

CNEL EP - UNIDAD DE NEGOCIO GUAYAQUIL

“CONSTRUCCIÓN DE LA
ALIMENTADORA
BIEN PÚBLICO # 4”

DIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN
ESTUDIOS ELECTRICOS

MEMORIA TÉCNICA

INFORME TECNICO

Para: Ing. Eduardo Alcivar Zambrano., Director de Distribución GYE (E).

Asunto: CONSTRUCCIÓN DE LA ALIMENTADORA BIEN PÚBLICO #4

Fecha: Guayaquil, 7 de Diciembre de 2018

Con el Objetivo de continuar impulsando el Programa de Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución, encaminando a garantizar la calidad, confiabilidad y continuidad del servicio eléctrico en todo el país, así como también el crecimiento de la demanda para el Plan de Cocción eficiente que cuenta con presupuesto de la Agencia Francesa de Desarrollo AFD.

Solicito disponga a quien corresponda se autorice a dar continuidad al proceso para la **CONSTRUCCIÓN DE LA ALIMENTADORA BIEN PÚBLICO # 4.**

Aprobado y elaborado por:



Ing. Guido Veintimilla Q.
Especialista de Ingeniería y Diseño GYE

CONTENIDO

1. DATOS INICIALES DEL PROYECTO	5
1.1. NOMBRE DEL PROYECTO	5
1.2. ANTECEDENTES	5
2. ESTUDIOS PRELIMINARES	5
2.1. RUTA DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSION	5
2.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	6
3. DISEÑO ELÉCTRICO	6
3.1. BASE TÉCNICA.....	7
3.2. ESTIMACION DE CARGA	7
3.3. SELECCIÓN DE VOLTAJE	7
3.4. SELECCIÓN DE CONDUCTOR.....	7
3.5. IMPEDANCIAS.....	8
3.6. AISLADORES	9
4. PLANEAMIENTO PRELIMINAR DE LA RUTA	10
4.1. CONSIDERACIONES GENERALES.....	10
4.1.1 ALTURA.....	10
4.1.2 NIVEL DE CONTAMINACIÓN.....	10
4.1.3 DERECHO DE VÍA	10
4.1.4 CRUCES	10
4.1.5 RIESGOS.....	11
5. DISEÑO DETALLADO	11
5.1. CONSIDERACIONES GENERALES.....	11
5.1.1 Gestión de permisos especiales.	11
5.2. POSTES Y ESTRUCTURAS.....	11
5.2.1 NORMALIZACION DE POSTES.....	11
5.2.2 VANOS.....	12
5.2.3 CLAROS.....	12
5.2.4 LIBRAMIENTOS AL SUELO.....	12
5.2.5 LIBRAMIENTOS A OTRAS LINEAS	12

5.2.6	OTROS LIBRAMIENTOS.....	12
5.2.7	DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES.....	12
5.2.8	DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A LA ESTRUCTURA.....	13
5.2.9	NIVEL DE AISLAMIENTO.....	13
5.3.	AISLAMIENTO.....	13
5.3.1	DISTANCIA DE FUGA.....	13
5.3.2	AISLADORES.....	13
5.3.3	ACCESORIOS.....	14
5.4.	CÁLCULO DE FLECHAS Y TENSIONES.....	14
5.5.	PUESTA A TIERRA.....	15
5.6.	PROTECCIONES.....	15
5.6.1	PARARRAYOS.....	15
5.6.2	CAJA PORTA FUSIBLE (De ser requerido).....	15
5.7.	SECCIONAMIENTO.....	15
5.7.1	CUCHILLAS.....	15
5.8.	PLANOS.....	16
6.	PRESUPUESTO REFERENCIAL.....	16

1. DATOS INICIALES DEL PROYECTO

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Construcción de la Alimentadora Bien Público #4.

1.2. ANTECEDENTES

La Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNELEP - Unidad de Negocio Guayaquil requiere obras para el año 2018 en su sistema de media tensión (13.8 kV), tomando en consideración el crecimiento de la ciudad y de la demanda eléctrica.

El estudio eléctrico realizado, tienen como objetivo principal precautelar la vida útil de los equipos, disminuir las pérdidas técnicas, dar continuidad al servicio, mantener niveles de calidad de producto, niveles bajos de frecuencia y duración de las interrupciones y tener un sistema flexible que permita realizar transferencia entre líneas de un mismo o diferente subsistema. Adicionalmente se trata de realizar ampliaciones y mejoramientos de los sistemas de Distribución de Energía Eléctrica para satisfacer toda la demanda de electricidad requerida por los actuales o futuros clientes.

Como parte de las obras prioritarias en el sistema de media tensión que debe ejecutar la CNELEP - Unidad de Negocio Guayaquil en el año 2018 y ante el incremento de la demanda eléctrica en el sector noreste de la ciudad, se ha diseñado una alimentadora a 13.8 kV, denominada Bien Público #4, que saldrá desde la Subestación Bien Público, la cual contará con un transformador de potencia de 18/24 MVA, con el nuevo alimentador se pretende descargar al transformador de la Subestación Garay 2, mediante la reducción de carga a la Alimentadora Delta, mejorando la confiabilidad del servicio eléctrico para los sectores de la parroquia Tarqui.

Este documento contiene las especificaciones técnicas, memoria de cálculo y demás información relacionada con los diseños de las líneas.

2. ESTUDIOS PRELIMINARES

2.1. RUTA DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSION

La ruta se inicia en la Parroquia Tarqui, Circuito 06 del Distrito Administrativo 5: Tarqui 1, de la Zona Planificación 8 de la SENPLADES; sale por el punto Sureste de la Subestación Bien Público en lo que actualmente es la Alimentadora Quisquis, luego realiza una transición de red subterránea a aérea en la intersección de Av. del Ejército con Piedrahita, toma dirección sur por la Av. del Ejército hasta la intersección con la calle Manuel Galecio donde se interconecta con la Alimentadora José Mascote. Luego continúa su recorrido a lo largo de la Av. Esmeraldas hasta calle Padre Solano donde avanza por ésta última hasta la calle Tungurahua donde se interconecta con la Alimentadora Delta.

Como coordenadas de referencia en UTM-WGS84 tenemos:

ge *CAI*

Tabla 1. Coordenadas de Localización

PUNTO	COORDENADAS ALIMENTADORA BIEN PUBLICO 4	
	X	Y
0	623455.00	9758600.66
14	622870.56	9758425.00



Ilustración 1. Ubicación del proyecto

2.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

No se presentan condiciones especiales de topografía en la trayectoria determinada para la construcción de la alimentadora.

3. DISEÑO ELÉCTRICO

El diseño eléctrico de las líneas tiene la particularidad de que algunos parámetros ya han sido determinados previamente por Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP - Unidad de Negocio Guayaquil.

La determinación de estos parámetros por parte de Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP - Unidad de Negocio Guayaquil responde al sistema homologado de las Unidades de Propiedad y de las Unidades de Construcción de los Sistemas de Distribución Eléctrica, gestionado por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

[Handwritten signature]

ge

3.1. BASE TÉCNICA

Para la elaboración del diseño de la línea de 13.8 kV se han tomado como base los siguientes documentos:

- 3.1.1 National Electrical Safety Code (2007), publicado por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.
- 3.1.2 Normas para Distribución, Estructuras Tipo, de la Dirección Ejecutiva de Operaciones Regionales de INECEL.
- 3.1.3 Normas para Distribución, Materiales, de la Dirección Ejecutiva de Operaciones regionales de INECEL.
- 3.1.4 Especificaciones técnicas de Equipos y Materiales del FERUM
- 3.1.5 Sistema Integrado para la Gestión de la Distribución Eléctrica (SIGDE) del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.

3.2. ESTIMACION DE CARGA

El calibre del conductor es una condición preexistente.

Para los efectos prácticos, cuando sea necesario, se asumirá una carga del 75% de la capacidad nominal del conductor.

3.3. SELECCIÓN DE VOLTAJE

Según la estandarización de CNEL EP – UNIDAD DE NEGOCIO GUAYAQUIL, y tratándose de la interconexión entre dos líneas existentes, se establecen los siguientes parámetros de diseño para el voltaje:

- Voltaje nominal línea a línea 13.8 kV.
- Voltaje máximo línea a línea 14.7 kV.

3.4. SELECCIÓN DE CONDUCTOR

Uno de los conductores seleccionado para el diseño de esta línea que recorrerá de manera subterránea un tramo será aislado de cobre 15 kV # 500 MCM XLPE shield PVC Jacket, cuyas características técnicas son las siguientes:

- Calibre del Conductor: 500 AWG / kcmil.
- Diámetro del Conductor: 19,3 mm
- Espesor del Aislamiento: 5,46 mm
- Diámetro Aislado: 32,0 mm
- Espesor de Cubierta: 2,03 mm
- Diámetro Total: 41,0
- Peso Total: 3.439 kg / km
- Capacidad en ducto enterrado a temperatura ambiente de 20 C: 465 Amperios
- Capacidad al aire libre a temperatura ambiente de 40 C: 685 Amperios



El conductor neutro será 4/0 AWG, cobre blando recocido, 7hilos.

- 7 hilos de cobre, 4.42 mm de diámetro.
- Sección total del conductor: 107.20 mm².
- Diámetro exterior aprox.: 13.26 mm.
- Peso nominal por cada 1000 m: 964.44 Kg.
- Tensión de ruptura: 3,395 Kg.
- Resistencia óhmica por cada 1000 m: 0.164 OHMS a 20°C DC.
- Capacidad nominal de transporte de corriente: 485 amperios

El conductor seleccionado para el diseño de esta línea en su recorrido aéreo es 336.4 MCM, aluminio reforzado con acero ACSR, 18/1, código MERLIN, si no se indica lo contrario.

Tomando como referencia el catálogo de General Cable, las características físicas del conductor MERLIN son las siguientes:

- 18 hilos de aluminio, 3.47 mm de diámetro.
- 1 hilos de acero, 3.47mm de diámetro.
- Sección total del conductor: 179.58 mm².
- Sección total de aluminio: 170.50 mm².
- Diámetro exterior: 17.35 mm.
- Peso nominal por cada 1000 m: 462.12Kg de aluminio, 71.42Kg de acero y 533.55kg en total.
- Tensión de ruptura: 3946.1 kg.
- Resistencia óhmica por cada 1,000 m: 0.1680 OHMS a 20°C DC.
- Capacidad nominal de transporte de corriente: 435 Amperios.

3.5. IMPEDANCIAS

Las impedancias de la línea bajo diseño se han calculado sobre la base de lo indicado en "Transmission and Distribution Electrical Reference Book" de Westinghouse y tomando en cuenta una longitud aproximada de 0.495 km.

Como se trata de una línea aérea con conductor desnudo y de una longitud considerablemente menor a 80 km, el efecto de la capacitancia se considera despreciable. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

1 Longitud a construir

1.1	Longitud de la línea 13,8kV(metros)	495
1.1	Factor de conversión a millas	0.0006214
1.2	Longitud de la línea 13,8kV(millas)	0.3076

2 Configuración de la línea

2.1	Horizontal	
2.2	Espaciamiento entre conductores (metros)	0.65
2.3	Espaciamiento entre conductores (pies)	2.1325

3 Características típicas del conductor

3.1	Calibre KCMil	336.4
3.2	Código de fabricación	MERLIN
3.3	Número de alambres (aluminio - acero)	18 - 1
3.4	Ra Resistencia (ohmios/milla) / (Tabla 2-A Characteristic of aluminum cable steel reinforced: Electrical transmission and distribution reference book Westinghouse Electric Engineers)	0.306
3.5	Xa reactancia inductiva a 1 pie de espaciamento (ohmios/milla)/ (Tabla 2-A Characteristic of aluminum cable steel reinforced: Electrical transmission and distribution reference book Westinghouse Electric Engineers)	0.451
3.6	Xd reactancia inductiva factor de espaciamento (ohmios/milla)	0.0919
3.6.1	Xd=0,2794*log ₁₀ espaciamento entre conductores en pies=0,2794*log ₁₀ 2,13 =0,0919 (Table 6 Inductive reactance spacing factor (Xd) ohms per conductor per mile)	
3.7	Capacidad operativa del conductor a emplearse %	75

4 Factores

4.1	Resistividad del suelo (ohmios - metro) asumido	100
4.2	Re factor de resistencia de secuencia cero	0.286
4.3	Xe factor de reactancia inductiva de secuencia cero	2.888

5 Impedancias

5.1	Z1 Impedancia de secuencia positiva Ra + j(Xa + Xd) (ohms)	0,094 + J 0,167
5.1.1	Ra= 0,306; Xa=0,451 ; Xd=0,0919 ; longitud de la línea=0,3076; Ra=(0,306*0,3076)=0,094; Xd=(0,451+0,0919)*0.3076=0,167	
5.2	Z2 Impedancia de secuencia negativa = Z1 (ohms)	0,094 + J 0,167
5.2.1	Ra= 0,306; Xa=0,451 ; Xd=0,0919 ; longitud de la línea=0,3076; Ra=(0,306*0,3076)=0,094; Xd=(0,451+0,0919)*0.3076=0,167	
5.3	Z0 Impedancia de secuencia positiva (Ra + Re) + j (Xa + Xe - 2Xd)	0,1821 + J 0,9705
5.3.1	Ra= 0,306; Re=0,286 ; Xa=0,451; Xe=2,888; Xd=0,0919 ; longitud de la línea=0,3076; (0,306+0,286)*0,3076=0,1821; (0,451+2,888-2*0,0919)*0,3076=0,9705	

3.6. AISLADORES

Por requerimiento de CNEL EP – UNIDAD DE NEGOCIO GUAYAQUIL, los aisladores a utilizarse en esta línea a 13.8kV serán de cerámica tanto para los de suspensión o retención (disco o cadena), los aisladores tipo espiga (pin), aisladores rollo (de garrucha) para el neutro y los aisladores de retenida para tensores.

[Handwritten signatures]

4. PLANEAMIENTO PRELIMINAR DE LA RUTA

4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

4.1.1 ALTURA

No existen consideraciones especiales respecto a diferentes alturas en el recorrido de la línea. Estando ubicado en la zona urbana del Cantón Guayaquil, la línea se construirá a 4 metros de altura sobre el nivel del mar, en todo su recorrido.

4.1.2 NIVEL DE CONTAMINACIÓN.

Tomando como base las prácticas de Administración de Electrificación Rural (REA) de Estados Unidos de América, la ruta de la línea se puede considerar como de contaminación moderada, entendiéndose como tal áreas con alta densidad de población, emisión de polvo y cercanas a un estero de agua salada pero lejos del mar.

4.1.3 DERECHO DE VÍA

Es responsabilidad de la CNEL EP - Unidad de Negocio Guayaquil la obtención de la aprobación por parte de la Municipalidad de Guayaquil en aquellos puntos que no están definidas la línea de fábrica municipal y en otros donde no existen aceras o bordillos.

4.1.4 CRUCES

Las disposiciones del Código Nacional Eléctrico de Seguridad (NESC) de Estados Unidos establece en el Artículo 233 la forma de calcular la separación vertical mínima de este tipo de cruce, la que no debe ser menor a 1,07 metros entre una línea de 13.8 kV y otra de 69 kV, según el cálculo mostrado a continuación::

Distanciamiento Vertical (NESC 2007)	
	Distancia (metros)
Tabla 233.1 (Hasta 22 kV)	0.60
Adicional 69 kV ($10\text{mm}/\text{kV}$)	0.47
TOTAL	1.07

Por otro lado, el NESC establece un método para calcular la distancia mínima al suelo en caminos, calles y otras áreas sujetas a tráfico de camiones. Según el cálculo mostrado a continuación, el cruce de la vía deber ser mayor o igual a 5.06 metros:

Distancia mínima al suelo (NESC 2007)	
	Distancia (metros)
Tabla 232.1 (Hasta 22 kV)	5.60

4.1.5 RIESGOS

La Ordenanza Municipal del 16 de abril de 1995, que regula la instalación y normas de seguridad de las estaciones de combustibles, dispuso en el Artículo 10.4 del Capítulo I, que se debe mantener una distancia superior a 25 metros desde líneas eléctricas de alta tensión hasta los linderos de las estaciones de servicio.

5. DISEÑO DETALLADO

5.1. CONSIDERACIONES GENERALES

5.1.1 Gestión de permisos especiales.

En el caso de requerirse, serán gestionados por la CNEL EP – UNIDAD DE NEGOCIO GUAYAQUIL.

5.2. POSTES Y ESTRUCTURAS

5.2.1 NORMALIZACION DE POSTES

Según la función que desempeñen, se clasifican los postes de acuerdo a las Estructuras a utilizarse, es decir: Suspensión, Retención y Angular.

Los postes de hormigón armado tendrán una geometría exterior tronco-cónica de sección circular hueca en toda su longitud, lo que permitirá el paso de alambres por su interior. El terminado del poste será liso, no deben encontrarse fisuras o desprendimiento de hormigón, presentarán una conicidad constante desde la cima hasta la base con una relación R 20 mm/m.

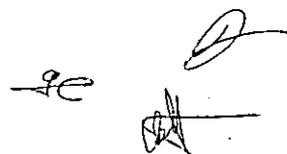
Las cantidades, altura y carga nominal de los postes se encuentran indicadas en los planos de planta, así como en el presupuesto referencial. Los postes de hormigón a usar tienen una longitud de 10m y 12m.

Entre los certificados que deben poseer los postes tenemos: características granulométricas de agregado fino y de agregado grueso, con sus respectivas curvas; análisis de resistencia a la compresión de cilindros de hormigón realizado, conforme a la Norma ASTM-39; certificado actualizado de calibración del dinamómetro a utilizar en las pruebas de flexión, emitido por Instituto de Educación Superior que emitan el certificado con el aval del INEN.

Otras características: flecha (carga de trabajo) < 4% altura útil; deformación permanente a 60% carga de rotura < 5% Flecha máxima. A partir de los incrementos de carga se pueden presentar fisuras superficiales, las mismas que se cerraran al retirar la carga, no se deben presentar desprendimientos de hormigón en zona comprimida.

En términos generales, y salvo que se presenten condiciones de terreno especiales, la profundidad de empotramiento deberá ser la décima parte de la altura del poste más cincuenta centímetros.

Los postes a utilizarse deberán ser suministrados con todas las perforaciones necesarias que garanticen la instalación de cualquier estructura tipo.



5.2.2 VANOS

De acuerdo al levantamiento realizado y a la ubicación de estructuras acordadas, resultan vanos para las rutas de la línea con un promedio de 45 metros por vano.

Este vano promedio está en correspondencia con la práctica utilizada por CNEL EP – UNIDAD DE NEGOCIO GUAYAQUIL de ubicar los postes cada 30 a 60 metros. En todo caso se prevé el empleo de tensores para absorber las cargas resultantes.

5.2.3 CLAROS

La base de diseño para la conservación de distancias mínimas o claros son las Normas para Distribución (Estructuras Tipo) de la EX-INECEL, en donde se detallan los diferentes libramientos que se consideran en un diseño.

La información contenida está basada en los requerimientos del Código de Seguridad Nacional Eléctrico (NESC).

5.2.4 LIBRAMIENTOS AL SUELO

La mínima distancia vertical al suelo recomendada para líneas con tensión nominal entre fases desde 0,750 hasta 22 kV es 5,6 metros.

En el caso de esta línea, con postes de 12 metros hincados a una profundidad de 1.70 metros, con una estructura tipo retenida y asumiendo, en el peor de los casos, una flecha de 1,50 metros, se obtiene un claro mínimo sobre el suelo de 8,3 metros en la mitad del vano.

5.2.5 LIBRAMIENTOS A OTRAS LINEAS

Con relación a líneas primarias de 13,8 kV, el distanciamiento mínimo a guardar por el conductor más cercano de la línea de 69 kV, será de 1,5 metros. Este requerimiento se cumple con exceso para el caso de las líneas existentes que vayan a ser reubicadas a los postes 69 kV.

5.2.6 OTROS LIBRAMIENTOS

Para el caso de techos de edificios o balcones accesibles a personas, el distanciamiento vertical mínimo del conductor más bajo de la línea deberá ser 5,5 metros.

Específicamente, en los diseños no existen condiciones de este tipo que se deban tener en cuenta.

5.2.7 DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

La distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próxima de la estructura de la superior no será menor:

$$1,5 + U/150 \Rightarrow U = 13,8 \text{ kV de la línea inferior}$$
$$1,592 \text{ metros}$$

5.2.8 DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A LA ESTRUCTURA.

Bajo condiciones sin viento, la distancia mínima requerida desde el conductor hasta la estructura o templador debe ser 0,94 metros.

5.2.9 NIVEL DE AISLAMIENTO

Según la información suministrada por la CNEL EP - Unidad de Negocio Guayaquil, su estándar en el sistema 13,8 kV tiene un nivel básico de aislamiento de 110 kV BIL, parámetro que será considerado como fundamental para el diseño.

5.3. AISLAMIENTO

5.3.1 DISTANCIA DE FUGA

Para el tipo de contaminación que se ha considerado para la ruta de la línea, se sugiere una distancia de fuga de 40 mm / kV línea a tierra, lo que resulta en 0,305 metros.

Cabe indicar que los aisladores a usar cumplen con este requerimiento porque son aquellos que están siendo utilizados por la CNEL EP - Unidad de Negocio Guayaquil para la construcción de sus redes de distribución.

5.3.2 AISLADORES

Los parámetros establecidos aquí cumplen con las normas ANSI de fabricación y aislamiento, pudiendo utilizarse estos, similares o mejores, sujeto siempre a la aprobación por CNEL EP – UNIDAD DE NEGOCIO GUAYAQUIL.

- Aislador tipo rollo (de Garrucha) Clase ANSI 53-2

Características Técnicas:

CLASE ANSI (C29.3 – 1986) 53-2

Valores Mecánicos: Resistencia transversal: 13.3 kN

Valores Eléctricos: Flameo de baja frecuencia en seco: 25kV; Flameo de baja frecuencia en húmedo, vertical: 12kV; Flameo de baja frecuencia en húmedo, horizontal: 15kV.

Nota: Esmalte café, ANSI 70

- Aislador tipo pin sencillo (de Copa) Clase ANSI 55-5

Características Técnicas:

CLASE ANSI (C29.5 – 1984) 55-5

Distancias Críticas: Distancia de arco: 159 mm; distancia de fuga: 305 mm; altura mínima del espigo: 152 mm.

Valores Mecánicos: Resistencia al cantilever: 13 kN

Valores Eléctricos: Tensión típica de aplicación:

13.8 kV; flameo de baja frecuencia en seco: 80kV; flameo de baja frecuencia en húmedo: 45kV; flameo crítico al impulso positivo: 130 kV; flameo crítico al impulso negativo: 150kV; tensión de perforación a baja frecuencia: 115kV.



Radio de Influencia: Esmalte: SI; voltaje de prueba RMS a tierra: 15kV; R/V máximo a 1000 KHz: 100 μ V

Nota 1: Rosca tipo estándar \varnothing 25 mm. según ANSI C29.5-1984

Nota 2: Esmalte café ANSI 70

▪ Aislador de suspensión (de Disco) Clase ANSI 52-1

Características Técnicas:

CLASE ANSI (C29.2 - 1992)

52-1

Distancias Críticas : Distancia de arco: 100mm; distancia de fuga: 178mm.

Valores Mecánicos: Resistencia electromecánica: 44kN; resistencia al impacto: 5Nm; prueba de carga de rutina: 22kN; prueba de carga sostenida: 27kN.

Valores Eléctricos: Flameo de baja frecuencia en seco: 60kV; flameo de baja frecuencia en húmedo: 30kV; flameo crítico al impulso positivo: 100kV; flameo crítico al impulso negativo: 100kV; tensión de perforación a baja frecuencia: 80kV.

Radio de Influencia: Voltaje de prueba RMS a tierra: 7.5 kV; R/V máximo a 1000 KHz: 50 μ V

Nota 1: Esmalte café ANSI 70

Nota 2: Los aisladores pueden solicitarse con doble capa de galvanizado en campana y perno para zonas contaminadas.

▪ Aislador de retenida (de Disco) Clase ANSI 54-2

Características Técnicas:

CLASE ANSI (C29.2 - 1992)

54-2

Distancias Críticas : Distancia de fuga: 47,63mm.

Valores Mecánicos: Resistencia electromecánica: 53kN;

Valores Eléctricos: Flameo de baja frecuencia en seco: 30kV; flameo de baja frecuencia en húmedo: 15kV.

Nota 1: Esmalte café ANSI 70

5.3.3 ACCESORIOS

Los accesorios de montaje como varillas de armar y conectores de compresión, así como el equipo necesario deberán ser de marcas y calidades garantizadas.

5.4. CÁLCULO DE FLECHAS Y TENSIONES

Los cálculos de flechas y tensiones han sido realizados para las siguientes condiciones de carga en el conductor, aplicables comúnmente en la zona de la costa:

- Temperatura Mínima: 5° C, sin viento, 25% inicial de tensión de rotura y 33.33% final de tensión de rotura.
- Carga Máxima: 18° C, viento 90 kph, 40% inicial de tensión de rotura y 33.33% final de tensión de rotura.



- Promedio de todos los días: 25° C, sin viento, 25% inicial de tensión de rotura y 20% final de tensión de rotura.
- Temperatura Máxima: 60° C, sin viento, 40% inicial de tensión de rotura y 33.33% final de tensión de rotura.

5.5. PUESTA A TIERRA

Para el cálculo de la resistencia de pie de estructura se ha considerado que el nivel isoceraúnico medio de la zona es de 15 días de tormenta al año y de acuerdo a las recomendaciones de las normas del ex- INECEL, se admite la posibilidad de 2 fallas de aislamiento por descargas atmosféricas por cien kilómetros de línea y por año.

Los conductores de conexión a tierra serán de cobre N.- 6 AWG y las varillas de puesta a tierra serán Cooperweld (Alta Camada de Cobre 0.254 mm) de 5/8" x 8' (2,40m) con soldadura exotérmica. Para el neutro se utilizará el cable ACSR 3/0 AWG 7H para la parte aérea y conductor de cobre desnudo 4/0 AWG para la parte subterránea.

5.6. PROTECCIONES

Entre los elementos de protección a utilizarse se tienen:

5.6.1 PARARRAYOS

Pararrayo 10 kV; tipo AZS: de válvula; tensión línea – tierra: 10 kV.

5.6.2 CAJA PORTA FUSIBLE (De ser requerido).

Seccionador fusible (cut-out) 100A 15 kV; Tipo abierto; tensión nominal: 15 kV; nivel de aislamiento: 110 kV BIL (Basic Impulse insulation Level); corriente nominal: 100 A; capacidad de interrupción mínima: 10.000 A RMS Asym.
FUSIBLE: tirafusible de la capacidad requerida; tipo: K; voltaje: 15 kV.

5.7. SECCIONAMIENTO

5.7.1 CUCHILLAS

Serán monofásicas de aleación de cobre para operar con pértiga, 13800 V - 600 A, sus características eléctricas principales son:

- Voltaje máximo de diseño: 17 kV
- Voltaje Nominal: 15 kV
- Corriente nominal continua: 600 Amp.
- Corriente admisible de corta duración: 40 kV
- BIL 110 kV
- Montaje horizontal
- Apertura horizontal
- Aisladores tipo poste de 110 kV, 3" TR-205
- Terminales y conectores de bronce para cable No. 4/0 – 500 MCM

5.8. PLANOS

Los planos de esta alimentadora en media tensión tiene código EEL-A-0480 y está en los archivos adjuntos.

6. PRESUPUESTO REFERENCIAL.

Se puede observar en el archivo EEL-2018-038 suministrado para efectuar esta obra.

