Porcelana	
1.1.1	Norma de fabricación	ANSI C29.2- 1992
1.1.2	Clase	ANSI 52-1
1.1.3	Norma del esmaltado	ANSI 70
1.2	Hierro forjado	
1.2.1	Tipo de acoplamiento	clevis
1.2.2	Norma de galvanizado	ASTM A-153
2	DISTANCIAS CRÍTICAS.	
2.1	Distancia de arco	114 mm
2.2	Distancia de fuga	180 mm
3	VALORES MECÁNICOS	
3.1	Resistencia electromecánica	44 KN
3.2	Resistencia al impacto	5 N.m
3.3	Prueba de carga de rutina	22 KN
3.4	Prueba de carga sostenida	27 KN
4	VALORES ELÉCTRICOS, KV.	
4.1	Tensión de flameo de baja frecuencia en seco	60 kV
4.2	Tensión de flameo de baja frecuencia en húmedo	30 kV
4.3	Tensión de flameo crítico al impulso positivo	100 kV
4.4	Tensión de flameo crítico al impulso negativo	100 kV
4.5	Tensión de perforación a baja frecuencia	80 kV
5	RADIO INFLUENCIA	
5.1	Voltaje de prueba RMS a tierra, KV	7.5 kV
5.2	RIV máximo AT a 1000 KHz, μ V.	50
6	DETALLES CONSTRUCTIVOS	Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmaltada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión. Los acoples metálicos de los extremos, los cuales transmiten los esfuerzos mecánicos del conductor a un extremo del núcleo y del otro extremo del núcleo al apoyo, deberán ser de acero forjado y galvanizados en caliente.
7	ACABADO	
7.1	Galvanizado	en caliente
7.2	Norma de galvanizado	ASTM A -153
7.3	Espesor de galvanizado mínimo promedio en la pieza	80 micras
7.4	Color del esmalte	Color del esmalte café
8	EMBALAJE	
8.1	Empaque del lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
8.2	Unidades por lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
8.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
9	PRUEBAS	
9.1	Certificado del material utilizado	
10	CERTIFICACIONES	Las certificaciones deben ser emitidas por un laboratorio acreditado
10.1	Material utilizado, propiedades eléctricas y mecánicas	Copia certificada y actualizada
11	MUESTRAS	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa

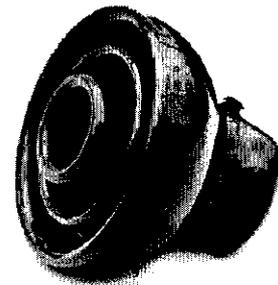
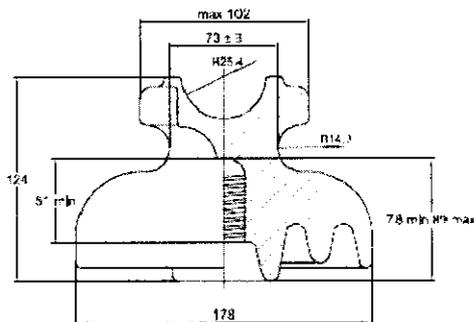


Handwritten signature

Handwritten signature

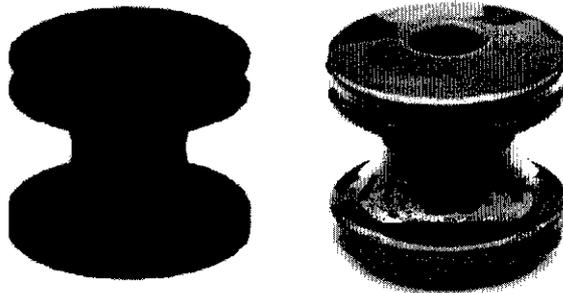
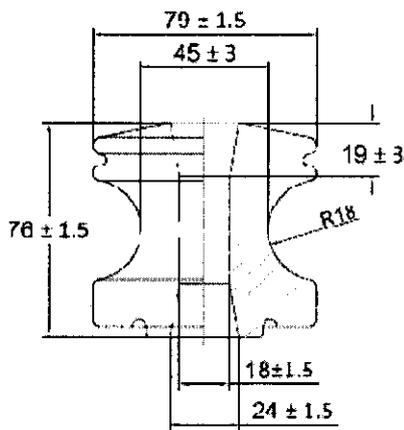
Aislador Espiga (Pin), de Porcelana, Clase ANSI 55-5, 15 KV

ITEM	DESCRIPCION	SPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Porcelana procesada en humedo
1.1	Norma de fabricaciòn	ANSI C29.5- 1984
1.2	Clase	ANSI 55-5
1.3	Norma del esmaltado	ANSI 70
2	DISTANCIAS CRÍTICAS	
2.1	Distancia de arco	160 mm
2.2	Distancia de fuga	305 mm
2.3	Altura mínima del espigo	152 mm
3	VALORES MECÁNICOS	
3.1	Resistencia electromecanica	13.4 KN
4	VALORES ELÉCTRICOS	
4.1	Tensión maxima de operación	15 kV
4.2	Tensión de flameo de baja frecuencia en seco	85 kV
4.3	Tensión de flameo de baja frecuencia en húmedo	45 kV
4.4	Tensión de flameo crítico al impulso positivo	140 kV
4.5	Tension de flameo crítico al impulso negativo	170 kV
4.6	Tensión de perforación a baja frecuencia	115 kV
5	RADIO INFLUENCIA	
5.1	Esmalte anti-radiointerferencia RF.	SI
5.2	Voltaje de prueba RMS a tierra, KV	15 kV
5.3	RIV máximo AT a 1000 KHz, μ V.	8800
6	DETALLES CONSTRUCTIVOS	Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmaltada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión.
7	ACABADO	
7.1	Color del esmalte café	Café
8	ROSCA DEL AISLADOR	
8.1	Diámetro,mm	25
9	EMBALAJE	
9.1	Empaque del lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
9.2	Unidades por lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
9.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
10	PRUEBAS	
10.1	Certificado del material utilizado	Las certificaciones deben ser emitidas por un laboratorio acreditado
11	MUESTRAS	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa



Aislador Rollo, de Porcelana, Clase ANSI 53-2, 0,25 Kv

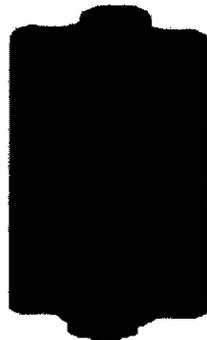
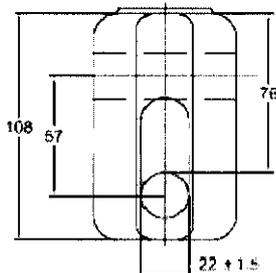
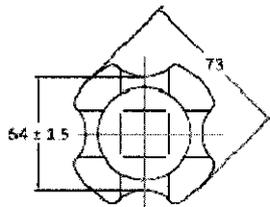
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Porcelana procesada en humedo
1.1	Norma de fabricaciòn	ANSI C29.3- 1986
1.2	Clase	ANSI 53-2
1.3	Norma del esmaltado	ANSI 70
2	VALORES MECÁNICOS	
2.1	Resistencia al cantilever,KN	13.4 KN
3	VALORES ELÉCRICOS.	
3.1	Tensión maxima de operaciòn	2 kv
3.2	Tensión de flameo de baja frecuencia en seco	25 kv
3.3	Flameo de baja frecuencia en húmedo, vertical	12 kv
3.4	Flameo de baja frecuencia en húmedo, horizontal	15 kv
4	DETALLES CONTRUCTIVOS	Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo.Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmaltada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión
5	ACABADO	
5.1	Color del esmalte	café
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
6.2	Unidades por lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
6.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
7	CERTIFICACIONES	Las certificaciones deben ser emitidas por un laboratorio acreditado
7.1	Material utilizado, propiedades eléctricas y mecánicas	Copia certificada y actualizada
8	MUESTRAS	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa



A.I. 

Aislador de Retenida, Porcelana, ANSI 54-2

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Porcelana procesada en húmedo
1.1	Norma de fabricación	ANSI C29.4
1.2	Clase de aislamiento	ANSI 54-2
1.3	Norma del esmaltado	ANSI C29.4
2	DISTANCIAS CRÍTICAS	
2.1	Distancia de fuga	47,63 mm (1 7/8")
3	VALORES MECÁNICOS	
3.1	Resistencia a la tracción	53 kN
4	VALORES ELÉCTRICOS	
4.1	Voltaje de flameo de baja frecuencia en seco	30 kV
4.2	Voltaje de flameo de baja frecuencia en húmedo	15 kV
5	DETALLES CONSTRUCTIVOS	Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad, que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador deberá estar esmaltada y libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión. Cada aislador deberá ser marcado en forma legible, indeleble y durable en el tiempo con la siguiente información como mínimo: Nombre, símbolo o logotipo que identifique al fabricante, año de fabricación y modelo del aislador.
6	ACABADO	
6.1	Color del esmalte	Café
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las Eds
7.2	Unidades por lote	Según requerimientos de las Eds
7.3	Peso neto aproximado del lote	Según requerimientos de las Eds
8	DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.
9	MUESTRAS	Según requerimientos de las Eds



AMARRAS

Conductor Desnudo Sólido de Al para Ataduras, No. 4 AWG

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	El conductor de aleación de aluminio, deberá ser adecuado para ataduras, prestando la flexibilidad y maleabilidad necesaria para el amarre
1.1	Norma de fabricación	ASTM B800
1.2	Propiedades mecánicas:	Sólido recocido temple cero
2	DIMENSIONES	
2.1	Calibre del conductor (AWG)	4
3	EMBALAJE	Los cables se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y las ED'S. Los cables se suministrarán en carretes o bobinas, embalados convenientemente de manera que queden protegidos contra eventuales daños durante la manipulación y transporte normales. Cada unidad de embalaje deberá identificarse con los siguientes datos: a) país de origen, b) nombre y marca del fabricante, c) indicación del calibre del material (diámetro, clase, etc), d) número de la orden de compra, e) masa neta y bruta f) cualquier otra indicación que considere necesaria las ED's.
4	CERTIFICACIONES	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE (Organismo de Acreditación Ecuatoriana). Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.
4.1	Certificado de conformidad del producto de la materia prima	Copia vigente
5	MUESTRAS	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa

A

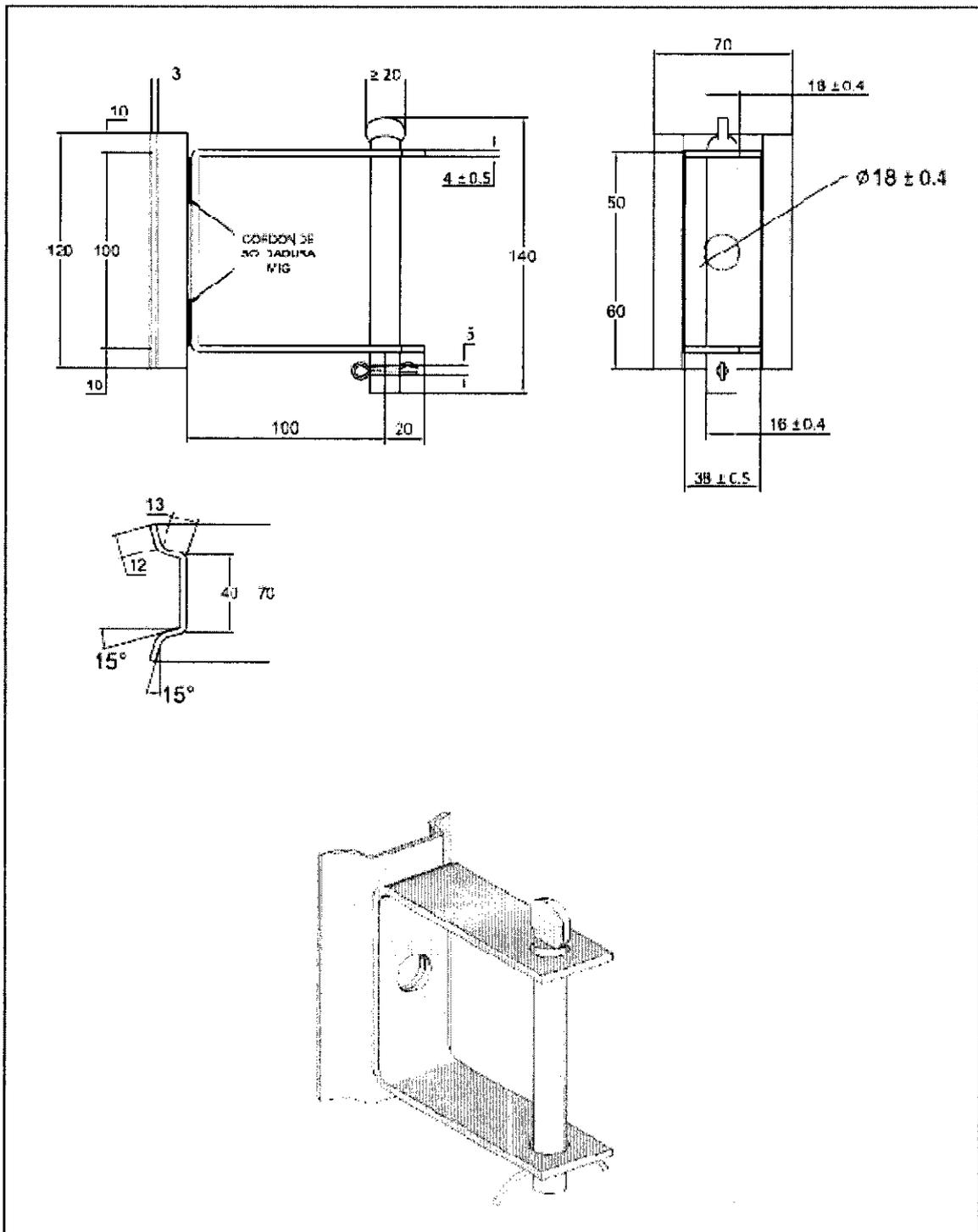
ge

BASTIDORES O RACKS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación y ensayo	INEN 2215 - 2222 - 2224, ASTM A 283
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	TIPO DE ESTRUCTURA	Normal
3	DIMENSIONES	
3.1	Bastidor:	
3.1.1	Dimensiones pletina ancho x espesor	38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")
3.1.2	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: +-1 mm; espesor: +- 0,5 mm
3.1.3	Dimensiones bastidor	120 x 100 x 120 mm
3.1.4	Diámetro de la perforación	18 mm
3.2	Base:	
3.2.1	Longitud	Ver especificaciones particulares
3.2.2	Dimensiones pletina: ancho x espesor	100 x 3 mm (4 x 1/8")
3.2.3	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: +-1 mm; espesor: +- 0,5 mm
3.2.4	Ancho de la base terminada	70 mm
3.3	Varilla:	NOTA 1
3.3.1	Longitud	Ver especificaciones particulares
3.3.2	Diámetro	16 mm (5/8")
3.3.3	3.3.3 Tolerancia en el diámetro	+/- 0,4 mm
4	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
4.1	Elemento de seguridad para el pasador	Horquilla
5	ACABADO	NOTA 3
5.1	Galvanizado	Por inmersión en caliente
5.2	Normas de Galvanizado	INEN 2483 - ASTM A123
5.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	75 micras
6	CANTIDAD DE ACCESORIOS	
6.1	Bastidor	Ver especificaciones particulares
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las Eds
7.2	Unidades por lote	De acuerdo a los requerimientos de las Eds
7.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a los requerimientos de las Eds
8	CERTIFICACIONES	NOTA 4
8.1	Certificado de conformidad	Materia Prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
8.2	Reporte de ensayo del galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales NOTA 5 - NOTA 6
8.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros - NOTA 6
9	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	La varilla es una barra redonda, lisa de acero estructural de baja aleación laminada en caliente, de diámetro de 16 mm (5/8") ± 0,40 mm, debiendo cumplir las normas INEN 2215, 2222, 2224 - ASTM A 36. Para evitar la salida de la varilla del aislador tipo rollo, se tiene que forjar en un extremo de la varilla una cabeza con 2 ó 4 dobleces, cuyo diámetro será mayor o igual a 20 mm. En el otro extremo de la varilla tiene que hacerse una perforación de 5 mm (3/16") donde tiene que venir una horquilla o pasador.	
2	Los materiales y accesorios serán de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Todos los cortes a 90° serán redondeados. El bastidor debe ser soldado utilizando el proceso de soldadura MIG en los cuatro extremos de la base, una vez terminado este proceso, deberán removerse de la soldadura las escorias y residuos por medio de un proceso mecánico adecuado, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas; los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles (gráfico anexo). El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.	
3	Galvanizado: El galvanizado de todas las piezas será por inmersión en caliente y posterior a la ejecución de cortes, perforaciones y dobleces. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Todos Los accesorios deberán estar libres de rebabas, venas, traslajos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad.	
4	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.	
5	Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN.	
6	Las EDs se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL BASTIDOR DE ACERO GALVANIZADO			
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	LONGITUD DE LA BASE	LONGITUD DE LA VARILLA
1	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 1 VÍA	120 mm	140 mm
2	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 2 VÍAS	320 mm	340 mm
3	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 3 VÍAS	520 mm	540 mm
4	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 4 VÍAS	720 mm	740 mm
5	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 5 VÍAS	920 mm	940 mm

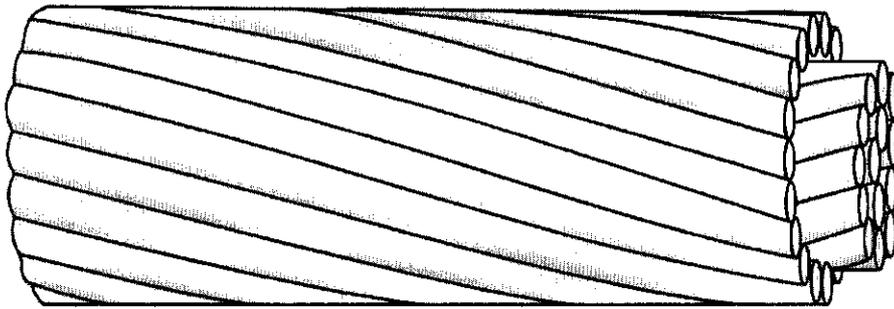
Bastidor de Acero Galvanizado de 1 Vía 38 x 4 mm (1 1/2" x 11/64")



CONDUCTORES

Cable de aluminio desnudo reforzados con aleación de aluminio tipo ACAR calibre 400 MCM (Aluminum Conductor Alloy Reinforced)

Conductor desnudo de aluminio AA (1350-H19) reforzado en aleación de aluminio AA (6201-T81).



APLICACIONES

Los conductores de aluminio desnudo reforzados con aleación de aluminio tipo ACAR (Aluminum Conductor Alloy Reinforced) son utilizados para líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica. Estos conductores ofrecen una buena resistencia a la tracción y una excelente relación esfuerzo de tensión - peso, para el diseño de estas líneas cuando tanto la capacidad de corriente como la resistencia mecánica son factores críticos a ser considerados en el mismo. El alma de aleación de aluminio de estos conductores está disponible en diversas formaciones, de acuerdo al esfuerzo de tensión deseado. Además a igual peso, los conductores ACAR ofrecen mayor resistencia mecánica y capacidad de corriente que el ACSR

ESPECIFICACIONES

Los conductores de aluminio desnudo ACAR deben cumplir con las siguientes especificaciones y normas:

- ASTM B-230: Alambres de aluminio, aleación 1350-H19 para propósitos eléctricos.
- ASTM B-398: Alambres de aleación de aluminio, 6201-T81 para propósitos eléctricos.
- ASTM B-524: Conductores trenzados de aluminio reforzados con aleación de aluminio ACAR, 1350/6201.

CONSTRUCCION

Los conductores de aluminio desnudo tipo ACAR serán cableados concéntricamente con alambres de aleación 1350-H19, sobre un alma de aleación de aluminio, que puede ser un alambre, o varios alambres o un cable de aleación de aluminio 6201-T81. Su forma de embalaje son carretes en longitudes de acuerdo a las necesidades del cliente.

Calibre (AWG o kcmil)	Sección transversal (mm ²)	Construcción				Diámetro del conductor (mm)	Peso Total (kg / km)	Carga de Ruptura (kg)	Resistencia a C.C. a 20°C ohm/km	Capacidad de Corriente (Amp.)
		No. Hilos		Diámetros Hilos (mm)						
		Aluminio 1350 - H19	Aluminio 6201 - T81	Aluminio 1350 - H19	Aluminio 6201 - T81					
4	21,15	4	3	1,961	1,961	5,88	508	1,481	130	
2	33,62	4	3	2,474	2,474	7,42	794	0,9099	178	
1/0	53,49	4	3	3,120	3,120	9,36	1220	0,5722	236	
2/0	67,43	4	3	3,500	3,500	10,50	1501	0,4538	268	
3/0	85,01	4	3	3,932	3,932	11,80	1860	0,3601	319	
4/0	107,2	4	3	4,420	4,420	13,26	2350	0,2853	360	
250	126,68	15	4	2,913	2,913	14,57	2485	0,2339	412	
250	126,68	12	7	2,913	2,913	14,57	2812	0,2395	411	
300	152,01	15	4	3,193	3,193	15,97	2948	0,1948	463	
300	152,01	12	7	3,193	3,193	15,97	3347	0,1994	459	
350	177,35	15	4	3,447	3,447	17,24	3388	0,1671	510	
350	177,35	12	7	3,447	3,447	17,24	3814	0,1711	505	
400	202,68	15	4	3,685	3,685	18,43	3823	0,1462	556	
400	202,68	12	7	3,685	3,685	18,43	4318	0,1497	543	
450	228,02	15	4	3,910	3,910	19,55	4240	0,1299	597	
450	228,02	12	7	3,910	3,910	19,55	4807	0,133	583	

15

48

Cable de aluminio desnudo reforzados con acero tipo ACSR 3/0 AWG (Aluminum Conductor Steel Reinforced)

CONDUCTOR DE AL. DESNUDO, CABLEADO, ACSR, n AWG, 7 (6 ^o) HILOS		REVISIÓN: 05
		FECHA: 2013-04-01
ESPECIFICACIONES GENERALES		
TEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Alaación de Aluminio 1350-H19 (AAC) con núcleo (alma) de acero, recubierta con Zinc - NOTA 1
2	ESPECIFICACIONES GENERALES	
2.1	Calibre del conductor	Ver especificaciones particulares - Nota 2
2.2	Formación No. hilos	6/1
2.3	Tipo de uso de conductor	Electrica, distribución redes aéreas en M/V y B/V
2.4	Forma del Conductor	Cableado concéntrico - NOTA 3
2.5	Normas de fabricación	ASTM B-230 ASTM B-231 ASTM B-232 ASTM B-498 ASTM B-500 INEN 2170 - 335
3	REQUISITOS ELECTRICOS	
3.1	Capacidad de corriente	Ver especificaciones particulares
4	REQUISITOS MECANICOS	
4.1	Tensión mínima de ruptura	Ver especificaciones particulares
5	DIMENSIONES	
5.1	Área de sección transversal nominal	Ver especificaciones particulares
6	EMBALAJE	NOTA 4
7	CERTIFICADOS	
7.1	Fabricación y ensayos	NOTA 5
NOTAS:		
1	ACSR (Aluminum conductor, steel reinforced). Conductor de aluminio reforzado con acero. El conductor ACSR deberá ser clase AA, según la norma ASTM B232. Se construyen en cableado concéntrico con un alma formada por uno o varios alambres de acero galvanizado. Los alambres de acero galvanizado que conforman el núcleo del conductor se deberán ajustar a las especificaciones de la norma ASTM B498. El zinc que se utilice para el galvanizado, deberá ser tipo high grade, según la norma ASTM B6. El núcleo de acero galvanizado deberá fabricarse de acuerdo con la norma ASTM B500. El alambren de aluminio para la trafilación de los alambres, deberá cumplir con los requerimientos de la norma ASTM B233. Los alambres de aluminio que conforman el conductor deberán ser del tipo 1350-H19 y cumplir las especificaciones de la norma ASTM B230. El conductor ACSR, deberá cumplir con las especificaciones de la norma ASTM B232- NTE INEN 335 y NTE INEN 2170.	
2	En la descripción del conductor, el calibre se mostrará en el cuadro de especificaciones particulares, de acuerdo al siguiente criterio: n= calibre AWG del conductor, Capacidad de corriente (A), Área de sección transversal nominal (mm ²), Tensión mínima de ruptura (Kg), Peso Total (Kg/Km).	
3	El cableado de la capa exterior del conductor ACSR será de sentido derecho y el de la capa interior tendrá dirección contraria al de la capa inmediatamente anterior. La capa exterior del núcleo de acero galvanizado, tendrá sentido de cableado contrario al de la capa de aluminio más interna. Todos los alambres que conforman el conductor deben conservar su posición dentro del conductor, de tal manera que su trenzado permanezca inalterado cuando se efectúe un corte al conductor. Se permitirán uniones por soldadura eléctrica a tope o por presión en frío, en los alambres que se rompieran durante el cableado siempre que la distancia mínima entre uniones sea la indicada en la tabla A.5 del Anexo A de la Norma NTE INEN 335. En alambres terminados no se aceptan empalmes. La superficie de los cables terminados no debe presentar fisuras, asperezas, estrías, rebacas ni muestras de inclusión.	
4	Los cables se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y las EDs. Los cables se suministrarán en carretes o bobinas, embalados convenientemente de manera que queden protegidos contra eventuales daños durante la manipulación y transporte normales. Cada unidad de embalaje deberá identificarse con los siguientes datos: a) país de origen, b) nombre y marca del fabricante, c) indicación del material (diámetro, clase, etc), d) número de la orden de compra, e) masa neta y bruta, f) cualquier otra indicación que considere necesaria las EDs.	
5	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los materiales que cuentan con sello de calidad NEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