Guayaquil, Noviembre del 2018

je

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

CNEL EP - UNIDAD DE NEGOCIO GUAYAQUIL

“CONSTRUCCIÓN DE LA
ALIMENTADORA
BIEN PÚBLICO # 4”

DIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN
ESTUDIOS ELECTRICOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Contenido

ABRAZADERAS (COLLARES)	5
Abrazadera de Acero Galvanizado, Pletina, Simple (3 pernos).....	5
Abrazadera de Acero Galvanizado, Pletina, Doble (4 pernos).....	9
ABRAZADERAS O GRAPAS	14
Abrazadera o Grapa Aleación de Al, Terminal Apernada, Tipo Pistola.....	14
AISLADORES	16
Aislador de Suspensión, Porcelana, Clase ANSI 52-1, 15 kV.....	16
Aislador Espiga (Pin), de Porcelana, Clase ANSI 55-5, 15 KV.....	18
Aislador Rollo, de Porcelana, Clase ANSI 53-2, 0,25 Kv.....	20
Aislador de Retenida, Porcelana, ANSI 54-2.....	22
AMARRAS	23
Conductor Desnudo Sólido de Al para Ataduras, No. 4 AWG.....	23
BASTIDORES O RACKS	24
Bastidor de Acero Galvanizado de 1 Vía 38 x 4 mm (1 ½" x 11/64").....	25
Bastidor de Acero Galvanizado de 3 Vías 38 x 4 mm (1 ½" x 11/64").....	26
CONDUCTORES	27
Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero, ACSR.....	27
Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero Merlin 336.4 MCM:.....	29
Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero Pigeon 3/0.....	31
Cable de Acero Galvanizado.....	33
Conductores de Cobre Desnudo (4/0 AWG).....	34
Conductor Aislado de Cobre 15 KV # 500 MCM XLPE shield PVC Jacket.....	36
Conductor Desnudo Sólido de Al para Ataduras, No. 4 AWG.....	38
HERRAJES GALVANIZADOS	39
CRUCETAS	41
Cruceta de Acero Galvanizado Universal Perfil "L".....	41
Cruceta de Acero Galvanizado, Universal, Perfil "L" 65 x 65 x 6 x 2000 mm.....	42
Cruceta de Acero Galvanizado, Universal, Perfil "L" 65 x 65 x 6 x 2400 mm.....	42
Cruceta de Acero Galvanizado, Universal, Perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2400 mm.....	43
ESTRIBO PARA DERIVACIONES	44
Estribo Aleación de Cu y Sn, Para Derivación.....	44
GRAPAS Y CONECTORES	46
Grapa de Aleación de Cu - Al, Derivación para Línea en Caliente.....	46
Grapa de Aleación de Al, Derivación para Línea en Caliente.....	48
Conector Aleación de Al, Compresión Tipo "H".....	50
Conector Aleación de Cu - Al, Ranuras Paralelas, dos Pernos Laterales de diferentes longitudes y separador.....	52
PARARRAYOS 10 KV	54
PERNOS Y TUERCAS	57
Perno Pin de Acero Galv., Rosca Plástica de 50 mm ,19 mm (3/4") x 305 mm (12"), 15 kV.....	57
Perno rosca corrida de Acero Galvanizado, con 4 Tuercas, 4 arandelas planas y 4 de presión, 16 mm (5/8") longitud (L).....	59
Perno máquina de Acero Galvanizado, con Tuerca, arandela plana y de presión, 16 mm x 38 mm (5/8" x 1 ½").....	61
Perno "U" de Acero Galvanizado, con 2 Tuercas, con 2 arandelas planas y 2 de presión, 16 mm (5/8"), 160 mm (6 19/64") de ancho dentro de la "U".....	63
Perno Ojo de Acero Galvanizado, con 4 Tuercas, con 4 arandelas planas y 4 de presión, 16 mm x 254 mm (5/8" x 10").....	65
Tuerca de Ojo Ovalado de Acero Galvanizado, perno de 16 mm (5/8").....	67
PIE DE AMIGO DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL "L"	69
Pie de Amigo de Acero Galvanizado, Perfil "L" para Cruceta Centrada.....	70
Pie de Amigo de Acero Galvanizado, Perfil "L" para Cruceta Volada.....	71

POSTES	72
Postes Circulares de Hormigón Armado.....	72
SECCIONADORES	74
Seccionador monopolar de dos aisladores (Cuchillas).....	74
TERMINAL DE BRONCE SUPERFICIE PLANA – CABLE	75
Terminal tipo talón.....	75
VARILLA DE ANCLAJE Y ANCLA DE HORMIGON	76
Varilla de Anclaje de Acero Galvanizado, Tuerca y Arandela, 16 mm (5/8") de Diámetro....	76
Bloque de Hormigón para Anclaje con Agujero de 20 mm.....	78
Guardacabo de Acero Galvanizado, para cable de acero 9,51 mm (3/8").....	79
Brazo de Acero Galvanizado, Tubular, Tensor Farol.....	80
VARILLA DE ARMAR	82
Cinta de Armar de Aleación de Al, 1,27 mm (3/64") de Esp. X 7,62 mm (5/16") de Ancho..	82
VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA	83
Varilla de Puesta a Tierra 5/8" x 8".....	83
ACCESORIOS	85
Terminales de Medio Voltaje.....	85
Empalmes de Medio Voltaje.....	87
CABLES	89
Cables para red de MV (Medio Voltaje).....	89
TRANSICION DE RED AEREA - SUBTERRANEA	90
ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSION A UTILIZARSE	91
ESTRUCTURAS DE ANCLAJES	99

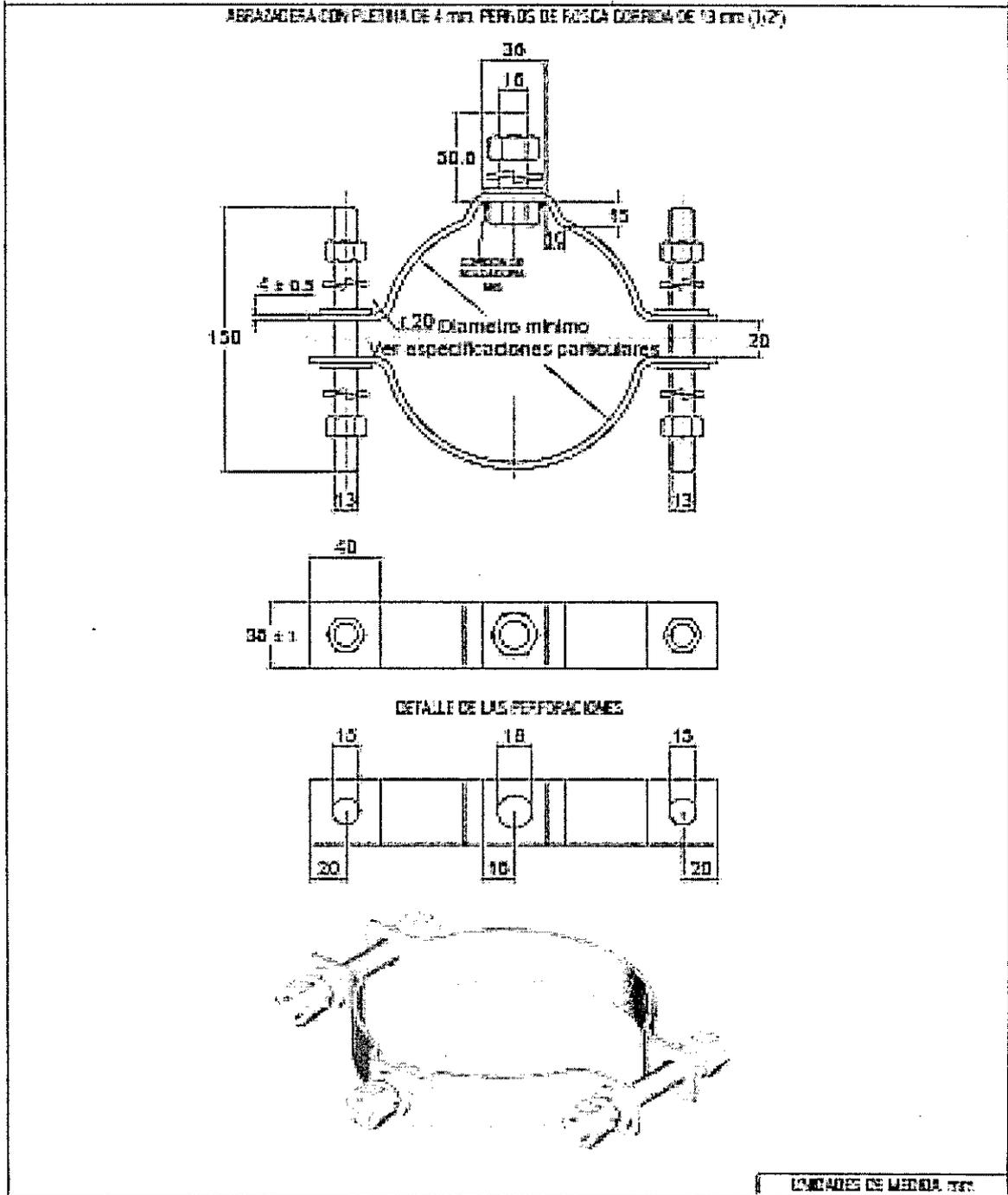
ge




ABRAZADERAS (COLLARES)

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

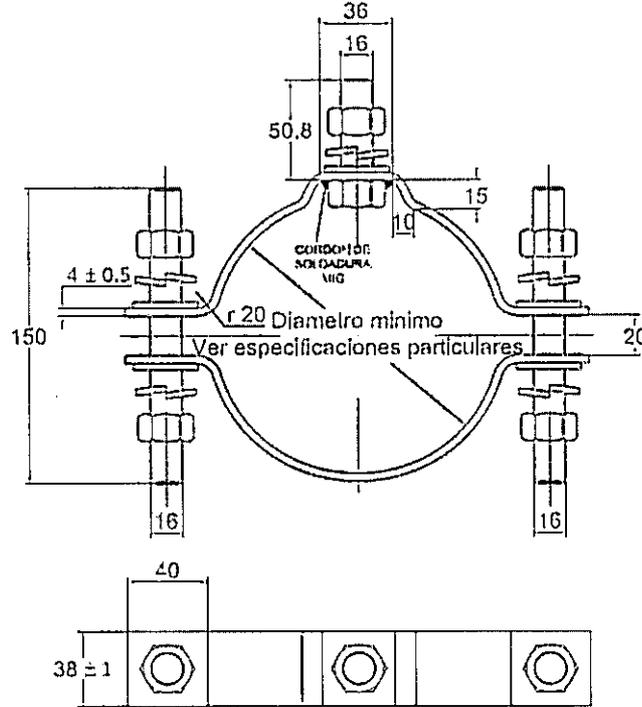
ITEM	ITEM DESCRIPCIÓN ESPECIFICACIÓN	ITEM DESCRIPCIÓN ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación	INEN 2215, 2222, 2224 - ASTM A 36
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	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 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;</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 requieran, 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



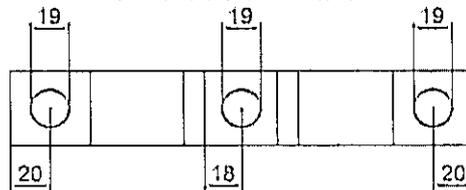
20



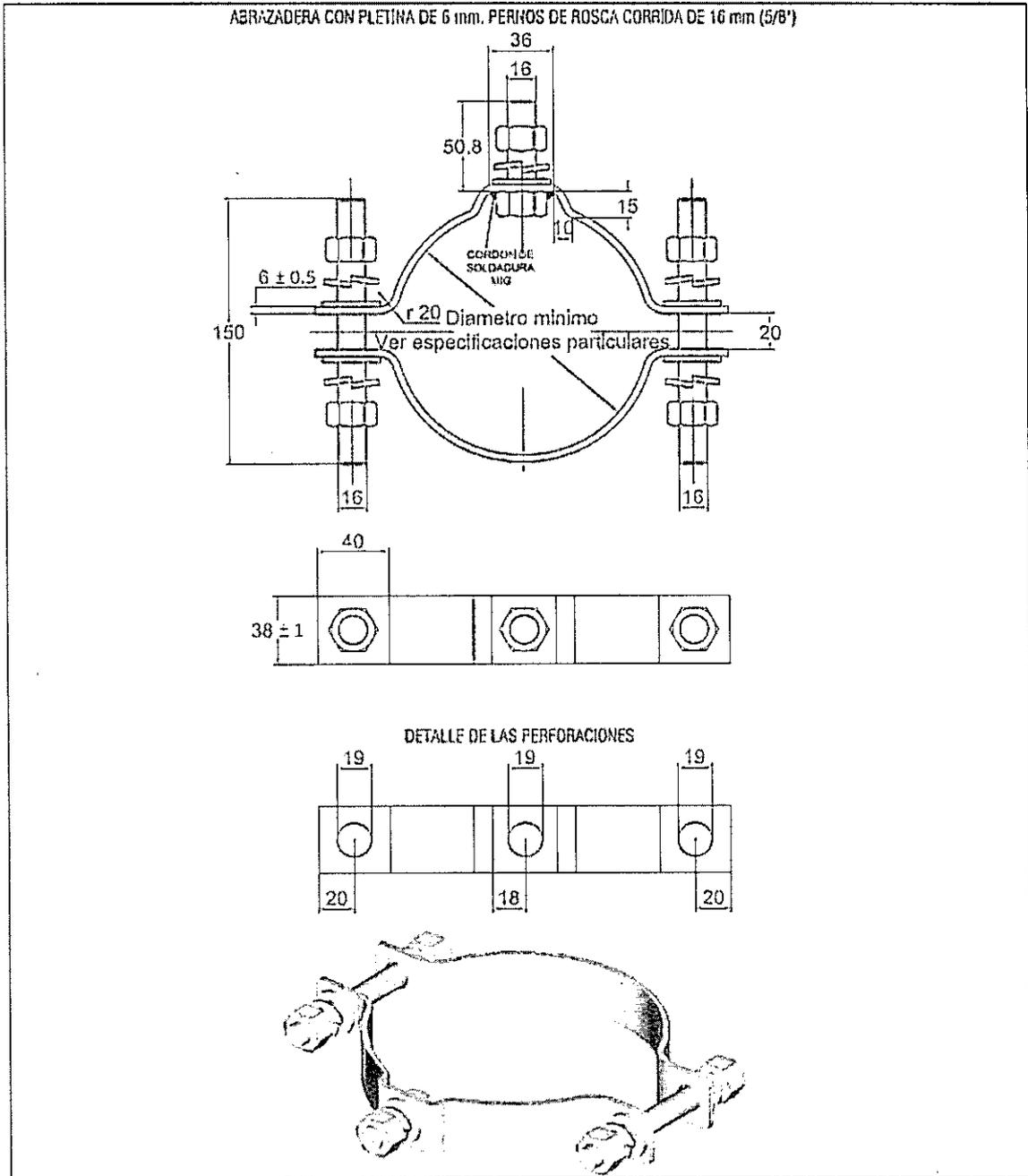

ABRAZADERA CON PLETINA DE 4 mm, PERINOS DE ROSCA CORRIDA DE 16 mm (5/8")



DETALLE DE LAS PERFORACIONES



[Handwritten signatures and initials]



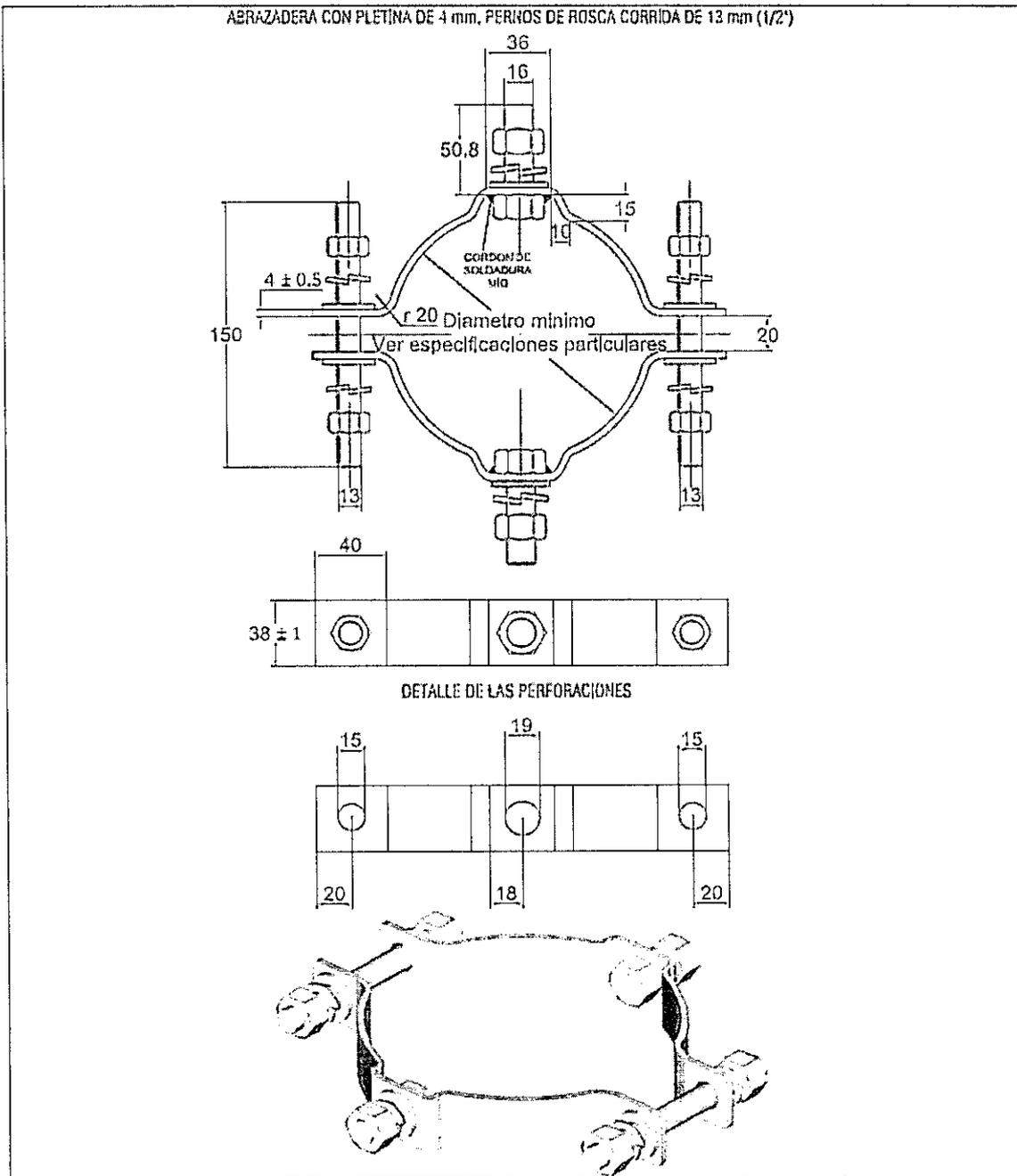
ge

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

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

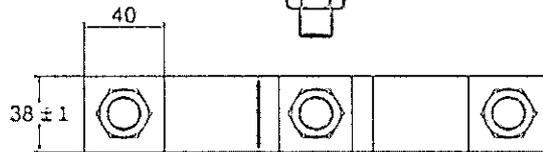
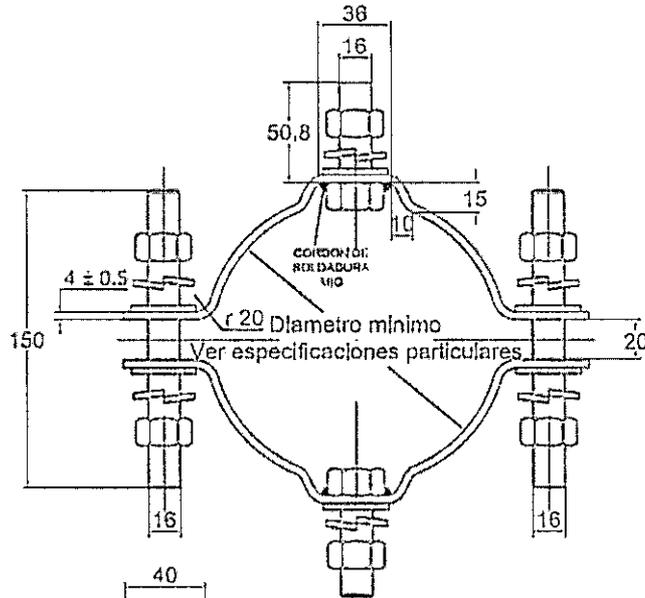
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación	INEN 2215, 2222, 2224 - ASTM A 36
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	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 requieran, 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	Copla actualizada
7.2	Galvanizado	Protocolo
8	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante



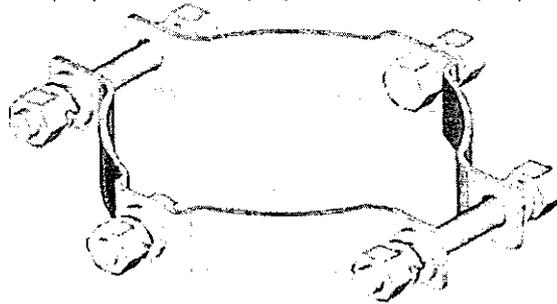
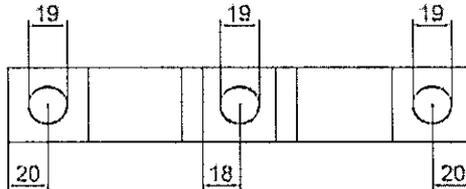
ge

g

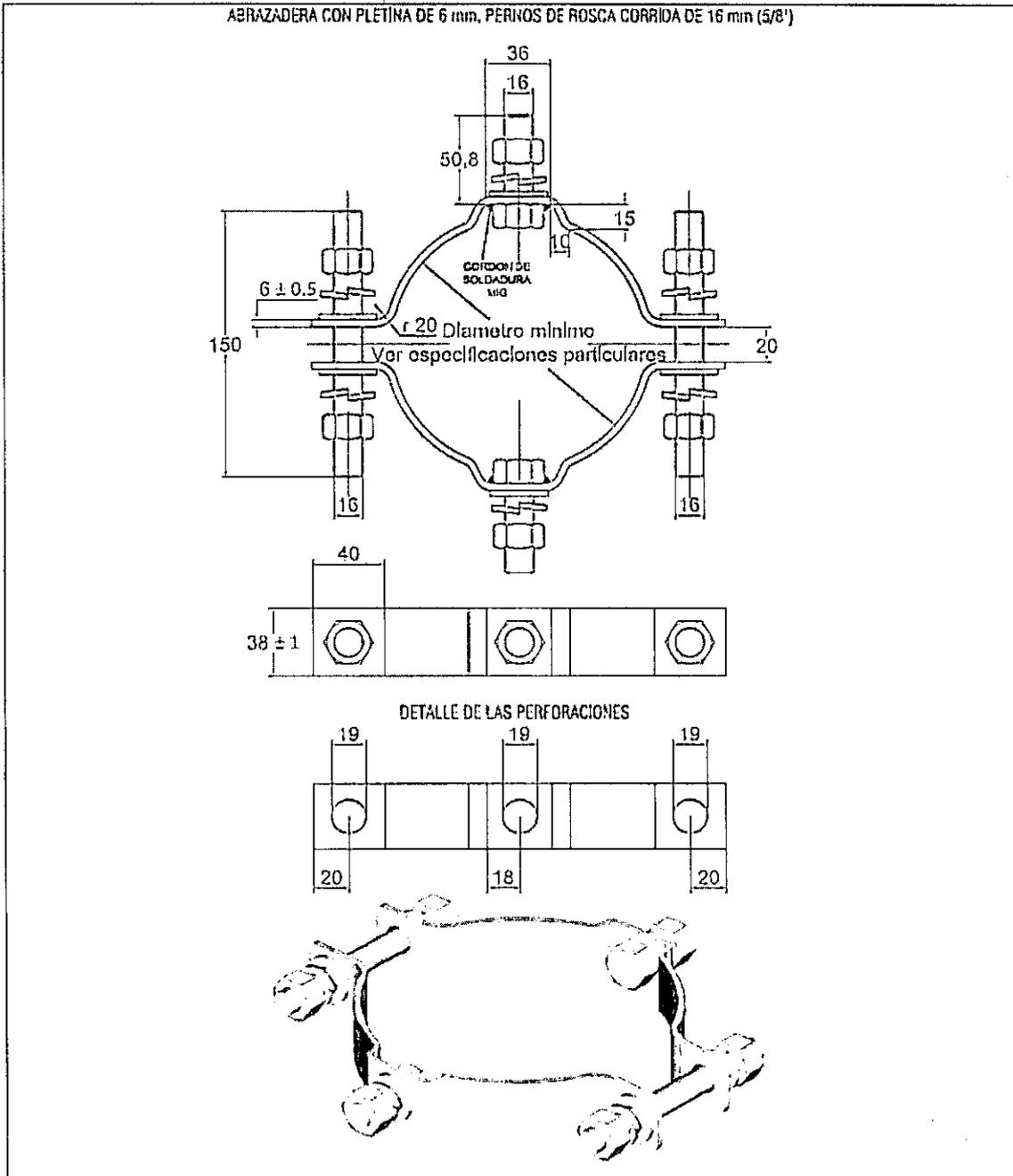
ABRAZADERA CON PLETINA DE 4 mm, PERNOS DE ROSCA CORRIDA DE 16 mm (5/8")



DETALLE DE LAS PERFORACIONES



[Handwritten signature]
[Handwritten initials]
90



90

0

[Handwritten signature]

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	ESPESOR 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")	NO APLICA	13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")		85 micras
					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")	NO APLICA	13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")		85 micras
					16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")		




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

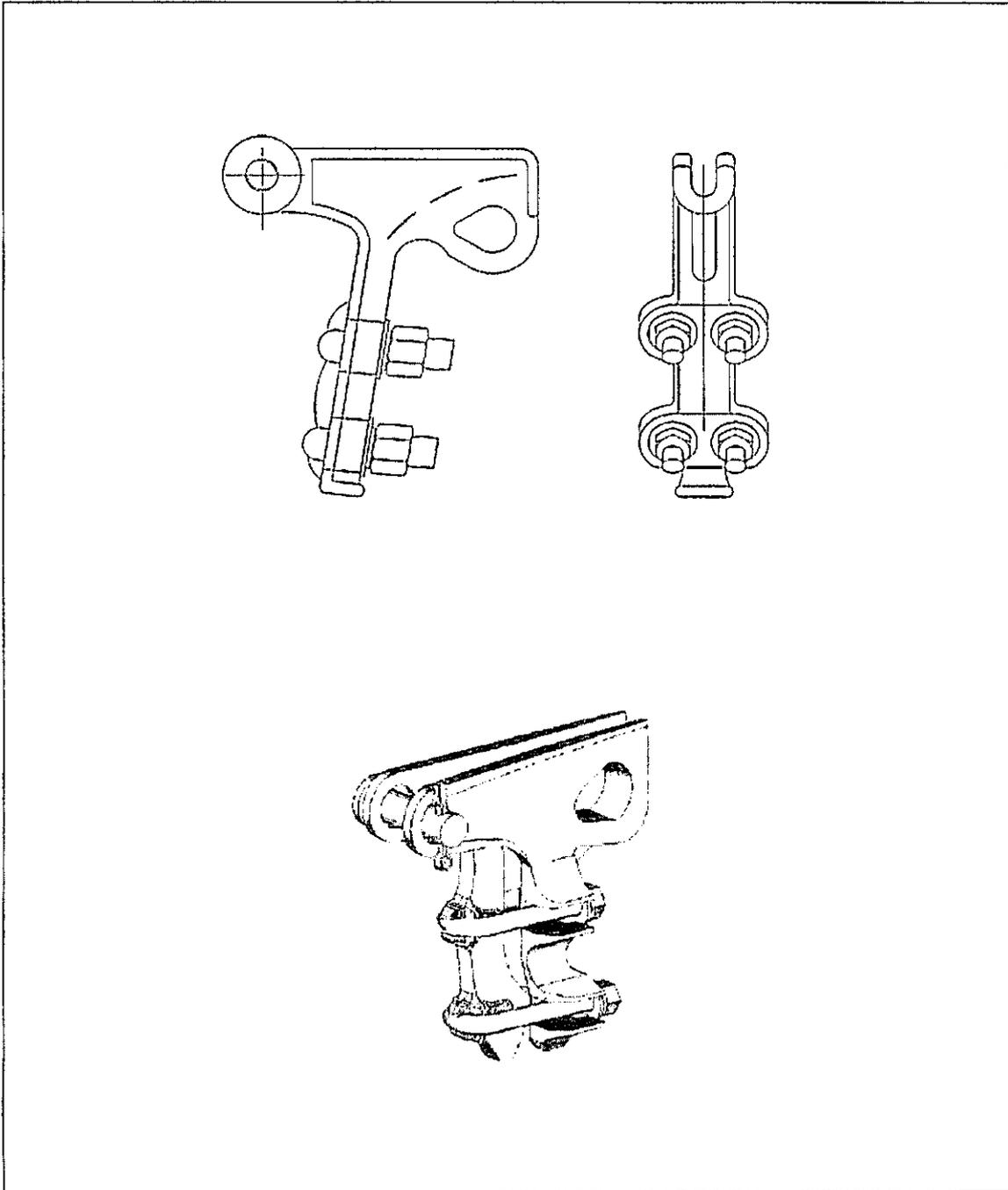
ge

g

CA

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



[Handwritten signature]

AISLADORES

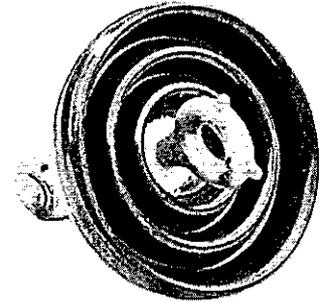
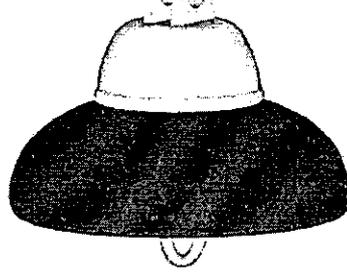
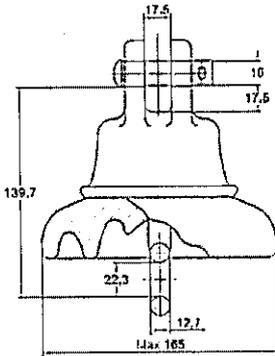
Aislador de Suspensión, Porcelana, Clase ANSI 52-1, 15 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Porcelana procesada en húmedo
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 esmalado	ANSI 70
1.2	Hierro forjado	
1.2.1	Tipo de acoplamiento	cievis
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

ge

D

SA



CARACTERISTICAS TECNICAS:

NÚMERO DE CATALOGO	8235
CLASE ANSI (C29.2 - 1992)	52-1
MATERIAL	Porcelana procesada en humedo
Norma de fabricación	ANSI C29,2- 1992
Norma del esmaltado	ANSI 70

DISTANCIAS CRITICAS

Distancia de arco	114	mm
Distancia de fuga	180	mm

VALORES MECANICOS

Resistencia electromecánica	44	KN
Resistencia al impacto	5	Nm
Prueba de carga de rutina	22	KN
Prueba de carga sostenida	27	KN

VALORES ELECTRICOS

Tensión de Flameo de baja frecuencia en seco	60	KV
Tensión de Flameo de baja frecuencia en húmedo	30	KV
Tensión de Flameo crítico al impulso positivo	100	KV
Tensión de Flameo crítico al impulso negativo	100	KV
Tensión de perforación a baja frecuencia	80	KV

RADIO INFLUENCIA

Voltaje de prueba RMS a tierra	7.5	KV
R/V máximo a 1000 KHz	50	µV

ACABADO

Esmalte café o esmalte gris ANSI 70

Los aisladores pueden solicitarse con doble capa de galvanizado en campana y perno para zonas contaminadas.

Hierro forjado - Tipo de acoplamiento clevis - Norma de galvanizado ASTM A-153

- Galvanizado en caliente - Norma de galvanizado ASTM A -153

Espesor de galvanizado mínimo promedio en la pieza 80 micras

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

[Handwritten signatures and initials]

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. De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa

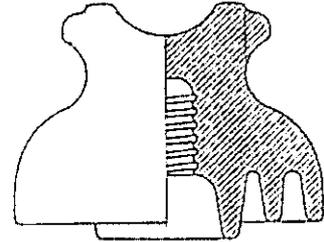
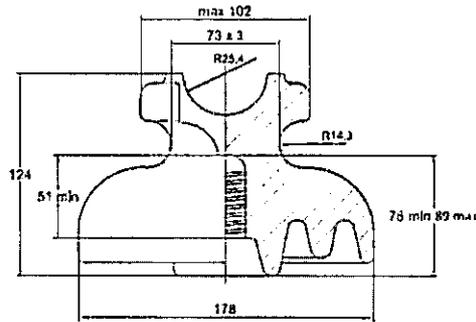
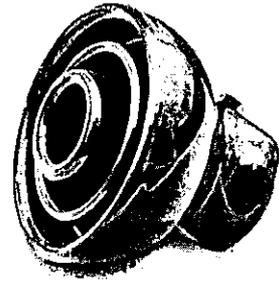
Aislador Espiga (Pin), de Porcelana, Clase ANSI 55-5, 15 KV

ITEM	DESCRIPCION	SPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Porcelana procesada en humedo
1.1	Norma de fabricación	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 electromecánica	13.4 KN
4	VALORES ELÉCTRICOS	
4.1	Tensión máxima 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	Tensión 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

20

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



CARACTERISTICAS TECNICAS:

NÚMERO DE CATALOGO 8195

CLASE ANSI (C29.5 – 1984) 55-5

MATERIAL Porcelana procesada en húmedo
Norma de fabricación ANSI C29.5- 1984
Norma del esmaltado ANSI 70

DISTANCIAS CRITICAS

Distancia de arco	160	mm
Distancia de fuga	305	mm
Altura mínima del espigo	152	mm

VALORES MECANICOS

Resistencia electromecánica - Resistencia al cantilever	13.4	KN
---	------	----

VALORES ELECTRICOS

Voltaje típico de aplicación	15	KV
Tensión de Flameo de baja frecuencia en seco	85	KV
Tensión de Flameo de baja frecuencia en húmedo	45	KV
Tensión de Flameo crítico al impulso positivo	140	KV
Tensión de Flameo crítico al impulso negativo	170	KV
Voltaje de perforación a baja frecuencia	115	KV

RADIO INFLUENCIA

Esmalte anti-radio interferencia RF. SI		
Voltaje de prueba RMS a tierra	15	KV
R/V máximo AT a 1000 KHz, μ V. 8800	8800	μ V

[Handwritten signatures and initials]

DETALLES CONSTRUCTIVO

Esmalte café o esmalte gris ANSI 70

ROSCA DEL AISLADOR

Diámetro, mm 25

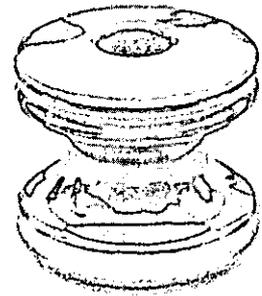
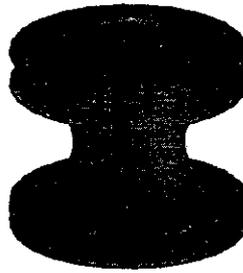
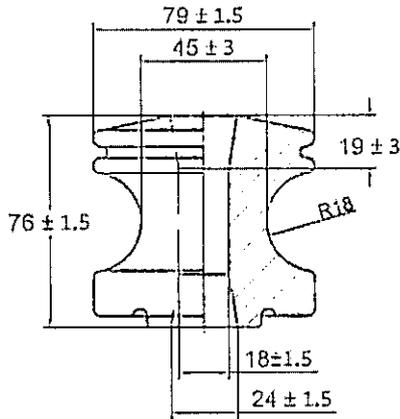
Rosca tipo estándar $\varnothing 25.4$ mm. según ANSI C29.5-1984

AISLADOR ESPIGA (PIN), DE PORCELANA, CLASE ANSI 55-5, 15 KV

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. 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 húmedo
1.1	Norma de fabricación	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 ELÉCTRICOS.	
3.1	Tensión máxima de operación	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 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
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



MATERIAL Porcelana procesada en humedo

Norma de fabricaciòn ANSI C29.3- 1986

Norma del esmaltado ANSI 70

NÚMERO DE CATÁLOGO 8065

CLASE ANSI (C29.3 – 1986) 53-2

VALORES MECANICOS

Resistencia transversal - Resistencia al cantilever 13.4 KV

VALORES ELECTRICOS

Tensiòn maxima de operaciòn 2 KV

Tensiòn de Flameo de baja frecuencia en seco 25 KV

Flameo de baja frecuencia en húmedo, vertical 12 KV

Flameo de baja frecuencia en húmedo, horizontal 15 KV

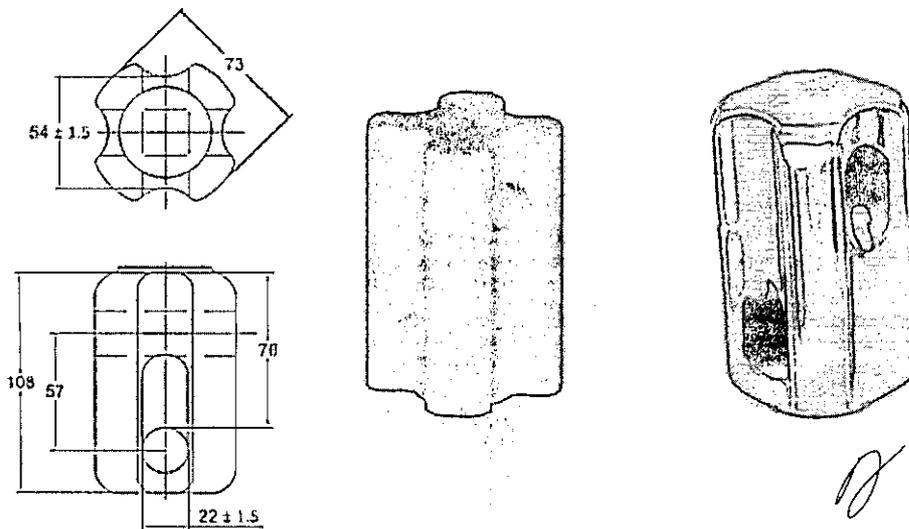
DETALLES CONTRUCTIVOS

ACABADO Esmalte café o esmalte gris ANSI 70

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 compresiòn 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 excepciòn 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 fusiòn. De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa

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



ge

D

CNE

AMARRAS

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

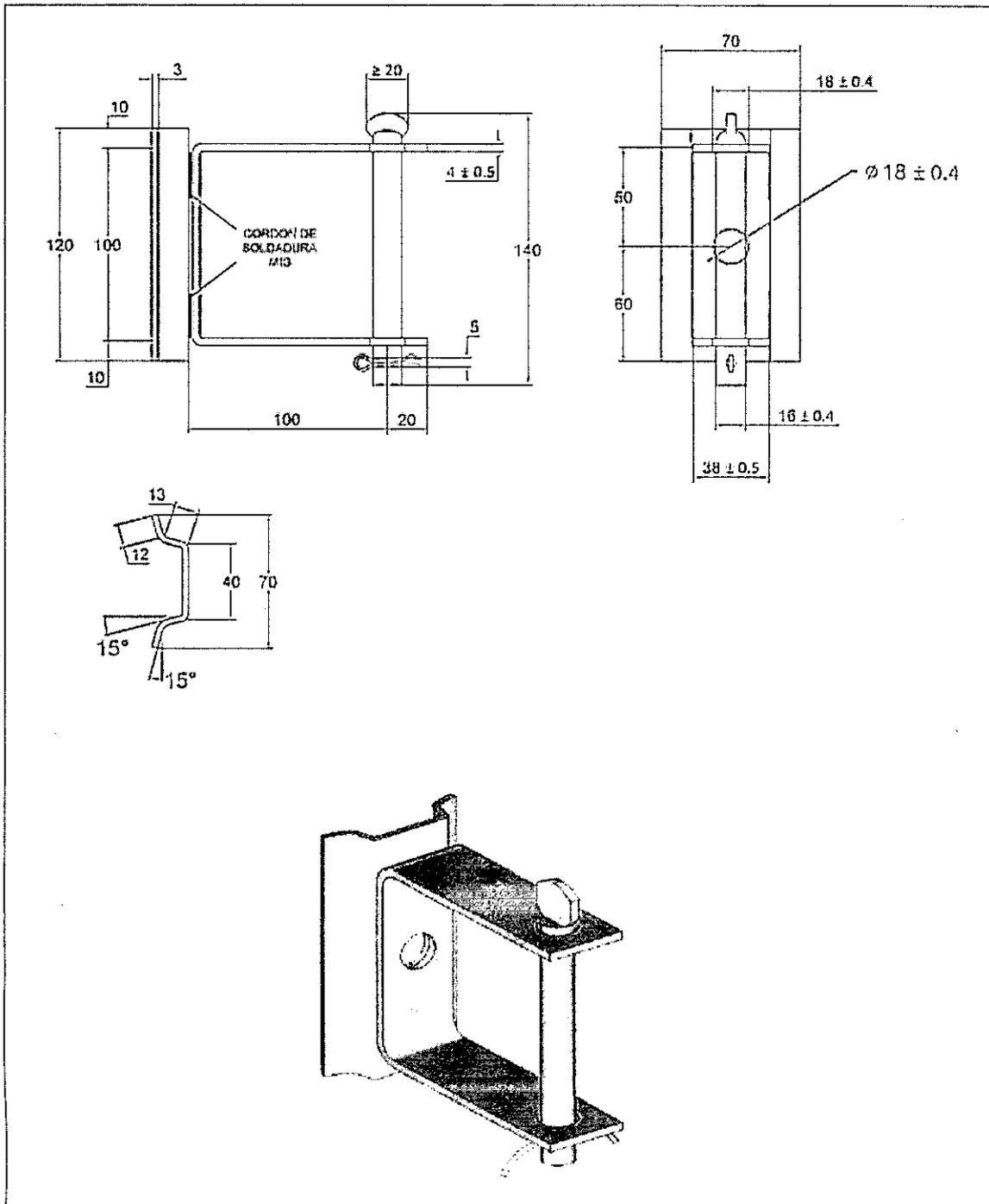
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	El conductor de aleación de aluminio, deberá ser adecuado para ataduras, prestando la flexibilidad y maleabilidad necesaria para el amarre
1.1	Norma de fabricación	ASTM B800
1.2	Propiedades mecánicas:	Sólido recocido temple cero
2	DIMENSIONES	
2.1	Calibre del 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

BASTIDORES O RACKS

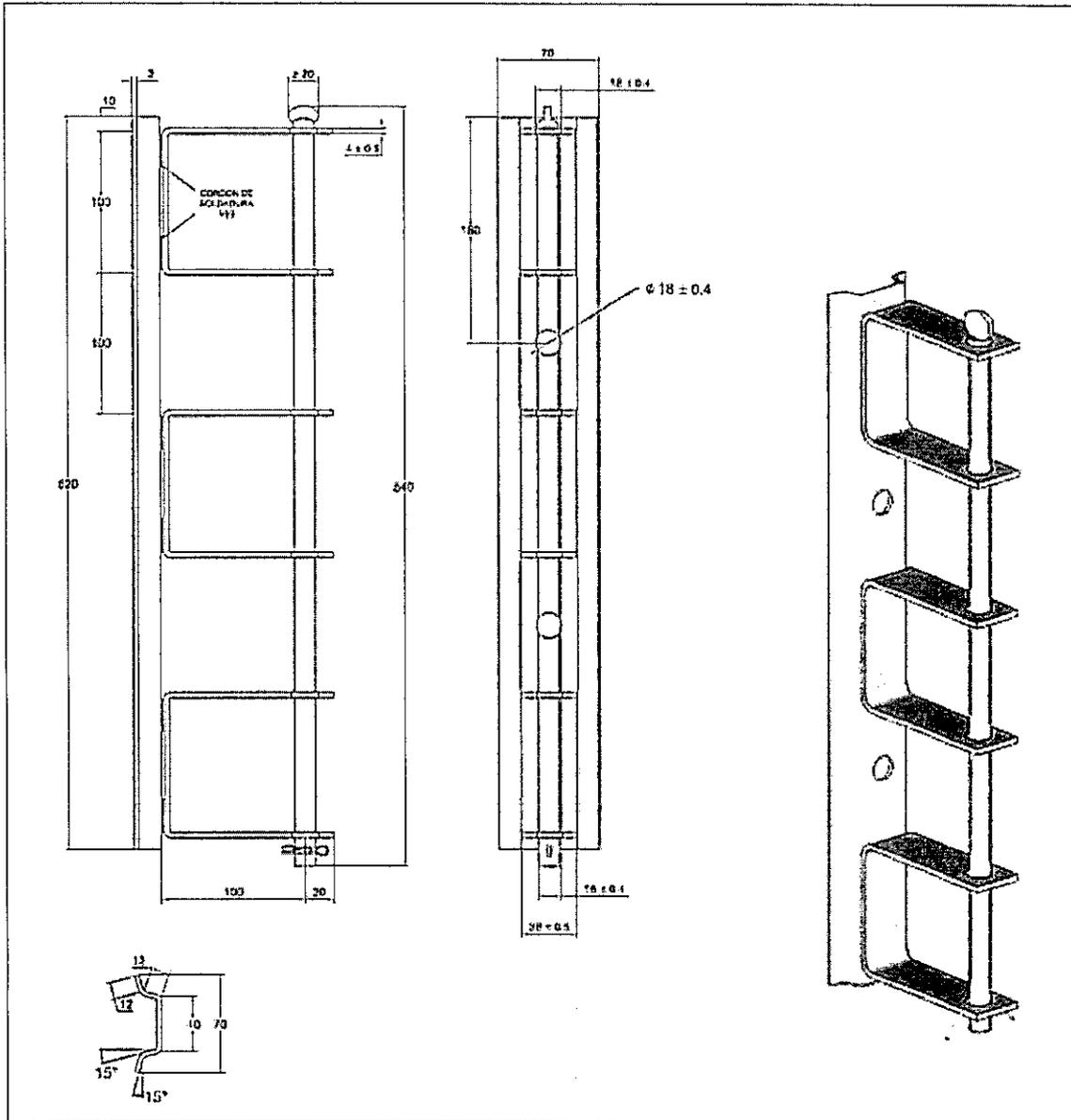
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación y ensayo	INEN 2215 - 2222 - 2224, ASTM A 283
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	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, doblendo 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, traslapos 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")



Bastidor de Acero Galvanizado de 3 Vías 38 x 4 mm (1 1/2" x 11/64")



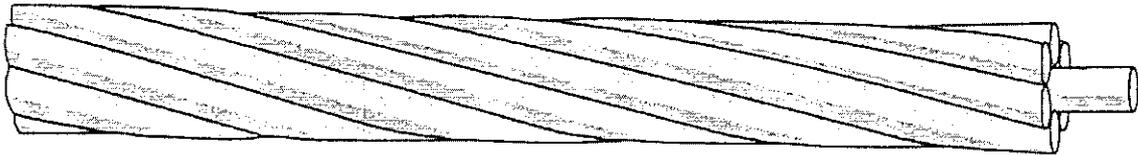
20




CONDUCTORES

Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero, ACSR

Los conductores de aluminio desnudo reforzados con acero tipo ACSR (Aluminum Conductor Steel Reinforced) son utilizados para líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica. Estos conductores ofrecen una resistencia a la tracción o esfuerzo de tensión mecánico óptimo para el diseño de estas líneas. El alma de acero de estos conductores está disponible en diversas formaciones, de acuerdo al esfuerzo de tensión deseado, sin sacrificar la capacidad de corriente del conductor.



CONDUCTOR DESNUDO DE ALUMINIO AA (1350 H-19) REFORZADO CON ACERO GALVANIZADO

Los conductores de aluminio desnudo a utilizarse deberán cumplir con las especificaciones especificaciones y normas:

ASTM B-230: Alambres de aluminio, aleación 1350-H19 para propósitos eléctricos.

ASTM B-231: Conductores trenzados de aluminio tipo 1350-H19 en capas concéntricas.

ASTM B-232: Conductores trenzados de aluminio reforzados con acero (ACSR).

ASTM B-498: Alambres de acero zincado (galvanizado) para conductores de aluminio reforzados con acero (ACSR).

ASTM B-500: Cable de acero zincado (galvanizado) para conductores de aluminio reforzado con acero (ACSR).

INEM 2170: Conductores cableados concéntricos, fabricados de alambres circulares de aluminio 1350-H19 con núcleo (alma) de acero recubierto de zinc, usado como conductor eléctrico aéreo.

Los conductores de aluminio desnudo ACSR son cableados concéntricamente con alambre de aleación 1350-H19, sobre un alma de acero, que puede ser un alambre o un cable de acero con galvanizado clase A, B o C (de acuerdo al tipo o código del cable escogido). Su forma de embalaje son carretes en longitudes de acuerdo a las necesidades establecidas en el proyecto.



CÓDIGO	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	Acero	Aluminio	Acero					
Turkey	6	13,3	6	1	1,680	1,680	5,04	53,74	530	2,154	105
Swan	4	21,15	6	1	2,120	2,120	6,36	85,49	830	1,353	140
Sparrow	2	33,62	6	1	2,672	2,672	8,02	136,31	1265	0,8507	184
Raven	1/0	53,49	6	1	3,370	3,370	10,11	216,86	1940	0,5351	242
Quail	2/0	67,43	6	1	3,783	3,783	11,35	273,34	2425	0,4245	276
Pigeon	3/0	85,01	6	1	4,250	4,250	12,75	344,72	3030	0,3367	315
Penguin	4/0	107,2	6	1	4,770	4,770	14,31	434,56	3820	0,2671	357
Waxwing	266,8	135,19	18	1	3,092	3,092	15,46	429,93	3210	0,2126	449
Partridge	266,8	135,19	26	7	2,573	2,000	16,28	543,73	5100	0,2117	457
Ostrich	300	152	26	7	2,730	2,120	17,28	611,22	5730	0,19	492
Piper	300	152	30	7	2,540	2,540	17,78	695,80	7000	0,1902	490
Martin	336,4	170,45	18	1	3,472	3,472	17,36	542,09	4060	0,1686	519
Linnat	336,4	170,45	26	7	2,890	2,250	18,31	686,39	6375	0,1671	529
Oriole	336,4	170,45	30	7	2,690	2,690	18,83	780,30	7735	0,1666	535
Chickadee	397,5	201,41	18	1	3,770	3,770	18,85	640,35	4717	0,1427	576
Brant	397,5	201,41	24	7	3,270	2,180	19,61	757,94	6622	0,1418	584
Ibis	397,5	201,41	26	7	3,140	2,440	19,88	809,84	7340	0,1414	587
Lark	397,5	201,41	30	7	2,920	2,920	20,44	920,98	9060	0,1405	594

90

[Handwritten signature]

Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero Merlin 336.4 MCM:

CONDUCTOR DE AL. DESNUDO, CABLEADO. AAC, n MCM, 19 HILOS		REVISION: 05
		FECHA: 2013-04-01
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	Aleación de Aluminio 1350-H19 (AAC) - NOTA 1
2	ESPECIFICACIONES GENERALES	
2.1	Calibre del conductor	Ver especificaciones particulares - NOTA 2
2.2	Formación No. hilos	19
2.3	Tipo de uso del conductor	Eléctrica, distribución redes aéreas en MV y BV
2.4	Forma del Conductor	Cableado concéntrico - NOTA 3
2.5	Densidad (NORMA NTE INEN 335)	2705 (Kg/m ³) a 20°C
2.6	Normas de fabricación	NTE INEN 335 -2545, ASTM B230, ASTM B231
3	REQUISITOS ELECTRICOS	
3.1	Capacidad de corriente	Ver especificaciones particulares
4	REQUISITOS MECANICOS	
4.1	Tensión mínima de ruptura	Ver especificaciones particulares - NOTA 4
5	DIMENSIONES	
5.1	Área de sección transversal nominal	Ver especificaciones particulares
6	EMBALAJE	NOTA 5
7	CERTIFICADOS	
7.1	Fabricación y ensayos	NOTA 6
NOTAS:		
1	Se define como conductor desnudo cableado de aluminio al conjunto de alambres de aleación de aluminio 1350-H19 AAC (Al- Aluminio Conductors), anteriormente conocidos como conductores ASC, (Aluminum Stranded Conductors), clase AA, para uso eléctrico. Estos cables de aluminio 1350-H19 (extra duro), deben estar formados por alambres que cumplan la NORMA ASTM B230 y que antes del cableado cumplan con los requisitos establecidos en las NORMAS NTE INEN 335 y NTE INEN 2545.	
2	En la descripción del conductor, el calibre se mostrará en el cuadro de especificaciones particulares, de acuerdo a los siguientes criterios: n= calibre AWG del conductor, Capacidad de Corriente (A), Área de sección transversal nominal (mm ²), Tensión mínima de ruptura (Kg) y Peso Total (Kg/Km).	
3	Para conductores de clase AA de 7 o más alambres, el paso de cableado debe ser de 13,5 veces el diámetro de la capa exterior, pero de ninguna manera deben ser inferiores a 10, ni superiores a 16 veces el diámetro de la capa exterior. La dirección del cableado de la capa exterior será derecha. Los cables de aluminio se designarán por la sección nominal expresada en mm ² , por la formación de las capas y por la clase correspondiente. En los cables de aluminio AA de más de 7 alambres 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. La superficie de los cables terminados no debe presentar fisuras, asperezas, estrías, rebabas ni muestras de inclusión.	
4	El valor de la resistencia a la tracción de alambres de aluminio 1350 temple H19 debe ser como mínimo el 95% del valor individual indicado en la tabla A.4 de la Norma NTE INEN 331. El valor de la elongación podrá disminuirse hasta en 0,5% del valor indicado en la tabla A.4 de la Norma NTE INEN 331. El esfuerzo nominal de conductores de aluminio 1350 temple H19 se debe tomar como el porcentaje, indicado en la Tabla A.6, de la suma del esfuerzo de los alambres componentes calculados, usando los diámetros nominales de los alambres y la tensión mínima promedio indicada en la Norma NTE INEN 331.	
5	Los cables se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y los ED'S. Los cables se suministrarán en carretas 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 ED'S.	
6	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 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.	

Handwritten signatures and initials.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, AAC, 19 HILOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR (AWG)	CAPACIDAD DE CORRIENTE (A)	ÁREA DE SECCIÓN TRANSVERSAL NOMINAL (mm ²)	TENSIÓN DE RUPTURA (KV)	PESO TOTAL (Kg/Km)
1	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, AAC, 266,8 MCM, 19 HILOS	266,8	444	135,2	21,4	372,3
2	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, AAC, 336,4 MCM, 19 HILOS	336,4	513	170,5	27,3	469,5

Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero Pigeon 3/0

CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, n AWG, 7 (6/1) HILOS		REVISIÓN: 05 FECHA: 2013-04-01
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Mezcla de Aluminio 1350-H19 (AAC), con núcleo (alma) de acero, recubierto 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 del conductor	Eléctrica: distribución redes aéreas en MV y BV
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-459 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 (Alumina 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 B436. El zinc que se utiliza 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 alambre de aluminio para la trelladura 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, rebabas ni muestras de inclusión.	
4	Los cables se entregaran 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 (cuálquier 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 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.	

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	330	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

Cable de Acero Galvanizado

Los cables de acero galvanizado de 1/2" y 3/8" de diámetro de alta resistencia mecánica, serán de 7 hilos cableados concéntricamente.

NORMAS

Los cables de acero galvanizado deben cumplir con las siguientes especificaciones y normas:

ASTM A363: Cables de acero galvanizado.

REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS

Los cables de acero galvanizado deben estar contruidos:

Conductor central.- Los alambres del acero serán de alta resistencia, con galvanizado de zinc clase B, específicamente destinados para uso como tensores de instalaciones eléctricas. El metal base será acero producido por procesos de corazón abierto en horno eléctrico o básico de oxígeno y tendrá calidad y pureza.

Calibre.- 1/2" 0.500 Kg/m. y 3/8" 0.330 Kg/m.

Suministro.- Deben ser suministrados en bobinas o carretes de 5000 pies o 1500 metros.

DATOS TECNICOS		CABLE DE ACERO 3/8 In.	
			
CODIGO DEL PRODUCTO		35-1021-00	
ALAMBRES DEL CONDUCTOR/NORMA	ACERO GALVANIZADO	ASTM A-475-78	
CLASE DE ACERO	SIEMENS - MARTIN		
DIAMETRO DEL ALAMBRE	3.05	mm	
ELONGACION (Min)	8	%	
CONDUCTOR COMPLETO/NORMA	ACERO GALVANIZADO	ASTM A-475-78	
CALIBRE	3/8	in.	
AREA	51.14	mm ²	
FORMACION	7 x 3.05	# x mm	
DIAMETRO	9.15	mm	
LOGITUD DEL PASO CAPA EXTERNA (MAX.)	145.4	mm	
DIRECCION DEL CABLEADO	IZQUIERDO		
TRACCION DE RUPTURA (MIN)	39.915	KN	
PESO DEL CONDUCTOR	407.02	Kg/m	
NORMAS / PRUEBAS			
NORMAS	ASTM A-475-78		
PRUEBAS DE RUTINA	Dimensiones: Diametros, Elongación		
PRUEBAS TIPO	Eléctricas y Mecánicas		
EMPAQUE			
Carrete de Madera o rollos	DIAMETRO (m)		-
Longitud: hilos	P.Bruto (Kg)	ANCHO (m)	-
Depende de los requisitos del cliente	-	DIAM. INT. (in)	-

Conductores de Cobre Desnudo (4/0 AWG)

Los conductores de cobre desnudo del tipo sólido y trenzado clases AA y A son utilizados para líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica; conductores trenzados de mayor flexibilidad (clases B y C) son usados en sistemas de puesta a tierra de equipos eléctricos, subestaciones, etc.

NORMAS

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

ASTM B-1: Alambres de cobre duro.

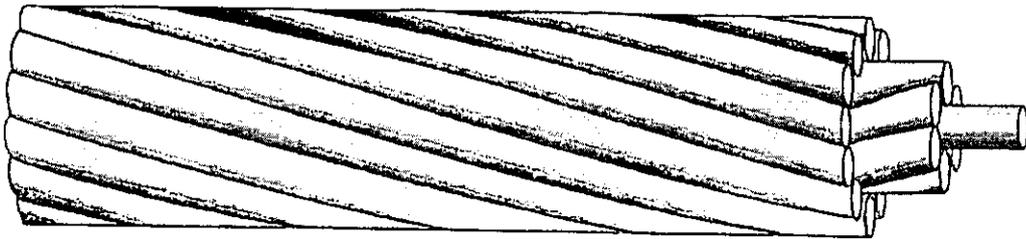
ASTM B-2: Alambres de cobre semiduro.

ASTM B-3: Alambres de cobre recocido o suave.

ASTM B-8: Conductores trenzados de cobre en capas concéntricas

REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS

Los conductores de cobre desnudo pueden ser sólidos o cableados, y deben ser suministrados con temple duro, semiduro o suave. Los conductores cableados son trenzados concéntricamente.



Calibre.- 6, 4, 4/0, AWG, 300, 500 y 1000 MCM.