90

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 7 (6/1) HILOS

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Calibre del Conductor (AWG)	Mínima Capacidad de corriente (A)	Área de sección transversal nominal (mm ²)	Tensión mínima de ruptura (Kg)	Peso Total / Km)
1	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 4 AWG, 7 (6/1) HILOS	4	140	24,71	830	85,31
2	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 2 AWG, 7 (6/1) HILOS	2	184	29,22	1 265	135,65
3	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 1/0 AWG, 7 (6/1) HILOS	1/0	242	62,38	1 940	215,9
4	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 2/0 AWG, 7 (6/1) HILOS	2/0	276	78,64	2 425	272,1
5	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 3/0 AWG, 7 (6/1) HILOS	3/0	315	99,23	3 030	342,9
6	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 4/0 AWG, 7 (6/1) HILOS	4/0	383	107,2	3 810	432,5

H

90

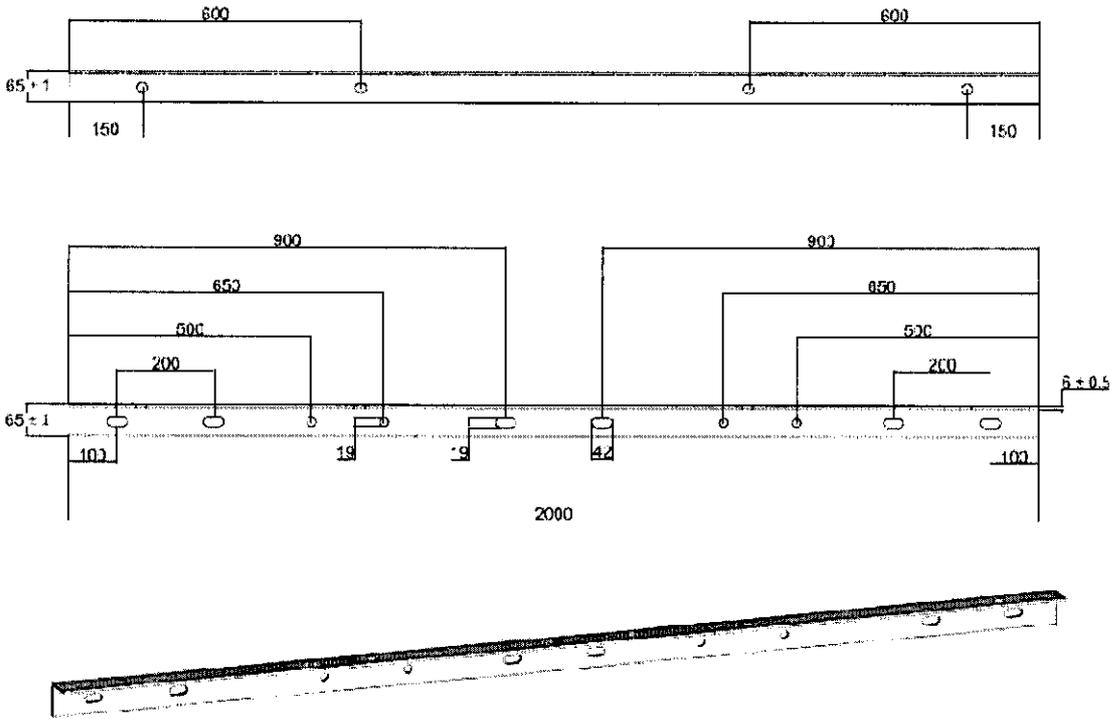
CRUCETAS

Cruceta de Acero Galvanizado Universal Perfil "L"

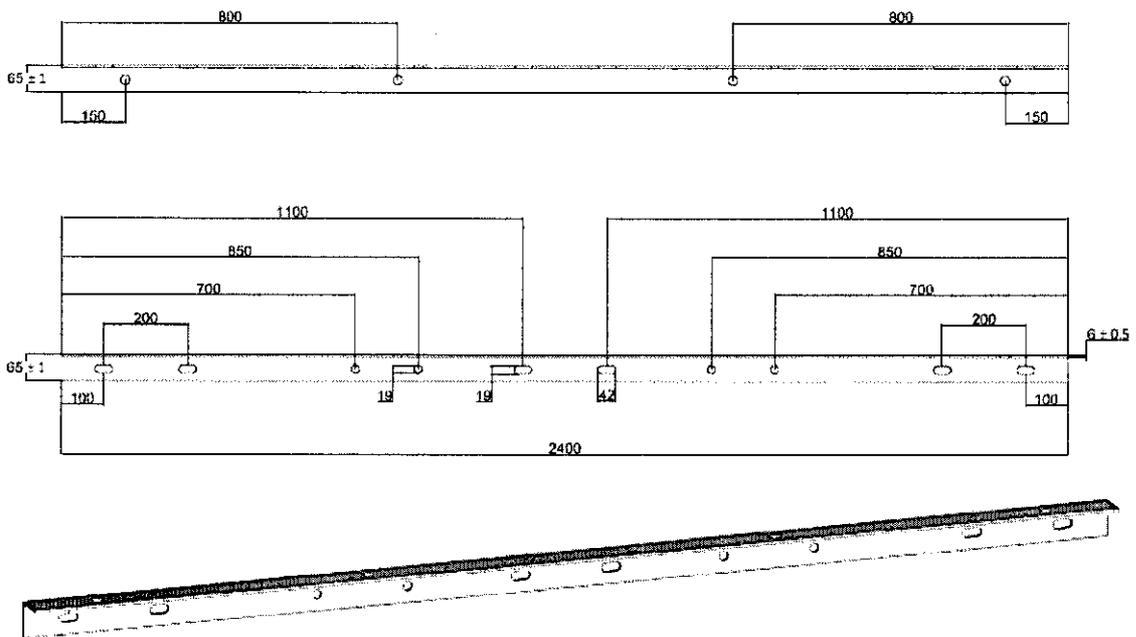
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Pletina ángulo de acero estructural laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación y ensayos:	NTE INEN 2215 - 2224 - ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Dimensiones ángulo	Ver especificaciones particulares
2.1.1	Tolerancia en las dimensiones del ángulo	Ancho: ± 1 mm; espesor: ± 0,5 mm
2.2	Longitud (L)	Ver especificaciones particulares
2.3	Ubicación y diámetro de orificios	De acuerdo a gráfico anexo
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	El perfil "L" de acero será de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Todos los cortes a 90° serán redondeados. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y quedarán libres de rebabas, los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles (gráfico anexo)
4	ACABADO	GALVANIZADO: El galvanizado de todas las piezas será por inmersión en caliente y posterior a la ejecución de cortes y perforaciones. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Toda la pieza con sus perforaciones deberá estar libre de rebabas, venas, traslajos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad.
4.1	Inmersión en caliente	Inmersión en caliente
4.1.1	Normas de Galvanizado	NTE : INEN 2483, ASTM A123
4.1.2	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	85 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento de las Eds
5.2	Unidades por lote	De acuerdo a requerimiento de las Eds
5.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a requerimiento de las Eds
6	CERTIFICACIONES	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.
6.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
6.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN. Las Eds se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.
6.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. Las Eds se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las Eds

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CRUCETAS DE ACERO GALVANIZADO			
ITEM	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES DEL ANGULO	LONGITUD DE LA CRUCETA
1	CRUCETA DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL "L"	65 x 65 x 6 mm	1200 mm
			1500 mm
			2000 mm
			2400 mm
			4000 mm
2		75 x 75 x 6 mm	1200 mm
			1500 mm
			2000 mm
			2400 mm
			4000 mm

Cruceta de Acero Galvanizado, Universal, Perfil "L" 65 x 65 x 6 x 2000 mm

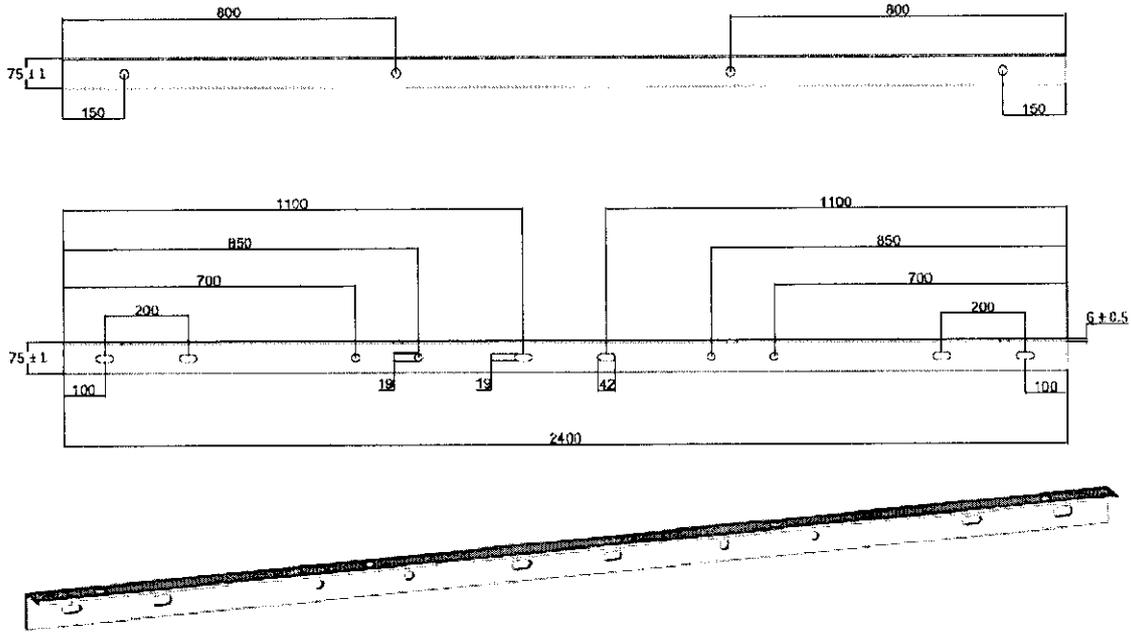


Cruceta de Acero Galvanizado, Universal, Perfil "L" 65 x 65 x 6 x 2400 mm



H.
— 90

Cruceta de Acero Galvanizado, Universal, Perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2400 mm



90

H.