Suministro.- Deben ser suministrados en bobinas o carretes de 500, 1000 o 1500 metros.

ge



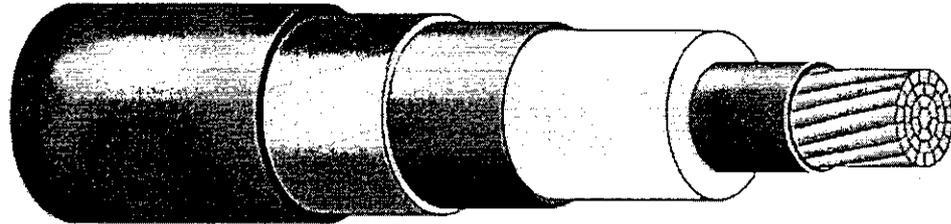
CONDUCTOR				Peso Total (kg/km)	SEMIDURO		SUAVE	Capacidad de Corriente (Amp.)
CALIBRE (AWG ϕ Kanil)	Sección Transversal (mm ²)	No. Hilos	Díámetro del conductor		CARGA DE RUPTURA (kg)	Resistencia C.C. a 20°C ohm/m	Resistencia C.C. a 20°C ohm/m	

FORMACIÓN SÓLIDO								
14	2,08	1	1,63	18,49	76	8,49	8,28	35
12	3,31	1	2,05	29,43	119	5,33	5,21	45
10	5,261	1	2,59	46,77	187	3,36	3,28	68
8	8,367	1	3,264	74,38	292	2,11	2,06	92
6	13,3	1	4,12	118,24	461	1,34	1,297	125

FORMACIÓN CABLEADO CONCÉNTRICO								
14	2,08	7	1,85	18,71	69	8,603	8,390	35
12	3,31	7	2,33	29,78	110	5,412	5,290	45
10	5,261	7	2,93	47,33	175	3,401	3,320	68
8	8,367	7	3,70	75,28	276	2,151	2,100	95
6	13,3	7	4,68	119,66	492	1,354	1,322	129
4	21,15	7	5,88	190,28	682	0,851	0,832	170
2	33,62	7	7,42	302,47	1069	0,536	0,519	230
1	42,4	7	8,34	381,46	1330	0,428	0,412	275
1/0	53,49	7	9,36	481,23	1681	0,337	0,329	310
1/0	53,49	19	9,45	481,23	1722	0,337	0,329	319
2/0	67,44	7	10,50	606,74	2103	0,267	0,261	360
2/0	67,44	19	10,63	606,74	2149	0,267	0,261	371
3/0	85,02	19	11,95	764,90	2715	0,212	0,207	427
4/0	107,2	19	13,40	964,44	3395	0,168	0,164	500
250	126,7	37	14,63	1141,01	4067	0,142	0,139	540
300	152	37	16,03	1368,85	4883	0,118	0,116	605
350	177	37	17,29	1593,99	5648	0,102	0,0991	670
400	203	37	18,501	1828,13	6416	0,0887	0,0868	730
500	253	37	20,657	2278,41	7944	0,071	0,069	840
600	304	37	22,61	2739,04	9563	0,0592	0,0578	945
750	380	37	25,34	3423,81	11872	0,0462	0,0460	1090
1000	507	37	29,26	4568,08	15618	0,0348	0,0346	1285

[Handwritten signatures and initials]

Conductor Aislado de Cobre 15 KV # 500 MCM XLPE shield PVC Jacket



Los conductores de cobre aislados son utilizados para alimentadoras eléctricas de media tensión, en canalizaciones eléctricas subterráneas. Este tipo de conductor podrá ser usado en lugares secos y húmedos, siendo su temperatura máxima de operación en condiciones normales de trabajo de 90 °C a 130 °C para condiciones de sobrecarga emergente y 250 °C para condiciones de corto circuito y su tensión de servicio para todas las aplicaciones variará en función del espesor de la pared del aislamiento siendo en este nuestro caso para 15 kV, con un nivel de aislamiento de 100 %.

ESPECIFICACIONES

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

ASTM B-3: Alambres de cobre recocido o suave.

ASTM B-8: Conductores trenzados de cobre en capas concéntricas.

ASTM B-787: Conductores trenzados de cobre de 19 hilos, formación unilay para ser aislados posteriormente.

ASTM B-496: Conductores trenzados de cobre compactados.

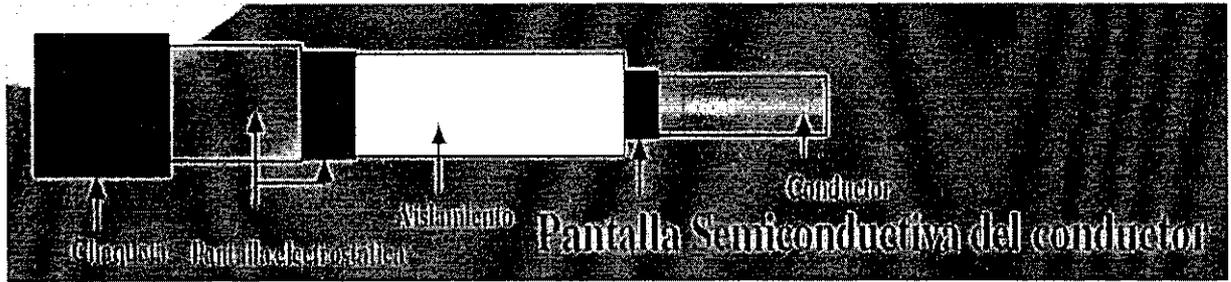
UL-1072: Cables de potencia de media tensión.

NEMA WC-74 (ICEA S-93-639): Cables de potencia apantallados de 5 – 45 KV, para ser usados en la transmisión y distribución de energía eléctrica.

Además de todos los requerimientos del National Electrical Code.

CONSTRUCCION

Los conductores están contruidos con cobre de temple suave y son cableados tipo concéntrico o unilay comprimidos. Sobre el conductor metálico se aplica un primer recubrimiento de material semiconductor, posteriormente se aísla con una capa uniforme de pilielileno reticulado (XLPE), luego se aplica otra capa de material semiconductor termoestable. Posteriormente tiene una pantalla de cinta de cobre con 100 % de cobertura y finalmente una chaqueta externa de PVC color negro. Pueden ser suministrados con distintas formas de embalaje según su calibre.



1C, 15kV, 175 mil XLP (100%), T5, PVC

CONDUCTOR		Diámetro de conductor (mm)	Espesor de Aislamiento (mm)	Diámetro con Cinta de cobre (mm)	Espesor Promedio de chaqueta (mm)	Espesor Mínimo en un punto de chaqueta (mm)	Diámetro Externo Aprox. (mm)	Peso total kg / km	Capacidad de Corriente (Amp)	
CALIBRE (AWG o kcmil)	Sección Transversal (mm ²)								Ducto *	En conducto aislado al aire **
2	33,62	6,81	4,45	18,75	2,03	1,78	22,81	756,71	155	150
1	42,4	7,60	4,45	19,54	2,03	1,78	23,60	859,23	175	170
1/0	53,49	8,55	4,45	20,49	2,03	1,78	24,55	987,29	200	195
2/0	67,44	9,57	4,45	21,51	2,03	1,78	25,57	1143,17	230	225
3/0	85,02	10,80	4,45	22,74	2,03	1,78	26,80	1337,97	260	260
4/0	107,2	12,10	4,45	24,04	2,03	1,78	28,10	1576,23	295	295
250	126,7	14,17	4,45	26,11	2,03	1,78	30,17	1814,44	325	330
350	177	16,79	4,45	28,73	2,03	1,78	32,79	2345,45	390	395
500	253	20,04	4,45	31,98	2,03	1,78	36,04	3126,67	465	480

* La capacidad esta basada en la Tabla 310,77, tres conductores en ducto enterrado, temperatura de conductor 90°C y temperatura ambiente de la tierra 20°C

** La capacidad en conducto al aire esta basados en la Tabla 310,73 tres conductores en conducto aislado al aire, temperatura de conductor 90°C y temperatura ambiente de 40°C

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

ge




HERRAJES GALVANIZADOS

Todos los herrajes serán galvanizados por el método de zincado en caliente.

Todos los elementos deberán ser dimensionados y formados de acuerdo a las referencias indicadas en la descripción que se solicita.

Normas

Las secciones y los perfiles a emplearse en la fabricación de los herrajes serán de hierro, de calidad estructural, y sus características deberán corresponder a las especificaciones ASTM A7-61T.

Materiales

Las barras, láminas y perfiles a utilizarse en la fabricación deberán ser libres de defectos; no se aceptarán añadiduras por soldadura en ningún caso.

Los cortes a efectuarse se realizarán con cizalla o sierra, serán rectos, estarán a escuadra y formando ángulo. Las aristas de las piezas, cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos.

Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladro, serán libres de rebabas y de las dimensiones especificadas.

Los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas indicadas 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 requiera, pero en todo caso las superficies se ajustarán a la forma del material requerido y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.

Para uniones soldadas se empleará soldadura de arco y las piezas se preparan de acuerdo a la forma indicada, realizando una limpieza previa de escamas, óxidos y grasas.

Las superficies de las piezas a soldarse deberán colocarse en forma adecuada para asegurar la penetración de la suelda y evitar porosidades o vacíos. Una vez realizada la soldadura, deberá removerse la escoria y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo por medio de un proceso mecánico apropiado o aplicando chorro de arena a fin de evitar fallos en el galvanizado. El roscado de pernos y tuercas corresponderá a la serie Rosca Gruesa, cuyo paso y número de hilos por pulgadas deberán ser definida por las normas ASA-BI-I. El roscado de los pernos deberá tener el juego necesario para mantener las dimensiones nominales después del galvanizado.

Las cabezas de los pernos de conexión serán cuadradas y centradas, con su superficie perpendicular al eje del perno. El filo será redondo y libre de puntas y desarrollado en toda la longitud del perno.

Las tuercas serán cuadradas y de dimensión adecuada para desarrollar un ajuste pleno de los pernos. La superficie de contacto será perpendicular al eje de la tuerca y no tendrá esquinas chaflanadas.

Para todos los pernos se suministrará adicionalmente una arandela cuadrada, tuerca y contratuerca de seguridad (locknuts).

Los hilos serán de acuerdo al American National Standard Coarse Series. Los pernos serán maquinados antes del galvanizado para asegurar su limpieza interior y tendrán una clase de libertad "grado 2" con respecto al perno galvanizado.

Galvanizado

Todos los herrajes serán galvanizados por el proceso de inmersión de las piezas en un baño zinc fundido.

Previamente a la inmersión las piezas deberán ser cuidadosamente limpiadas del óxido, escamas, grasas y escorias, mediante un baño de solución acida.

El baño de zinc deberá mantenerse a una temperatura algo superior a la fusión del metal y libre de sedimento y escoria. La inmersión deberá asegurar la formación de una capa continua y uniforme de zinc, para herrajes galvanizados según ASTM A153 como mínimo 2.00 onz/pie² de superficie o su equivalente en espesor 3.40 mils o un rango 86 a 100 micras.

Para las piezas de forma irregular deberán aplicarse métodos adecuados para remover el exceso de zinc, se recomienda la utilización de una centrifugadora o vibradora.

Conformación de pernos

Deberá tenerse en cuenta que cada unidad de los pernos estará compuesto de:

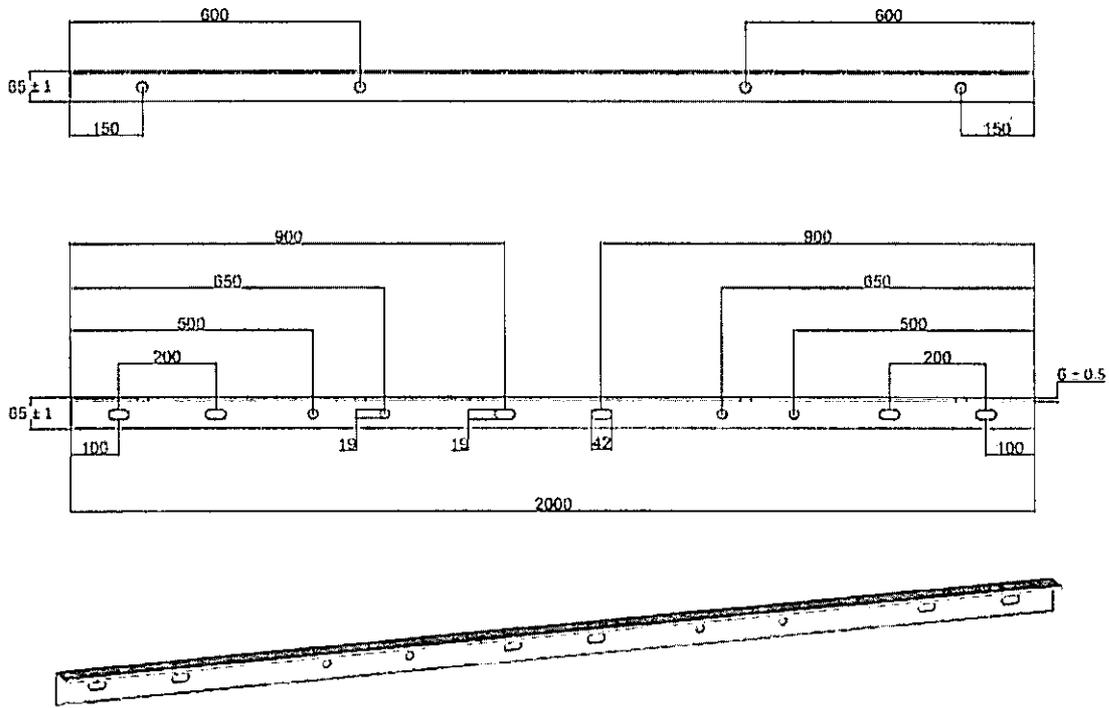
- Perno máquina: 2 arandelas cuadradas, tuerca y contratuerca
- Perno pin: tendrá una rosca de plástico troncocónico de 1"
- Perno tipo ojo: 1 arandela cuadrada, tuerca y contratuerca
- Perno tipo ojo rosca corrida: 3 arandelas cuadradas y 3 tuercas.
- Perno tipo U: 4 arandelas cuadradas, 4 tuercas y 2 contratuercas.
- Perno rosca corrida: 4 arandelas cuadradas y 4 tuercas.
- Abrazaderas: Pletina de hierro galvanizado 1 1/2" x 1/4", completa con pernos, tuercas y arandelas.
- Brazo tensor farol: tendrá accesorios para sujeción en poste, de rango 6" - 7" y para sujetar cable de acero de 3/8".

Cruceta de Acero Galvanizado Universal Perfil "L"

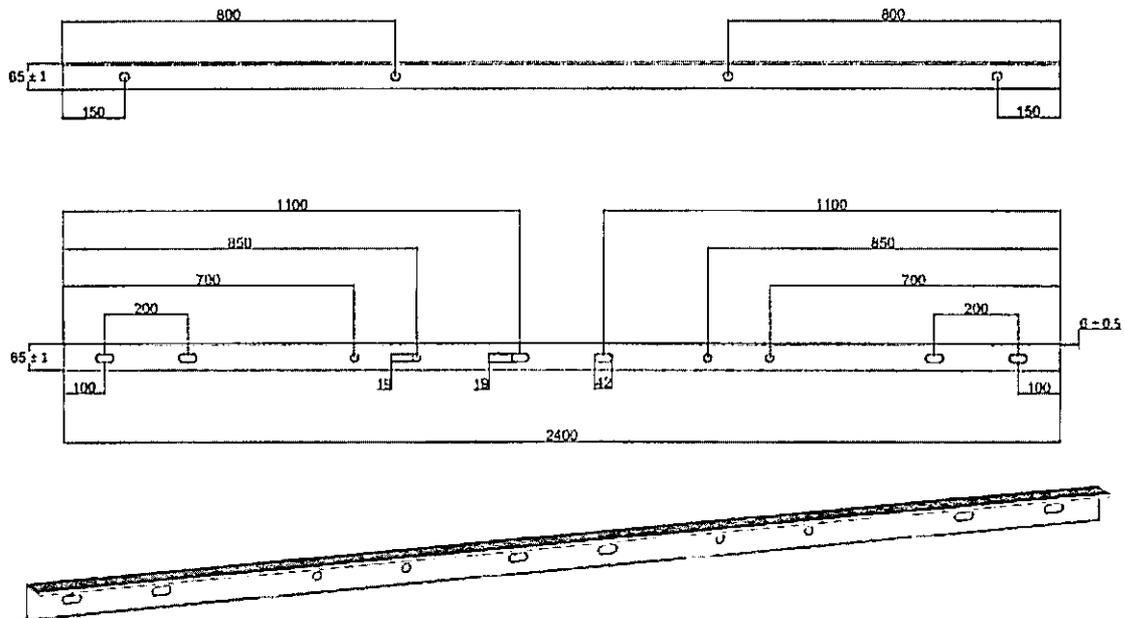
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Pletina ángulo de acero estructural laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación y ensayos:	NTE INEN 2215 - 2224 - ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm 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, traslapes 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	CRUCETA DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL "L"	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

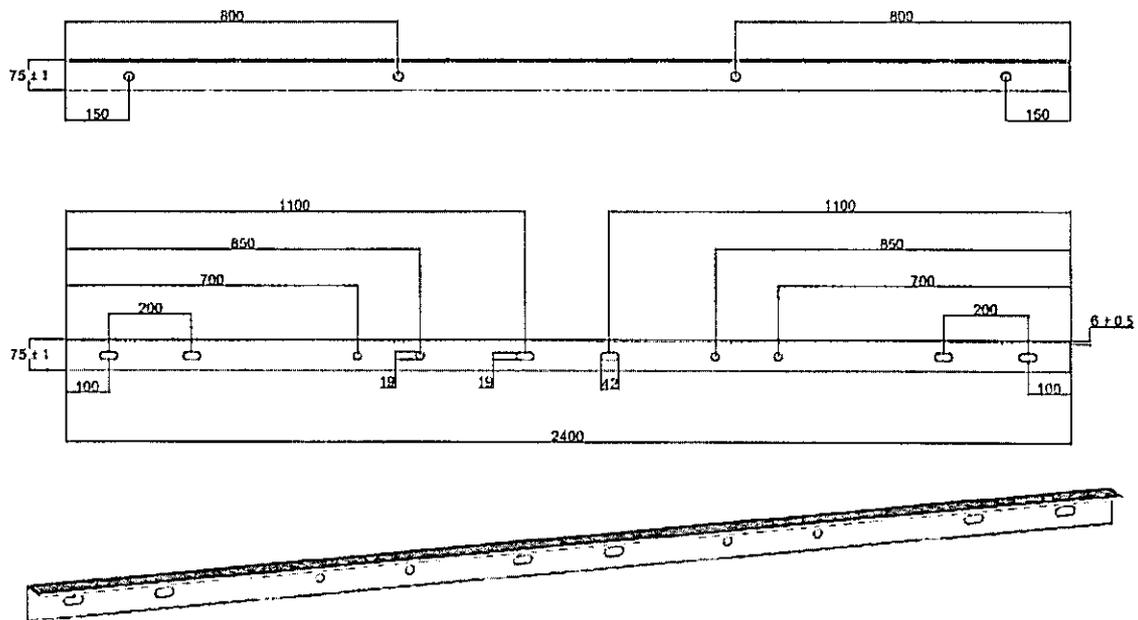


ge

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

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



[Handwritten signatures]

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

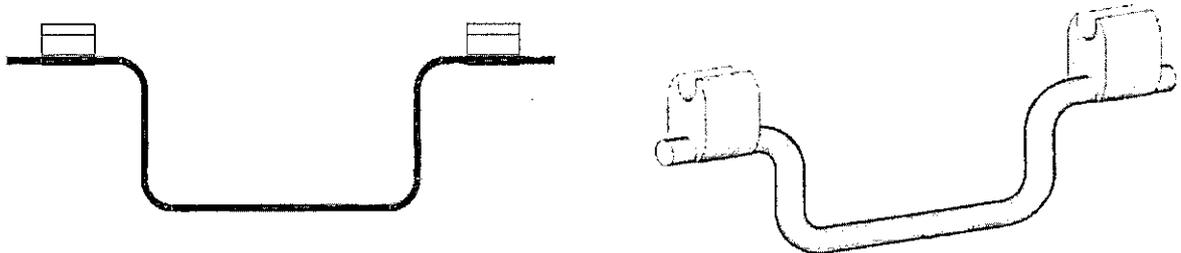
ge

SA

D

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
<p>NOTA:</p> <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 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		



90



GRAPAS Y CONECTORES

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>

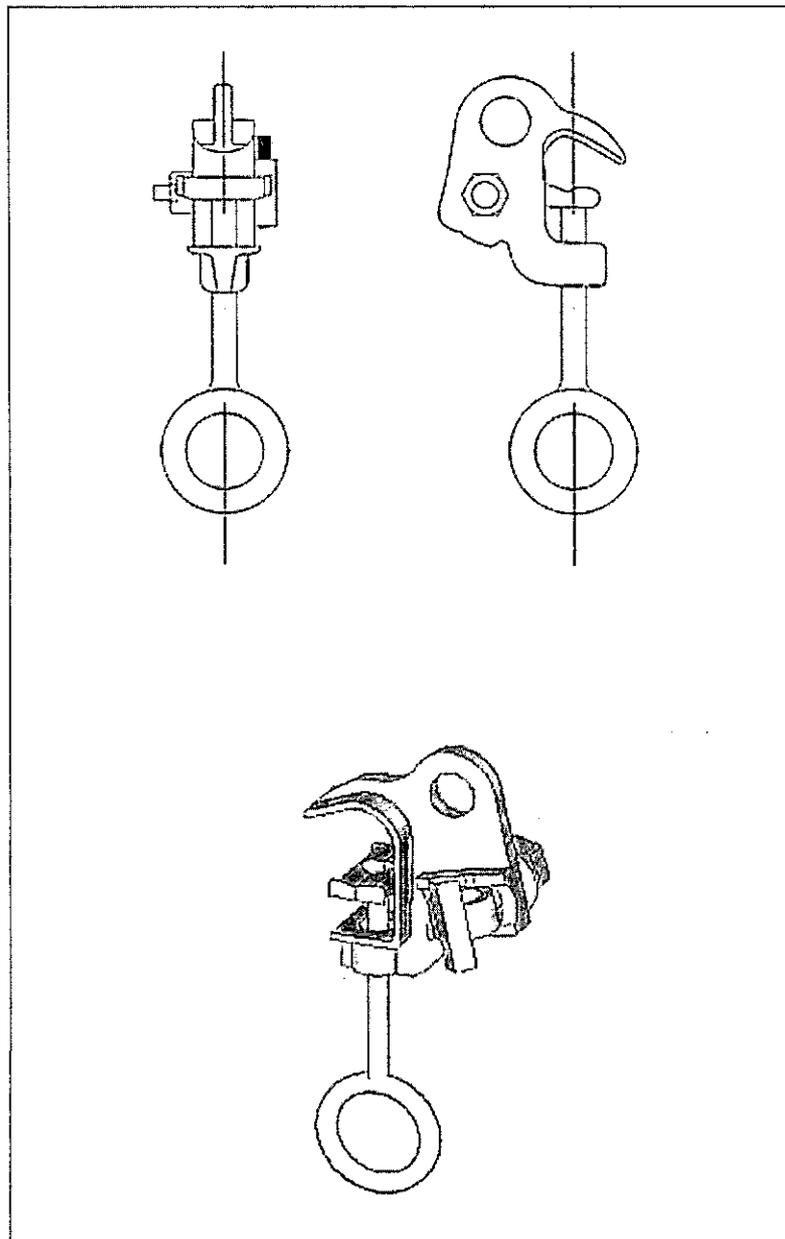
ge

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

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



[Handwritten signatures]

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>

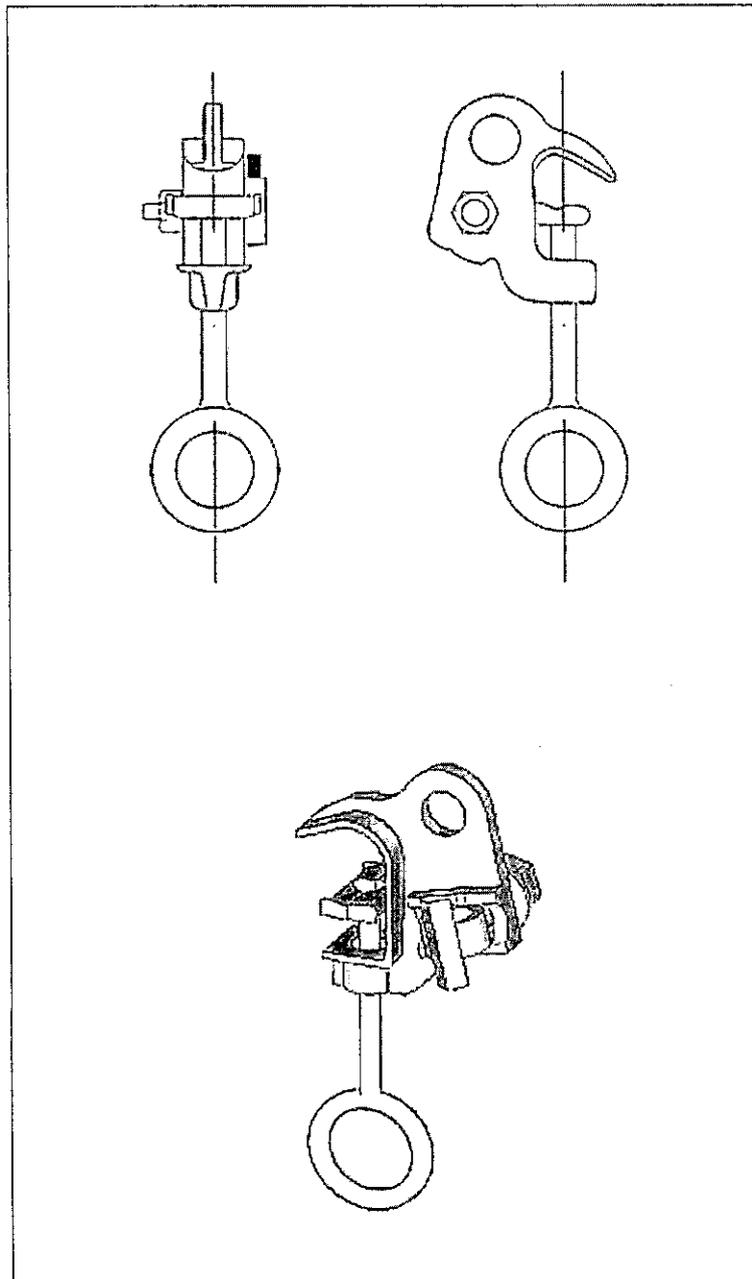
je

N

[Handwritten signature]

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

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR PRINCIPAL		CONDUCTOR DERIVADO	
		AAC	ACSR	AAC	ACSR
5	GRAPA ALEACIÓN DE AL 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



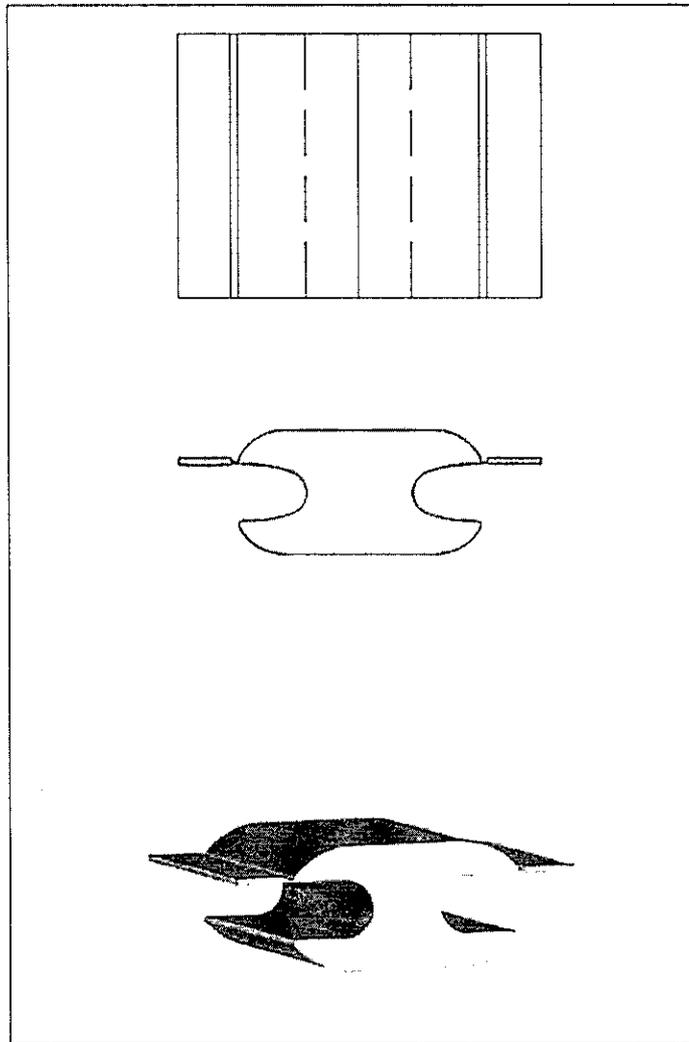
[Handwritten signature]

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	Norma 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 maquinado, 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 80°. 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



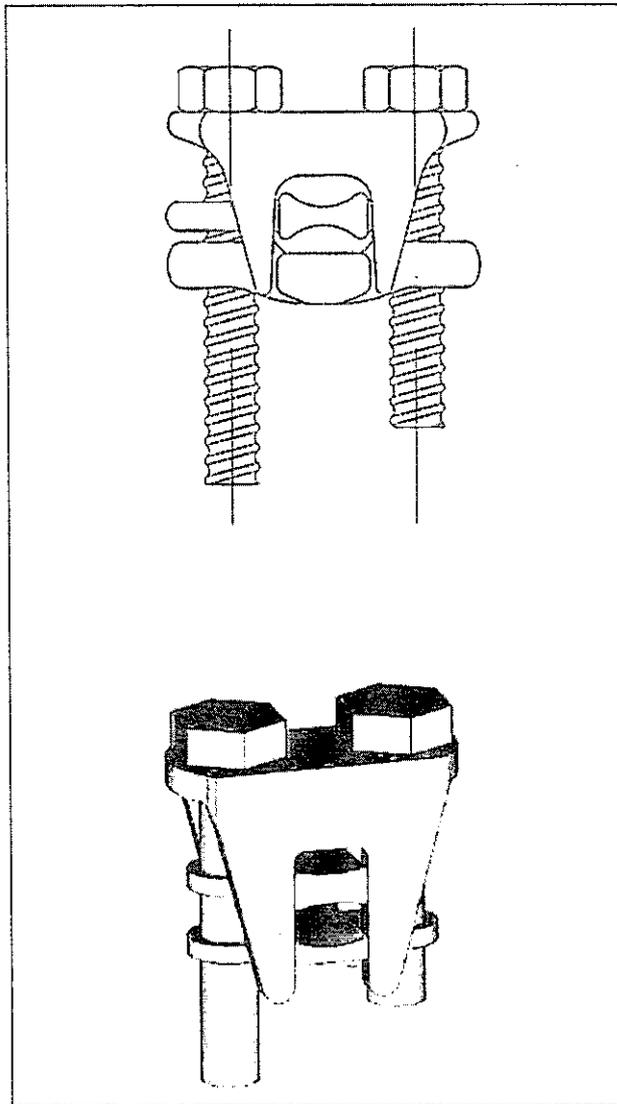
90 

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 tóxico para el ser humano ni contaminar el ambiente. Debe evitar la corrosión galvánica. Todos los tipos de compuesto Inhibidor deben cumplir la norma 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