ESTRIBO PARA DERIVACIONES

Estribo Aleación de Cu y Sn, Para Derivación

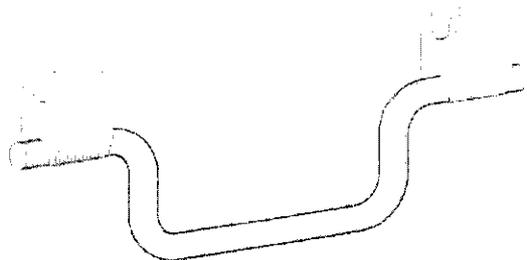
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Norma de fabricación del conector	ASTM B221, ANSI H35.1, C119.4, UL-486B
1.2	Norma de tensión de elongación de la barra	ASTM B-1
1.3	Barra ó Alambre	Aleación de cobre estañado
1.4	Conector de compresión	Aleación de Aluminio
1.5	Forma del estribo	"V"
2	PROPIEDADES CONSTRUCTIVAS	Las aleaciones de Al deben llevar un compuesto inhibidor desde fábrica en las ranuras. Debe ser un fluido de alta viscosidad, el cual tiene partículas metálicas pulverizadas que mejoran el contacto eléctrico y mecánico al penetrar en las capas de film de óxido, debe mejorar la conductividad y la resistencia eléctrica de la conexión. Este compuesto deberá ser resistente al agua, a la intemperie y debe evitar la corrosión galvánica. Deberá tener su plasticidad bajo las más severas condiciones ambientales y permanecer en la zona de contacto nominal durante períodos de sobrecarga, corrientes de cortocircuito u ondas de sobretensiones. El compuesto no debe deteriorarse con los ciclos térmicos y mantener la resistencia eléctrica de contacto permanente.
2.1	Número de conectores de compresión	2
2.2	Accesorio de contacto o unión	
2.2.1	Pasta conductora antioxidante o compuesto inhibidor	Las aleaciones de Al deben llevar un compuesto inhibidor desde fábrica en las ranuras. Debe ser un fluido de alta viscosidad, el cual tiene partículas metálicas pulverizadas que mejoran el contacto eléctrico y mecánico al penetrar en las capas de film de óxido, debe mejorar la conductividad y la resistencia eléctrica de la conexión. Este compuesto deberá ser resistente al agua, a la intemperie y debe evitar la corrosión galvánica. Deberá tener su plasticidad bajo las más severas condiciones ambientales y permanecer en la zona de contacto nominal durante períodos de sobrecarga, corrientes de cortocircuito u ondas de sobretensiones. El compuesto no debe deteriorarse con los ciclos térmicos y mantener la resistencia eléctrica de contacto permanente.
3	DIMENSIONES DEL ESTRIBO	
3.1	Altura(distancia interior del estribo al conector de compresión)	Ver especificaciones particulares
3.2	Base (ancho del estribo)	Ver especificaciones particulares
4	EMBALAJE	
4.1	Peso neto por unidad, kg	De acuerdo a requerimiento de las Eds
4.2	Peso bruto por caja, kg	De acuerdo a requerimiento de las Eds
4.3	Número de piezas por caja	De acuerdo a requerimiento de las Eds

H.

Lo

5	CERTIFICACIONES	
5.1	Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	La barra principal del estribo es alambre de aleación cobre estañado, de superficie áspera o rugosa en la parte de conexión de la grapa de línea viva, de tal manera que la grapa no se deslice al momento del apriete. La barra será de sección circular y de un calibre mínimo No. 2 AWG. La superficie del Estribo para grapa de línea viva, deberá ser lisa y libre de astilladuras o imperfecciones y totalmente resistente a la corrosión. El estribo debe estar diseñado para aguantar la rotación y el golpe ejercido por la pértiga cuando se manipula la grapa de línea viva. Sin embargo, se debe garantizar que el estribo no rote cuando se manipula la grapa. El estribo debe ser utilizado en conductores de material ACSR, AAC ó AAAC. El conector de compresión cumplirá las especificaciones técnicas correspondientes, y deberá estar de acuerdo con el calibre del conductor a ser comprimido. El estribo deberá ser resistente a la vibración propia de las redes y sus componentes deben estar libres de porosidades en su estructura, puntas filosas, agrietamientos, roturas y otros defectos que afecten la manipulación y el comportamiento del mismo. El material utilizado para la fabricación del estribo deberá ser capaz de operar en un rango de temperatura entre -25°C y 105°C y no será dañino para el medio ambiente ni tóxico o irritante para los seres humanos.
6	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs
NOTA:	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ESTRIBO ALEACIÓN DE Cu y Sn, PARA DERIVACIÓN					
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR		BARRA O ALAMBRE	Base/Altura
		ALUMINIO	ACSR, 6201, 5005		
1	ESTRIBO ALEACIÓN DE Cu y Sn, PARA DERIVACION	2 - 6 Sol	2 - 4	2 Sol.	2-1/2" / 2-1/2"
2		1/0	1/0		2-1/2" / 3-1/2"
3		2/0 - 4/0	2/0 - 4/0	1/0 Sol.	3-1/2" / 3-1/2"
4		350	336.4		



H.

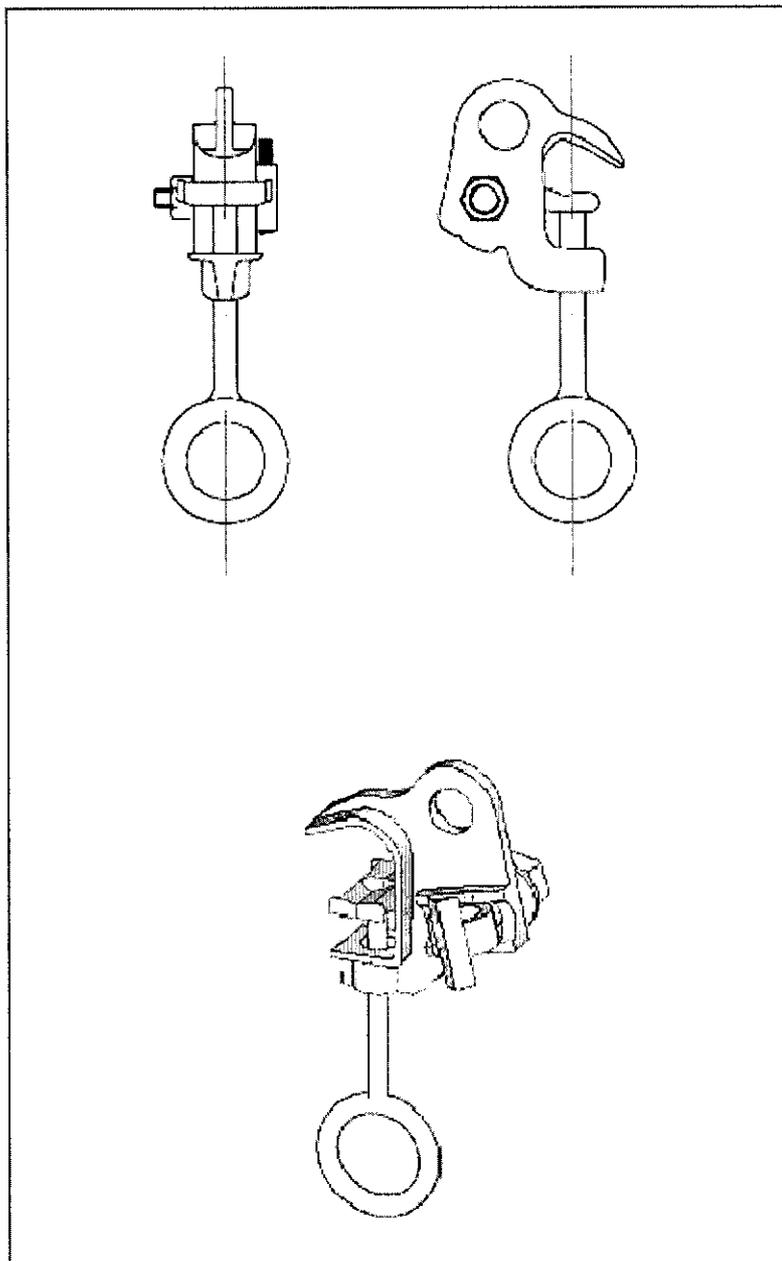
GRAPAS

Grapa de Aleación de Cu - Al, Derivación para Línea en Caliente

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Cuerpo principal del conector	Aleación de Cobre estañado ASTM B30
1.2	Tornillo de ojo principal	Aleación de Cobre estañado ASTM B30
1.3	Tornillo de ojo derivación	Aleación de Cobre estañado ASTM B30
1.4	Arandelas o resortes	Bronce siliconado estañado ASTM B99
2	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 1
3	DIMENSIONES	
3.1	Diámetro interior del ojo para operar la pértiga	19 mm (3/4")
4	ACABADO	
4.1	Resistente a la corrosión según norma	ASTM B117
4.2	Número de operaciones mayor a	1500
5	EMBALAJE	
5.1	Peso neto por unidad, kg	De acuerdo a requerimiento de las Eds
5.2	Peso bruto por caja, kg	De acuerdo a requerimiento de las Eds
5.3	Número de piezas por caja	De acuerdo a requerimiento de las Eds
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	NOTA 2
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las Eds
NOTAS:		
1	<p>Los componentes de las grapas deben ser libres de porosidades en su estructura, puntas filosas, agrietamientos, roturas, rayas y otros defectos que afecten la manipulación y el comportamiento. Todas las partes deben ser moldeadas, maquinadas y ensambladas con suficiente precisión para ser operados suavemente por la mano y debe ser libre de apretadas excesivas que afecten las aplicaciones repetitivas y el torque recomendado para su instalación. La grapa debe estar diseñada para aplicaciones en servicio pesado, donde el perno de ojo debe tener un apriete en sentido positivo para toda clase de pértigas de línea viva. El perno de ojo debe estar permanentemente lubricado para facilitar múltiples operaciones y protegido contra la corrosión. La grapa no debe presentar aflojamiento en funcionamiento debido a la vibración, a los ciclos térmicos y cambios bruscos de temperatura, para ello, su diseño mecánico debe tener un torque de retención después del apretado. El cuerpo de la grapa debe ser resistente y proteger el roscado de los daños ocasionados por el arco producido por las corrientes al momento de apretar y desapretar la grapa. La superficie de contacto entre el conector y el conductor debe ser de manera que permita una unión segura entre el conector y el conductor, evitando deslizamientos de la grapa sobre el cable mientras esta se aprieta y de la concentración de esfuerzos mecánicos en los extremos de la mandíbula previniendo la deformación o doblado del alambre. Las superficies de contacto deben ser fabricadas con la misma fundición y aleación para asegurar la misma resistencia al paso de la corriente eléctrica. La superficie de contacto entre el conductor principal y el conector debe estar cubierta de un compuesto inhibidor. La grapa de línea viva deberá ser clase A, 500 ciclos y clase 3 de resistencia mecánica según la norma ANSI C119.4. - NEMA CC1, NEMA CC3. Sobre el cuerpo de la grapa se grabará en bajo relieve: material de fabricación, el rango de sujeción de los conductores, el nombre o marca del fabricante</p>	
2	<p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE GRAPA DE ALEACIÓN DE Cu - Al, DERIVACIÓN PARA LÍNEA EN CALIENTE

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR PRINCIPAL		CONDUCTOR DERIVADO		TORQUE In-lb
		Cu & Al	ACSR, AAAC, & 5005	Cu & Al	ACSR, AAAC, & 5005	
1	GRAPA DE ALEACIÓN DE Cu Al, DERIVACIÓN PARA LÍNEA EN CALIENTE DE DIFERENTES LONGITUDES Y SEPARADOR	2 - 2/0	3 - 2/0	6 - 2/0	6 - 2/0	180
2		1/0 - 4/0	1/0 - 4/0	6 - 4/0	6 - 4/0	250
3		250 - 350	4/0 - 300	6 - 350	6 - 300	325
4		400 - 500	336,4-397,5	4 - 500	5-397,5	375



20

H

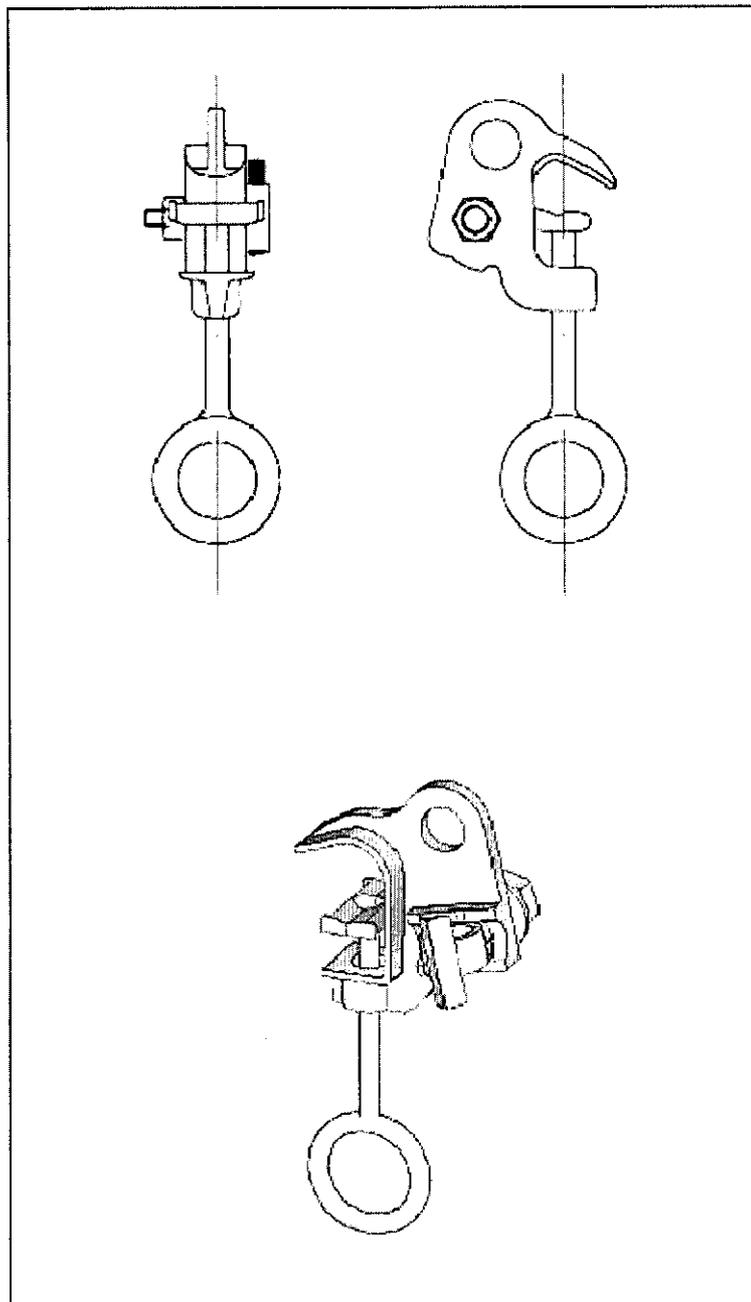
Grapa de Aleación de Al, Derivación para Línea en Caliente

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Cuerpo principal del conector	Aleación de Aluminio 356 T6 ó equivalente
1.2	Tornillo de ojo principal	Bronce plateado o estañado norma ASTM-B148, aleación 9B
1.3	Tornillo de ojo derivación	Bronce al Aluminio, ASTM-B148, aleación 9B
1.4	Arandelas o resortes	Acero galvanizado ó inoxidable
2	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 1
3	DIMENSIONES	
3.1	Diámetro interior del ojo para operar la pértiga	19 mm (3/4")
4	ACABADO	
4.1	Resistente a la corrosión según norma	ASTM B117
4.2	Número de operaciones mayor a	1500
5	EMBALAJE	
5.1	Peso neto por unidad, kg	De acuerdo a requerimiento de las Eds
5.2	Peso bruto por caja, kg	De acuerdo a requerimiento de las Eds
5.3	Número de piezas por caja	De acuerdo a requerimiento de las Eds
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	NOTA 2
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las Eds
NOTAS:		
1	<p>Los componentes de las grapas deben ser libres de porosidades en su estructura, puntas filosas, agrietamientos, roturas, rayas y otros defectos que afecten la manipulación y el comportamiento. Todas las partes deben ser moldeadas, maquinadas y ensambladas con suficiente precisión para ser operados suavemente por la mano y debe ser libre de apretadas excesivas que afecten las aplicaciones repetitivas y el torque recomendado para su instalación. La grapa debe estar diseñada para aplicaciones en servicio pesado, donde el perno de ojo debe tener un apriete en sentido positivo para toda clase de pértigas de línea viva. El perno de ojo debe estar permanentemente lubricado para facilitar múltiples operaciones y protegido contra la corrosión. La grapa no debe presentar aflojamiento en funcionamiento debido a la vibración, a los ciclos térmicos y cambios bruscos de temperatura, para ello, su diseño mecánico debe tener un torque de retención después del apretado. El cuerpo de la grapa debe ser resistente y proteger el roscado de los daños ocasionados por el arco producido por las corrientes al momento de apretar y desapretar la grapa. La superficie de contacto entre el conector y el conductor debe ser de manera que permita una unión segura entre el conector y el conductor, evitando deslizamientos de la grapa sobre el cable mientras esta se aprieta y de la concentración de esfuerzos mecánicos en los extremos de la mandíbula previniendo la deformación o doblado del alambre. Las superficies de contacto deben ser fabricadas con la misma fundición y aleación para asegurar la misma resistencia al paso de la corriente eléctrica. La superficie de contacto entre el conductor principal y el conector debe estar cubierta de un compuesto inhibidor. La grapa de línea viva deberá ser clase A, 500 ciclos y clase 3 de resistencia mecánica según la norma ANSI C119.4. Sobre el cuerpo de la grapa se grabará en bajo relieve: material de fabricación, el rango de sujeción de los conductores, el nombre o marca del fabricante.</p>	
2	<p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos decertificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	

[Handwritten signatures]

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE GRAPA ALEACIÓN DE AI, DERIVACIÓN PARA LÍNEA EN CALIENTE

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR PRINCIPAL		CONDUCTOR DERIVADO	
		AAC	ACSR	AAC	ACSR
5	GRAPA ALEACIÓN DE AI DERIVACION PARA LINEA CALIENTE	8 Sol. - 2/0	8 - 2/0	8 Sol. - 2/0	8 - 1/0
		6 Sol. - 400 MCM	8 - 397.5	6 Sol. - 4/0	6 - 4/0



90

4

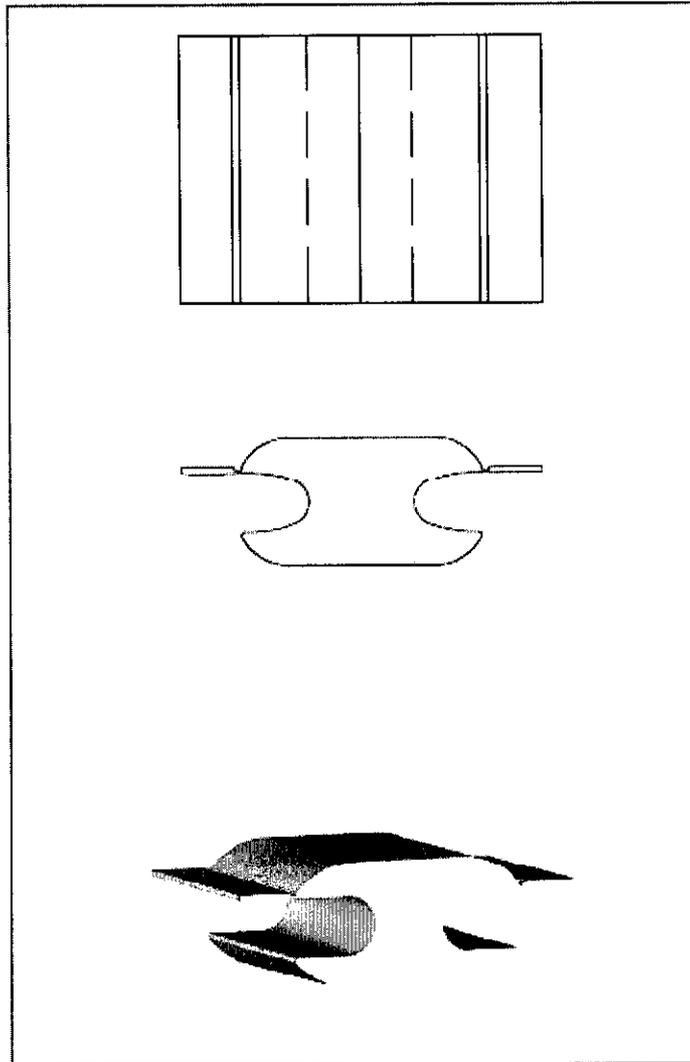
Conector Aleación de Al, Compresión Tipo "H"

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Aleación de Aluminio
1.1	Norma de Fabricación	ASTM B221, ANSI H35.1, ANSI C119.3 UL- 486B
1.2	Forma del conector	"H"
1.3	Accesorio de contacto o unión	
1.3.1	Pasta conductora antioxidante o compuesto Inhibidor	Las aleaciones de Al deben llevar un compuesto inhibidor desde fábrica en las ranuras. Debe ser un fluido de alta viscosidad, el cual tiene partículas metálicas pulverizadas que mejoran el contacto eléctrico y mecánico al penetrar en las capas de film de óxido, debe mejorar la conductividad y la resistencia eléctrica de la conexión. Este compuesto deberá ser resistente al agua, a la intemperie y debe evitar la corrosión galvánica. Deberá tener su plasticidad bajo las más severas condiciones ambientales y permanecer en la zona de contacto nominal durante períodos de sobrecarga, corrientes de cortocircuito u ondas de sobretensiones. El compuesto no debe deteriorarse con los ciclos térmicos y mantener la resistencia eléctrica de contacto permanente.
1.4	Propiedades Constructivas	Los conectores de compresión tipo H, tienen ranuras independientes donde los cables están separados físicamente por una parte del cuerpo del conector.
2	PROPIEDADES MECÁNICAS	El conector consiste de un cuerpo con una característica geométrica tal que garantice la fuerza de compresión aplicada en el área nominal. Las ranuras del conector sujetarán permanentemente los cables o conductores sin deformarlos de tal manera que estén dentro de los límites de elasticidad del material. Las ranuras pueden ser superficies lisas o con estrías las cuales no deberán provocar abrasión en los hilos del conductor. Las pestañas deben doblarse de manera fácil sin necesidad de aplicar un dispositivo adicional y que al doblarla su ductilidad permita desdoblarla sin daño o deformación. La fuerza de presión de la pestaña deberá ser de 6 Kgf máximo. El conector deberá tener identificado las zonas o puntos donde se le realiza la compresión, también deberá indicar el tipo de dados y el número de compresiones.
3	PROPIEDADES QUÍMICAS Y ELÉCTRICAS	El conector deberá garantizar que la unión entre los conductores y el conector no se produzca corrosión galvánica para las conexiones Al-Al, Al-Cu, Al- ACSR y Cu-Cu. Deberá garantizar una buena conexión (compresión) de los conectores sobre los cables de manera que no presenten excesivas elevaciones de temperatura, alta resistencia de contacto con la conexión, deformación controlada de los materiales presentes en la conexión, evitar problemas de esfuerzo de relajación, oxidación, corrosión, electro-migración, ozonamientos, autocalentamiento y difusión del metal. La aleación de aluminio para los conectores podrá ser la 1060 ó 1100 de acuerdo con las normas ASTM B221 y ANSI H35.1.
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	Los conectores a compresión deben ser de aleación de Aluminio, resistente a la corrosión protegidos con un revestimiento de estaño. Los conectores a compresión no deben deformarse, agrietarse o romperse al instalarse y, además deben mantener el contacto con el elemento conectado durante su tiempo de vida útil. El conector no debe presentar bordes filosos o esquinas superficiales que puedan dañar el aislamiento de los cables al contacto. La conductividad y la resistencia mecánica no debe deteriorarse con el medio ambiente. Al momento de la compresión del conector, no deben producirse chispa alguna que pueda generar una explosión o incendio. Sobre el cuerpo del conector se grabará en bajo relieve: material de fabricación, el rango de sujeción de los conductores, el nombre o marca del fabricante
5	ACABADO	
5.1	Revestimiento	Estaño
5.2	Espesor del revestimiento de estaño no menor a	0,25 mm
6	EMBALAJE	
6.1	Peso neto por unidad, kg	De acuerdo a requerimiento de las Eds
6.2	Peso bruto por caja, kg	De acuerdo a requerimiento de las Eds
6.3	Número de piezas por caja	De acuerdo a requerimiento de las Eds
7	CERTIFICACIONES	
7.1	Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.
8	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs

NOTA: La herramienta adecuada para realizar el machinado, es hidráulica y manual con mangos aislados, con capacidad para instalar terminales y empalmes desde 8 AWG a 500 MCM en aluminio y cobre, con un desarrollo de una fuerza de 12 toneladas. Cabezal giratorio a 30°. Ideal para la aplicación de conectores Hyground.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CONECTOR ALEACIÓN DE AL, COMPRESIÓN TIPO "H"

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR PRINCIPAL		CONDUCTOR DERIVADO	
		ASC	ACSR	ASC	ACSR
1	CONECTOR ALEACIÓN DE AL, COMPRESIÓN TIPO "H"	4 - 1	6 - 2	4 - 1	6 - 2
2		2 - 2/0	3 - 1/0	4 - 1	6 - 2
3		2/0 - 3/0	1/0 - 2/0	4 - 1	6 - 2
4		4/0 - 266 MCM	3/0 - 4/0	4 - 1	6 - 2
5		4/0 - 266 MCM	3/0 - 4/0	1/0 - 3/0	1 - 2/0
6		4/0 - 266 MCM	3/0 - 4/0	4/0 - 266 MCM	3/0 - 4/0
7		266 MCM - 477 MCM	4/0 - 397 MCM	266 MCM - 477 MCM	4/0 - 397 MCM
8		267 MCM - 500 MCM	4/0 - 477 MCM	267 MCM - 500 MCM	4/0 - 477 MCM
9		350 MCM - 636 MCM	300 MCM - 556 MCM	300 MCM - 556 MCM	300 MCM - 556 MCM