[Handwritten signature and initials]

PARARRAYOS 10 KV

PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN POLIMÉRICO, ÓXIDO METÁLICO, 10 KV, CON DESCONECTADOR		REVISIÓN: 04
		FECHA: 2013-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CONDICIONES DE SERVICIO NORMALES	
1.1	Características ambientales del entorno	
1.1.1	Altura sobre nivel de mar (msnm)	Hasta 1 000 - NOTA 1
1.1.2	Temperatura ambiente (mín/máx)	-40/40 °C
1.1.3	Radiación solar máxima	1,1 kW/m ²
1.1.4	Velocidad del viento	menor o igual a 34 m/s
1.1.5	Instalación y montaje	Intemperie, vertical
1.1.6	Ciclo de trabajo	Ver especificaciones particulares
2	CONDICIONES DE SERVICIO ANORMALES	NOTA 1
3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
3.1	Norma de diseño y ensayo	IEEE Std C 62.11-2012, IEC 60099-4 ed2.2, ASTM A153
3.2	Material de varistor	Óxido metálico
3.3	Material de la envolvente	NOTA 2
3.4	Nivel Básico de aislamiento (BIL)	Según requerimientos de la EDs
3.5	Distancia de fuga	IEC 60099-4 ed2.2 - NOTA 3
3.6	Dispositivo de desconexión	
3.7	Protector universal	NOTA 4
3.8	Clase	Distribución
3.9	Identificación del Pararrayo	NOTA 5
3.10	Método de fijación	Estructura de soporte en cruceta
4	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
4.1	Voltaje del sistema	13,2 a 13,8 KV
4.2	Voltaje de ciclo de trabajo del pararrayos (Ur)	10 KV rms
4.3	Voltaje máximo de servicio continuo (MCOV)	8,4 KV rms
4.4	Corriente nominal de descarga (kA)	
4.5	Clase de línea de descarga	
4.6	Impulso de corriente de alta intensidad	Ver especificaciones particulares
4.7	Impulso de corriente de larga duración	
4.8	Frecuencia	60 Hz
4.9	Características de descarga voltaje-corriente	NOTA 6
5	ACCESORIOS	NOTA 7
5.1	Rango del conector de línea	4 - 4/0 AWG
5.2	Rango del conector de tierra	2 - 2/0 AWG
5.3	Para fijación	Para estructura de soporte en cruceta
6	EMBALAJE	NOTA 8
7	CERTIFICADOS Y PROTOCOLOS DE PRUEBAS	NOTA 9
7.1	Documentación y certificados de cumplimiento obligatorio	IEEE Std C 62.11- 2012, IEC 60099-4, ASTM A153
7.2	Garantía técnica	SI

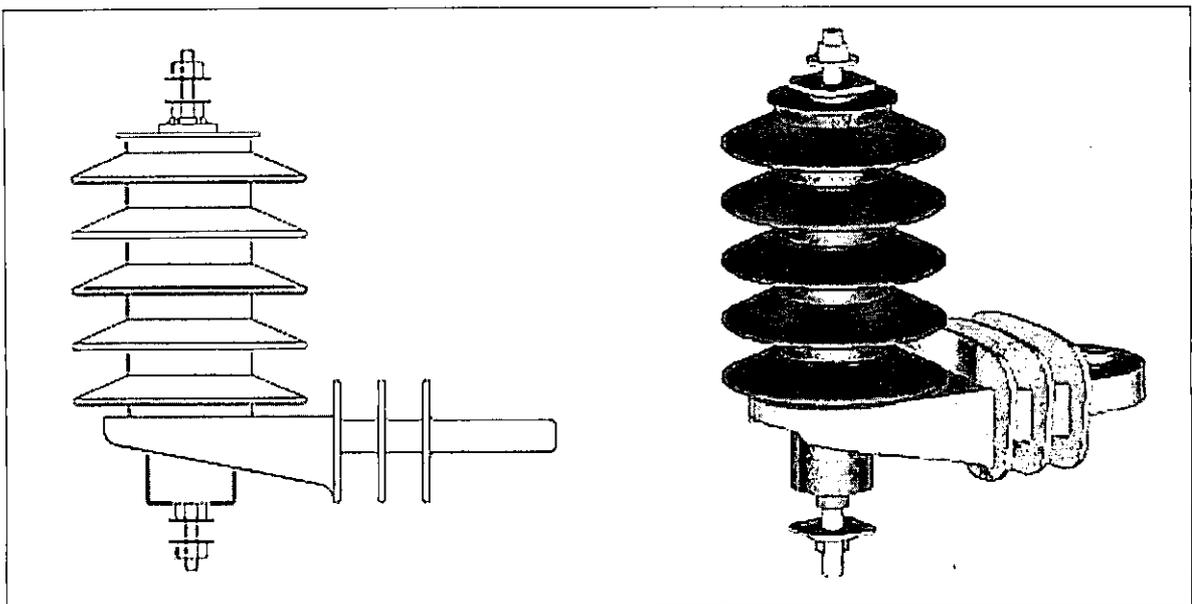
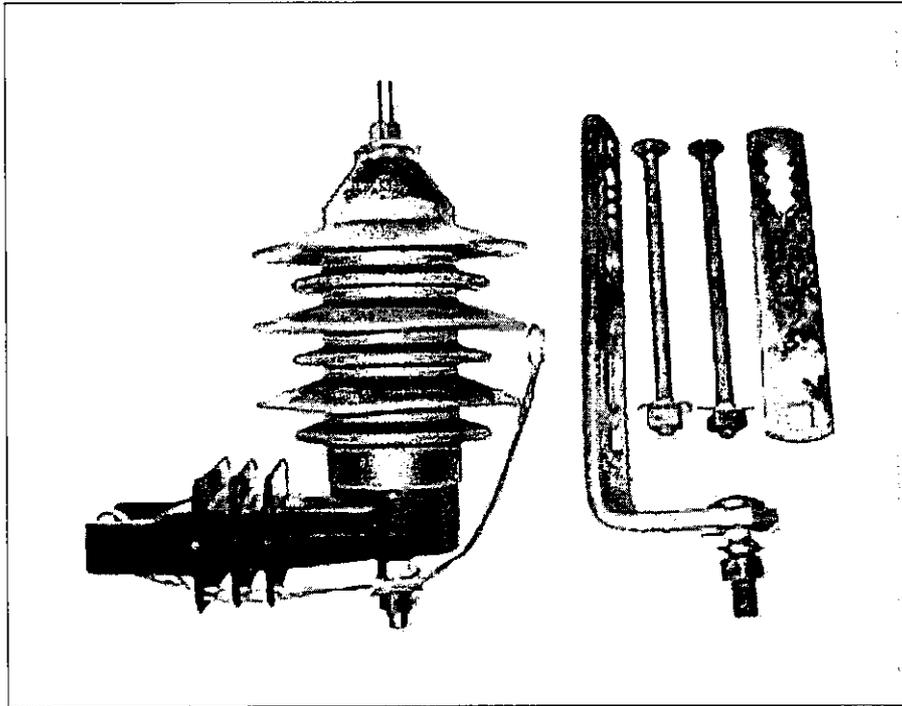
ge

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN												
PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN POLIMÉRICO, OXIDO METÁLICO, 10 KV. CON DESCONECTOR		REVISIÓN: 04 FECHA: 2013-04-15										
ESPECIFICACIONES GENERALES												
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN										
NOTAS:												
1	<p>Para condiciones anormales de servicio se deberá considerar el anexo A de la norma IEC 60099-4 ed2.2. entre las cuales pueden estar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Temperatura ambiente que excedan los valores indicados en el numeral 1.1.2 2.- Alturas superiores a 1 000 m 3.- Gases o vapores que puedan causar deterioro de la superficie de aislamiento o de accesorios de montaje. 4.- Exceso de contaminación por humo, polvo, niebla salina u otros materiales conductores 5.- Exposición excesiva a la humedad, vapor o gotas de agua 6.- Lavada del descargador en caliente 7.- Mezclas explosivas de polvo, gases o humos 8.- Anormales condiciones mecánicas (terremotos, vibraciones, altas velocidades del viento, altas cargas de hielo, tensiones alta de cartiliver) 9.- Inusual transportación o almacenamiento 10.- Frecuencias nominales inferiores a 48 Hz y superiores a los 62 Hz 11.- Fuentes de calor cercanas al descargador 12.- Velocidad del viento mayor a 34 m/s 13.- Montaje no vertical y montaje suspendido 14.- Terremoto 15.- Carga de tracción del descargador 16.- Carga de tracción del descargador 17.- Uso del descargador como soporte mecánico 18.- Cualesquiera otras condiciones inusuales conocidas por las EDS. 											
2	Según requerimientos de la Distribuidora se podrá optar por los siguientes materiales para la envolvente del pararrayos: 1) Polímero o caucho siliconado 2) Concreto de polímero											
3	<p>Para los propósitos de estandarización, se consideran 4 clases de niveles de contaminación, definidos por la norma IEC 60099-4 ed2.2. desde la contaminación muy liviana hasta la contaminación muy pesada. A continuación se definen como sigue:</p> <ol style="list-style-type: none"> a.- Liviano; b.- Medio; c.- Pesado; d.- Extra pesado <p>La norma IEC 60099-4 ed2.2. hace referencia a la norma IEC 600815, considera factores por la contaminación ambiental, para la distancia mínima de fuga. El nivel de contaminación está asociado a un factor en mm/kV, el cual debe ser seleccionado por las EDS. Se adjunta tabla para la selección del factor según el nivel de contaminación, para corrección de distancia de fuga del descargador.</p> <table border="1" data-bbox="587 1234 1027 1429"> <caption>Tabla II</caption> <thead> <tr> <th>Nivel de contaminación</th> <th>Mínima línea de fuga (mm/kV)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Liviano</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Mediano</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Pesado</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Extra-pesado</td> <td>31</td> </tr> </tbody> </table>	Nivel de contaminación	Mínima línea de fuga (mm/kV)	Liviano	18	Mediano	20	Pesado	25	Extra-pesado	31	
Nivel de contaminación	Mínima línea de fuga (mm/kV)											
Liviano	18											
Mediano	20											
Pesado	25											
Extra-pesado	31											
4	<p>Desconector removible, colocado en el circuito de puesta a tierra del descargador.</p> <p>El descargador estará provisto en su terminal vivo de MV, de un protector universal tipo capuchón autoajustable, con apertura que proteja de animales silvestres.</p>											
5	<p>El Pararrayos deberá ser marcado en forma legible, indeleble y durable en el tiempo con la siguiente información como mínimo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Clasificación del pararrayos 2. Nombre o marca del fabricante 3. Número de identificación 4. Voltaje nominal 5. Voltaje máximo de operación continua 6. Corriente nominal de descarga 7. Año de manufacturación 											
6	<p>El fabricante deberá proporcionar la información de las pruebas de diseño para cada rango máximo de descarga voltaje-corriente del pararrayos, bajo las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Medir el voltaje de pico, utilizando corrientes de cresta de 1 500 A, 3 000 A, 5 000 A, 10 000 A, 20000 A y 40 000 A, con una forma de onda 5/20. 2. Anexar un cuadro con los resultados de las pruebas que deberán ser entregados conjuntamente con las especificaciones de su producto. 											

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		
PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN POLIMÉRICO, ÓXIDO METÁLICO, 10 KV, CON DESCONECTADOR		REVISIÓN: 04 FECHA: 2013-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
7	Los accesorios deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de fabricación.	
8	Los bienes deberán ser embalados, de manera que no sufran deterioro durante el manejo, transporte y almacenaje. El transporte de los materiales se hará por cuenta y riesgo del proveedor.	
9	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.	



je

CSH

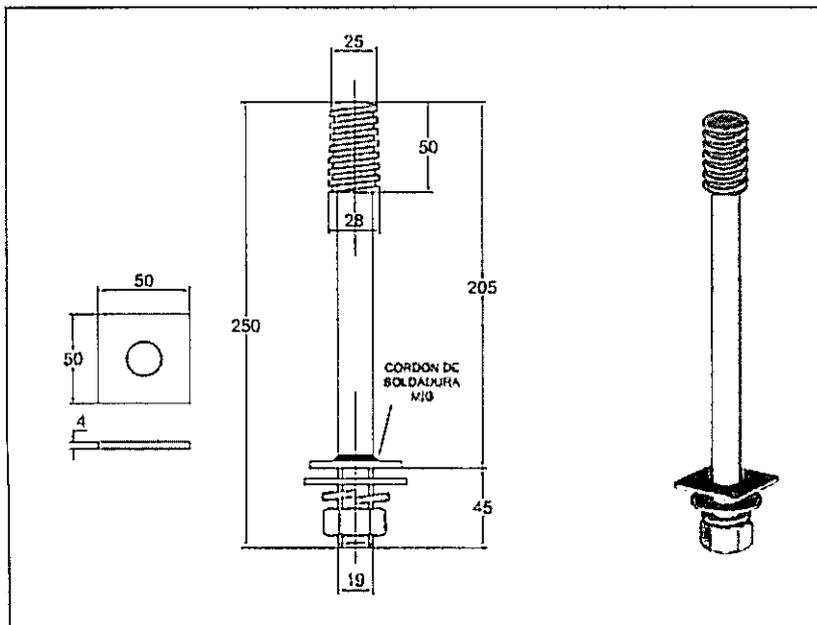
h

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 soplar 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.

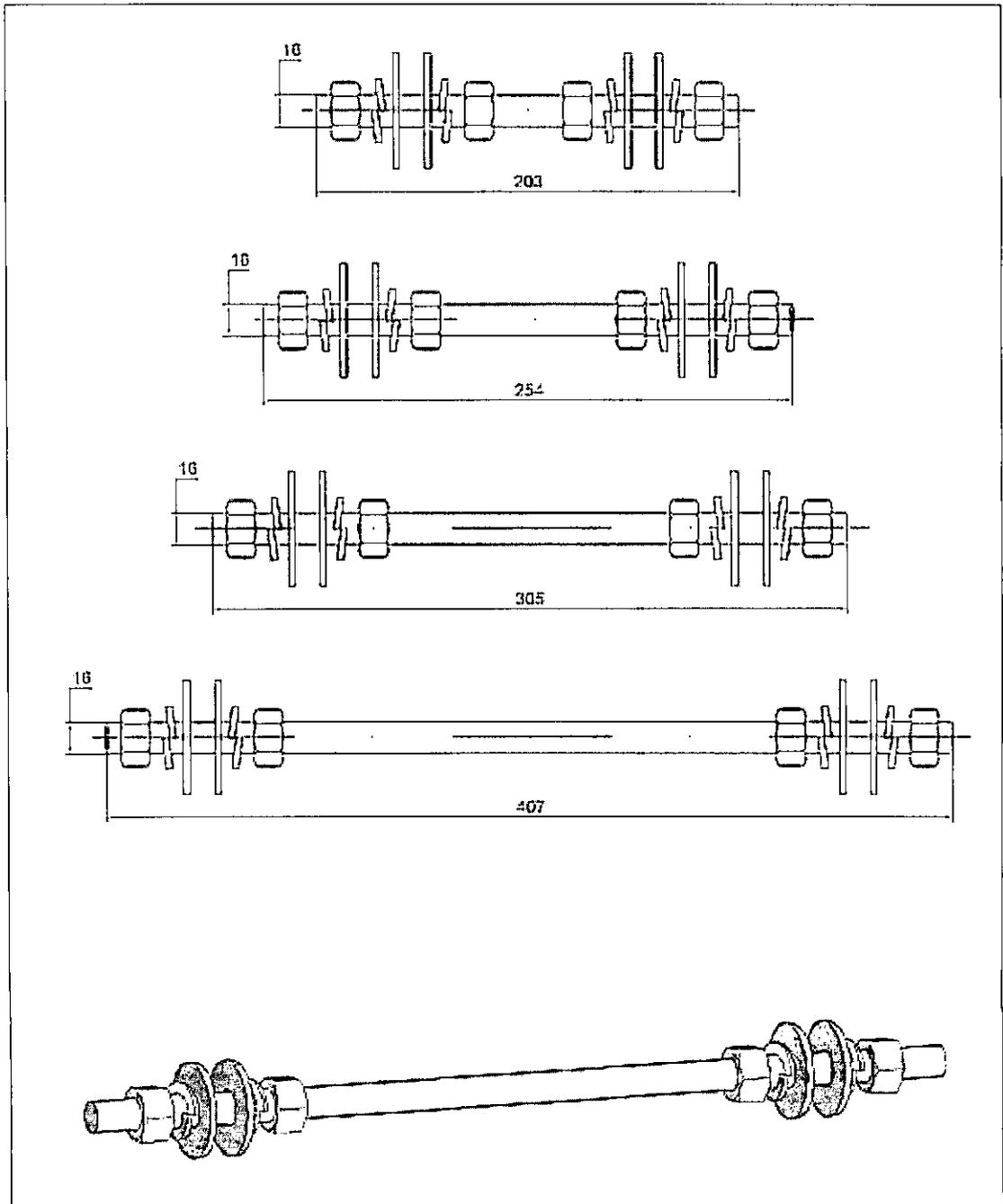


PERNO PIN DE ACERO GALVANIZADO, ROSCA PLASTICA DE 50 mm , 19 mm (3/4") x 305 mm (12"), 15 kV

Perno rosca corrida de Acero Galvanizado, con 4 Tuercas, 4 arandelas planas y 4 de presión, 16 mm (5/8") longitud (L)

PERNO ROSCA CORRIDA DE ACERO GALVANIZADO, CON 4 TUERCAS, 4 ARANDELAS PLANAS Y 4 DE PRESIÓN, 16 mm (5/8") LONGITUD (L)		REVISIÓN: 02
		FECHA: 2013-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de alta aleación laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI C135.1 - B1.1, ASTM A283
1.2	Propiedades mecánicas:	
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 mínima de tracción	4 600 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Perno máquina cabeza hexagonal:	
2.1.1	Diametro del perno (D)	16 mm (5/8")
2.1.2	Longitud total (L)	Ver especificaciones particulares
2.1.3	Longitud de rosca	En su totalidad
2.1.4	Paso de rosca	11 hilos x pulg
3	ACABADO	NOTA 2
3.1	Normas de Galvanizado	NTE : INEN 2423 ASTM A123 - ASTM A153
3.2	Tipo de Galvanizado	Por inmersión en caliente
3.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	45 micras
4	CANTIDAD DE ACCESORIOS	NOTA 3
4.1	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	4
4.2	Arandela plana 16 mm (5/8")	4
4.3	Arandela de presión 16 mm (5/8")	4
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	
5.2	Unidades por lote	De acuerdo a los requerimientos de los EDS
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 4
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. NOTA 5 - NOTA 6
6.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. NOTA 6
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de los EDS
NOTAS:		
1	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 chispa aléctrica continua 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.	
2	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 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, cumpliendo el torque recomendado. El número y paso de la rosca deberá cumplir la norma ASA B1-1	
3	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.	
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	Los EDS se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus cobijas 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 DE PERNO DE ROSCA CORRIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Longitud mm (pulg)
1	PERNO ROSCA CORRIDA, ACERO GALVANIZADO, 4 TUERCAS, 4 ARANDELAS PLANAS Y 4 DE PRESIÓN, 16 MM (5/8") LONGITUD (L)	203 (8)
		254 (10)
		305 (12)
		407 (16)

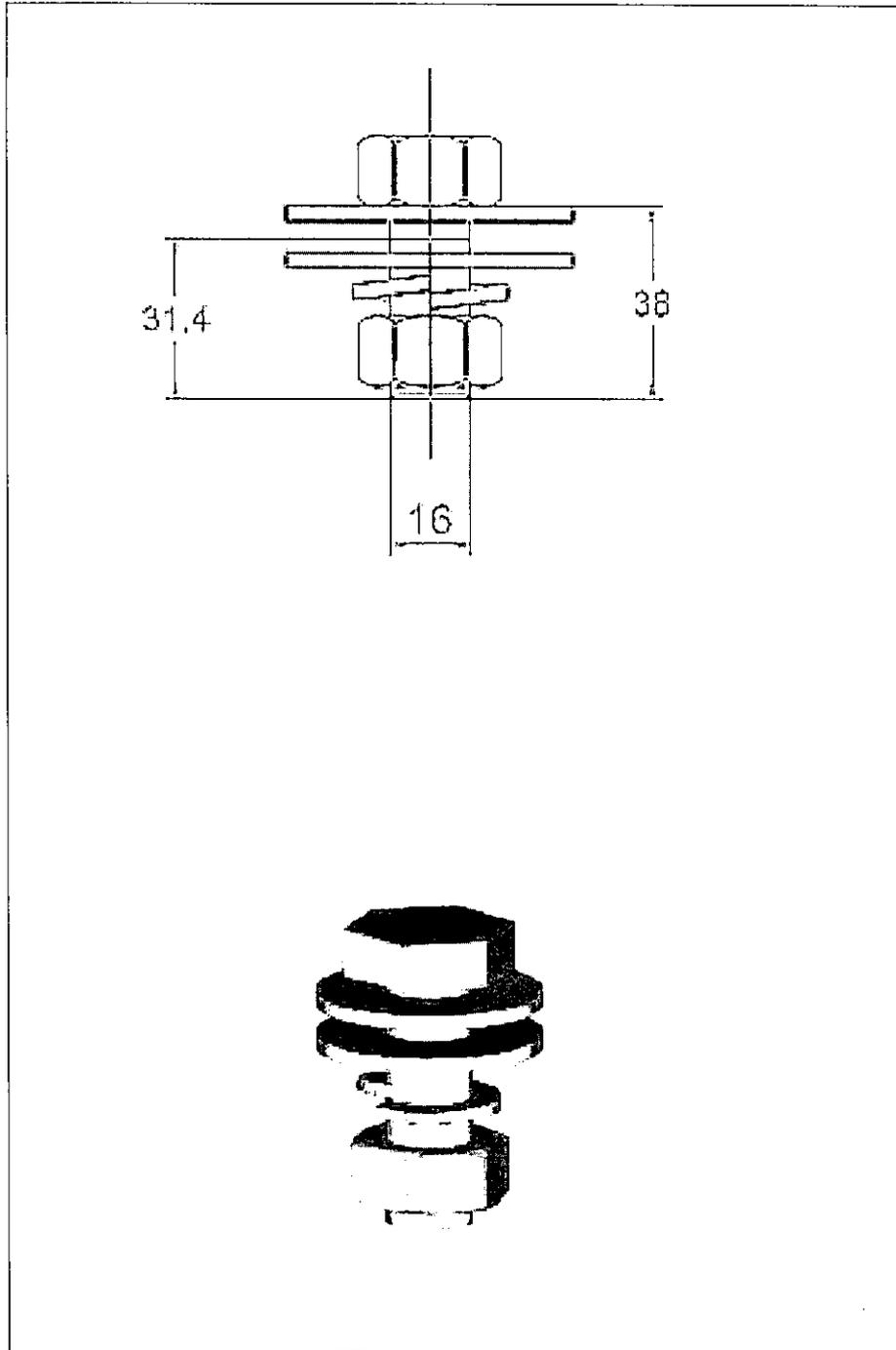


ge



Perno máquina de Acero Galvanizado, con Tuerca, arandela plana y de presión, 16 mm x 38 mm (5/8" x 1 1/2")

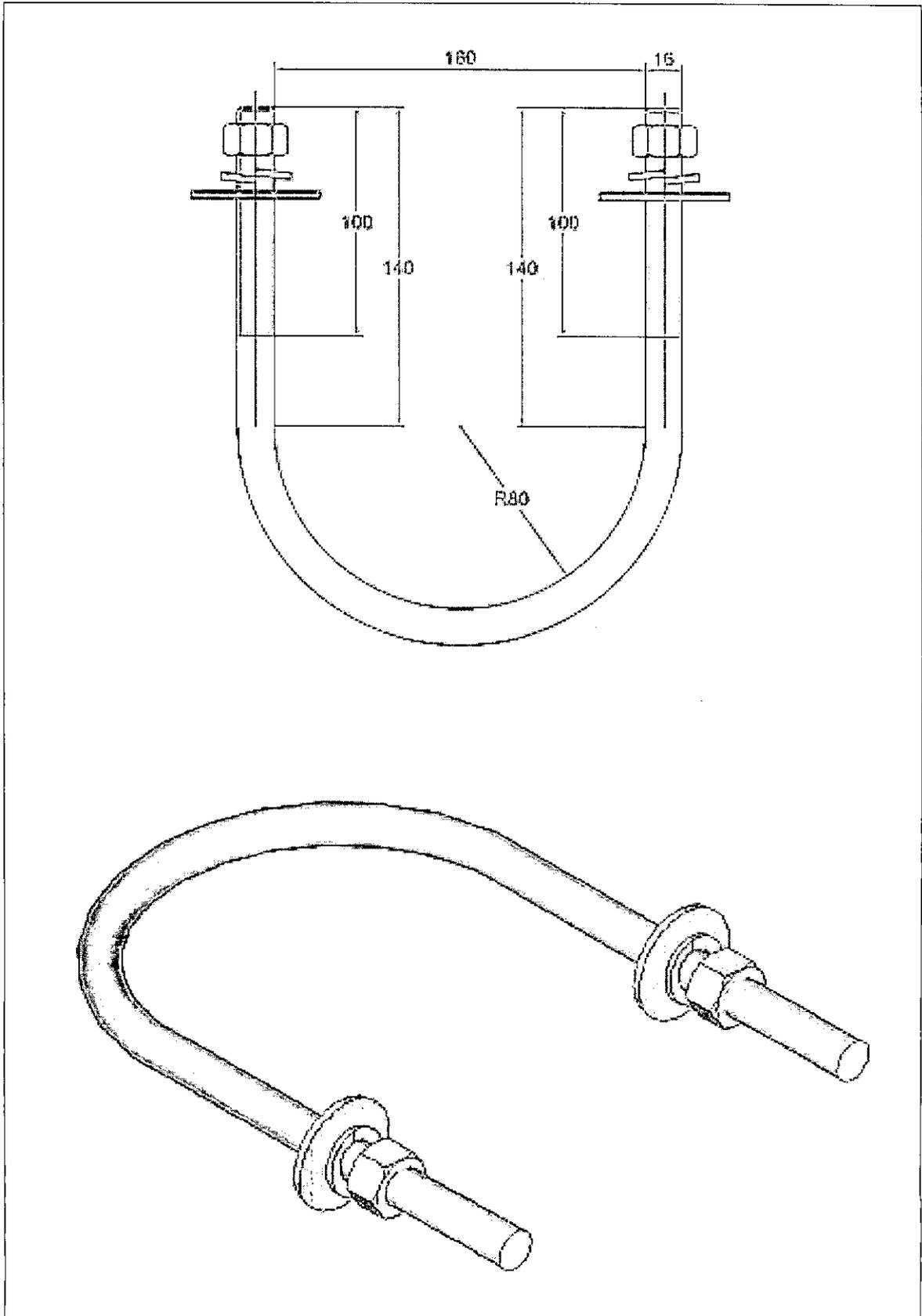
PERNO MÁQUINA DE ACERO GALVANIZADO, TUERCA, ARANDELA PLANA Y DE PRESIÓN, 16 mm x 38 mm (5/8" x 1 1/2")		REVISIÓN: 02
		FECHA: 2013-04-15
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI C135.1 - ANSI B1.1, ASTM A 263
1.2	Propiedades mecánicas:	
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	4 600 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	NOTA 1
2.1	Perno máquina cabeza hexagonal:	
2.1.1	Díametro del perno (D)	16 mm (5/8")
2.1.2	Longitud total (L)	38 mm (1 1/2")
2.1.3	Longitud de rosca (A)	31,4 mm (1 1/4")
2.1.4	Paso de rosca	11 hilos x pulg
3	ACABADO	NOTA 2
3.1	Normas de Galvanizado	NTE: INEN 2483 ASTM A123 - ASTM A153
3.2	Tipo de Galvanizado	Por inmersión en caliente
3.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	45 micras
4	CANTIDAD DE ACCESORIOS	NOTA 3
4.1	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	1
4.2	Arandela plana 16 mm (5/8")	2
4.3	Arandela de presión 16 mm (5/8")	1
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	
5.2	Unidades por lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDS
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 4
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, NOTA 5 - NOTA 6
6.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros, NOTA 6
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDS
NOTAS:		
1	Los materiales y accesorios serán de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a esfuerzos 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 soplea 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 faltas en el galvanizado.	
2	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 tuercas deben estar libres de rebabas, venas, frastapos y superficies irregulares que afectan 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.	
3	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.	
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 clientes, 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.	



ge

Perno "U" de Acero Galvanizado, con 2 Tuercas, con 2 arandelas planas y 2 de presión, 16 mm (5/8"), 160 mm (6 19/64") de ancho dentro de la "U"

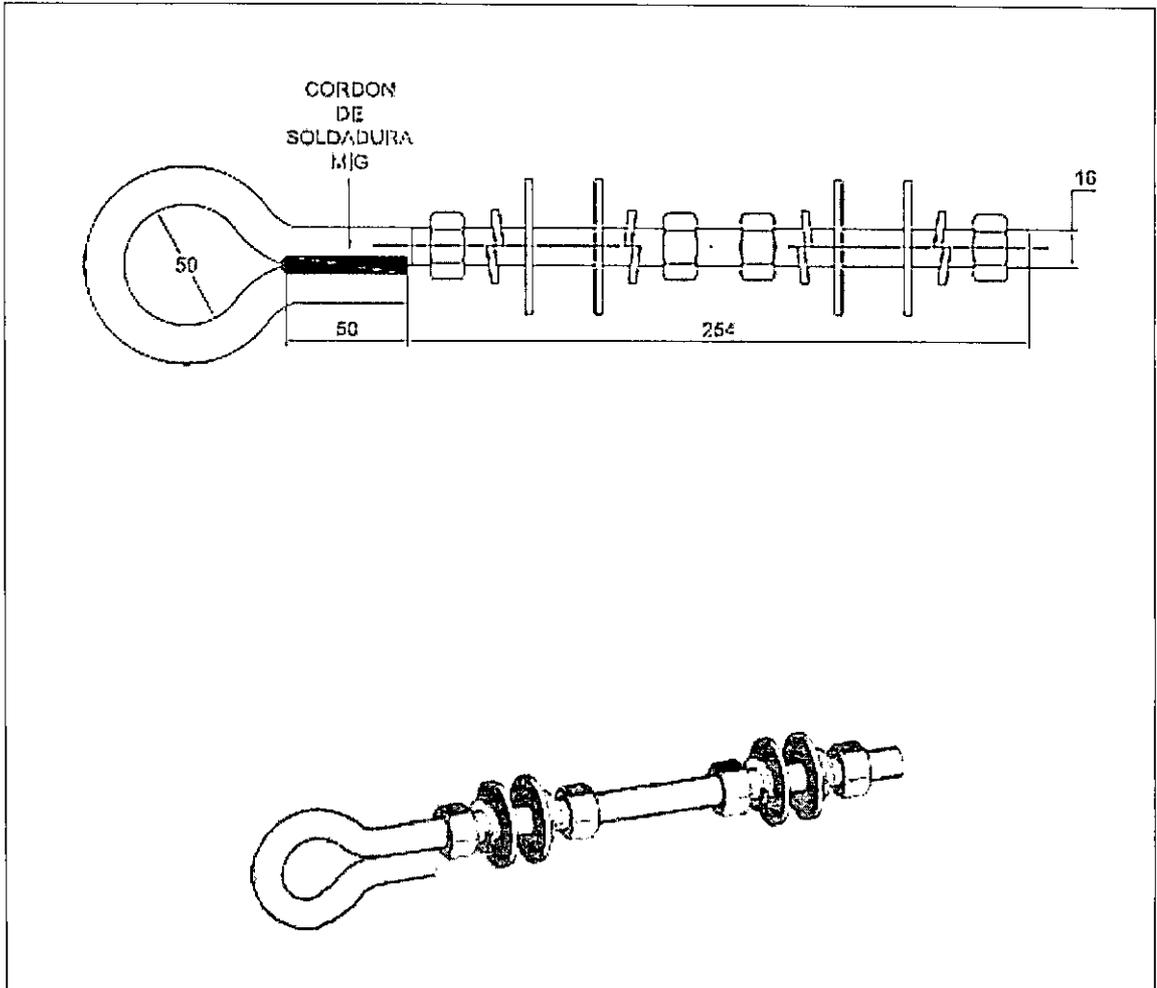
PERNO "U" DE ACERO GALVANIZADO, CON 2 TUERCAS, 2 ARANDELAS PLANAS Y 2 DE PRESIÓN, DE 16 mm (5/8"), 160 mm (6 19/64") DE ANCHO DENTRO DE LA "U"		REVISIÓN: 02
		FECHA: 2013-04-15
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI C135.1 - ANSI B1.1, ASTM A285
1.2	Propiedades mecánicas:	
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	NOTA 1
2.1	Perno "U"	
2.1.1	Diámetro del perno	16 mm (5/8")
2.1.2	Ovalidad permitida	0.4 mm
2.1.3	Distancia interior de la "U"	160 mm
2.1.4	Longitud parte recta	140 mm
2.1.5	Longitud de la rosca	100 mm
2.1.6	Paso de rosca	11 hilos x pulg
3	ACABADO	NOTA 2
3.1	Normas de Galvanizado	NTE : INEN 2483
3.2	Tipo de Galvanizado	ASTM A123, ASTM A153
3.3	Esesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	Por inmersión en caliente
3.3	Esesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	45 micras
4	ACCESORIOS	NOTA 3
4.1	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	2
4.2	Arandela plana 16 mm (5/8")	2
4.3	Arandela de presión 16 mm (5/8")	2
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 4
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. NOTA 5 - NOTA 6
6.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. NOTA 5
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	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 conadas 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 solda electrodos 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.	
2	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 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.	
3	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.	
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.	



ge

Perno Ojo de Acero Galvanizado, con 4 Tuercas, con 4 arandelas planas y 4 de presión, 16 mm x 254 mm (5/8" x 10")

PERNO OJO DE ACERO GALVANIZADO, CON 4 TUERCAS, 4 ARANDELAS PLANAS Y 4 DE PRESIÓN, 16 mm x 254 mm (5/8" x 10")		REVISIÓN: 05 FECHA: 2013-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI C135.4 - ANSI B1.1, ASTM A283
1.2	Propiedades mecánicas:	
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	Perno de ojo oval:	
2.1.1	Diámetro del perno	16 mm (5/8")
2.1.2	Diámetro interno del ojal	50 mm (2")
2.1.3	Longitud del cordón de soldadura perno-ojal	50 mm
2.1.4	Longitud de la rosca (R)	254 mm
2.1.5	Paso de rosca	11 hilos x pulg
3	ACABADO	NOTA 2
3.1	Normas de Galvanizado	NTE INEN 2483 ASTM A123 - ASTM A153
3.2	Tipo de Galvanizado	Por inmersión en caliente
3.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	45 micras
4	ACCESORIOS	NOTA 3
4.1	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	4
4.2	Arandela plana 16 mm (5/8")	4
4.3	Arandela de presión 16 mm (5/8")	4
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	
5.2	Unidades por lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDOs
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 4
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. NOTA 5 - NOTA 6
6.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. NOTA 6
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDOs
NOTAS:		
1	Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado.	
2	Los pernos de ojo deben ser de una sola pieza, soldados, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes y defectos de laminación. La soldadura deberá ser aplicada con equipo de soldadura eléctrica tipo electrodo revestido o MIG. Todas las soldaduras deberán estar libre de defectos tales como inclusiones de porosidades, discontinuidades y escorias.	
3	El 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 cumpliendo el torque recomendado.	
3	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 distribidora y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.	
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 EDOs 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.	



ge

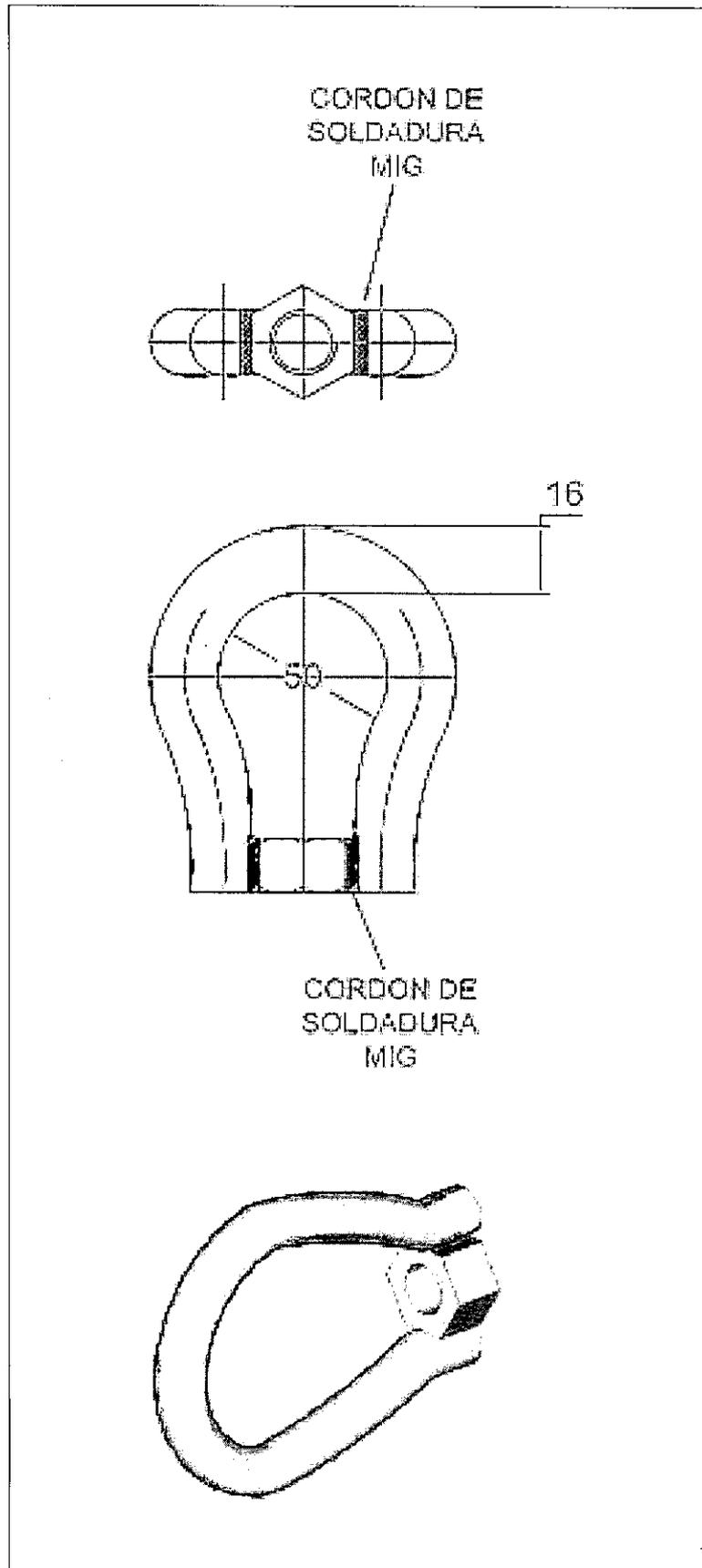
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Tuerca de Ojo Ovalado de Acero Galvanizado, perno de 16 mm (5/8")

TUERCA DE OJO OVALADO DE ACERO GALVANIZADO, PERNO DE 16 mm (5/8")		REVISIÓN: 05
		FECHA: 2013-04-16
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	ANSI C135.5, ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Si el proceso de fundición es de acero:	
1.2.1.1	Resistencia mínima de tracción	4 780 Kg/cm ²
1.2.1.2	Porcentaje de alargamiento en 50 mm	Mínimo 20%
1.2.2	Si el proceso de fundición es nodular:	
1.2.2.1	Resistencia mínima de tracción	4 200 Kg/cm ²
1.2.2.2	Porcentaje de alargamiento en 50 mm	Mínimo 10%
1.2.3	Resistencia mínima	71 kN (16000 lb)
2	DIMENSIONES Y FORMA GEOMÉTRICA	NOTA 1
2.1	Diámetro de la varilla	16 mm (5/8")
2.2	Diámetro interno del ojal	50 mm (2")
3	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
4	ACABADO	NOTA 3
4.1	Galvanizado	Por inmersión en caliente
4.2	Normas de Galvanizado	ASTM A153 - A123
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	45 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a los requerimientos de las EDOs
6	CERTIFICACIONES	NOTA 4
6.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma INTE INEN 2215 o equivalente
6.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. NOTA 5 - NOTA 6
6.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. NOTA 5
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDOs
NOTAS:		
1	Las dimensiones y configuración geométrica serán especificadas por la Empresa contratante.	
2	Las tuercas de ojo deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes, y defectos de laminación. Deberán ser fabricadas en fundición de acero SAE 1030 o equivalente, o también en fundición nodular. Para las uniones se empleará el proceso de soldadura MIG	
3	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. Las tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. En general deberán presentar una superficie lisa y permitir ser roscadas manualmente.	
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 EDOs 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.	

Handwritten signatures and initials.



sc

Handwritten signature

Handwritten signature

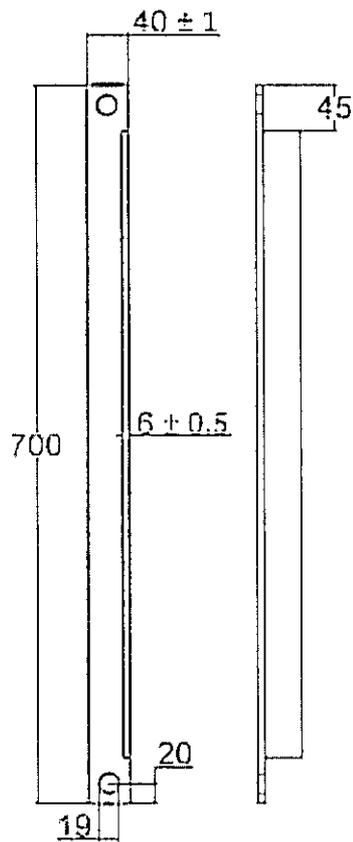
PIE DE AMIGO DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL "L"

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



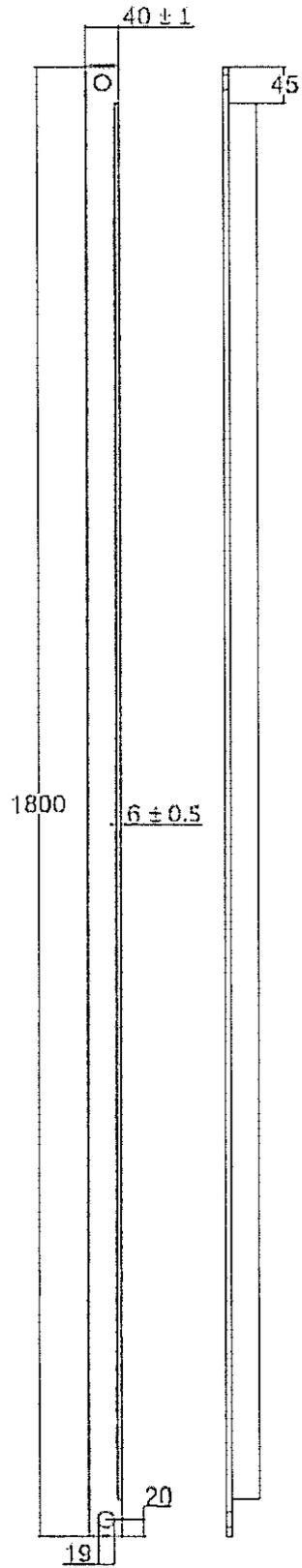
20

10

GA

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

PIE AMIGO de 40 x 40 x 1800 mm



[Handwritten signatures]

POSTES

El presente proyecto tendrá postes de hormigón armado de 12 metros cuyas características son las siguientes:

Postes Circulares de Hormigón Armado

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		
POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO		REVISIÓN: 05 FECHA: 2014-04-25
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
1	MATERIAL Y FABRICACIÓN	
1.1	Tipo	Circular aligerado (hueco)
1.2	Normas de fabricación	NTE INEN 1564, 1565, 1566, 1567
1.3	Tipo de Cemento	Portland II
1.4	Agrepiadas	ASTM 033
1.5	Color de acabado	Neutral
1.6	Resistencia del hormigón f'c	500 Kg/cm ²
1.7	Cubrimiento mínimo de la armadura	
1.7.1	Vibrado	2.5 cm
1.7.2	Desarripado	2.0 cm
1.7.3	Presarcado	3.0 cm
1.8	Presencia cableado estructural y diseño de hormigón	Si
2	ENSAYOS Y PRUEBAS DE RESISTENCIA	
2.1	Requisitos a cumplir en las pruebas	NTE INEN 1957
2.2	Punto de aplicación esfuerzo de ensayo, distancia desde la punta en mm	200
2.3	Número de Seguridad	2
2.4	Carga de rotura	Mayor que la carga de rotura de diseño
2.5	Deformación permanente al 50% carga de rotura de diseño	NOTA 1
2.6	Flecha en la carga de trabajo (50% carga de rotura de diseño)	NOTA 2
2.7	Figuras	NOTA 3
2.8	Tamaño de la muestra para recepción de postes respecto a las pruebas de flexión y de rotura.	De acuerdo a lo establecido en la norma NTE INEN 1956
2.9	Equipos	NOTA 4
3	DIMENSIONES	
3.1	Tolerancia de fabricación:	
3.1.1	Longitud (L)	1% máximo 10 cm
3.1.2	Querrura longitudinal máxima	+/- 0.5% de L
3.2	Espesor de la fibra	5 - 7 cm
3.3	Emrocamiento en (m)	(L/10) ± 0.5
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	
4.1	Acabado del poste:	NOTA 5
4.2	Señal de Emrocamiento - 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 emrocamiento	1.8 m
4.3.2	Nombre del fabricante	
4.3.3	N° de Poste del fabricante	
4.3.4	Año 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	

ge

J

CAH

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		
POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO		REVISIÓN: 05
		FECHA: 2014-04-25
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
4.4	Identificación de la Empresa Contratista y Numeración del poste:	
4.4.1	Ubicación desde la punta:	5,2 m
4.4.2	Tamaño de cada caracol (Carga x ancho)	7 x 4 cm
4.4.3	Caracoles en Soga relieve	color rojo
4.4.4	Numeración del poste proporcionada por la Contratista	5 dígitos
4.4.5	Stylar de la Empresa Contratista	SI
4.5	Orificios para puesta a tierra	Deben estar alineados con la placa de identificación
E	DATA, TRANSPORTE, DESCARGA	NOTA 6
E	DOCUMENTACIÓN	
E.1	Certificado de conformidad con sello de calidad INEN	INTE INEN 1965 (NOTA 7)
NOTAS:		
1	Menor al 5% de flecha al 50% de carga de rotura	
2	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	
3	La dimensión de fibras deberá ser menor que 0,2 mm y se deberán evitar al retirar la carga y no deberá haber desprendimientos de hormigón en zona comprimida.	
4	Para la realización de las pruebas y ensayos, el proveedor deberá disponer de bancos de pruebas, equipo de tracción, patines, dinamómetro con capacidad mínima de 1,5 veces la carga nominal de rotura y producción máxima menor al 5% de esta carga. Si las pruebas se realizan con el empotramiento homogeneado, el fabricante deberá disponer al menos dos bancos para pruebas.	
5	El acabado debe ser uniforme, libre de porosidades, exento de deformaciones, rebabas, descomchaduras, resquebrajes y de superficies irregulares.	
6	Los postes serán almacenados en los bodegas y el apilado debe ser ajustado 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.	
7	Los proveedores y/o fabricantes nacionales de postes de hormigón deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN.	

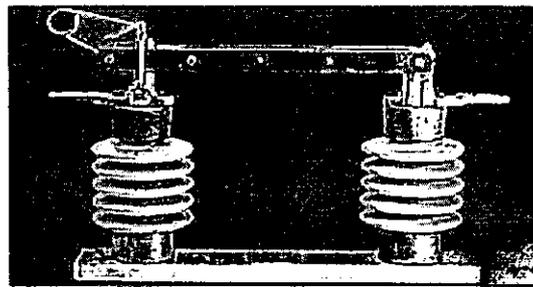
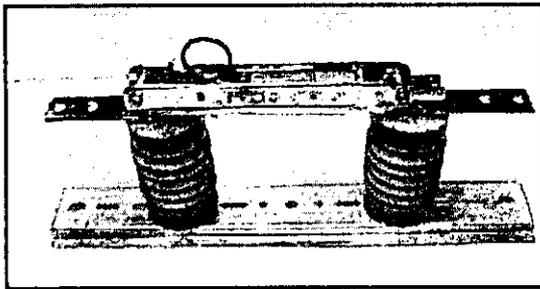
SECCIÓN 7: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN								FECHA DE	
ESPECIFICACIONES PARTICULARES - POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO								EVALUACIÓN	
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	ALTA DEL POSTE (M)	DIMEN. NOMINAL DE ROTURA (KILÓGRAMOS)	DIÁMETRO PLATA (CM)	DIMENSIÓN BASE (CM)	VENTANA SUPERIOR (MILÍMETROS) DESELECCION PARA PUESTA A TIERRA (EN DECÍMETROS)	VENTANA INFERIOR (MILÍMETROS) DESELECCION PARA PUESTA A TIERRA (EN DECÍMETROS)	UBICACION MARCA DE EMPOTRAMIENTO DESDE LA BASE (M)	COLOR DE IDENTIFICACION FONOS Y BLOQUE
1	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 3 m x 400 kg	3	400	13 x 13	27 x 32	1,70	1,20	1,40	VERDE
2	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 3 m x 600 kg	3	600	13 x 13	27 x 32	1,70	1,20	1,10	AMARILLO
3	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 10 m x 400 kg	10	400	13 x 13	23 x 34	1,70	1,20	1,50	VERDE
4	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 10 m x 600 kg	10	600	13 x 13	23 x 36	1,00	1,20	1,10	AMARILLO
5	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 11 m x 400 kg	11	400	13 x 13	23 x 36	1,20	1,40	1,50	AMARILLO
6	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 11 m x 600 kg	11	600	13 x 13	23 x 34	1,20	1,40	1,10	ROJO
7	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 12 m x 600 kg	12	600	13 x 13	20 x 38	1,00	1,30	1,70	AZUL
8	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 12 m x 2000 kg	12	2000	13 x 13	20 x 40	1,00	1,30	1,70	ROJO
9	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 14 m x 600 kg	14	600	13 x 13	18 x 42	1,00	1,20	1,90	AZUL CIELO
10	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 14 m x 800 kg	14	800	13 x 13	16 x 44	1,10	1,30	2,10	BLANCO
11	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 14 m x 2000 kg	14	2000	13 x 13	16 x 32	1,10	1,40	2,10	BLANCO

Nota:
Las alturas normalizadas que se muestran en estas columnas son 10 m en caso de 10 m y 12 m en caso de 12 m.

SECCIONADORES

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



ge

g

g

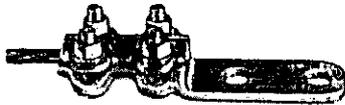
TERMINAL DE BRONCE SUPERFICIE PLANA – CABLE

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

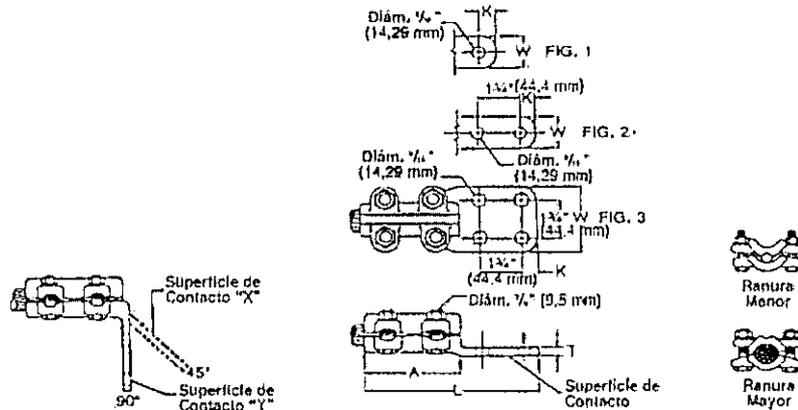
BRONCE
SWL



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 llave. Los agujeros de la placa están espaciados según NEMA. Todos los modelos se proveen con apretador reversible.

Material: Cuerpo y Apretador—aleación de bronce.
Ferrajes—acero inoxidable o bronce silíceo.

Sobre pedido, podemos suministrar conectores con placas a 45° y 90°.
Ejemplo: SWL-050-C-199



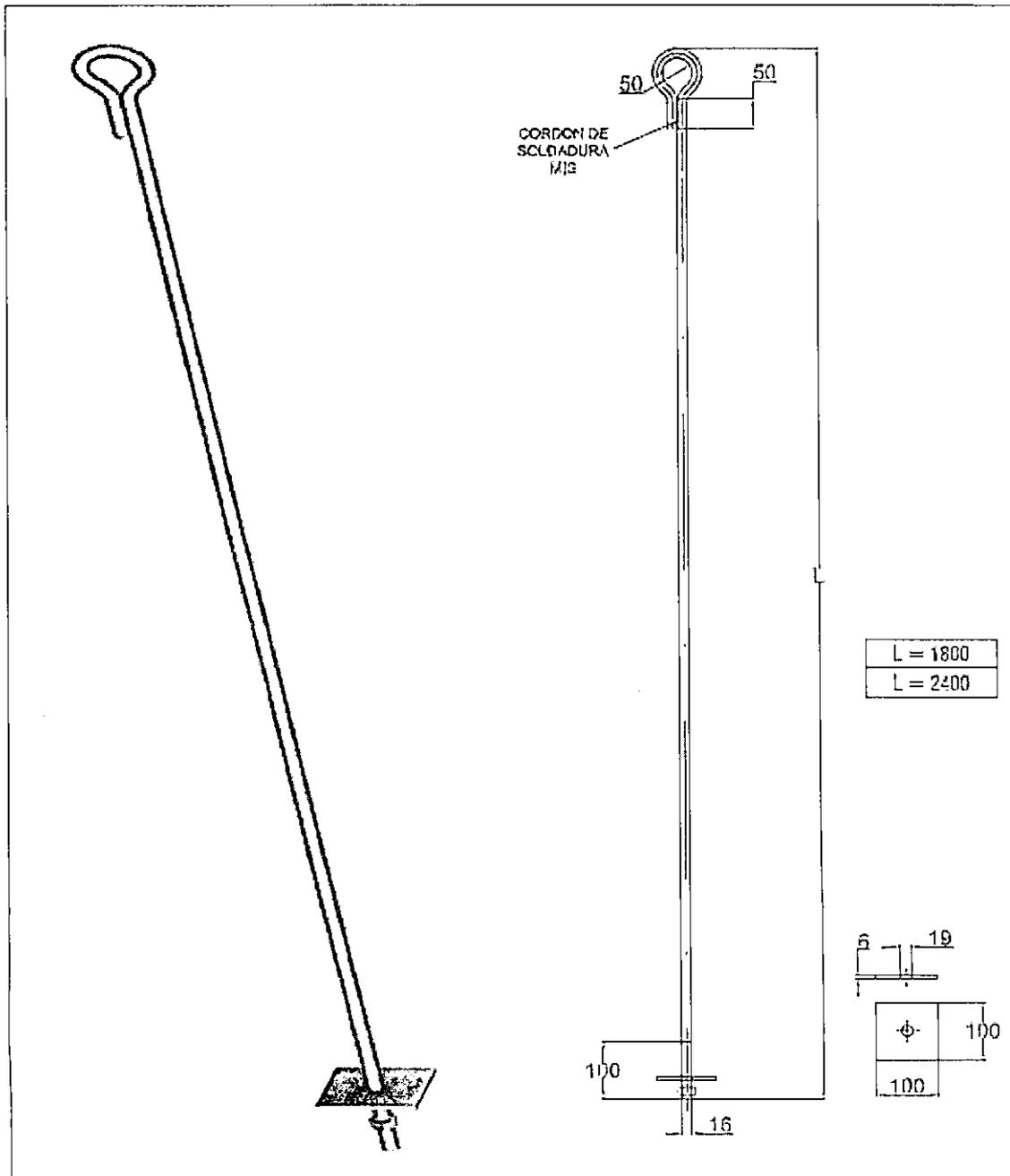
Número de Catálogo	Figura Nro.	Conductores de Cobre Admisibles			Dimensiones Pulgadas (mm)					Peso Aprox. Libras (kg)
		Ranura Menor AWG/MCM (mm ²)	Ranura Mayor AWG/MCM (mm ²)	Diámetro Pulgadas (mm)	L	A	K	T	W	
SWL-022-B	2	#6 Alambre a #2 Cable (13,30 a 33,59)	#2 Alambre a 2/0 Cable (33,59 a 67,49)	0,162 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 (21,18 a 53,48)	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 20,85)	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 ANCLAJE Y ANCLA DE HORMIGON

Varilla de Anclaje de Acero Galvanizado, Tuerca y Arandela, 16 mm (5/8") de Diámetro