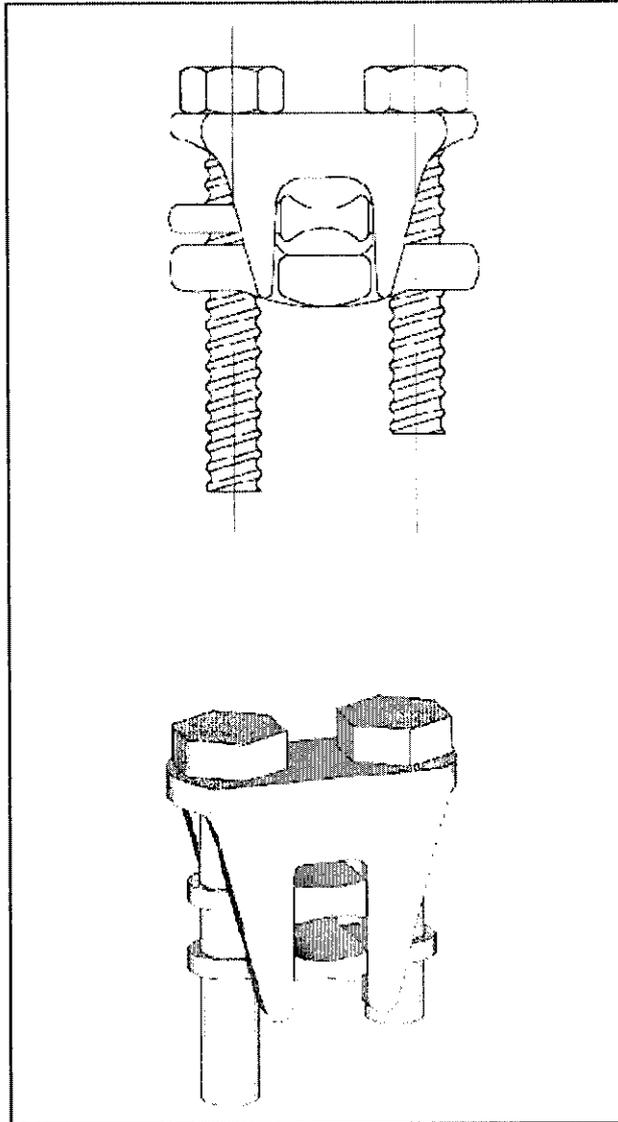


Conector Aleación de Cu - Al, Ranuras Paralelas, dos Pernos Laterales de diferentes longitudes y separador

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Norma de Fabricación y Ensayo	ASTM B152, ASTM E478, ANSI C119.4
1.2	Cuerpo	Aleación de Cobre - Aluminio
1.3	Separador	Aleación de Cobre - Aluminio
1.4	Herrajería	Herrajería Bronce al Silicio
2	ACCESORIO DE CONTACTO O UNIÓN	Compuesto antióxido con partículas de zinc en suspensión para garantizar uniones de baja resistencia eléctrica . Aplicándolo alrededor de un conductor eléctrico se elimina la capa de óxido que se forma por la acción antioxidante y su insolubilidad en el agua , el gas o el petróleo, eliminando el ingreso de aire y humedad en las conexiones. Debe ser anti- inflamable, no debe ser tóxico para el ser humano ni contaminar el ambiente. Debe evitar la corrosión galvánica. Todos los tipos de compuesto inhibidor deben cumplir la orma ASTM D-27. El compuesto no debe deteriorarse con los ciclos térmicos y mantener la resistencia eléctrica de contacto permanente. El compuesto debe estar certificado por laboratorios UL o su equivalente.
2.1	Pasta conductora antioxidante	
3	DETALLES CONSTRUCTIVOS	Los conectores mecánicos atornillables deben ser de Aluminio o aleación cobre estaño, deben estar protegidos contra la corrosión, además deben asegurar el contacto con el elemento conectado durante su vida útil. La tornillería de los conectores mecánicos debe ser de Bronce al Silicio, de acuerdo a la norma ASTM A193, ASTM A194, las dimensiones de los pernos será de acuerdo al torque necesario para ajuste del conector al conductor. La norma ANSI C 119.4 especifica el ciclo de la corriente y las pruebas mecánicas necesarias para establecer una base del rendimiento de conectores eléctricos usados para unir conductores aéreos desnudos de aluminio a aluminio o de aluminio a cobre. Este estándar brinda requerimientos bien definidos y reproducibles para los conectores eléctricos y asegura al usuario que los conectores que cumplan estos requerimientos trabajarán de una manera satisfactoria cuando se instalan adecuadamente. Recomendado para conexiones de trabajo pesado (clase A) y tracción mecánica mínima (clase 3). La materia prima provendrá de material virgen. Sobre el cuerpo del conector se grabará en bajo relieve: material de fabricación, el rango de sujeción de los conductores, el nombre o marca del fabricante
4	ACABADO	
4.1	Revestimiento	Estaño
4.2	Espesor del revestimiento de estaño no menor a	0,25 mm
5	EMBALAJE	
5.1	Peso neto por unidad, kg	
5.2	Peso bruto por caja, kg	
5.3	Número de piezas por caja	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CONECTOR ALEACIÓN DE Cu - Al, RANURAS PARALELAS, DOS PERNOS LATERALES DE DIFERENTES LONGITUDES Y SEPARADOR

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR PRINCIPAL		CONDUCTOR DERIVADO		TORQUE In - lb
		ASC	ACSR	ASC	ACSR	
1	CONECTOR ALEACIÓN DE Cu - Al, RANURAS PARALELAS, DOS PERNOS LATERALES DE DIFERENTES LONGITUDES Y SEPARADOR	2 - 2/0	3 - 2/0	6 - 2/0	6 - 2/0	180
2		1/0 - 4/0	1/0 - 4/0	6 - 4/0	6 - 4/0	250
3		250 - 350	4/0 - 300	6 - 350	6 - 300	325
4		400 - 500	336.4 - 397.5	4 - 500	5 - 397.5	375



90

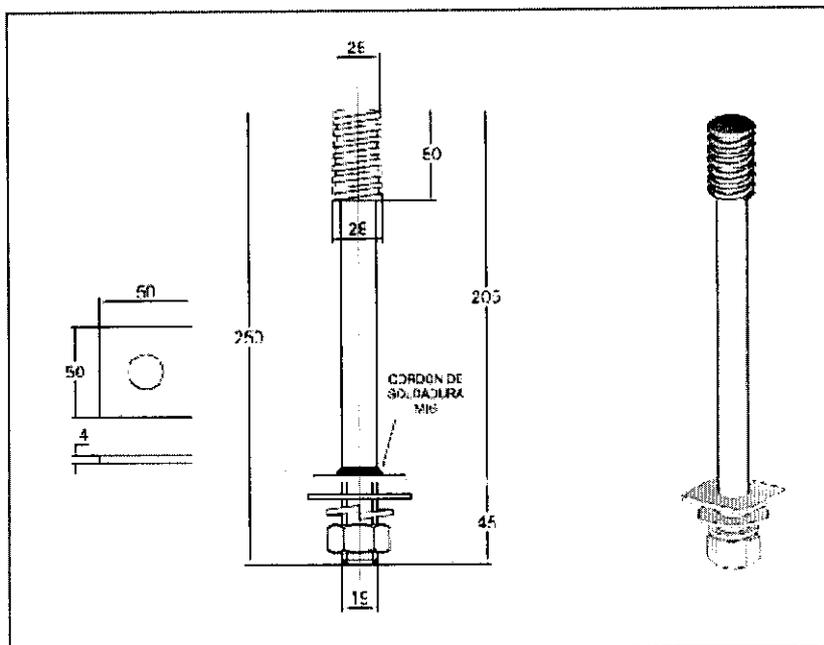
H.

PERNOS Y TUERCAS

Perno Pin de Acero Galv., Rosca Plástica de 50 mm ,19 mm (3/4") x 305 mm (12"), 15 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Normas de fabricación y ensayos	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI C135.17 - ANSI B1.1, ASTM A283
1.2	Propiedades mecánicas:	
1.2.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Perno Pin:	
2.1.1	Diámetro de la varilla lisa	19 mm (3/4")
2.1.2	Longitud total (LT)	250 mm (10")
2.1.3	Altura libre	205 mm (10")
2.1.4	Altura de la rosca para sujeción a la cruceta	45 mm (1 3/4")
2.1.5	Diámetro de la rosca para sujeción	19 mm (3/4")
2.1.6	Paso de rosca para sujeción	10 hilos x pulg
2.2	Espiga roscada:	
2.2.1	Material	NOTA 1
2.2.2	Altura de la rosca de la espiga	50 mm (2")
2.2.3	Diámetro de rosca en la punta	25 mm
2.2.4	Diámetro de rosca en la base	28 mm
2.2.5	Paso de rosca de la espiga	4 hilos x pulg
2.3	Arandela cuadrada de tope	tope 50 x 50 x4 mm
3	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
4	GALVANIZADO	NOTA3
4.1	Normas de Galvanizado	NTE : INEN 2483, ASTM A123 - ASTM A153
4.2	Tipo de Galvanizado	Por inmersión en caliente
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	45 micras
5	CANTIDAD DE ACCESORIOS	NOTA 4
5.1	Tuerca hexagonal	19 mm (3/4") 1
5.2	Arandela plana	19 mm (3/4") 1
5.3	Arandela presión	19 mm (3/4") 1
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las Eds
6.2	Unidades por lote	De acuerdo a los requerimientos de las Eds
6.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a los requerimientos de las Eds
7	CERTIFICACIONES	NOTA 5
7.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
7.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. NOTA 6 -NOTA 7
7.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. NOTA 7
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs

1	Nylon, poliamida de alta densidad, será rígido, resistente a los rayos ultra violetas y fundida sobre la punta superior del perno del área no roscada, además la rosca deberá no girar el momento de ser instalado el aislador de porcelana. La poliamida es un plástico que puede moldearse casi a cualquier forma, extruirse para hacer fibras o soplarse para formar películas delgadas. Deberá cumplir las normas de ensayo ASTM D-792-1238-256-638-790-785-648; UL-94; ASTM-955.
2	Los materiales y accesorios serán de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo indicado en los dibujos, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará el proceso de soldadura MIG. En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la suelda electrodo continuo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse la escoria y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. En la cabeza del perno, se debe aplicar soldadura para que la rosca de polietileno quede presionada fuertemente al momento de su colocación, la que se moldea a la forma del perno. Esta soldadura evita el retiro o movimiento para cualquier lado de la rosca de polietileno después de su inserción en el perno
3	GALVANIZADO: se ejecutará posterior a la ejecución de cortes, El acabado de toda la pieza debera mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes, Los tornillos tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. Todo tornillo debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas, cumpliendo el torque recomendado.
4	Los accesorios como tuerca hexagonal, arandela plana y arandela de presión, deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.
5	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.
6	Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN.
7	Las EDs se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN , cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.