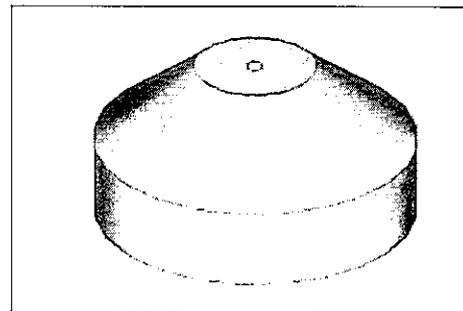
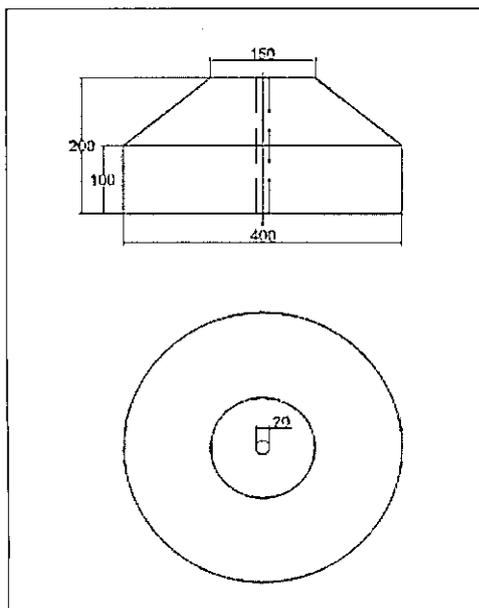
SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		
VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO, TUERCA Y ARANDELA, 16 mm (5/8") DE DIÁMETRO		REVISIÓN: 01 FECHA: 2013-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2222, ANSI C135.2, ANSI B1.1, ASTM A293
1.2	Propiedades mecánicas:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 kg/cm ²
1.2.3	Resistencia mínima de tracción	3 400 kg/cm ²
1.2.4	Resistencia máxima de tracción	4 600 kg/cm ²
2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 1
3	DIMENSIONES	
3.1	Varilla de ojo ovalado:	
3.1.1	Tipo de varilla	Redonda, lisa
3.1.2	Diámetro del perno	16 mm (5/8")
3.1.3	Diámetro interno del ojal	50 mm (2")
3.1.4	Longitud del cordón de soldadura varilla-oyal	50 mm
3.1.5	Longitud total de la varilla	Ver especificaciones particulares
3.1.6	Longitud de la rosca cortada	100 mm
3.1.7	Paso de rosca	11 hilos x pulg.
3.1.8	Diámetro de la perforación en la arandela cuadrada	19 mm (3/4")
4	ACABADO	NOTA 2
4.1	Normas de Galvanizado	NTE INEN 2483, ASTM A123, ASTM A153
4.2	Tipo de Galvanizado	Inmersión en caliente
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	75 micras
5	ACCESORIOS	NOTA 3
5.1	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	1
5.2	Arandela plana de 100 x 160 x 6 mm para perno de 5/8"	1
6	EMBALAJE	
6.1	Empaques del lote	
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a los requerimientos de las EDO
7	CERTIFICACIONES	NOTA 4
7.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2222 o equivalente
7.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales, NOTA 5-NOTA 6
7.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros, NOTA 6
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDO
NOTAS:		
1	La varilla de anclaje debe ser 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 las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de deformaciones, fisuras, aristas cortantes y defectos de laminación. Para detalles constructivos revisar el gráfico adjunto.	
2	La soldadura deberá ser aplicada con equipo de soldadura MIG. Todas las soldaduras deberán estar libres de defectos tales como inclusiones de porosidades, discontinuidades y escorias. El 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. La varilla en sí, la rosca y tuerca deben estar libres de rebabas, venas, tropezos y superficies irregulares que afectan su funcionamiento. La parte rosca de la varilla 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.	
3	Los accesorios como tuerca hexagonal y arandela plana cuadrada, 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. La arandela plana cuadrada deberá ser galvanizada en caliente conforme a la norma NTE INEN 2 222.	
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 EDO se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus cobogas 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 inidóneo y se rechazará todo el lote.	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO, TUERCA Y ARANDELA, 16 mm (5/8") DE DIÁMETRO			
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIÁMETRO DE LA VARILLA mm (pulgadas)	LONGITUD EN mm (pulgadas)
1	VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO	16 (5/8)	1800 (71)
2			2400 (94,5)



Bloque de Hormigón para Anclaje con Agujero de 20 mm

BLOQUE DE HORMIGÓN PARA ANCLAJE CON AGUJERO DE 20 mm		REVISIÓN: 04
		FECHA: 2012-07-30
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
1	MATERIAL Y FABRICACIÓN	Hormigón simple
1.1	Normas de fabricación	NTE INEN 152, 872, 101-104, 1854, 1968
1.2	Tipo de Cemento	Portland
1.3	Resistencia del hormigón f'c	210 Kg/cm ²
2	PRUEBAS DE RESISTENCIA	
2.1	Resistencia del hormigón	NOTA 1
3	DIMENSIONES	
3.1	Diámetro de la base	400 mm
3.2	Altura de la parte cilíndrica	100 mm
3.3	Diámetro de la parte superior	150 mm
3.4	Altura de la parte tronco cónica	100 mm
3.5	Diámetro del agujero central	20 mm
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	
4.1	Forma	Cilíndrica y tronco - cónica
4.2	Agujero	Al centro del bloque para el paso de la varilla de anclaje
4.3	Acabado del bloque	NOTA 2
5	TRANSPORTE Y ENTREGA	NOTA 3
6	DOCUMENTACIÓN	NOTA 4 - NOTA 5
NOTAS:		
1	Realizar sistemáticamente, al menos dos veces por semana o por cada 10 m ³ de hormigón, ensayos de resistencia del hormigón utilizado, para lo cual se tomarán probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura, que se probarán en laboratorios aprobados por la fiscalización. Los protocolos de los ensayos serán entregados a la fiscalización.	
2	El acabado debe ser uniforme, libre de porosidades, exenta de deformaciones, rebabas, desconchaduras, reparaciones y de superficies irregulares.	
3	Los Bloques serán entregados en las bodegas de la contratante y el apilado debe ser ejecutado por el proveedor. No se aceptarán Bloques con defectos y daños ocasionados durante su carga, transporte y descarga.	
4	El contratista deberá suministrar a la contratante y sin costo extra, dos ejemplares de las normas utilizadas, en versión oficial en idioma español, impresas y en archivo magnético.	
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 o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. 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.	



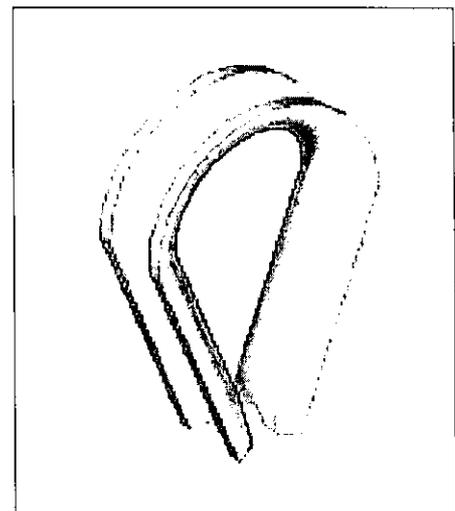
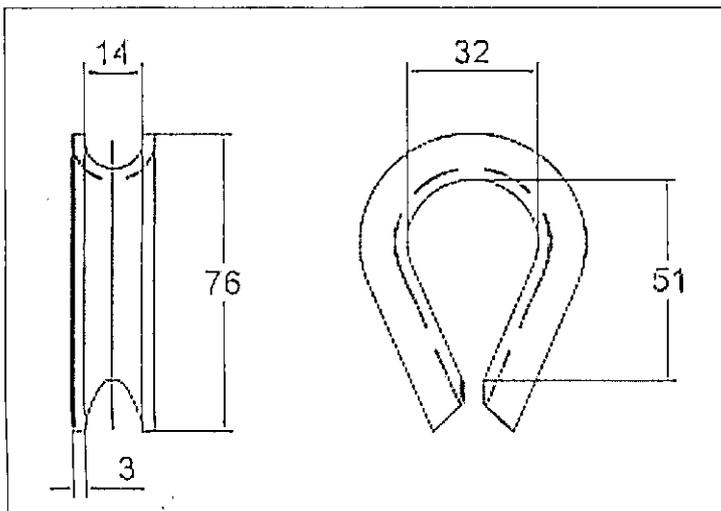
ge

J

GA

Guardacabo de Acero Galvanizado, para cable de acero 9,51 mm (3/8")

GUARDACABO DE ACERO GALVANIZADO, PARA CABLE DE ACERO 9,51 mm (3/8")		REVISIÓN: 05
		FECHA: 2013-04-15
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Lamina de acero estructural
1.1	Norma de fabricación	INTE INEN 2 492- ASTM A1011
2	DIMENSIONES	
2.1	Espesor de la lamina	3 mm
2.1.1	Longitud total	76 mm
	Longitud interior	51 mm
2.1.2	Ancho del canal	14 mm
2.1.3	Diámetro de la curvatura	32 mm
3	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 1
4	ACABADO	NOTA 2
4.1	Normas de Galvanizado	HTE: INEN 2 483 ASTM A123 ASTM A-153
4.2	Tipo de Galvanizado	Inmersión en caliente
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	60 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 3
6.1	Certificado de conformidad del producto de la materia prima	Copia vigente
6.2	Reporte de ensayo del galvanizado	Protocolo- NOTA 4
7	MUESTRAS	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
NOTAS:		
1	Los cortes a efectuarse se realizaran con máquinas de corte, serán rectos a simple vicia y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. El doblado de los elementos se efectuaran en caliente o en frío, como se requieran, pero en todo caso la superficie se ajustara a la forma del diseño y quedaran libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.	
2	El galvanizado se ejecutara posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes.	
3	Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un Informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN.	
4	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 sera 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 sera avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no estan sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, seran un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	



Brazo de Acero Galvanizado, Tubular, Tensor Farol

BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL		REVISIÓN: 01
		FECHA: 2013-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2415, INEN 2215, INEN 2222, ASTM A36, ANSI B1.1
2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 1
3	DIMENSIONES	
3.1	Abrazadera:	
3.1.1	Forma geométrica de la pielina soldada al tubo	H
3.1.2	Espesor de la pielina de ajuste al poste	6 mm (1/4")
3.1.3	Diametro de los pernos de rosca corrida	16 mm (5/8")
3.1.4	Longitud de los pernos de rosca corrida	150 mm (6")
3.1.5	Paso de rosca	11 hilos x pulg.
3.2	Tubo metálico:	
3.2.1	Diametro	Ver especificaciones particulares
3.2.2	Longitud	Ver especificaciones particulares
3.2.3	Espesor	3 mm
4	ACABADO	NOTA 2
4.1	Normas de Galvanizado	NTE INEN 2493, ASTM A123, ASTM A153
4.2	Tipo de Galvanizado	Inmersión en caliente
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	75 micras
5	ACCESORIOS	NOTA 3
5.1	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	3
5.2	Perno de rosca corrida (5/8" x 6")	4
5.3	Arandela Plana	3
5.4	Arandela de Precisión	3
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	
6.2	Unidades por lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDC
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	NOTA 4
7.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2 222 o equivalente
7.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. NOTA 5-NOTA 6
7.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. NOTA 6
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDC
NOTAS:		
1	<p>El brazo para reténica debe ser colocado en forma perpendicular al eje del poste, logrando que el eje del cable tensor sea paralelo al eje del poste. En un extremo del brazo se sujeta al poste por medio de dos abrazaderas, una parte de cada abrazadera estará soldada a la pielina base en forma de "H" del tubo metálico y la otra parte es desmontable y cierra el ajuste para la colocación al poste por medio de pernos de rosca corrida con sus accesorios; en el otro extremo del brazo está soldada en su totalidad de superficie de contacto una pielina rectangular de 6 mm de espesor con un pequeño tubo metálico de 1/2" de diametro soldado a esta, formando este conjunto un angulo entre 40° y 50° (por el tubo pasara el cable tensor de 5/8" de diametro). Los cortes a efectuarse se realizaran con máquinas de corte, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o romando el angulo, las aristas de las piezas soldadas deberán estar libres de rebabas y defectos, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado.</p> <p>De acuerdo a la norma ASTM A385, para el proceso de galvanizado, el tubo metálico debe tener dos perforaciones de una pulgada como mínimo. Para detalles constructivos revisar el grafico adjunto.</p>	
2	<p>El brazo farol debe ser de una sola pieza, soldada, libre de deformaciones, fisura, grietas, ranuras y defectos de laminación.</p> <p>La soldadura deberá ser aplicada con equipo de soldadura eléctrica tipo electrodo revestido o MIG. Todas las soldaduras deberán estar libres de defectos tales como inclusiones de porosidades, discontinuidades y escorias.</p> <p>El galvanizado se ejecutara posterior a la ejecución de los cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Toda la pieza en sí y sus accesorios deben estar libres de rebabas, venas, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. La parte roscada de los pernos 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.</p>	
3	<p>Los accesorios como arandelas, tuercas hexagonales y pernos de rosca corrida, 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.</p>	
4	<p>Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.</p>	

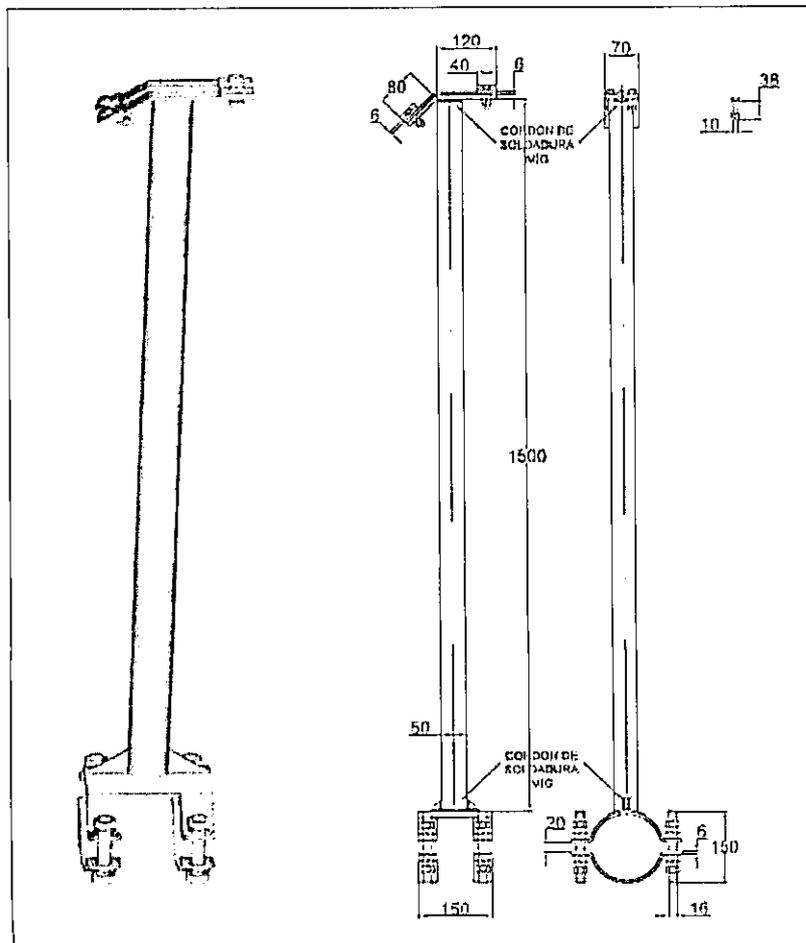
ge

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL		REVISIÓN: 01
		FECHA: 2013-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
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 cobogas 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.	

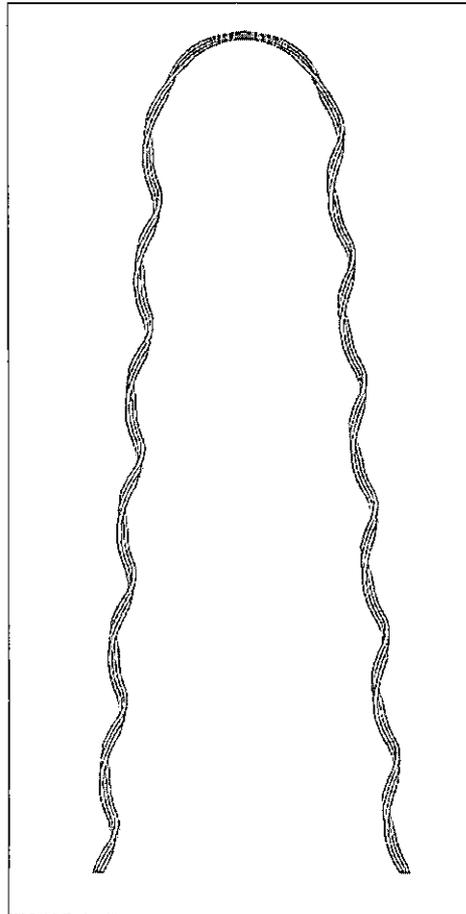
ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL				
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIÁMETRO MÍNIMO DE ABRAZADERA	DIÁMETRO DEL TUBO	LONGITUD EN mm (pulgadas)
1	BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL	6 1/2"	2"	2000 (79)
2				1200 (47)
3				1500 (59)
4			1200 (47)	
5			1500 (59)	



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



ge

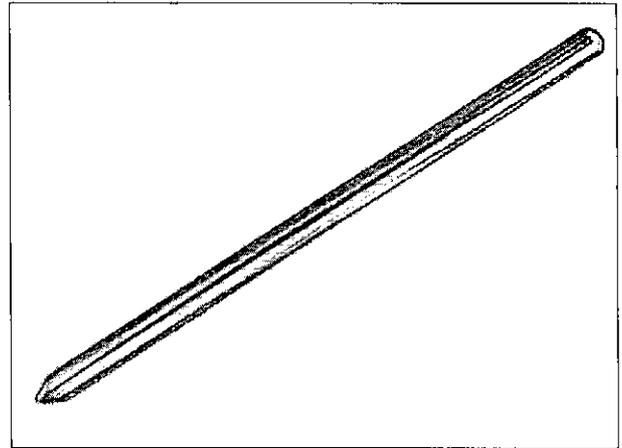
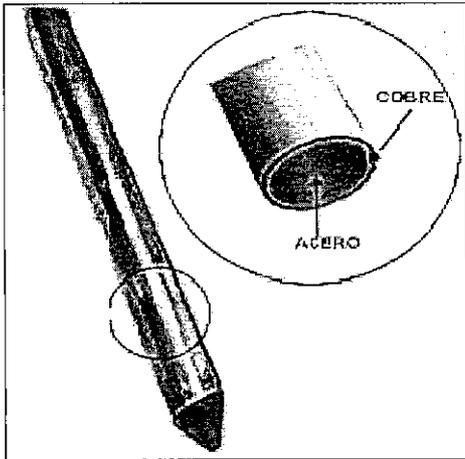
[Firma]

[Firma]

VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA

Varilla de Puesta a Tierra 5/8" x 8"

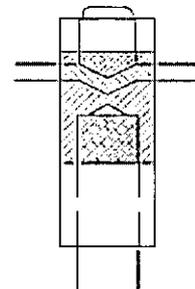
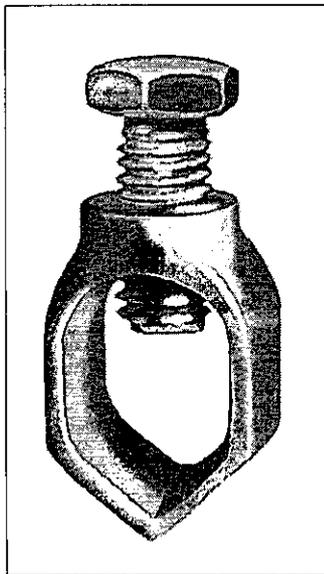
VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA		REVISION: 01
		FECHA: 2012-09-14
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	
1.1	Varilla:	
1.1.1	Núcleo	Acero al carbono SAE 1010/1020 trefilado
1.1.2	Revestimiento	Cobre electrolítico
1.1.2.1	Grado de pureza	> 99,9%, sin trazas de Zinc
1.2	Norma de fabricación y ensayos:	ANSI C33.8, UL-467, NTC 2206
1.3	Requisitos mecánicos:	
1.3.1	Resistencia a la tracción	> 50 Kg/mm ²
1.3.2	Soporte al doblado	60 grados
2	DIMENSIONES	
2.1	Longitud (L):	Ver especificaciones particulares
2.2	Diámetro:	
2.2.1	Nominal	15,87 mm (5/8")
2.1.1	Mínimo	14,3 mm
3	ACABADO	NOTA 1
3.1	Revestimiento de cobre de alta camada	Mínimo 254 micras
4	EMBALAJE	
4.1	Empaque del lote	
4.2	Unidades por lote	De acuerdo a requerimiento de las EDs
4.3	Peso neto aproximado	
5	CERTIFICACIONES	
5.1	Fabricación y ensayos	NOTA 2
6	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs
NOTAS:		
1	El revestimiento debe ser brillante libre de impurezas e imperfecciones que brinde protección suficiente contra la corrosión del terreno y estar perfectamente soldado al núcleo de acero, formando un cuerpo sólido y unitario. La resistencia a la tracción debe soportar un doblado de 60 grados sin dar muestras de fisuras o desprendimiento de la capa de cobre. Deberá venir marcado en alto o bajo relieve el espesor del recubrimiento en mm o MILS.	
2	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. 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.	



DESCRIPCIÓN:

Varilla de puesta a tierra con alma de acero y con revestimiento de cobre electrolítico de 95% de pureza, de diámetro de 5/8" (14,30 mm), longitud de 2.4 mt, peso aproximado de 3.07 KG. Poseerá una capa de Cu de 0,010 mm. Aplicación en sistemas de puesta a tierra.

El grillete o conector tendrá características similares a lo mostrado a continuación:



90

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

ACCESORIOS

Terminales de Medio Voltaje

Características Generales

Los cables aislados para medio voltaje son construidos de tal forma que el esfuerzo eléctrico dentro del aislamiento sea distribuido uniformemente. Cuando el cable es cortado, los esfuerzos eléctricos son deformados de tal manera que las porciones de aislamiento están sobre esforzadas.

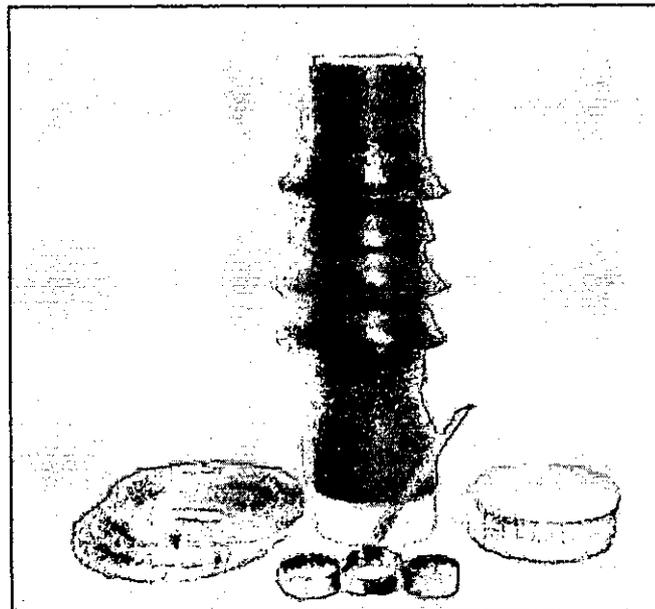
Estos puntos se convertirían en puntos de falla de aislamiento, para prevenir estas fallas es necesario instalar puntas terminales en los puntos donde el cable debe ser cortado, para conectarlos a los equipos y líneas aéreas.

Características Constructivas:

- Cumplen con los estándares IEEE Std 48.
- Proveer una conexión de transmisión de corriente
- Proveer protección contra la humedad
- Proporcionar alivio al esfuerzo de voltaje
- Material elastomérico premoldeado de alta protección UV ó contraíble en frío

Aplicaciones

- Para transición de red aérea - subterránea
- Para conexión en medio voltaje de transformadores tipo seco



90 


QT-III

TERMINAL DE CAUCHO SILICÓN CONTRÁCTIL EN FRÍO (CON CONTROL DE ESFUERZOS DE ALTA - K)

Instructivo de Instalación

Cumple con el Standard IEEE No. 48-1990

TERMINAL CLASE I
CLASE 15 kV
BIL 110 kV

Contenido del Juego:

- 1 Terminal de Caucho Silicón Resistente al Tracking con Control de Esfuerzos de Alta-K
- 2 Tiras de Mastique para sellar (Masilla negra con separadores blancos en una bolsa)
- 1 Instructivo de Instalación

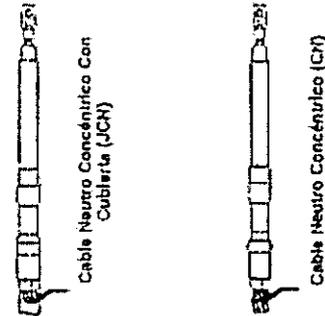
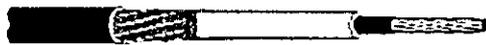


Tabla de selección del Juego

Nota: El factor determinante es el diámetro del aislamiento del cable

Juego Número	Diámetro exterior del aislamiento primario	Diámetro exterior de la cubierta del cable	Rango de tamaños del conductor (AWG & Kcmil)		
			5 kV	8.7 kV	15 kV
7542-T-110	0.64" - 1.08" (16,3 - 27,4 mm)	0.97" - 1.48" (24,8 - 37,8 mm)	4/0 - 4/0 —	3/0 - 3/0 —	2 - 4/0 (35 - 120 mm ²)
7644-T-110	0.83" - 1.53" (21,1 - 38,9 mm)	1.12" - 1.87" (28,4 - 47,5 mm)	500 - 750 —	350 - 700 —	4/0 - 500 (120 - 240 mm ²)
7845-T-110	1.05" - 1.80" (26,7 - 45,7 mm)	1.99" - 2.40" (35,3 - 61,0 mm)	700 - 1500 —	600 - 1250 —	500 - 1000 (240 - 500 mm ²)
7646-T-110	1.53" - 2.32" (38,9 - 58,9 mm)	1.84" - 2.80" (46,8 - 71,1 mm)	1750 - 2000 —	1500 - 2000 —	1250 - 2000 500 - 1000 mm ²)

Tabla 1

 Cable Neutro Concéntrico con Cubierta (JCN) (Paginas 2 - 5)	<h3>3M QT-III</h3> <p>Terminales de Caucho Silicón para Interiores para cable neutro concéntrico con cubierta (JCN) y cable neutro concéntrico (CN)</p> <p>7642-T-110 7645-T-110 7644-T-110 7646-T-110</p>
 Cable Neutro concéntrico (CN) (Paginas 6 - 9)	
DR: D Tracy NUMBER OF PAGES: 12 ISSUE DATE: 7/24/97	APP: J. Sols SCALE: Not to scale ISSUE: A
78-8120-0961-7	

Empalmes de Medio Voltaje

Características Generales

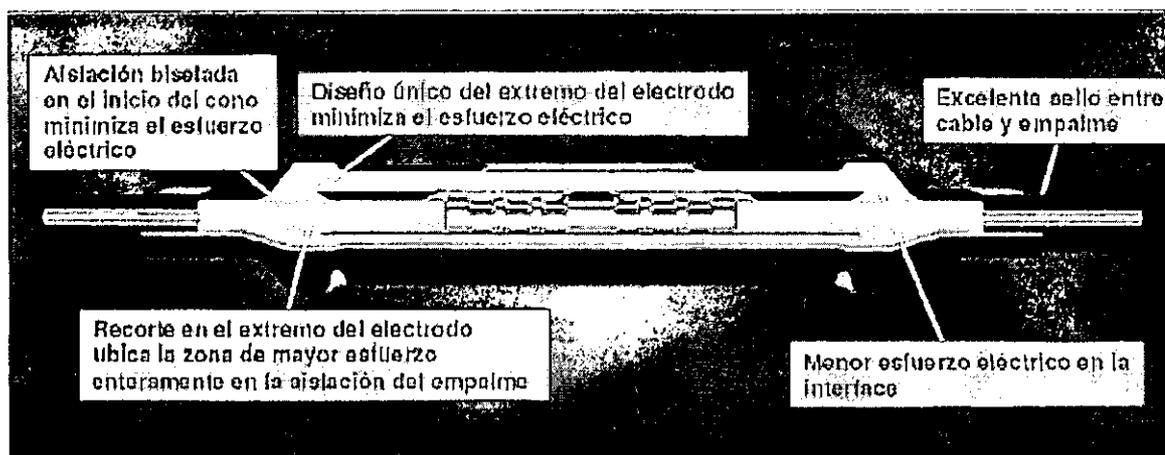
Son utilizados para unir los finales de conductores aislados de medio voltaje, reconstruyendo las porciones de capas de aislamiento de cable que fueron removidas y proporcionar protección contra la humedad sobre el área empalmada.

Características Constructivas

- Proveer protección contra la humedad.
- Deben cumplir la norma IEEE Std 404.
- Tipo de empalme contraíble en frío y premoldeado.
- Construido en caucho EPDM curado con peróxido (premoldeado).
- Construido en caucho de silicona de alta calidad (contraíble en frío).
- No requiere de herramientas especiales para su instalación.
- Los empalmes tendrán una cubierta capaz de mantener la superficie exterior del empalme a potencial cero.
- Los empalmes deberán ser aptos para las siguientes condiciones de servicio: al aire, enterrados, sumergidos continuamente o durante periodos en agua a una profundidad que no exceda los 7 m y temperatura ambiente de -30 a 50 grados centígrados.
- La capacidad de corriente del empalme deberá ser mayor que la capacidad de corriente del cable donde se usará este.

Aplicaciones

- Para lograr una longitud más larga del cable de medio voltaje.
- Para reparar el cable cuando este tenga falla.



[Firmas manuscritas]

Tabla de selección del Juego

Juego Número	Diámetro Exterior del Aislamiento Primario	Rango de tamaños del conductor (kcmil)
5417	1.02" a 1.55" (25.9 mm a 39.4 mm)	350 - 650 kcmil (185 - 325 mm ²)

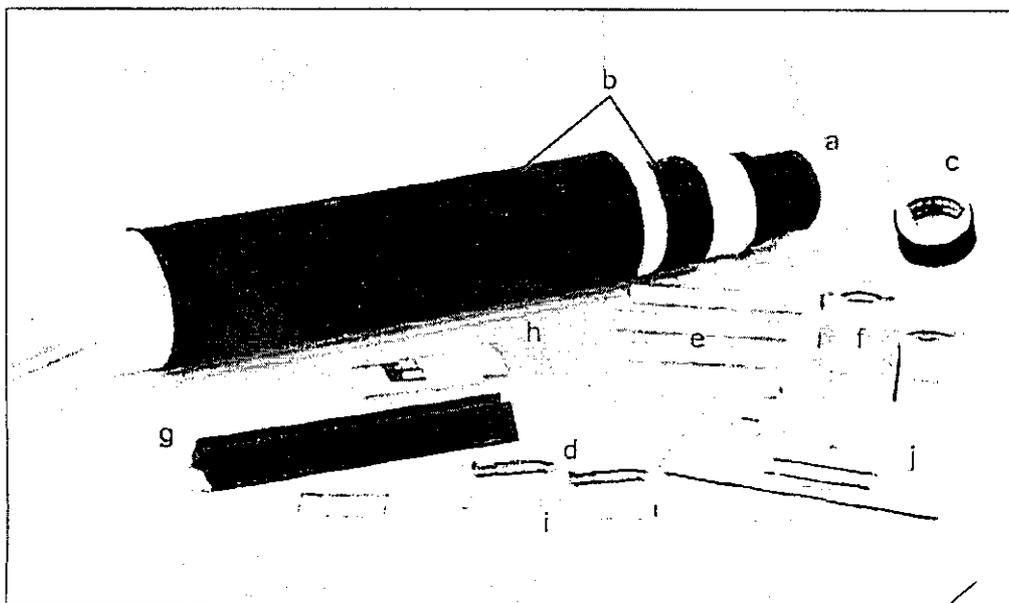
Requerimientos de Dimensión en el Conector

	Mínimo Pulgadas (mm)	Máximo Pulgadas (mm)
Diámetro Exterior	1.02" (25.9 mm)	1.55" (39.4 mm)
Longitud Aluminio (Al/Cu)	-----	6.00" (152 mm)
Longitud Cobre (Cu)	-----	6.25" (159 mm)

Contenido del Juego:

El contenido del juego es el siguiente:

- | | |
|---|--|
| a) 1 Empalme Contráctil en Frío de Caucho Silicón 5417 | f) 2 Rollos de cinta de Caucho con mastique |
| b) 2 Tubos PST Contráctiles en Frío para la reconstrucción de la cubierta del cable | g) 1 Ducto de caucho para los neutros |
| c) 1 Adaptador Contráctil en Frío | h) 1 Juego de limpieza para cable |
| d) 2 tubos con Compuesto Rojo (No es grasa silicón) | i) 1 Regla con dimensiones para la preparación del cable |
| e) 4 Tiras de Mastique para sellar de 6" de longitud | j) 1 Instructivo de instalación |



Cables para red de MV (Medio Voltaje)

En el sistema de distribución subterráneo para medio voltaje, se utilizarán cables monopolares con conductor de cobre aislados (100% y 133% de nivel de aislamiento) con polietileno reticulado termoestable (XLPE) o polietileno reticulado retardante a la arborescencia (TRXLPE) para voltajes de 15 kV, 25 kV y 35 kV.

Niveles de Aislamiento:

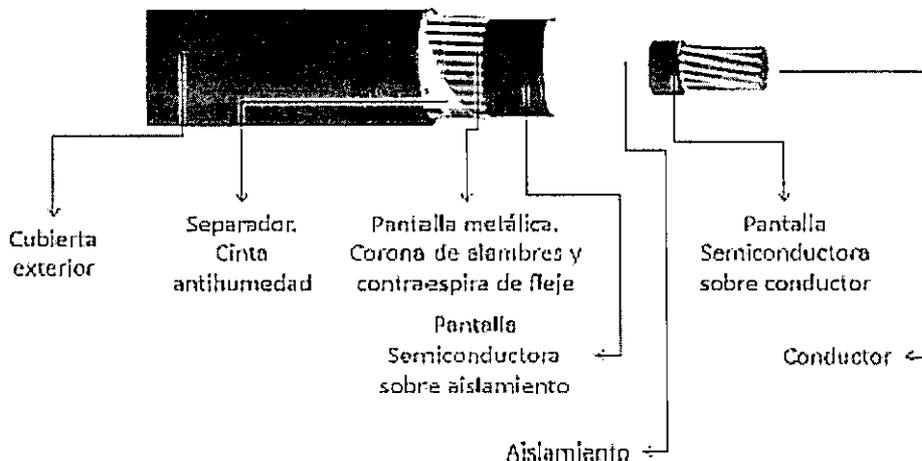
Nivel de 100%.- Los cables de esta categoría deben utilizarse en sistemas con neutro conectado sólidamente a tierra y provistos con dispositivos de protección tales que las fallas a tierra se eliminen tan pronto como sea posible, pero en cualquier caso antes de 1 min. También pueden utilizarse en otros sistemas para los cuales sean aceptables, siempre y cuando se cumpla con los requisitos del párrafo anterior.

Características principales:

- Conductor: Cobre suave
- Forma del Conductor: Cableado concéntrico
- Tipo de Aislamiento: Polietileno Reticulado XLPE ó TRXLPE
- Pantalla sobre el aislamiento: Semiconductor de polietileno reticulado removible ó de alta adherencia
- Tipo de pantalla: electrostática Cinta metálica o alambre de cobre
- Chaqueta: Material termoplástica PVC (Color rojo)

Nivel de 133%.- Los cables de esta categoría corresponden a los anteriormente designados para sistemas con neutro aislado. Estos cables pueden ser utilizados en los casos en que no puedan cumplirse los requisitos de eliminación de falla de la categoría I (100 % nivel de aislamiento), pero en los que exista una seguridad razonable de que la sección que presenta la falla se desenergiza en un tiempo no mayor que una hora.

Además se pueden usar cuando es deseable un aislamiento adicional superior a la categoría del nivel del 100%.



TRANSICION DE RED AEREA - SUBTERRANEA

La transición de una línea aérea a subterránea o de subterránea a aérea se realizará en un poste de altura mínima de 12 m para medio voltaje y 10 m para bajo voltaje, los cables utilizados en ella se alojarán en tubería rígida de acero galvanizado.

En toda transición se instalará puntas terminales de uso exterior para los extremos de los cables monopoles de medio voltaje, debidamente instalados con todos los elementos que los proveedores recomiendan. Las puntas terminales serán seleccionadas adecuadamente para el voltaje y el calibre del conductor.

Transición subterránea de Medio Voltaje.

La transición subterránea de medio voltaje que se deriven de redes aéreas incluirá:

- Estructura con cruzeta para instalación (soporte) cables, puntas terminales y pararrayos.
- Kit para sujeción de los cables.
- Cable de cobre desnudo, cableado suave #4/0 AWG, para puesta a tierra.
- Pararrayos. El conductor de puesta a tierra de los pararrayos se alojará dentro del poste.
- Punta terminal tipo exterior, seleccionada de acuerdo al voltaje de la red y el calibre del cable monopolar de medio voltaje.
- Conector de cobre, tipo espiga u ojo, seleccionado según el calibre del cable monopolar de medio voltaje.
- Tapón de salida, para sellar la tubería en su punto superior, seleccionada según el número y diámetro de los conductores de la transición.
- Tubería PVC con un diámetro mínimo de 6", asegurada al poste con cinta metálica y hebillas, de acero inoxidable.
- Codo PVC con curva amplia de 90°, de igual diámetro que la bajante, para unir al pozo que se instala al pie del poste. El codo no debe ser cortado y no sobrepasará la pared terminada del pozo.
- La puesta a tierra estará conformada por una varilla de acero recubierta de cobre de 1,80 m por 15.87 mm (5/8") de diámetro. La conexión se realizará mediante suelda exotérmica.

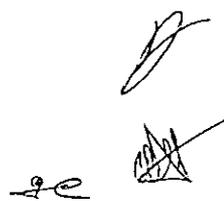
je

R

CSA

ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSION A UTILIZARSE

IDENTIFICADOR UC EST - 3SR		ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 15,5 KV GRDy / 7,95 KV - 13,2 KV GRDy / 7,52 KV	
IDENTIFICADOR UC 3SR		TRIFÁSICA - SEMICENTRADA - RETENCIÓN O TERMINAL	
LISTA DE MATERIALES			CANTIDAD
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	
1*	c/u	Cruce de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2400 mm (2 51/64 x 2 51/64 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	Arandera de acero galvanizado, planina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 1 1/64 x 5 1/2 - 5 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 tipo suspensión, de caucho silicificado, clase ANSI DS-15, 15 KV	3
7*	c/u	Grapa terminal apertada 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
SUSTITUTIVOS			
1	c/u	Cruce de acero galvanizado, universal, perfil "L" 70 x 70 x 6 x 2400 mm (2 3/4 x 2 3/4 x 1/4 x 95") NOTA 1	2
1	c/u	Cruce de plástico reforzado con fibra de vidrio, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2400 mm (2 61/64 x 2 61/64 x 23/64 x 95")	2
3	c/u	Platina de unión y de soporte de acero galvanizado, 75 x 6 x 420 mm (2 61/64 x 1/4 x 17")	3
3	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	6
6	c/u	Aislador de suspensión, de porcelana, clase ANSI 52-1	6
7	c/u	Grapa - horquilla - guardacabo, de acero galvanizado	3
7	c/u	Retención preformada para conductor de Al	3
NOTA: 1.- El ancho de la cruce de acero galvanizado (75 o 70 mm) se definirá en función de los resultados de las pruebas mecánicas.			



HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)	HOJA 2 DE 2
ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy/7,96 kV - 13,2 kV GRDy/7,62 kV	IDENTIFICADOR UP - UC EST-3SR
TRIFÁSICA - SEMICENTRADA - RETENCIÓN O TERMINAL	IDENTIFICADOR UC 3SR
<p>NOTAS:</p> <p>1.- VARO MÁXIMO 150 ml.</p> <p>2.- EN ESTA ESTRUCTURA, UTILIZAR TENSOR.</p>	

90

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy/ 7,96 kV – 13,2 kV GRDy / 7,62 kV			
HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)			
COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP			
ESTRUCTURA 3VD (CÓDIGO: EST-3VD)			
TRIFÁSICA - EN VOLADO - DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL			
LISTA DE MATERIALES			
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	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")	2
2	c/u	Pie amigo de acero galvanizado, perfil "L" 38 x 38 x 6 x 1 800 mm (1 1/2 x 1 1/2 x 1/4 x 71 ")	2
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	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
6	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
7	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
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	6
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 compresion, aleación de Al	3

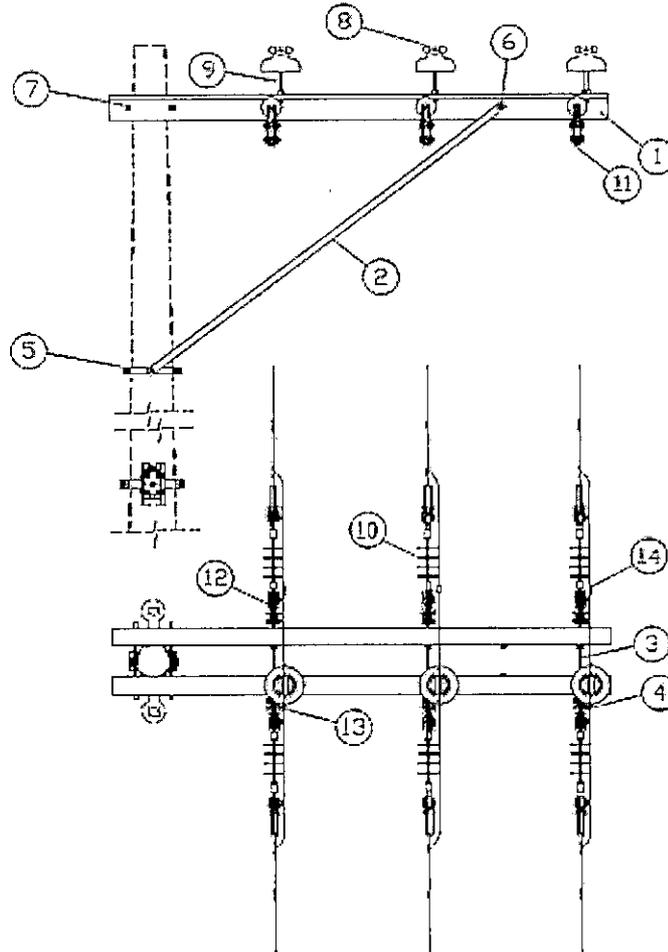
90 

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 KV GRDy7,96 KV - 13,2 KV GRDy7,62 KV

CÓDIGO:
EST-3VD

TRIFÁSICA - EN VOLADO - 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.- ESTA ESTRUCTURA SE INSTALARÁ EN UN POSTE CON CARGA DE ROTURA HORIZONTAL DE 500 Kg.
- 3.- EN ESTA ESTRUCTURA, UTILIZAR TENSOR.

VARO MÁXIMO = 40 m		
CONDUCTORES		ÁNGULOS
ALUMINIO	ACSR	
2	2	30° - 60°
1/0 - 3/0	1/0 - 3/0	30° - 60°
4/0 - 350	4/0 - 336,4	10° - 60°

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy/ 7,96 kV – 13,2 kV GRDy / 7,62 kV			
HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)			
COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP			
ESTRUCTURA 3 VP (CODIGO: EST-3VP)			
TRIFÁSICA - EN VOLADO - PASANTE O TANGENTE			
LISTA DE MATERIALES			CANTIDAD
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	
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")	1
2	c/u	Pie amigo de acero galvanizado, perfil "L" 38 x 38 x 6 x 1 800 mm (1 1/2 x 1 1/2 x 1/4 x 71 ")	1
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	1
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	1
6	c/u	Aislador espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 55-5, 15 kV	3
7	c/u	Perno espiga (pin) corto de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám x 300 mm (12") de long.	3
8	m	Conductor desnudo sólido de Al para ataduras, No. 4 AWG	6
9	c/u	Varilla de armar preformada para conductor de Al	3

ge

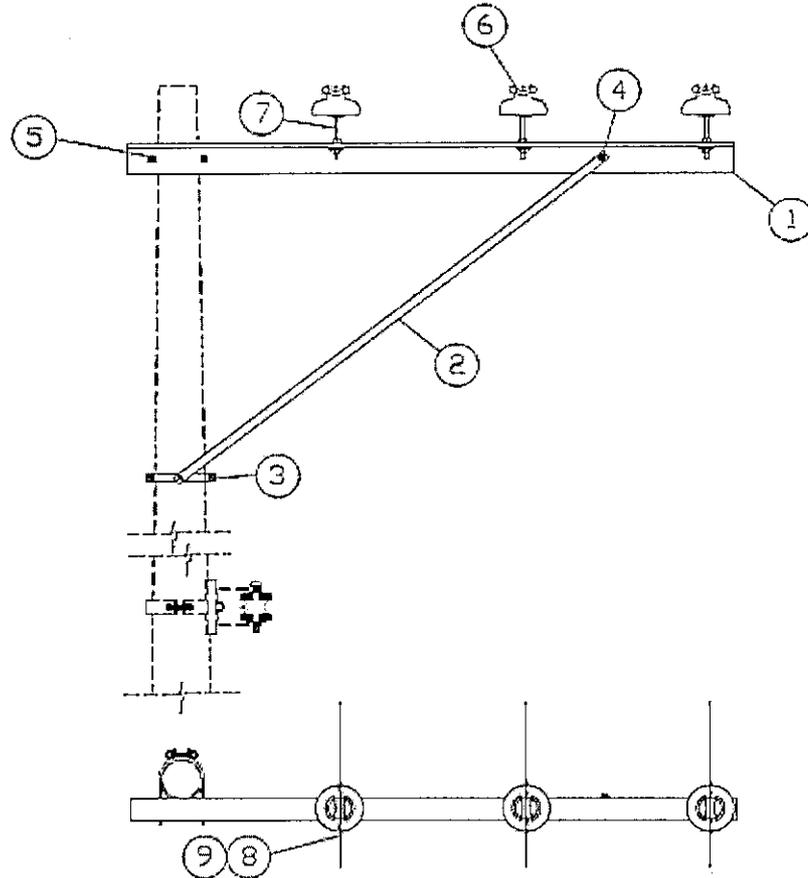



ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy/7,96 kV - 13,2 kV GRDy/7,62 kV

CÓDIGO:
EST-3VP

TRIFÁSICA - EN VOLADO - PASANTE O TANGENTE

HOJA 2 DE 2

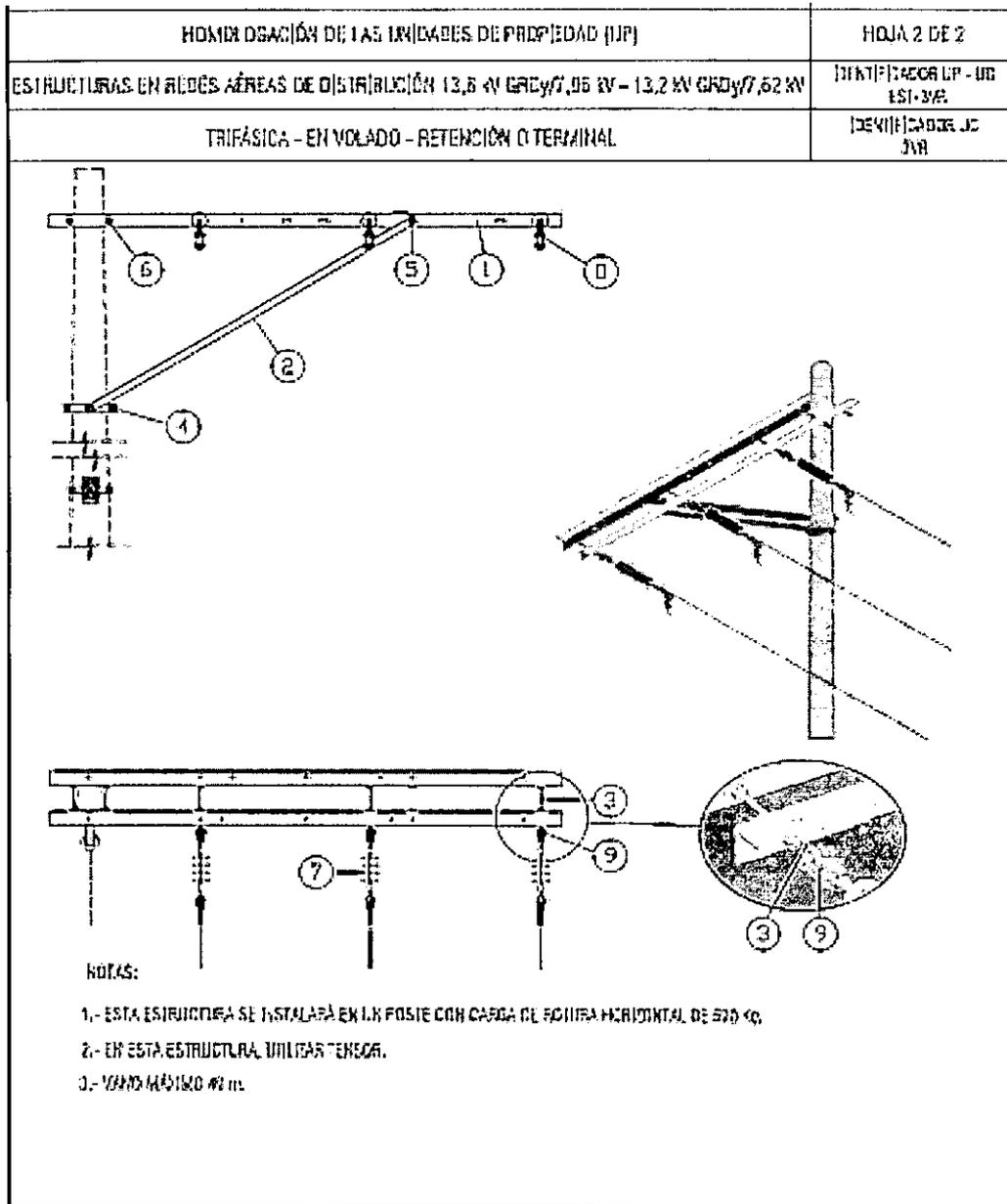


NOTAS:

- 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.- ESTA ESTRUCTURA SE INSTALARÁ EN UN POSTE CON CARGA DE ROTURA HORIZONTAL DE 500 Kg.
- 4.- EN CASO DE ÁNGULO, UTILIZAR TENSOR.

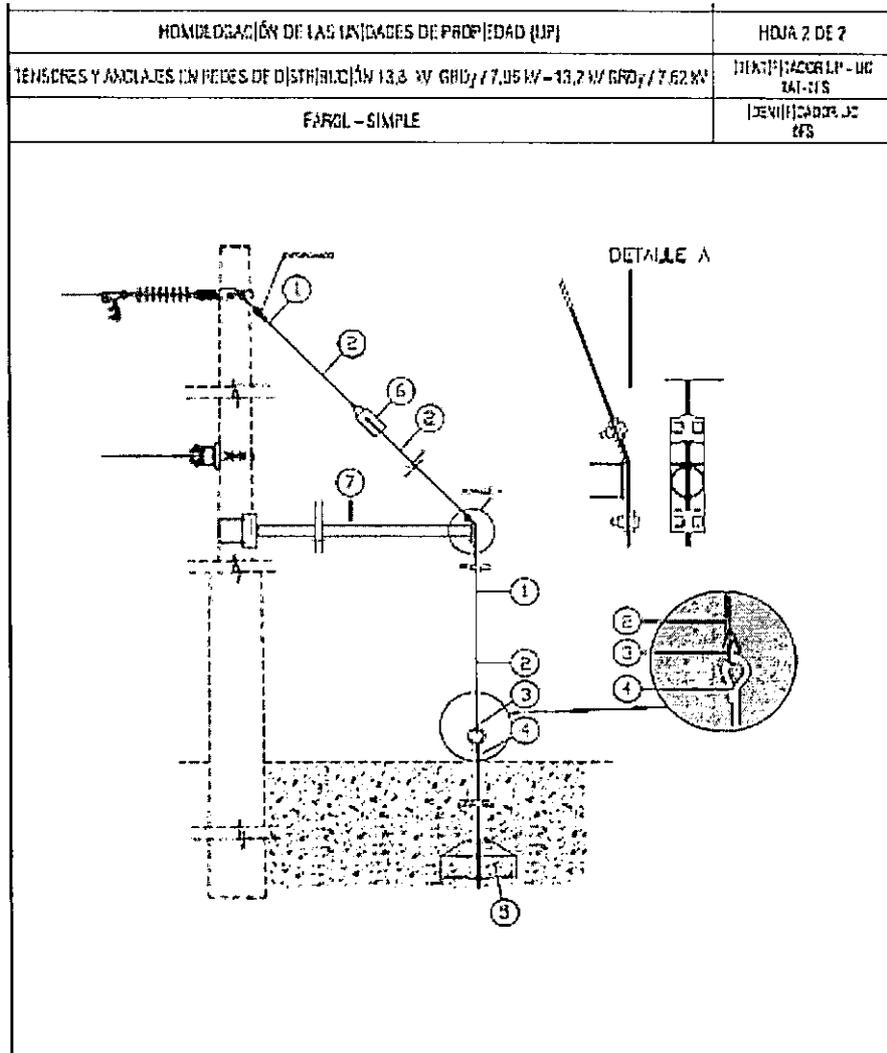
VANO MÁXIMO = 40 m		
CONDUCTORES		ÁNGULOS
ALUMINIO	ACSR	
2	2	0° - 20°
1/0 - 3/0	1/0 - 3/0	0° - 10°
4/0 - 350	4/0 - 336,4	0° - 5°

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy/ 7,96 kV – 13,2 kV GRDy / 7,62 kV			
HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)			
COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP			
ESTRUCTURA 3 VR (CODIGO: EST-3VR)			
TRIFÁSICA - EN VOLADO – RETENSION O TERMINAL			
LISTA DE MATERIALES			CANTIDAD
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	
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")	2
2	c/u	Pie amigo de acero galvanizado, perfil "L" 38 x 38 x 6 x 1 800 mm (1 1/2 x 1 1/2 x 1/4 x 71 ")	2
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	2
6	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
7	c/u	Aislador de suspensión, de porcelana, clase ANSI 52-1	6
8	c/u	Grapa terminal apernada tipo pistola, de aleación de Al	3
9	c/u	Horquilla anclaje de acero galvanizado, 16mm (5/8") de diám. x 75 mm (3") de long. (Eslabón "U" para sujeción)	3



90

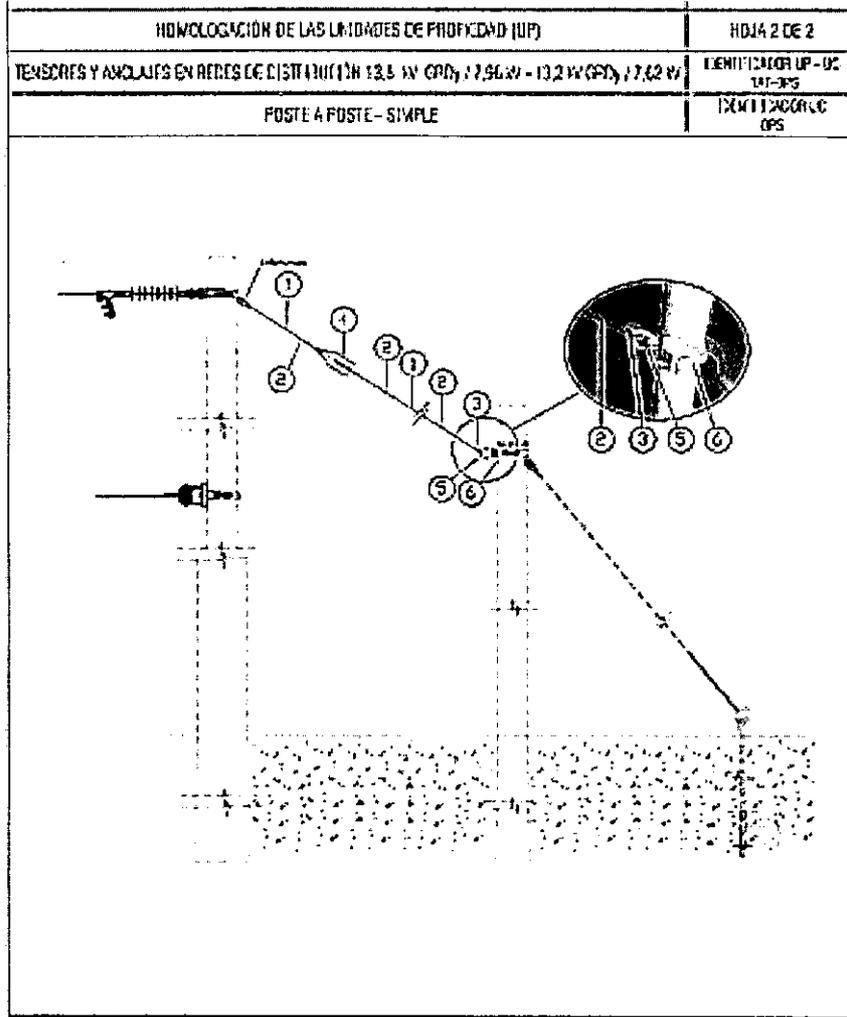
[Handwritten signature]



IDENTIFICACION W-UE TAT-OFS		TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 13,8 KV GRDy / 7,95 KV - 13,2 KV GRDy / 7,62 KV	
IDENTIFICACION UC OFS		FAZOL - SIMPLE	
LISTA DE MATERIALES			
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	m	Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos, 9,51 mm (3/8") de diám.	14
2	c/u	Retención preformada para cable de acero galvanizado de 9,51 mm (3/8") de diám.	3
3	c/u	Guardacabo para cable de acero de 9,51 mm (3/8") de diám.	1
4	c/u	Varilla de anclaje de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. y 1800 mm (71") de long., con tuerca y arandela	1
5	c/u	Bloque cónico de hormigón armado, base inferior 400 mm de diám., base superior 150 mm de diám., 200 mm de altura total, crístico 20 mm de diám.	1
5	c/u	Aislador de retocida de porcelana, clase A1G1 54-2	1
7	c/u	Braco de acero galvanizado, acubtar, para tensor fazol, 51 mm (2") de diám. x 1500 mm (59") de long., con accesorios de fijación	1

[Handwritten signature]
[Handwritten initials]

42



IDENTIFICADOR UP-02 141-025	TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 13.8 kV GRD ₁ / 7.95 kV - 13.2 kV GRD ₂ / 7.62 kV		
IDENTIFICADOR C 025	POSTE A POSTE - SIMPLE		
LISTA DE MATERIALES			
REF	UNID	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	m	Cable de acero galvanizado, grado Siemans Martin, 7 hilos, 9.51 mm (3/8") de diám. <small>NOTA 1</small>	20
2	c/u	Relación prefabricada para cable de acero galvanizado de 9.51 mm (3/8") de diám.	3
3	c/u	Guardacable para cable de acero de 9.51 mm (3/8") de diám.	1
4	c/u	Abrazador de refuerzo de peralte tipo ANSI 34-2	0
5	c/u	Tuerca de c/u cableado de acero galvanizado, con cerco de 16 mm (5/8") de diám.	0
6	c/u	Abrazador de acero galvanizado, plebano simple (3 pernos) 23 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 1 1/4 x 5 1/2 - 6 1/2")	0


 Ing. Carlos Benavides