PERNO PIN DE ACERO GALVANIZADO, ROSCA PLASTICA DE 50 mm ,19 mm (3/4") x 305 mm (12"), 15 KV

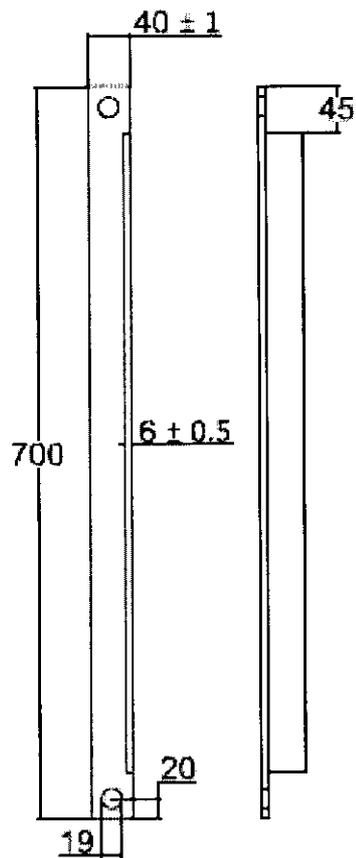
PIE AMIGO DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL "L"

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Perfil angular de acero estructural laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación y ensayos	NTE INEN 2215 - 2224 - ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Dimensiones ángulo	40 x 40 x 6 mm
2.1.1	Tolerancia ángulo	Ancho: ± 1 mm; espesor: ± 0,5 mm
2.2	Longitud (L)	Ver especificaciones particulares
2.3	Ubicación y diámetro de orificios	De acuerdo a diseño
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	El perfil "L" será de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Todos los cortes a 90° serán redondeados. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas, los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles (gráfico anexo).
4	ACABADO	GALVANIZADO: El galvanizado de todas las piezas será por inmersión en caliente y posterior a la ejecución de cortes y perforaciones. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Toda la pieza con sus perforaciones deberá estar libre de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad.
4.1	Galvanizado	Por inmersión en caliente
4.1.1	Normas de Galvanizado	NTE : INEN 2483, ASTM A123
4.1.2	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	85 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento de las Eds
5.2	Unidades por lote	De acuerdo a requerimiento de las Eds
5.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a requerimiento de las Eds
6	CERTIFICACIONES	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.
6.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
6.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN. Las ED's se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN , cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.
6.3	6.3 Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. Las ED's se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN , cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE PIE DE AMIGO DE ACERO GALVANIZADO			
ITEM	DESCRIPCION	DIMENSIONES	LONGITUD DEL PIE DE AMIGO
1	PIE AMIGO DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL "L"	40 x 40 x 6 mm	700 mm
2			1800 mm

Pie de Amigo de Acero Galvanizado, Perfil "L" para Cruceta Centrada

PIE AMIGO de 40 x 40 x 700 mm

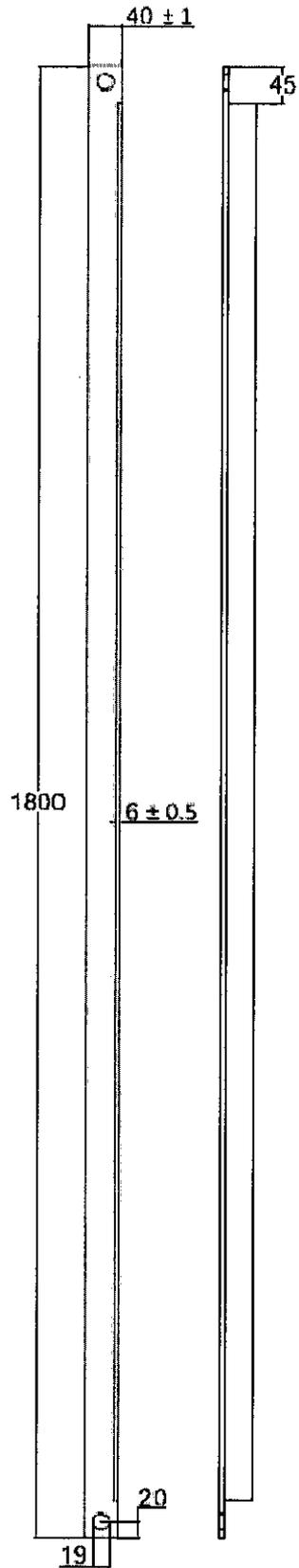


ge

11

Pie de Amigo de Acero Galvanizado, Perfil "L" para Cruceta Volada

PIE AMIGO de 40 x 40 x 1800 mm



POSTES

El presente proyecto tendrá postes de hormigón armado, plásticos y metálicos de 10 y 12 metros cuyas características son las siguientes:

Postes Circulares de Hormigón Armado

ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION
1	MATERIAL Y FABRICACION	
1.1	Tipo	Circular alivianado (hueco)
1.2	Normas de fabricación	NTE INEN 1964, 1965, 1966, 1967
1.3	Tipo de Cemento	Portland I
1.4	Agregados	ASTM C33
1.5	Color de acabado	Natural
1.6	Resistencia del hormigón f'c	300 Kg/cm ²
1.7	Recubrimiento mínimo de la armadura	
1.7.1	- Vibrado	2.5 cm
1.7.2	- Centrifugado	2.0 cm
1.7.3	- Pretensado	3.0 cm
1.8	Presentar cálculo estructural y diseño de hormigón	Si
2	ENSAYOS Y PRUEBAS DE RESISTENCIA	
2.1	Requisitos a cumplir en las pruebas	NTE INEN 1967
2.2	Punto de aplicación esfuerzo de ensayo, distancia desde la punta	200
2.3	Factor de Seguridad	2
2.4	Carga de rotura	Mayor que la carga de rotura de diseño
2.5	Deformación permanente al 60% carga de rotura de diseño	Menor al 5% de flecha al 60% de carga de rotura
2.6	Flecha en la carga de trabajo (50% carga de rotura de diseño)	Menor al 4% de longitud útil. Se podrá aceptar hasta el 5% con una penalización del 10% del valor del lote que represente esta prueba, siempre que se cumpla con la carga de rotura
2.7	Fisuras	La dimensión de fisuras deberá ser menor que 0,2 mm y se deberán cerrar al retirar la carga y no deberá haber desprendimientos de hormigón en zona comprimida
2.8	Número de pruebas totales	1/20 o fracción de cada lote o tamaño para prueba de flexión, 1/500 o fracción de cada lote o tamaño para prueba de rotura (Se probará a la rotura cuando el suministro sea 50 o más de cada lote o tamaño)
2.9	Equipos	Para la realización de las pruebas y ensayos, el proveedor deberá disponer de: banco de pruebas, equipo de tracción, patines, dinamómetro con capacidad mínima de 1,5 veces la carga nominal de rotura y graduación máxima menor al 5% de esta carga. Si las pruebas se realizan con el empotramiento hormigonado, el fabricante deberá disponer al menos dos bancos para pruebas.
3	DIMENSIONES	
3.1	Tolerancia de Fabricación:	
3.1.1	- Longitud (L)	1%, máximo 10 cm
3.1.2	- Curvatura longitudinal máxima	+/- 0.5% de L
3.2	Espesor de la Pared	5 - 7 cm
3.3	Empotramiento en (m)	(L/10)+0.5
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	
4.1	Acabado del poste:	El acabado debe ser uniforme, libre de porosidades, exenta de deformaciones, rebabas, desconchaduras, reparaciones y de superficies irregulares.
4.2	Señal de Empotramiento - Marca en bajo relieve	Color rojo / longitud mínima de 5 cm.
4.3	Placa de marcación , deberá contener lo siguiente:	
4.3.1	Ubicación desde la línea de empotramiento	1.8 m
4.3.2	Nombre del fabricante	
4.3.3	No. de Poste del fabricante	
4.3.4	Altura del poste en metros	
4.3.5	Fecha de fabricación	
4.3.6	Carga nominal de rotura en Kg	
4.3.7	Peso del poste en Kg	
4.4	Identificación de la Empresa Contratante y Numeración del poste	
4.4.1	Ubicación desde la punta	3.2 m
4.4.2	Tamaño de cada carácter (largo x ancho)	7 x 4 cm
4.4.3	Caracteres en bajorrelieve	color rojo
4.4.4	Numeración del poste proporcionada por la Contratante	6 dígitos
4.4.5	Siglas de la Empresa Contratante	Si
4.5	Orificios para puesta a tierra	Deben estar alineadas con la placa de identificación
5	CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA	Los postes serán entregados en las bodegas y el apilado debe ser ejecutado por el proveedor. No se aceptarán postes con defectos y daños mecánicos ocasionados durante su carga, transporte y descarga. Obligatorio el uso de grúa tanto a la carga como a la descarga
6	DOCUMENTACIÓN	Certificado de las normas de fabricación, emitidas por el organismo acreditador del país de origen

Especificaciones particulares de postes de hormigón armado

DESCRIPCIÓN TECNICA	POSTE CIRCULAR DE HORMIGON ARMADO, DE 10.0 m X 400 Kg.	POSTE CIRCULAR DE HORMIGON ARMADO, DE 12.0 m X 500 Kg.
ALTURA DEL POSTE (m)	10,00	12,00
CARGA NOMINAL DE ROTURA HORIZONTAL (Kg)	400,00	500,00
DIAMETRO PUNTA (cm)	13 a 16	13 a 16
DIAMETRO BASE (cm)	28 a 34	30 a 38
ORIFICIOS PASANTES DE 19 MM	6 PERFORACIONES CADA 20 cm, DESDE 10 cm DESDE LA PUNTA, EN DOS SECCIONES PERPENDICULARES	10 PERFORACIONES CADA 20 cm, DESDE 10 cm DESDE LA PUNTA, EN DOS SECCIONES PERPENDICULARES
VENTANA SUPERIOR RECTANGULAR DE 2.5 X 8 CM PARA PUESTA A TIERRA (m DESDE BASE)	8,70	8,00
VENTANA INFERIOR RECTANGULAR DE 2.5 X 8 CM PARA PUESTA A TIERRA (m DESDE BASE)	1,20	1,50
UBICACIÓN MARCA DE EMPOTRAMIENTO DESDE LA BASE (m)	1,40	1,70
COLOR DE IDENTIFICACION EN PUNTA Y BASE	ANARANJADO	AZUL

Las alturas normalizadas que deberán usarse en áreas urbanas son: 10 m en baja tensión y 12 m en media tensión.

H.

ge

Postes Circulares Metálicos

Las condiciones que deben satisfacer los postes metálicos para distribución de 10 y 12 metros, los cuales deben poseer excelentes características técnicas de desempeño, durabilidad y calidad para cumplir las condiciones actuales de desempeño en los sistemas de distribución de energía de media tensión.

Los postes serán instalados, en zonas del área de cobertura de EEPG, EP., estos postes serán usados para la fijación de los diferentes elementos utilizados en los sistemas de distribución urbana.

Los suelos donde son instalados podrán ser terrenos de relleno, arenosos, rocosos, arcillosos semiduros, con una capa de profundidad variable de humus, abarcando químicamente suelos desde ácidos a alcalinos y desde oxidantes a reductores con gran variedad en la cantidad y tipo de sales solubles.

Condiciones Ambientales

El ambiente donde serán instalados los postes metálicos podrá tener las siguientes características dentro del área de concesión de EEPG EP, bajo las siguientes condiciones:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

a. Altura sobre el nivel del mar	Desde 500 hasta 3.000 m
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad	90%
d. Temperatura máxima y mínima	27 °C y - 5 °C respectivamente.
e. Temperatura promedio	14 °C.

Condiciones de Servicio

Los postes serán instalados en zonas de fácil acceso dentro de la cobertura de la EEPG EP, en zonas altamente contaminadas.

Sistemas de unidades

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional. Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

Normas Relacionadas

Deberá cumplir con las normas estándares para el diseño y fabricación de los postes metálicos Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente Especificación Técnica.

Requerimientos Técnicos Particulares

NORMA: ASTM A-53 Grado B

Geometría de los postes

Los postes metálicos tendrán una geometría recta, con secciones y diámetros diferentes de acuerdo a su longitud, serán circulares en toda su extensión, estarán constituidos con tubos de hierro negro cedula 40, laminado en caliente y sin costura.

Dimensiones

Los postes metálicos de acuerdo a su longitud tendrán las secciones y diámetros de tubos necesarios para su fabricación, en sus extremos se les colocará una plancha de hierro negro de 3/8" de espesor para que queden completamente cerrados.

Longitud del poste	Diámetro de tubo celula 40		
	3"	4"	6"
10,00 metros	4,00 metros	6,00 metros	-
12,00 metros	2,00 metros	4,00 metros	6,00 metros

Acabado

El terminado del poste será visiblemente liso, previamente se le dará una preparación de la superficie para eliminar grasas, polvo, oxido, aceites, etc. y posteriormente se le colocará una capa de protección con pintura mate anticorrosiva que contenga pigmentos de inhibidores a la corrosión y resinas alquínicas, el terminado se lo hará con pintura epóxica de color gris preferentemente.

Resistencia mecánica

- Resistencia a la tracción: 60.000 PSI (42.2 kg F/mm²).
- Límite de elasticidad: 35.000 PSI (24.6 kg F/mm²).

Características Generales

El esquema de pintura de los postes metálicos debe considerar:

- Una barrera epóxica con curado poliamida para metales (la barrera epóxica puede ir precedido de imprimante si es necesario) desde la base del poste y 60cm por encima de la línea de empotramiento de por lo menos 70 micras.
- Un recubrimiento en toda la longitud con pintura e imprimante de por lo menos 60 micras. Una adherencia mínima de 400 psi.
- El acabado exterior del poste debe ser de color gris RAL 7004.

Para la puesta a tierra se debe incluir un punto de conexión tipo tornillo en acero inoxidable con guasa y tuerca de 3/8", instalada a 20 cm por debajo de la línea de enterramiento del poste.

Los postes son elementos mecánicos que trabajan a flexión y cuya única función es la de sostener elementos tales como aisladores, transformadores, perchas, cables y todos aquellos elementos que conforman la infraestructura eléctrica de distribución; estos elementos serán empleados a la intemperie, en climas que van desde el cálido hasta el frío, y desde el húmedo hasta el seco.

Los postes también serán sometidos a la contaminación atmosférica y al ataque fitosanitario, cumpliendo con las siguientes condiciones:

Longitud de Enterramiento

Para definir la longitud de empotramiento, se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$H1 = 0,1 H + 0,60 \text{ (m)}$$

H1 = Longitud de empotramiento (m).

H = Longitud total del poste (m).

Obligación de Ejecución de los Ensayos y Pruebas

Es obligación del fabricante realizar las siguientes pruebas de postes y ensayos de materiales:

- Ensayo de flexión.
- Ensayo de torsión
- Ensayo de rotura.

Suministro y Recepción de Postería

Tolerancias Aceptadas

Longitud del Poste .- Se acepta una tolerancia en la longitud del poste de ± 50 milímetros.

Desviación del Eje Longitudinal.- Se acepta una desviación del eje longitudinal del poste de 20 mm.

Dimensión de la Sección Transversal .- En la dimensión del diámetro externo, se acepta una tolerancia de + 3 mm y 2 mm.

Marcas y Señalizaciones

Marcas.-

Todos los postes deberán llevar, en forma clara y a una altura de 2 m sobre la sección de empotramiento, una leyenda en bajo relieve o placa embebida en el plástico, que indique:

- Nombre o razón social del fabricante.
- Longitud del poste en metros
- Carga mínima de rotura en kg.
- Fecha de fabricación, día mes año.
- Lote y número de serie.

Señalizaciones. -

Todos los postes deben llevar las siguientes señalizaciones:

Centro de gravedad. Debe llevar una franja, pintada de color rojo, de 30 mm de ancho y que cubra el semiperímetro de la sección, en el sitio que corresponde al centro de gravedad.

Profundidad de empotramiento

Todos los postes deben llevar pintada, una franja de color verde, de 30 mm de ancho y que cubra el semiperímetro de la sección e indique hasta donde se debe enterrar el poste.

Zona de ensamble de postes embonados. Para señalar esta zona debe incluirse una franja pintada de color negro, de 30mm de ancho que cubra el semiperímetro de la sección. También se podrá señalar en bajo relieve siempre y cuando cumpla con el ancho indicado y que cubra el semiperímetro de la sección. Con esta marcación se busca que se garantice el correcto acople de las secciones cuando los postes sean embonados.

Motivos de Rechazo.

Se rechazarán los postes por las siguientes causas:

Defectos críticos.

- Recubrimiento menor que el especificado.
- Grietas transversales o longitudinales.
- Ranuras longitudinales muy amplias y profundas
- El incumplimiento de las tolerancias especificadas.

Defectos mayores.

- Perforaciones con el eje desviado respecto a su posición teórica, taponadas o de diámetro inferior al especificado.
- Superficie del poste con rugosidades pronunciadas, burbujas en cantidad exagerada.

Defectos menores.

- No colocación de la leyenda mencionada.
- Falta de marcado del centro de gravedad y de la longitud de empotramiento.

SECCIONADORES

Seccionador Bajo carga Tripolar a 13.8 kV de 600Amp.

El seccionador de distribución aérea con sistema SCADA para automatizar alimentadores de distribución aéreos, tiene las funciones necesarias para sensar, controlar y comunicarse, de tal forma que su capacidad de funcionamiento, características de operación y funciones de integración de la alimentadora de distribución lo haga a través de un control supervisorio remoto que debe consistir en:

- Seccionador Bajo Carga con corte visible para trabajo en sistemas SCADA, Cierre contra Fallas, con unidad de control autónoma, con funcionalidad RTU para montaje en poste.

Capacidades					
kV ¹			Amperes, RMS		Cierre contra falla de cinco veces por ciclo de operación. Amperes, RMS, Asim
Min.	Max.	NBAI	Cont. Y de Interr.	Mom. Asim	
14.4	17.0	110	600	25000	20000

¹ Para que la energía adecuada esté disponible para los sensores de tensión, se deben aplicar interruptores en los sistemas efectivamente aterrizados a tensiones de línea a línea que fluctúen entre 11.43 kV y 17.0 kV para interruptores de 14.4 kV

El seccionador deberá incluir su respectivo módulo de control, el cual necesitará tensión de alimentación 110Vac a 240Vac. Además incluirá un banco de baterías para asegurar la operación en el evento de ausencia de tensión, con una autonomía de al menos 4 horas. Este banco de baterías deberá tener la suficiente potencia para alimentar tanto al módulo de control, como al circuito de apertura y cierre del seccionador.

Adicionalmente el módulo de control dispondrá de un puerto de comunicación con protocolo DNP 3.0, se incluirá el equipo de radio y la antena respectiva para realizar la comunicación hacia el sistema SCADA.

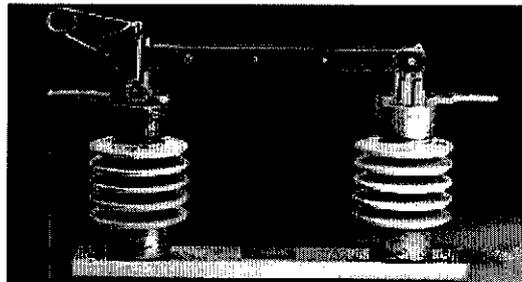
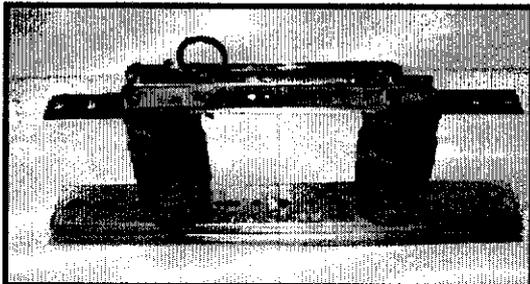
El equipo de radio será del tipo SpeedNet que proveerá comunicación de datos puerto a puerto de alta velocidad, largo alcance para nodos de punto a punto fijos hasta 40 Km de distancia. La radio incluirá:

- Banda de operación no licenciada de 902 a 928 MHz.
- Tasa de transmisión de datos rápida de hasta 650 kbps.
- La latencia de los mensajes será de 6 a 12 ms/enlace para un paquete de 300 bytes en protocolo DNP 3.0.
- Control de potencia adaptable, limita la máxima y mínima potencia de transmisión para optimizar la eficiencia del ancho de banda para una red de alta densidad.

- Prioridad de mensajes asignable.
- Herramienta de cliente basada en SNMP.
- Contraseñas de administración de múltiples niveles.
- Las estadísticas de nivel de señal recibida estarán disponibles en tiempo real y en registros de datos.
- Interface SNMP que pueda ser programada para colecta automática de datos.
- Respaldo de baterías con prueba de baterías remota en los puntos de repetidoras o puertas de enlace.

Seccionador monopolar de dos aisladores (Cuchillas)

- Aisladores en porcelana o epóxicos
- Voltajes Nominales: 15 kV (110 BIL)
- Corriente Nominal: 600 A
- Operación con pértiga
- Utilizados para seccionar o aislar circuitos
- Montaje: Vertical o cabeza abajo, en poste, en 1 o 2 crucetas



TERMINAL DE BRONCE SUPERFICIE PLANA – CABLE

Terminal tipo talón

Se utilizarán terminales 4/0 – 500 MCM numero de catalogo SWL-050-B2 figura 2

TERMINALES A TORNILLOS UN CABLE A SUPERFICIE PLANA BRONCE

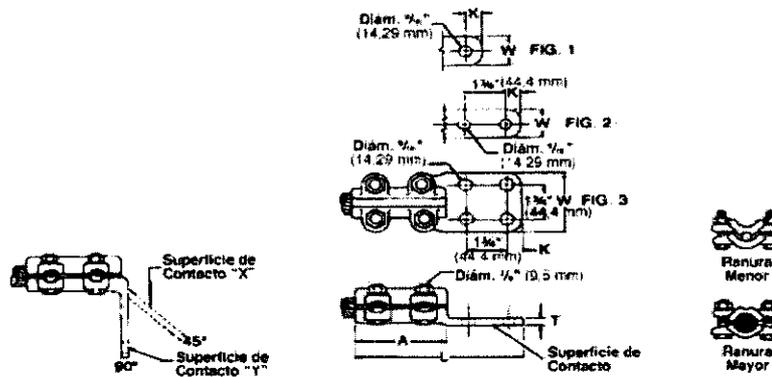
BRONCE
SWL



Estos terminales de Aleación de Bronce, poseen tornillos de ajuste de 3/8" con cabeza hexagonal y, se utilizan para conectar un cable de Cobre a una superficie plana de Cobre. La lengua de contacto es lateral permitiendo que el cable quede por sobre el nivel de la conexión. Poseen un encastre hexagonal para la cabeza de los tornillos lo cual permite utilizar sólo una bocallave. Los agujeros de la placa están espaciados según NEMA. Todos los modelos se proveen con apretador reversible.

Material: Cuerpo y Apretador – aleación de bronce.
Herrajes – acero inoxidable o bronce silíceo.

Sobre pedido, podemos suministrar conectores con placas a 45° y 90°
Ejemplo: SWL-050-G-Y90



Número de Catálogo	Figura Nro.	Conductores de Cobre Admisibles			Dimensiones Pulgadas (mm)					Peso Aprox. Libras (kg)
		Ranura Menor AWG/MCM (mm ²)	Ranura Mayor AWG/MCM (mm ²)	Diámetro Pulgadas (mm)	L	A	K	T	W	
SWL-022-B	2	#6 Alambre a #2 Cable (13.30 a 33.59)	#2 Alambre a 2/0 Cable (33.59 a 67.49)	0.162 a 0.419 (4.11 a 10.64)	5-3/4 (146.04)	2-1/2 (63.5)	5/8 (15.88)	1/4 (6.35)	1-1/2 (38.1)	1.5 (0.7)
SWL-022-C	3				5-7/8 (149.22)	2-1/2 (63.5)	5/8 (15.88)	1/4 (6.35)	3 (76.2)	1.8 (0.8)
SWL-025-B	2	#4 Alambre a 1/0 Cable (21.16 a 53.46)	2/0 Alambre a 250 (67.49 a 127)	0.204 a 0.575 (5.18 a 14.60)	6-1/8 (155.58)	2-3/4 (69.85)	5/8 (15.88)	1/4 (6.35)	1-1/2 (38.1)	1.4 (0.7)
SWL-025-C	3				6-1/8 (158.75)	2-3/4 (69.85)	5/8 (15.88)	1/4 (6.35)	3 (76.2)	2.0 (0.9)
SWL-050-B2	2	1/0 Alambre a 4/0 Cable (53.46 a 107)	250 a 500 (127 a 253)	0.325 a 0.813 (8.25 a 20.65)	6-1/4 (158.75)	2-3/4 (69.85)	5/8 (15.88)	3/8 (9.52)	2 (50.8)	2.1 (1.0)
SWL-050-C	3				6-1/4 (158.75)	2-3/4 (69.85)	5/8 (15.88)	5/16 (7.94)	3 (76.2)	2.4 (1.1)

VARILLA DE ARMAR

Cinta de Armar de Aleación de Al, 1,27 mm (3/64") de Esp. X 7,62 mm (5/16") de Ancho

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Aleación de aluminio grado 1345
1.1	Norma de fabricación y ensayos	AISI/ SAE- ASTM B800
1.2	Propiedades mecánicas:	
2	DIMENSIONES	
2.1	Cinta de armar	
2.1.1	Ancho	7,62 mm
2.1.2	Espesor	1,27 mm
3	EMBALAJE	
3.1	Empaque del lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
3.2	Unidades por lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
3.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
4	CERTIFICACIONES	Para asegurar la protección eléctrica y mecánica de los conductores en las zonas de ajuste, de fácil montaje en su correspondiente conductor. Deben ser enrollada en la dirección contraria a la capa exterior de alambres del conductor.
4.1	Reporte de ensayos	ASTM B800
5	MUESTRAS	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa