



**CNEL EP - UNIDAD DE  
NEGOCIO GUAYAQUIL**

---

**“CONSTRUCCIÓN ALIMENTADORA A  
13.8 kV PARQUE CALIFORNIA # 4”**

---

**DIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN  
ESTUDIOS ELECTRICOS**

---

**MEMORIA**



**CNEL EP - UNIDAD DE  
NEGOCIO GUAYAQUIL**

---

**CONSTRUCCION DE LA  
ALIMENTADORA  
PARQUE CALIFORNIA 4**

---

**DIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN**

**JULIO 2016**

## CONTENIDO

<b>1. DATOS INICIALES DEL PROYECTO.....</b>	<b>4</b>
1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	4
1.2. ENTIDAD EJECUTORA .....	4
1.3. MINISTERIO COORDINADOR .....	4
1.4. SECTOR SUBSECTOR Y TIPO DE INVERSIÓN .....	4
1.5. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	4
1.6. MONTO TOTAL .....	4
<b>2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA.....</b>	<b>5</b>
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR, ÁREA O ZONA DE INTERVENCIÓN Y DE INFLUENCIA POR EL DESARROLLO DEL PROGRAMA Y PROYECTO .....	5
2.2. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA .....	7
2.3. LÍNEA BASE DEL PROYECTO.....	8
2.4. ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA .....	8
Población de Referencia.....	8
2.5. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO.....	9
2.6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA E IMPACTO TERRITORIAL.....	9
<b>3. ARTICULACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN .....</b>	<b>11</b>
3.1. ALINEACIÓN OBJETIVO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL .....	11
3.2. CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LA META DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO .....	11
<b>4. MATRIZ DE MARCO LÓGICO.....</b>	<b>11</b>
4.1. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
4.2. INDICADORES DE RESULTADO.....	11
4.3. MARCO LÓGICO.....	12
<b>5. ANÁLISIS INTEGRAL .....</b>	<b>13</b>
5.1. VIABILIDAD TÉCNICA.....	13
5.2. VIABILIDAD FINANCIERA Y/O ECONÓMICA.....	14
5.3. VIABILIDAD AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD SOCIAL.....	17
<b>6. FINANCIAMIENTO Y PRESUPUESTO.....</b>	<b>19</b>
<b>7. ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>19</b>
7.1. ESTRUCTURA OPERATIVA.....	19
7.2. ARREGLOS INSTITUCIONALES Y MODALIDAD DE EJECUCIÓN .....	20
7.3. CRONOGRAMA VALORADO POR COMPONENTES Y ACTIVIDADES .....	20

7.4.	DEMANDA PÚBLICA NACIONAL PRURIANUAL.....	21
<b>8.</b>	<b>ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN .....</b>	<b>21</b>
8.1.	SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA Y PROYECTO.....	21
8.2.	EVALUACIÓN DE RESULTADOS E IMPACTOS.....	22
	General:.....	22
8.3.	ACTUALIZACIÓN DE LÍNEA BASE .....	22
<b>9.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>22</b>
9.1.	AUTORIZACIONES AMBIENTALES OTORGADAS POR EL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y OTROS SEGÚN CORRESPONDA .....	22
9.2.	PLANOS.....	22

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Monto del Proyecto .....	4
Tabla 2-1. Cargabilidad de la Alimentadora Parque California 4 .....	8
Tabla 2-2. Distribución de Abonados CNEL EP – Unidad de Negocio Guayaquil .....	9
Tabla 2-3. Coordenadas de Localización .....	10
Tabla 4-1. Matriz de Marco Lógico .....	12
Tabla 4-2. Anualización de la Metas de los Indicadores del Propósito.....	13
Tabla 5-1. Nueva Alimentadora Prevista a Construir.....	13
Tabla 5-2. Ingresos y Beneficios.....	16
Tabla 5-3. Flujo Financiero .....	17
Tabla 6-1. Presupuesto del Proyecto.....	19
Tabla 6-2. Presupuesto General del Proyecto por Grupo de Gasto y Fuente de Financiamiento .....	19
Tabla 7-1. Arreglos Institucionales Internos o Externos.....	20
Tabla 7-2. Cronograma Valorado por Componentes y Actividades.....	21
Tabla 7-3. Demanda Pública Plurianual .....	21
Tabla 8-1. Cargabilidad de la alimentadora involucrada.....	22

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2-1. Puntos de Entrega al Sistema de Guayaquil.....	5
Gráfico 2-2. Influencia de los Puntos de Entrega al Sistema de Guayaquil.....	6
Gráfico 2-3. Distribución de Abonados CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO GUAYAQUIL .....	7
Gráfico 2-4. Árbol de problemas .....	8
Gráfico 2-5. Gráfico 2-5. Ubicación del proyecto .....	10

**1. DATOS INICIALES DEL PROYECTO**

**1.1. NOMBRE DEL PROYECTO**

Construcción de la Alimentadora Parque California 4

**1.2. ENTIDAD EJECUTORA**

Se establecerán convenios interinstitucionales entre el ejecutor de la obra que será el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable y el Ministerio de Economía y Finanzas, para el desembolso de los dineros necesarios para la ejecución de las obras.

La Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional De Electricidad CNEL EP - Unidad De Negocio Guayaquil, se encargará del apoyo técnico y ejecución de las obras a través de la Dirección de Distribución, Dirección de Planificación y la Dirección Administrativa.

**1.3. MINISTERIO COORDINADOR**

La Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional De Electricidad CNEL EP - Unidad De Negocio Guayaquil, está adscrita como **ministerio coordinador** al Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos (MICSE) y como **ministerio rector** en el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER).

**1.4. SECTOR SUBSECTOR Y TIPO DE INVERSIÓN**

Este proyecto se enmarca en el Sector de Energía, Subsector Distribución y Conexión Final Usuarios y el tipo de inversión le corresponde a Infraestructura.

**1.5. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El proyecto tendrá un tiempo de ejecución de 9 meses a partir de la suscripción del contrato y cumpliendo con los pagos comprometidos de acuerdo al plan valorado.

**1.6. MONTO TOTAL**

El monto total del proyecto para el año 2016 es de CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO, 98/100 USD (US\$ 155,974.98) incluido el IVA, Fiscalización y cargos ambientales.

**Tabla 1-1. Monto del Proyecto**

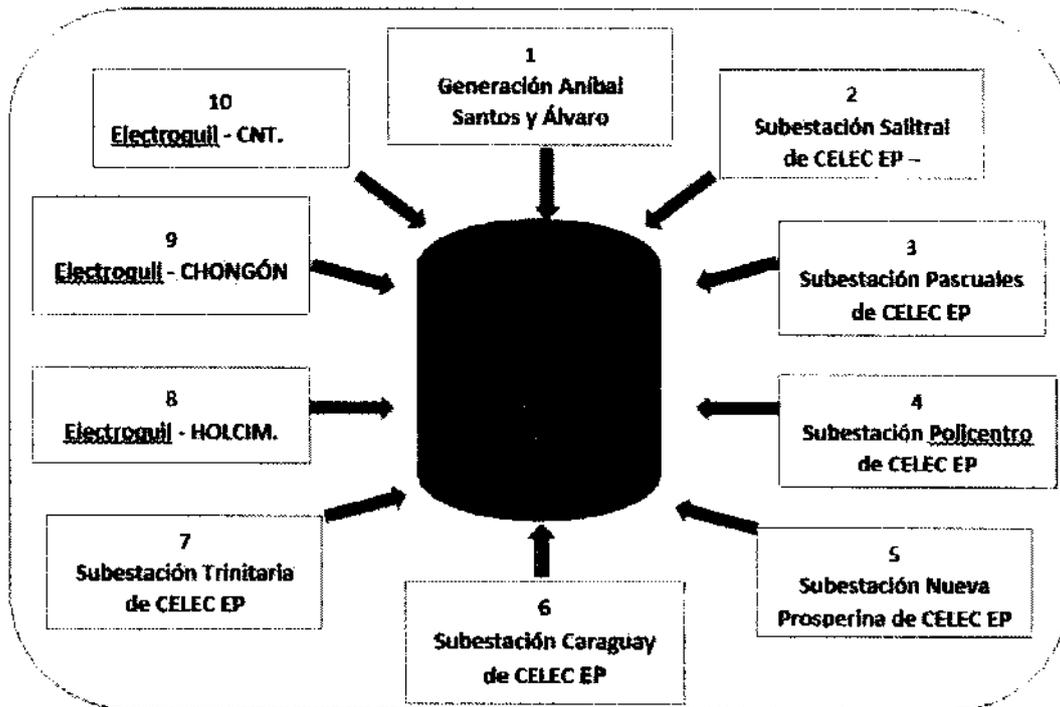
Alimentadora California # 4	VALOR
ESTRUCTURAS	9,697.10
SUBTOTAL 1	\$127,100.16
FISCALIZACIÓN	9,000.00
CARGOS AMBIENTALES	720.00
SUBTOTAL 2	\$136,820.16
IVA	19,154.82
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 155,974.98</b>

**2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA**

**2.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR, ÁREA O ZONA DE INTERVENCIÓN Y DE INFLUENCIA POR EL DESARROLLO DEL PROGRAMA Y PROYECTO**

**Puntos de Conexión con el MEM.**

El sistema eléctrico de la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional De Electricidad CNEL EP - Unidad De Negocio Guayaquil, cuenta con diez puntos de alimentación, distribuidos en el Sistema Nacional de Transmisión y la generación propia, los cuales son: S/E Pascuales, S/E Policentro, S/E Trinitaria, S/E Nueva Prosperina, S/E Caraguay, HOLCIM, S/E Anibal Santos y S/E Álvaro Tinajero (Interconexiones CATEG N°1, CATEG N°2, CATEG N°3 – S/E Salitral, ELECTROQUIL – S/E Chongón, ELECTROQUIL – S/E CNT), .



**Gráfico 2-1. Puntos de Entrega al Sistema de Guayaquil**

En el siguiente gráfico se muestran las zonas de influencia de cada uno de los puntos de alimentación de Guayaquil.

Gráfico 2-2. Influencia de los Puntos de Entrega al Sistema de Guayaquil



**Autoproductores.**

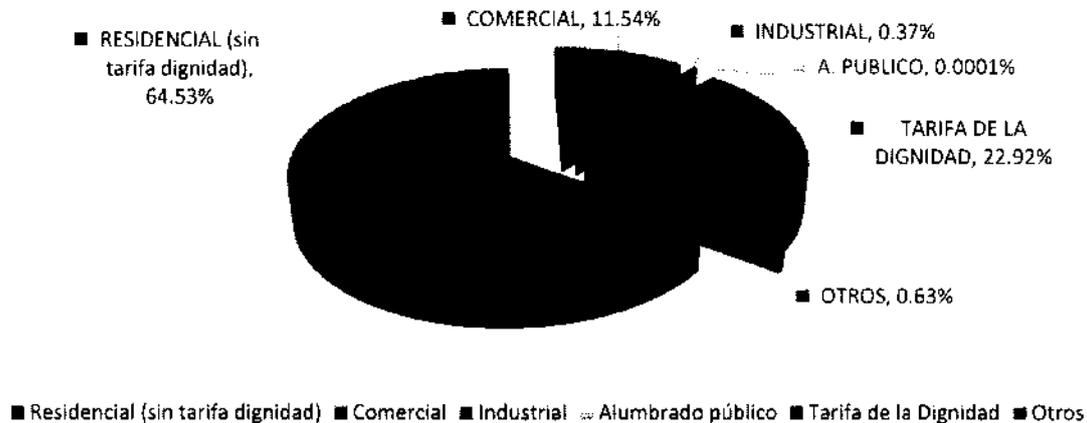
Los grandes consumidores, agentes de mercado, han ido incorporándose al sistema de facturación de Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional De Electricidad CNEL EP - Unidad De Negocio Guayaquil, pasando a ser clientes regulados.

Los únicos agentes de mercado que seguirán siendo considerados como grandes consumidores, son los autoproducidos, que representan un porcentaje pequeño.

Distribución de Abonados a Enero del 2016.

Gráfico 2-3. Distribución de Abonados CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO GUAYAQUIL

**PORCENTAJES**



Fuente: Departamento de Estadísticas de la CNEL EP –Guayaquil

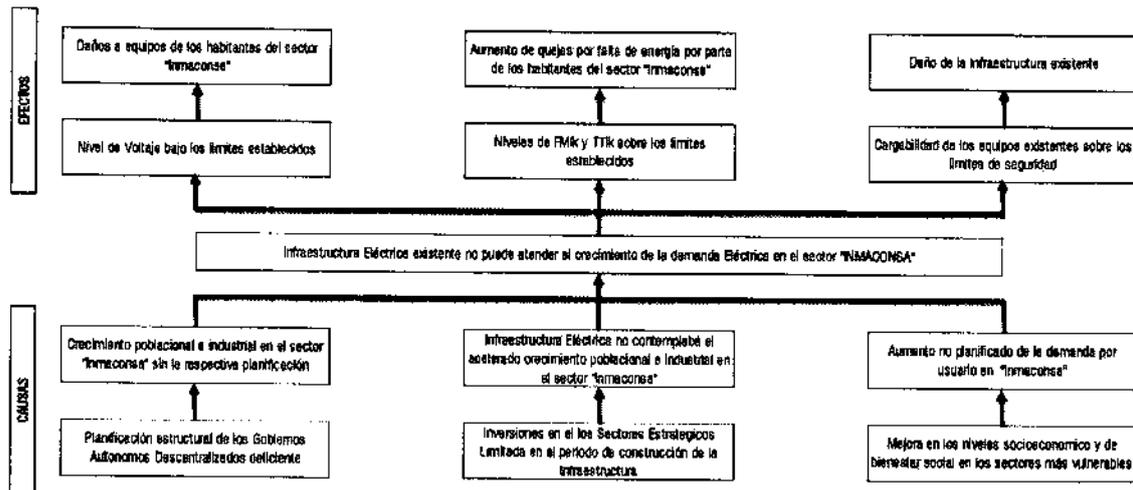
**2.2. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA**

La Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional De Electricidad CNEL EP - Unidad De Negocio Guayaquil, requiere obras prioritarias en su sistema de subestaciones de reducción (69/13.8 kV), tomando en consideración la actual situación de la ciudad y su incidencia en el crecimiento de la demanda.

Los estudios eléctricos realizados permitieron determinar que las obras a realizarse en este proyecto, tienen como objetivo principal un sistema flexible que permita realizar transferencia entre alimentadoras de las diferentes subestaciones, niveles bajos de frecuencia y de duración de las interrupciones y mantener la continuidad del servicio. Adicionalmente se trata de realizar ampliaciones y mejoramientos de los sistemas de Subestaciones para satisfacer toda la demanda de energía requerida por los actuales o futuros clientes, la de los proyectos emblemáticos del gobierno central, como el de las "Cocinas de Inducción".

La Unidad de Negocio Guayaquil, deberá ejecutar en el año 2016 la construcción de la línea a 13.8 kV de la Alimentadora Parque California 4 de la subestación California, para tomar carga de la alimentadora Sauce 5, y proveer de una interconexión con la alimentadora Sauce 4 y Sauce 5 desde la Subestación El Sauce para mejorar la confiabilidad del sistema.

Gráfico 2-4. Árbol de problemas



### 2.3. LÍNEA BASE DEL PROYECTO

Para el cumplimiento efectivo del proyecto de la construcción de la alimentadora Parque California 4, que aliviara la carga de la alimentadora Sauces 5 de la Subestación El Sauce que en octubre del 2015 tuvo una cargabilidad del 42.37%, la misma que estará compuesta por conductor de Aluminio Desnudo ACSR # 336 MCM + 3/0 ACSR.

Para el efecto se elaboró el siguiente cuadro que muestra el estado actual en cargabilidad alimentadora involucrada.

Tabla 2-1. Cargabilidad de la Alimentadora Parque California 4

Construcción Alimentador Parque California 4			
Alimentadora	Carga	Cargabilidad	Disponibilidad
Parque California 4	5. MVA	42.37%	57.63%

### 2.4. ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA

#### OFERTA

Al ser considerada la Distribución Eléctrica como un monopolio regulado, no se considera el análisis de oferta.

#### DEMANDA

##### Población de Referencia

La CNEL EP – Unidad de Negocio Guayaquil, EP cuenta con 667,215 abonados clasificados en sus categorías (residencial, comercial, industrial, alumbrado público y otros), hasta Enero de 2016.

**Tabla 2-2. Distribución de Abonados CNEL EP – Unidad de Negocio Guayaquil**

CATEGORIA	ENE - 16	%
	430,657	64.53
	76,994	11.54
<b>Industrial</b>	2,488	0.37
	1	0.0001
<b>Tarifa de la Dignidad</b>	152968	22.93
	4207	0.63
<b>TOTAL</b>	<b>667,216</b>	<b>100%</b>

Fuente: Departamento de Estadísticas de la CNEL EP –Guayaquil

#### **Población Demandante Potencial**

La Población demandante potencial está conformada por todos los clientes que potencialmente requieren se les normalice y regularice el servicio, pero no necesariamente de este proyecto:

**TOTAL USUARIOS POTENCIALES** **1,354**

#### **Población Demandante Efectiva**

La población demandante efectiva está conformada por todos los clientes a quienes a se les normalizaría y regularizaría el servicio de energía eléctrica objeto de análisis de este proyecto, y que a la fecha forman parte de los abonados que están siendo energizados a través de la Alimentadora Parque California 3:

**TOTAL USUARIOS EFECTIVOS** **174**

### **2.5. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO**

Mediante este proyecto se verán beneficiados un total de 174 abonados residenciales dentro del área de cobertura, los mismos que actualmente están siendo servidos a través de la alimentadora Padre Solano.

### **2.6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA E IMPACTO TERRITORIAL**

#### **Alimentadora California 4**

La Alimentadora Parque California 4, inicia en la Subestación Parque California con dirección 24NO Vía Vachagnon avanza por la calle Beta AV.42NO hasta la AV. Los Mangos Calle "A" Calle 23C NO continua por la AV. 43 NO CALLE TULIPANES 2DO CJON. 22 NO la Alimentadora California 4 será interrumpida en el poste #P084081 que en dicho poste llegara la Alimentadora Sauces 5.

#### **Alimentadora sauces 5**

Se cambiara tramo de 130 metros 3 fases desde el poste de 19 metros de 69 kV #P084216 ubicado en la Calle Beta AV. 42 NO hasta el poste #P084220 de 11 metros x 500 en este poste se encuentra la alimentadora sauces3 tamo que será tomado por sauces5 hasta el poste de 19 metros #P083558 de 69 kV a partir de este poste se correrá cable 336.4 MCM 670 metros 3

fases por la calle Ciruelos CALLE 23A NO hasta la AV. 43 NO CALLE TULIPANES 2DO C.JON. 22 NO donde se encuentra con la alimentadora California 4.

Alimentadora sauces 3 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Se correrá desde el poste# P083543 cable 336.4 MCM 350 metros 3 fases hasta la altura del poste de 19 metros # P083560 en el retomara su carga hasta el poste nuevo a colocar frente al poste de 69 kV de 21 metros donde se encuentra ubicado un ALDUTI RUPTER de 1200 A donde empieza el tap a la subestación particular Talme.

Con una longitud aproximada de 2.40 km. Ubicada en la Zona 8, Distrito 8: Tarqui. Las coordenadas de referencia en UTM-WGS84 son:

**Tabla 2-3. Coordenadas de Localización**

	COORDENADAS ALIMENTADORA PARQUE CALIFORNIA 4	
	X	Y
1	617925,82	9767789.99
2	617585.06	9767668.22
3	617813.01	9767049.90
4	617579.15	9766637.87
5	618206.70	9766616.30
6	618227.77	9766535.12

**Gráfico 2-5. Ubicación del proyecto**



### 3. ARTICULACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN

Los programas y proyectos de inversión pública, podrán postularse siempre y cuando la entidad cuente con la información de elementos orientadores aprobada por la SENPLADES, es decir, datos Institucionales, Objetivos Estratégicos Institucionales articulados al Plan Nacional para el Buen Vivir y demás instrumentos de planificación, estrategias, programas, proyectos vinculados a los programas e indicadores de resultado de la planificación institucional.

#### 3.1. ALINEACIÓN OBJETIVO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL

**Objetivo I:** Incrementar la cobertura del servicio eléctrico.

**Estrategia 1.1:** Planificar la infraestructura eléctrica para el corto, mediano y largo plazo.

La importancia de la planificación radica en que permite una alineación entre las necesidades institucionales y los objetivos nacionales.

#### 3.2. CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LA META DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

Este proyecto no cuenta con una meta alineada al objetivo del Plan Nacional de desarrollo- PNBV 2013-2017

### 4. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

#### 4.1. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

**Objetivo General o Propósito:** Aliviar la carga de la alimentadora Sauce 5 por ende de la Subestación El Sauce, y proveer de una interconexión con la alimentadora Sauce 4 y Sauce 5 desde la Subestación El Sauce, lo que permitirá abastecer el futuro incremento de demanda que tendrá en su zona de influencia y asegurar una mayor confiabilidad al sector.

**Objetivos Específicos o Componentes:** Ejecutar los siguientes trabajos:

- Construir redes de distribución a 13.8 kV California # 4 desde la subestación California

#### 4.2. INDICADORES DE RESULTADO

##### Metas

Las metas de este proyecto son las siguientes:

- Disminución de la interrupción del servicio de energía eléctrica en la zona de influencia del proyecto, por fallas y sobrecargas.
- Mayor cobertura de energía eléctrica presente y futura para la ciudad de Guayaquil. Con la ejecución de las obras se cubrirán los niveles de demanda máxima de potencia proyectados que se presentarán a partir del año 2016.
- Una mayor confiabilidad, calidad y seguridad en el suministro de energía a la ciudad de Guayaquil y su zona de influencia.

### Actividades

Las actividades que se llevarán a cabo para alcanzar las metas propuestas son las siguientes:

- Analizar las características de la población de la zona y realizar proyección de la misma.
- Cuantificar las cantidades de potencia y energía actualmente demandada y proyectarlas por tipo de servicio.
- Diagnosticar el estado actual del sistema de alimentadores primarios.
- Definir las mejoras alternativas de equipamiento técnico-económico.
- Definir cronograma de inversiones y establecer fuentes de financiamiento.
- Ejecución de Obras.
- Imprevistos.
- Fiscalización.
- Pruebas y puesta en ejecución.

### 4.3. MARCO LÓGICO

Tabla 4-1. Matriz de Marco Lógico

<b>Fin:</b> Incrementar la calidad del servicio de energía eléctrica.	Alcanzar un FMIk (Frecuencia de Interrupción) de 7.82 y un TT% (tiempo de Interrupción) de 8 horas hasta el 2017 a nivel nacional.	Estadísticas oficiales del ARCONEL y el MEER	Participación del Gobierno Central y entes de desarrollo del país con apoyo efectivo y permanente
<b>Propósito:</b> Descargar la alimentadora Sauces 6 en un 38.14% , lo que permitirá abastecer el futuro incremento de demanda que tendrá en su zona de influencia, asegurando una mayor confiabilidad al sector.	Al concluir la ejecución del proyecto se tendrá una cargabilidad en la alimentadora California 4 del 42.37%.	CNEL, EP - Unidad de Negocios Guayaquil; Gerencias de Distribución y Planificación.	Que la demanda tenga su tasa de crecimiento normal y proyectada.
<b>Componentes:</b>  1. Alimentador California 4	En el año 2016 se habrá iniciado el montaje de una línea con conductor # 336.4 MCM ACSR por 2.40 km.	CNEL, EP - Unidad de Negocios Guayaquil; Gerencias de Distribución y Planificación, Departamento de Compras (Actas de Entrega-Recepción, reportes de administración de contratos y fiscalización). ARCONEL: Dirección de Supervisión y Control. SERCOP: Compras Públicas.	Entrega oportuna de recursos por parte del Ministerio de Finanzas. Proceso de compras pertinente por parte de la CNEL, EP - Unidad de Negocios Guayaquil. Aceptación de la población a la implementación del proyecto.
<b>Actividades</b>			
ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN	\$ 9,697.10		
REDES SUBTERRANEAS	\$ 5,116.32		
CONDUCTORES	\$ 49,796.50		
SECCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN	\$ 33,554.20		
TENSORES Y POSTES	\$ 12,411.98		
<b>Montaje</b>			
Contratación de mano de obra para el tendido de las redes e instalación de estructuras, postes, seccionadores.	\$ 16,564.08	CNEL, EP - Unidad de Negocios Guayaquil; Informes de administración y fiscalización del proyecto. Gerencias Financiera. Liquidación del proyecto.	Gestión oportuna de los recursos económicos. Cumplimiento en el proceso de compras. Cumplimiento en la programación de la ejecución del proyecto. Condiciones climáticas favorables.
CARGOS AMBIENTALES	\$ 720.00		
FISCALIZACIÓN	\$ 9,000.00		
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 130,820.18</b>		

#### 4.3.1. ANUALIZACIÓN DE LA METAS DE LOS INDICADORES DEL PROPÓSITO

Las metas del propósito del proyecto, son las siguientes:

Tabla 4-2. Anualización de la Metas de los Indicadores del Propósito

Indicador de Propósito	Unidad de Medida	Meta Propósito	Avance (%)	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Sep-17	Oct-17	Nov-17	Total
Indicador 1:	GLOBAL	0.00	100	\$ 76.619.29	\$ 9.577.41	\$ 9.577.41	\$ 9.577.41	\$ 9.577.41	\$ 9.577.41	\$ 9.577.41	\$ 9.577.41	\$ 9.577.41	\$ 153.238.58
Al 2017, Estara la Construcción de la Alimentadora California 4	Meta Anual Ponderada			50%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	100%

## 5. ANÁLISIS INTEGRAL

### 5.1. VIABILIDAD TÉCNICA

El Programa de Mejoramiento de la Distribución 2016 se basa en el estudio de la Red del Sistema Eléctrico de Guayaquil en sus diferentes etapas subtransmisión (69 kV), distribución (13.8 kV) y en las proyecciones, considerando la situación de la ciudad, del país y su incidencia en el crecimiento de la demanda.

#### 5.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO

Las obras relacionadas y/o complementarias a este proyecto emblemático son:

##### NUEVAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN

Es necesario la interconexión de un tramo de línea a 13.8 kV que permitirá descargar alimentadoras y subestaciones con el objeto de abastecer el incremento de la demanda de los clientes de CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil, garantizando el óptimo funcionamiento de los equipos eléctricos de los usuarios de la zona.

La alimentadora que se ha previsto construir en el 2017 es:

Construcción de Línea a 13.8 kV Alimentadora	DESCRIPCIÓN
Alimentadora California 4	La Línea a 13.8 kV Parque California 4, que aliviara la carga de la alimentadora Sauces 5 de la Subestación El Sauce, por lo que esta alimentadora quedará con una cargabilidad del 42.37%

Tabla 5-1. Nueva Alimentadora Prevista a Construir

#### 5.1.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Se anexan las especificaciones técnicas (ANEXOS).

## **5.2. VIABILIDAD FINANCIERA Y/O ECONÓMICA**

### **5.2.1. METODOLOGÍAS UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO DE LA INVERSIÓN TOTAL, COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, INGRESOS Y BENEFICIOS.**

La inversión total resulta de la suma de las valoraciones en cuanto a materiales necesarios y mano de obra a utilizarse en el proyecto, esto es, una línea de subtransmisión.

Para el cálculo de la evaluación financiera se consideran los siguientes supuestos:

- Precio medio de venta de energía: 8.95 ctvs. \$USD.
- Vida Útil del proyecto: 35 años.
- Costo del programa: 3% anual de la inversión para proyectos de Subtransmisión.
- Tasa de descuento económico: 12%
- Inflación: 2.60 % a Febrero 29 del 2016. (Banco Central del Ecuador)

### **BENEFICIOS PMD 2016**

#### **DATOS:**

- Factor de Carga Estimado = 66.72%
- Porcentaje de Incremento Anual de Carga en la Línea a Descarga: 15% en el año 2015, 8% en el 2016, 7% en el 2017 y 2018; considerando el ingreso de las cocinas de inducción.
- Porcentaje de Incremento Anual de Carga en la Línea a Descargar = 5% a partir del año 2019.
- Potencia Total Instalada = 11,8 MVA
- Porcentaje de Contribución del Proyecto para el Servicio = 10%
- Proyección de Pérdidas para el año 2015= 11.14%, así como el de los años subsiguientes es dado por el Dpto. de Estadísticas y Control de Calidad.
- Precio Medio de Venta de Energía = 8.95ctvs. \$USD/kWh,
- Proyección Costo Medio por Compra de Energía (2015) = 5.24 (ctvs./kWh)
- Proyección Costo Medio por Compra de Energía (2016 en adelante) = 4.62 (ctvs./kWh)

### **5.2.2. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LA INVERSIÓN TOTAL, COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, INGRESOS Y BENEFICIOS.**

#### **INVERSIÓN:**

La inversión total está dada por la siguiente tabla:

Construcción de la Alimentadora California 4	1	ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN	9,697.10	110,536.08
	2	REDES SUBTERRANEAS	5,116.32	
	3	CONDUCTORES	49,756.50	
	4	SECCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN	33,554.20	
	5	POSTES Y TENSORES	12,411.96	26,284.08
	6	CARGOS AMBIENTALES	720.00	
	7	MANO DE OBRA	16,564.08	
	8	FISCALIZACION	9,000.00	
	9	<b>SUBTOTAL</b>	<b>136,820.16</b>	
	10	IVA	19,154.82	

#### INGRESOS O BENEFICIOS:

##### INCREMENTO ANUAL DE LA DEMANDA EN LA LÍNEA (MVA)

El incremento anual de la demanda en la línea se la obtiene al multiplicar la demanda registrada en la misma en el año anterior por el porcentaje de incremento anual de la demanda resultante de la línea de a aliviar:

$$I_D = D_L \times \%I$$

##### DEMANDA NO ABASTECIDA POR EL INCREMENTO ANUAL (MVA)

La demanda no abastecida por el incremento en la línea se la obtiene de la diferencia entre el incremento anual de la demanda en la línea que se va a aliviar y la potencia total instalada en la línea de subtransmisión:

$$D = I_D - P_T$$

##### ENERGÍA POR EL INCREMENTO ANUAL (KWH)

La energía por el incremento anual se la obtiene al multiplicar el valor de la demanda no abastecida por el incremento anual en la línea por el factor de carga estimado por la resta de la unidad menos la proyección de pérdidas y por el factor de potencia:

$$E_{IC} = D * F_C * (1 - P_p) * FP * 24 * 365 * 1000$$

El valor de la demanda no abastecida no puede ser mayor a la potencia total instalada.

##### INGRESOS POR VENTA DE ESTA ENERGIA PROPORCIONALES AL PROYECTO (\$USD)

Los ingresos por venta de esta energía proporcionales a este proyecto se los obtiene al multiplicar la energía por incremento anual por el precio medio de venta de energía y por el porcentaje de contribución del proyecto para suministrar el servicio:

$$I_E = E_{CI} * 0.0717 * \%CP$$

**BENEFICIO DEL PROYECTO (\$USD)**

Los beneficios del proyecto se los obtienen al restar los ingresos proporcionales al proyecto por la venta de energía debido al incremento anual menos los costos por compra de energía incrementada:

$$B_P = I_E - C_E$$

**EGRESOS O COSTOS:**

**COSTOS POR COMPRA DE ENERGIA INCREMENTADA**

Los costos por compra de energía incrementada se los obtiene al multiplicar la energía por el incremento anual por la proyección del costo medio por compra de esta energía:

$$C_E = E_{IC} * C_M$$

**5.2.3. FLUJO FINANCIERO Y/O ECONÓMICO**

No.	AÑOS	INCREMENTO ANUAL DE LA DEMANDA EN LA LÍNEA (MVA)	CAPACIDAD INSTALADA CONSIDERANDO RESERVA (MVA)	DEMANDA NO ABASTECIDA POR EL INCREMENTO ANUAL (MVA)	PROYECCIÓN DE PÉRDIDAS (%)	ENERGÍA POR EL INCREMENTO ANUAL (KWH)	INGRESOS POR VENTA DE ESTA ENERGÍA PROPORCIONALES AL PROYECTO (8.95 ctvs/USD/KWH)	PROYECCIÓN COSTO MEDIO POR COMPRA DE ESTA ENERGÍA (ctvs./KWH)	COSTOS POR COMPRA DE ENERGÍA INCREMENTADA	
0	2016	5.00	11.80		11.14%	0	\$ 0	4.62	\$ 0	\$ 0
1	2017	5.40	11.80	-6.40	10.64%	27,355,160	\$ 73,449	4.15	\$ 34,067	\$ 39,391
2	2018	5.83	11.80	-5.97	10.14%	29,708,880	\$ 79,768	4.15	\$ 36,988	\$ 42,781
3	2019	6.24	11.80	-5.56	9.64%	31,965,379	\$ 85,827	4.15	\$ 39,797	\$ 46,030
4	2020	6.68	11.80	-5.12	9.39%	34,297,585	\$ 92,089	4.15	\$ 42,700	\$ 49,389
5	2021	7.14	11.80	-4.66	9.14%	36,799,570	\$ 98,807	4.15	\$ 45,816	\$ 52,992
6	2022	7.50	11.80	-4.30	8.89%	38,745,970	\$ 104,033	4.15	\$ 48,239	\$ 55,794
7	2023	7.88	11.80	-3.92	8.64%	40,794,901	\$ 109,534	4.15	\$ 50,790	\$ 58,745
8	2024	8.27	11.80	-3.53	8.39%	42,951,860	\$ 115,326	4.15	\$ 53,475	\$ 61,851
9	2025	8.68	11.80	-3.12	8.14%	45,222,527	\$ 121,422	4.15	\$ 56,302	\$ 65,120
10	2026	9.12	11.80	-2.68	8.00%	47,556,022	\$ 127,688	4.15	\$ 59,207	\$ 68,481
11	2027	9.57	11.80	-2.23	8.00%	49,933,823	\$ 134,072	4.15	\$ 62,168	\$ 71,905
12	2028	10.05	11.80	-1.75	8.00%	52,430,514	\$ 140,776	4.15	\$ 65,276	\$ 75,500
13	2029	10.55	11.80	-1.25	8.00%	55,052,040	\$ 147,815	4.15	\$ 68,540	\$ 79,275
14	2030	11.06	11.80	-0.72	8.00%	57,804,642	\$ 155,206	4.15	\$ 71,967	\$ 83,239
15	2031	11.64	11.80	-0.16	8.00%	60,694,674	\$ 162,966	4.15	\$ 75,565	\$ 87,401
16	2032	12.22	11.80	0.42	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
17	2033	12.83	11.80	1.03	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
18	2034	13.47	11.80	1.67	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
19	2035	14.14	11.80	2.34	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
20	2036	14.85	11.80	3.05	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
21	2037	15.59	11.80	3.79	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
22	2038	16.37	11.80	4.57	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
23	2039	17.19	11.80	5.39	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
24	2040	18.05	11.80	6.25	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
25	2041	18.96	11.80	7.16	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
26	2042	19.90	11.80	8.10	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
27	2043	20.90	11.80	9.10	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
28	2044	21.94	11.80	10.14	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
29	2045	23.04	11.80	11.24	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
30	2046	24.19	11.80	12.39	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
31	2047	25.40	11.80	13.60	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
32	2048	26.67	11.80	14.87	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
33	2049	28.01	11.80	16.21	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
34	2050	29.41	11.80	17.61	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627
35	2051	30.88	11.80	19.08	8.00%	61,546,266	\$ 165,252	4.15	\$ 76,625	\$ 88,627

Tabla 5-2. Ingresos y Beneficios

0	2016	\$ -155.974,98	0,00	-155.974,98	155.974,98	0,00	0,00	-155.974,98	-155.974,98
1	2017	14.037,75	39.391,43	25.353,68		12.533,70	35.170,92	22.637,22	-133.337,77
2	2018	14.552,93	42.790,79	28.227,85		11.601,51	34.104,58	22.503,07	-110.834,69
3	2019	15.067,03	46.030,15	30.943,12		10.738,65	32.763,36	22.024,70	-89.809,99
4	2020	15.640,72	49.388,52	33.747,80		9.939,96	31.387,30	21.447,34	-67.362,65
5	2021	16.214,73	52.991,53	36.776,79		9.200,68	30.068,81	20.868,14	-46.494,52
6	2022	16.809,82	55.794,20	38.984,38		8.516,38	28.267,08	19.750,70	-26.743,82
7	2023	17.426,74	58.744,66	41.317,92		7.882,97	26.573,10	18.690,13	-8.063,69
8	2024	18.066,30	61.850,68	43.784,38		7.296,67	24.980,45	17.683,78	9.630,09
9	2025	18.729,33	65.120,44	46.391,11		6.753,98	23.483,08	16.729,10	26.359,19
10	2026	19.416,70	68.480,67	49.063,97		6.251,66	22.048,94	15.797,29	42.156,48
11	2027	20.129,23	71.904,70	51.775,42		5.786,69	20.670,88	14.884,19	57.040,67
12	2028	20.868,03	75.499,94	54.631,91		5.356,30	19.378,95	14.022,65	71.063,32
13	2029	21.633,89	79.274,94	57.641,05		4.957,93	18.167,77	13.209,84	84.273,16
14	2030	22.427,85	83.238,68	60.810,83		4.589,18	17.032,28	12.443,10	96.716,26
15	2031	23.250,96	87.400,82	64.149,66		4.247,86	15.967,77	11.719,90	108.436,17
16	2032	24.104,27	88.626,62	64.522,36		3.931,93	14.456,92	10.524,99	118.961,16
17	2033	24.988,89	88.626,62	63.637,73		3.639,49	12.907,97	9.268,48	128.229,63
18	2034	25.905,99	88.626,62	62.720,64		3.368,80	11.524,97	8.156,17	136.385,80
19	2035	26.856,74	88.626,62	61.769,89		3.118,25	10.290,15	7.171,90	143.557,70
20	2036	27.842,38	88.626,62	60.784,25		2.886,33	9.187,64	6.301,31	149.859,01
21	2037	28.864,19	88.626,62	59.762,43		2.671,66	8.203,25	5.531,59	155.390,60
22	2038	29.923,51	88.626,62	58.703,11		2.472,96	7.324,33	4.851,37	160.241,97
23	2039	31.021,70	88.626,62	57.604,92		2.289,03	6.539,58	4.250,55	164.492,52
24	2040	32.160,20	88.626,62	56.466,43		2.118,78	5.838,91	3.720,13	168.212,65
25	2041	33.340,48	88.626,62	55.286,15		1.961,20	5.213,31	3.252,11	171.464,76
26	2042	34.564,07	88.626,62	54.062,55		1.815,33	4.654,74	2.839,41	174.304,17
27	2043	35.832,57	88.626,62	52.794,05		1.680,32	4.156,02	2.475,70	176.779,87
28	2044	37.147,63	88.626,62	51.478,99		1.555,34	3.710,73	2.155,99	178.935,26
29	2045	38.510,95	88.626,62	50.115,58		1.438,67	3.313,15	1.873,49	180.808,75
30	2046	39.924,30	88.626,62	48.702,32		1.332,59	2.958,17	1.625,58	182.434,33
31	2047	41.389,52	88.626,62	47.237,10		1.233,48	2.641,23	1.407,75	183.842,08
32	2048	42.906,52	88.626,62	45.718,11		1.141,74	2.358,24	1.216,50	185.058,57
33	2049	44.483,26	88.626,62	44.143,36		1.056,82	2.105,57	1.048,75	186.107,32
34	2050	46.115,80	88.626,62	42.510,83		978,22	1.879,97	901,75	187.069,07
35	2051	47.908,25	88.626,62	40.818,38		905,47	1.678,55	773,08	187.782,15

Tabla 5-3. Flujo Financiero

### 5.2.4. INDICADORES FINANCIEROS Y/O ECONÓMICOS (TIR, VAN Y OTROS)

Tasa de actualización económico (%)	12 %
Tasa Interna de Retorno – TIR (%)	23.24 %
Tiempo de Recuperación de la inversión (en años completos)	8 años
VAN	US\$ 187782.15
Relación Beneficio – Costo	1.60

### 5.3. VIABILIDAD AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD SOCIAL

#### 5.3.1. ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE RIESGOS

Este proyecto se enmarca de categoría 3: "Proyectos que pueden afectar moderadamente el medio ambiente, pero cuyos impactos ambientales negativos son fácilmente solucionables; estos proyectos requieren un estudio de impacto ambiental".

Proyectos de 13.8 kV el presupuesto es de \$ 720, esto involucra (Desalojo de escombros, botiquín, monitoreo de ruido, contenedor señalización).

La sostenibilidad ambiental de un proyecto se cumple cuando su promotor cumple con la

legislación y normativa ambiental; dedica esfuerzos y recursos para el seguimiento y monitoreo de ese cumplimiento; promueve el uso racional de los recursos renovables; minimiza el empleo de recursos no renovables; minimiza la producción de desechos. El promotor de un proyecto también puede fomentar la sostenibilidad ambiental dedicando esfuerzos para que la ciudadanía y los actores que intervienen en el proyecto tomen conciencia ambiental y sean capacitados.

En el estudio ambiental del proyecto eléctrico en cuestión, el proponente, a través del consultor calificado, deberá realizar una evaluación de las actividades a ser desarrolladas en su construcción, operación y mantenimiento y retiro, con el objetivo de determinar su grado de impacto ambiental y categorizarlo de acuerdo al tipo de impacto. Así, el Estudio de Impacto Ambiental incluirá la valoración de los impactos a los componentes biótico, físico y socioeconómico del área de influencia directa del proyecto y, sobre la base anterior, se elaborará el Plan de Manejo Ambiental con los Programas de prevención, mitigación de impactos, rehabilitación y compensación, manejo de desechos, capacitación, monitoreo, participación ciudadana, seguridad industrial, contingencias.

Previo y durante el estudio ambiental se desarrollan las actividades de Participación Ciudadana según el Reglamento al Artículo 28 de la Ley de Gestión Ambiental.

En el análisis de los riesgos naturales, dentro del estudio ambiental del proyecto se incorporan los resultados de los estudios sobre amenazas y vulnerabilidades en el área de influencia. Esta información permitirá identificar las amenazas potenciales de carácter natural o antrópico a las que está expuesto el proyecto. El análisis permite incluir en la programación del proyecto medidas orientadas a minimizar las vulnerabilidades, así como recursos para afrontar tanto las medidas de prevención y mitigación como las de preparación y respuesta.

### **5.3.2. SOSTENIBILIDAD SOCIAL**

Este proyecto mejorará la imagen pública brindando sostenibilidad, calidad, modernidad, una notable mejora en el servicio de distribución eléctrica y mayor disponibilidad de la demanda, que podrá ser oportunamente aprovechada por la población del sector, que en un porcentaje considerable se desarrolla artesanalmente.

Este proyecto se puede promocionar socialmente a través de medios de comunicación y campañas con nuestra área social haciendo charlas de concientización a la ciudadanía sobre el ahorro de energía creando conciencia de su buen uso.

La colaboración de la ciudadanía y la puesta en marcha a tiempo de este proyecto, redundará en beneficio para el suministro y la calidad de energía en la Ciudad.

## 6. FINANCIAMIENTO Y PRESUPUESTO

El costo total del proyecto se desglosa en los componentes y actividades descritas a continuación:

Construcción de la Alimentadora California 4	1	ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN	9,697.10	110,536.08
	2	REDES SUBTERRANEAS	5,116.32	
	3	CONDUCTORES	49,756.50	
	4	SECCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN	33,554.20	
	5	POSTES Y TENSORES	12,411.96	26,284.08
	6	CARGOS AMBIENTALES	720.00	
	7	MANO DE OBRA	16,564.08	
	8	FISCALIZACION	9,000.00	
	9	<b>SUBTOTAL</b>	<b>136,820.16</b>	
	10	IVA	19,154.82	

Tabla 6-1. Presupuesto del Proyecto

	Externas		Internas			
	Crédito	Coop.	Crédito	Fiscales	Autogestión	
ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN				9,697.10		9,697.10
REDES SUBTERRANEAS				5,116.32		5,116.32
CONDUCTORES				49,756.50		49,756.50
SECCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN				33,554.20		33,554.20
POSTES Y TENSORES				12,411.96		12,411.96
MANO DE OBRA				16,564.08		16,564.08
CARGOS AMBIENTALES				720.00		720.00
FISCALIZACION				9,000.00		9,000.00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>136,820.16</b>		<b>136,820.16</b>
IVA				19,154.82		19,154.82
<b>TOTAL</b>				<b>155,974.98</b>		<b>155,974.98</b>

Tabla 6-2. Presupuesto General del Proyecto por Grupo de Gasto y Fuente de Financiamiento

## 7. ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN

### 7.1. ESTRUCTURA OPERATIVA

La ejecución de los proyectos incluidos en el Plan de Inversiones 2016 se enmarcará en tres grupos de actividades:

#### Contratación

- La CNEL-EP Unidad de Negocio Guayaquil, al ser una Empresa Pública las contrataciones realizadas por están sujetas a lo normado en la Ley Orgánica del Sistema de Contratación Pública y al respectivo Reglamento de la mencionada ley; para estos efectos el área encargada de realizar las debidas contrataciones será el área de Compras Públicas.

**Ejecución, Monitoreo y Control**

- Una vez que se haya contratado la ejecución de la obra y entregado el anticipo respectivo, la Institución contratante procederá a designar un administrador de contrato y uno o más fiscalizadores dependiendo del tipo de contratación; los cuales serán los encargados de velar por los intereses de la institución verificando el cumplimiento de plazos, calidad y normas de seguridad en la ejecución de las obras; el área encargada de las mencionadas asignaciones es la Gerencia Administrativa.

**Liquidación**

- Una vez suscrita el Acta de Entrega - Recepción y cumpliendo con lo indicado en el Instructivo para la Liquidación de los programas de inversión emitido por el ARCONEL, auditoría interna realizará el examen especial a la ejecución del programa, el cual deberá ser presentado y aprobado por la máxima Autoridad de la Institución y se lo deberá remitir al ARCONEL para que este a su vez realice el proceso de supervisión de la liquidación.

**7.2. ARREGLOS INSTITUCIONALES Y MODALIDAD DE EJECUCIÓN**

La CNEL-EP, Unidad de Negocio Guayaquil, previa la aprobación de CNEL Matriz será responsable de ejecutar el proyecto del suministro eléctrico en la zona Urbana consolidada en el Norte de Guayaquil y su financiamiento estará a cargo del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER).

Y además el control periódico lo realizará del Consejo Nacional de Electricidad (ARCONEL).

Tabla 7-1. Arreglos Institucionales Internos o Externos

TIPO DE EJECUCIÓN	TIPO DE ARREGLO	INSTITUCIONES INVOLUCRADAS
DIRECTA(D) O INDIRECTA(I)		
I	FINANCIAMIENTO	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER)
D	CONTROL	Agencia de Regulación y Control Eléctrico (ARCONEL)

**7.3. CRONOGRAMA VALORADO POR COMPONENTES Y ACTIVIDADES**

Se establecerá la valoración de cada acción a ser ejecutada por el proyecto de forma cronológica. Los proyectos con plazo de ejecución mayor a un año, deben presentar el cronograma valorado a nivel de grupo de gasto, mensualmente para el primer año y anualmente para los años siguientes, según el catálogo presupuestario del Ministerio de Finanzas.

**Tabla 7-2. Cronograma Valorado por Componentes y Actividades**

	Aug-16	Sep-16	Oct-16	Nov-16	Dec-16	Jan-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17		
ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN	\$ 4,848.55	\$ 606.07	\$ 606.07	\$ 606.07	\$ 606.07	\$ 606.07	\$ 606.07	\$ 606.07	\$ 606.07	\$ 606.07	\$ 9,697.10
REDES SUBTERRANEAS	\$ 2,658.16	\$ 319.77	\$ 319.77	\$ 319.77	\$ 319.77	\$ 319.77	\$ 319.77	\$ 319.77	\$ 319.77	\$ 319.77	\$ 5,116.32
CONDUCTORES	\$ 24,878.25	\$ 3,109.78	\$ 3,109.78	\$ 3,109.78	\$ 3,109.78	\$ 3,109.78	\$ 3,109.78	\$ 3,109.78	\$ 3,109.78	\$ 3,109.78	\$ 49,756.50
SECCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN	\$ 16,777.10	\$ 2,097.14	\$ 2,097.14	\$ 2,097.14	\$ 2,097.14	\$ 2,097.14	\$ 2,097.14	\$ 2,097.14	\$ 2,097.14	\$ 2,097.14	\$ 33,554.20
POSTES Y TENSORES	\$ 6,205.96	\$ 775.75	\$ 775.75	\$ 775.75	\$ 775.75	\$ 775.75	\$ 775.75	\$ 775.75	\$ 775.75	\$ 775.75	\$ 12,411.96
<b>Montaje</b>											
Contratación de mano de obra para el tendido de las redes e instalación de estructuras, postes, seccionadores.	\$ 8,282.04	\$ 1,035.26	\$ 1,035.26	\$ 1,035.26	\$ 1,035.26	\$ 1,035.26	\$ 1,035.26	\$ 1,035.26	\$ 1,035.26	\$ 1,035.26	\$ 16,564.08
<b>SUBTOTAL</b>	\$ 63,650.08	\$ 7,943.76	\$ 7,943.76	\$ 7,943.76	\$ 7,943.76	\$ 7,943.76	\$ 7,943.76	\$ 7,943.76	\$ 7,943.76	\$ 7,943.76	\$ 127,100.16
<b>CARGOS AMBIENTALES</b>	\$ 360.00	\$ 45.00	\$ 45.00	\$ 45.00	\$ 45.00	\$ 45.00	\$ 45.00	\$ 45.00	\$ 45.00	\$ 45.00	\$ 720.00
<b>FISCALIZACIÓN</b>	\$ 4,500.00	\$ 562.50	\$ 562.50	\$ 562.50	\$ 562.50	\$ 562.50	\$ 562.50	\$ 562.50	\$ 562.50	\$ 562.50	\$ 9,000.00
<b>IVA</b>	\$ 9,577.41	\$ 1,197.18	\$ 1,197.18	\$ 1,197.18	\$ 1,197.18	\$ 1,197.18	\$ 1,197.18	\$ 1,197.18	\$ 1,197.18	\$ 1,197.18	\$ 19,154.82
<b>TOTAL</b>	\$77,967.49	\$ 9,748.44	\$ 9,748.44	\$ 9,748.44	\$ 9,748.44	\$ 9,748.44	\$ 9,748.44	\$ 9,748.44	\$ 9,748.44	\$ 9,748.44	\$ 155,974.98

**DEMANDA PÚBLICA NACIONAL PRURIANUAL**

En las compras públicas se debe dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 288 de la Constitución de la República, los artículos 9 y 52 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública y el artículo 64 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas.

DEMANDA PÚBLICA PLURIANUAL										
CÓDIGO DE MATERIALES O DE OBRAS	TIPO DE MATERIALES O DE OBRAS	DETALLE DEL PRODUCTO O SERVICIO (ESPECIFICACIÓN TÉCNICA)	CANTIDAD ANUAL	UNIDAD DE MEDIDA (LITROS, KG, etc.)	COSTO UNITARIO (USD)	ORIGEN DE LOS INGRESOS (USD Y %)		FORMA DE MONEDA CONTRATADA AÑO I	FORMA DE MONEDA CONTRATADA AÑO II	TOTAL (USD)
						NACIONAL	IMPORTADO			
	Materiales y Equipos	ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN	1	GLOBAL	\$ 11,054.69	\$ 11,054.69	0%			\$ 11,054.69
	Materiales y Equipos	REDES SUBTERRANEAS	1	GLOBAL	\$ 5,832.60	\$ 1,997.70	30%	\$ 4,002.82		\$ 5,832.60
	Materiales	CONDUCTORES	1	GLOBAL	\$ 56,722.41	\$ 34,033.45	60%	\$ 22,688.96		\$ 56,722.41
	Materiales y Equipos	SECCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN	1	GLOBAL	\$ 38,251.79	\$ 0	0%	\$ 38,251.79		\$ 38,251.79
	Materiales y Equipos	POSTES Y TENSORES	1	GLOBAL	\$ 14,149.63	\$ 0	0%	\$ 14,149.63		\$ 14,149.63
	Mano de Obra		1	GLOBAL	\$ 18,883.05	\$ 18,883.05	100%	\$ 0		\$ 18,883.05
	Mano de Obra	FISCALIZACIÓN	1	GLOBAL	10,260.00	\$ 10,260.00	100%	\$ 0		\$ 10,260.00
	Mano de Obra	CARGOS AMBIENTALES	1	GLOBAL	820.8	\$ 820.8	100%	\$ 0		\$ 820.8
						\$ 78,881.77	49%	\$ 79,173.21		\$ 155,974.98

**Tabla 7-3. Demanda Pública Plurianual**

**8. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN**

**8.1. SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA Y PROYECTO**

Las acciones previstas durante la ejecución del proyecto son:

- El control será permanente de CNEL-EP Unidad de Negocio Guayaquil, a través del administrador y fiscalizadores del proyecto, nombrado entre los servidores que colaboran en la distribuidora.

La Dirección de Supervisión y Control del ARCONEL, realizará el seguimiento y evaluación del programa PMD 2016.

**8.2. EVALUACIÓN DE RESULTADOS E IMPACTOS**

**General:**

- Al concluir la ejecución del proyecto se tendrá una cargabilidad en la alimentador Sauces 5 de 38.14%

**8.3. ACTUALIZACIÓN DE LÍNEA BASE**

Al concluir la ejecución del proyecto se obtendrá la misma cargabilidad de la alimentadora como se muestra en el siguiente cuadro:

<b>PROYECTO CALIFORNIA # 4</b>			
<b>Línea de Media Tensión</b>	<b>Carga</b>	<b>Cargabilidad</b>	<b>Disponibilidad</b>
California 4	5	42.37%	57.63%

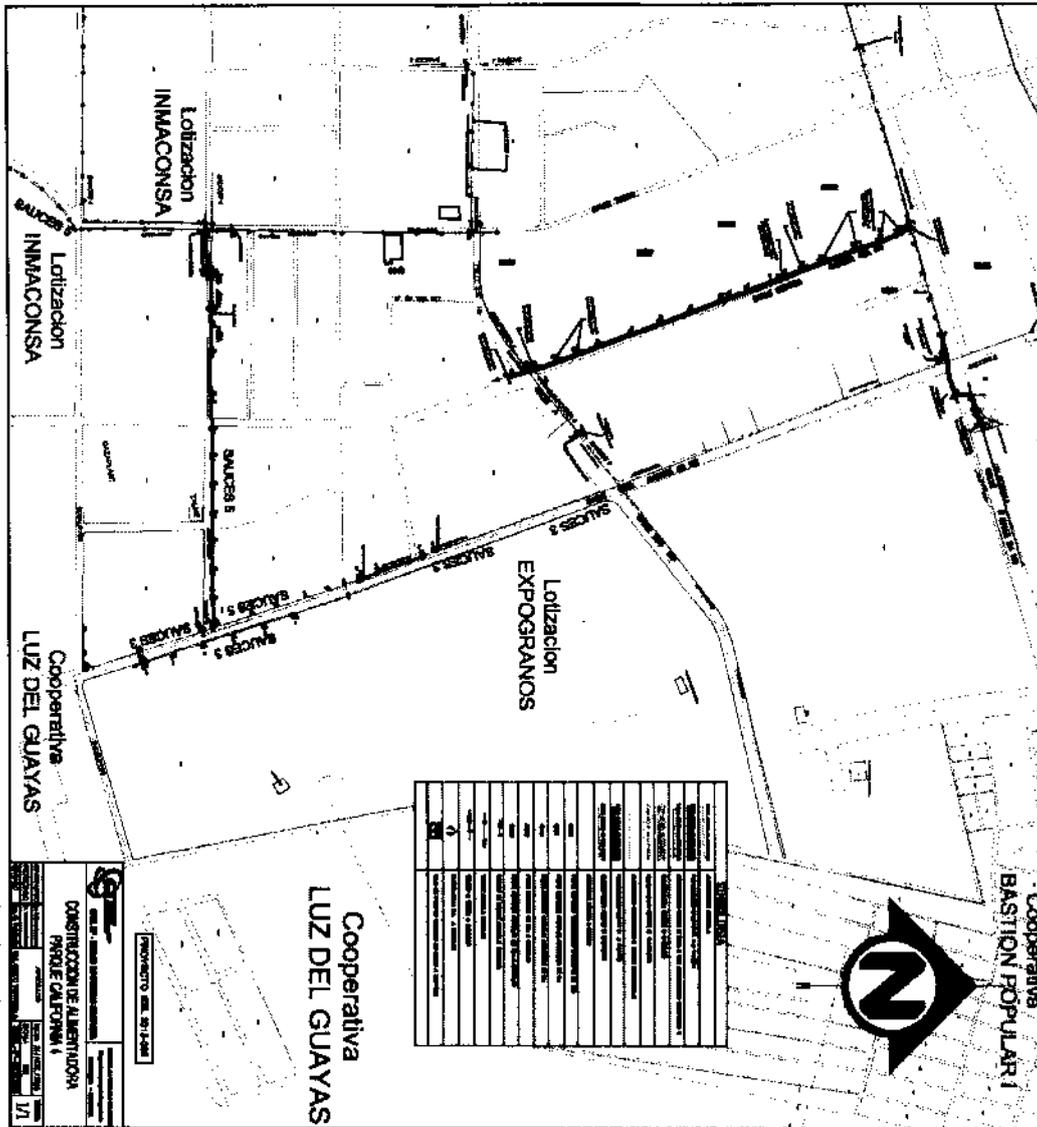
**Tabla 8-1. Cargabilidad de la alimentadora involucrada**

**9. ANEXOS**

**9.1. AUTORIZACIONES AMBIENTALES OTORGADAS POR EL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y OTROS SEGÚN CORRESPONDA**

El proyecto contará con la respectiva ficha ambiental a través del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA).

**9.2. PLANOS**



Cdla. Garzota, Sector 3, Mz.47  
Guayaquil-Ecuador. Telf.: 04- 2628600 / 3801900



**CNEL EP - UNIDAD DE  
NEGOCIO GUAYAQUIL**

**“CONSTRUCCIÓN ALIMENTADORA A  
13.8 kV PARQUE CALIFORNIA # 4”**

**DIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN  
ESTUDIOS ELECTRICOS**

**PRESUPUESTO**



2015-062 Alimentadora California 4

ITEM	CODIGO MEER	ACTIVIDAD	EQUIPOS	MOD	MATER	TRAMP	C.DIRECTO	CT.INDL	UTILIDAD	APU AL 2000/2016	CANTIDAD	VALOR TOTAL
1	CODIGO: EST-338	Rubio: Tension de redes aéreas a subestaciones de distribución con espacio de protección en estructura volada	3.02	44.59	1.897.96	11.26	1.897.22	84.89	5.92	\$ 2,058.03	2	\$ 4,116.06
2	CODIGO: IND-020	Rubio: Pozos para cables subterráneos tipo F (2000 x 1500 mm x 1000mm)	6.20	229.40	289.20	28.15	533.04	13.46	25.36	\$ 572.88	4	\$ 2,291.52
3	CODIGO: SPT-316.30.1.35R	Rubio: Sacudidor bajo carga SSCADA 500 A	8.06	254.64	26.75.85	685.04	26.889.61	1.437.59	64.77	\$ 31,231.97	1	\$ 31,231.97
4	CODIGO: SPT-316.300.122P	Rubio: Juego de Cuchillas Monopolar 16kV, 600kVmp.	4.02	271.78	3.204.51	690.03	4,118.34	180.22	81.16	\$ 4,387.74	1	\$ 4,387.74
5	CODIGO: EST-35R	Rubio: Estructura trifásica semiconcreta pasante a terminal	0.58	14.95	218.93	3.74	239.20	10.84	1.82	\$ 251.06	15	\$ 3,766.00
6	EST-32P	Estructura trifásica semiconcreta pasante a terminal	0.35	9.00	143.89	2.25	155.29	7.18	1.16	\$ 163.63	1	\$ 163.63
7	CODIGO: EST-330.336.A	Rubio: Estructura Trifásica semiconcreta doble relación o doble terminal para conductor de Aluminio ACAR 336 A MCM	1.78	57.36	587.76	11.26	659.10	29.39	7.04	\$ 694.80	3	\$ 2,083.20
8	CODIGO: EST-330.336.A	Rubio: Estructura Trifásica en volada doble relación a doble Terminal 336 A MCM	1.78	44.96	469.46	11.26	527.46	23.47	5.80	\$ 556.73	4	\$ 2,226.92
9	CODIGO: EST-319.336.A	Rubio: radiación de alfileres y voltes de alfiler en estructura pasante en primer tramo 336 A MCM ANYS	0.16	4.49	63.57	1.13	69.37	3.17	0.59	\$ 73.12	28	\$ 1,848.78
10	CODIGO: POC-04C12.500	Rubio: Transporte e instalación de Poste de Hormigon Tubular 12 m. x 600 kg.	0.16	12.89	320.00	62.25	385.40	16.80	7.54	\$ 418.94	29	\$ 12,987.14
11	CODIGO: POC-04C. HM	Rubio: Hincio a mano para colocación de poste de Hormigon	0.27	12.78	-	4.50	17.55	-	1.75	\$ 19.20	33	\$ 637.80
12	CODIGO: TAL-075. MM	Rubio: Hincio a mano para colocación de tensores	0.19	9.92	-	4.49	14.69	-	1.46	\$ 18.06	11	\$ 178.64
13	CODIGO: COO-08L336.A	Rubio: Cable Aluminio desnudo No. 336 A MCM ACSR	0.09	0.66	3.99	0.38	5.05	0.19	0.10	\$ 5.34	5390	\$ 28,836.00
14	CODIGO: COO-08L330	Rubio: Cable Aluminio desnudo No. 330 ACSR	0.02	0.40	1.65	0.07	2.14	0.06	0.04	\$ 2.26	1190	\$ 3,866.00
15	CODIGO: COO-04C300/60/0	Rubio: Conductor Cu. 500 MCM ANYS. ALPE SHIELD PVC JACKET (3 bases) - No 400 ANYS. Cu. Desnudo	0.05	0.81	181.68	0.22	183.04	9.09	0.10	\$ 192.23	136	\$ 26,988.66
16	CODIGO: POC-04C12	Rubio: Poste Metálico de 12 m	0.23	15.57	1,070.22	62.25	1,148.27	53.51	7.90	\$ 1,208.96	1	\$ 1,208.96
17	CODIGO: TAL-055	Rubio: Tenor de poste a poste simple en medio volaje	0.13	2.90	57.20	1.01	61.24	2.86	0.40	\$ 64.50	3	\$ 193.58
18	CODIGO: TAL-065	Rubio: Tenor Falso Simple en Medio Volaje	0.38	8.19	74.50	3.21	87.28	3.72	1.27	\$ 92.27	5	\$ 461.38
19	CODIGO: POC-04C. BEI	Rubio: Rabillo de postes de Hormigon	0.39	12.68	-	62.25	75.83	-	7.58	\$ 83.19	16	\$ 1,331.04
20	CODIGO: TAL-015	Rubio: Tensores a Serra simple en Medio Volaje	0.38	9.19	477.81	3.21	60.57	2.38	1.27	\$ 64.22	6	\$ 385.32
21	CODIGO: EST-300L	Rubio: Puente primario Trifásico. Conector compresión HOMAC-500 SIMILAR A BURNEY 525	0.08	1.77	13.80	0.63	16.37	0.69	0.24	\$ 17.20	2	\$ 34.40
22	CODIGO: EST-300L	Rubio: Estructura 1.º alfiler	0.06	1.22	21.17	0.42	22.86	1.05	0.16	\$ 24.07	32	\$ 778.24
23	CODIGO: POC-04C. HM	Rubio: Hincio a mano para colocación de poste Metálico	0.34	15.97	-	5.63	21.94	-	2.18	\$ 24.13	1	\$ 24.13
											SUBTOTAL	\$ 127,160.18
											FRICACION	\$ 6,000.00
											SUBTOTAL 1	\$ 136,160.18
											CARGOS AMBL	\$ 720.00
											SUBTOTAL 2	\$ 136,880.18
											IVA	\$ 18,154.82
											TOTAL	\$ 155,035.00



**CNEL EP - UNIDAD DE  
NEGOCIO GUAYAQUIL**

**“CONSTRUCCIÓN ALIMENTADORA  
A 13.8 kV PARQUE CALIFORNIA # 4”**

**DIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN  
ESTUDIOS ELECTRICOS**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**



---

**ESPECIFICACIONES TECNICAS  
DEL PROYECTO**

**“CONSTRUCCIÓN DE ALIMENTADORA  
A 13.8 kV. PARQUE CALIFORNIA # 4**

**PROGRAMA DE MEJORAMIENTO  
DE LA DISTRIBUCIÓN  
BID III**

---

**DIRECCION DE DISTRIBUCIÓN**

**Estudios Eléctricos**

**OCTUBRE 2016**

## Contenido

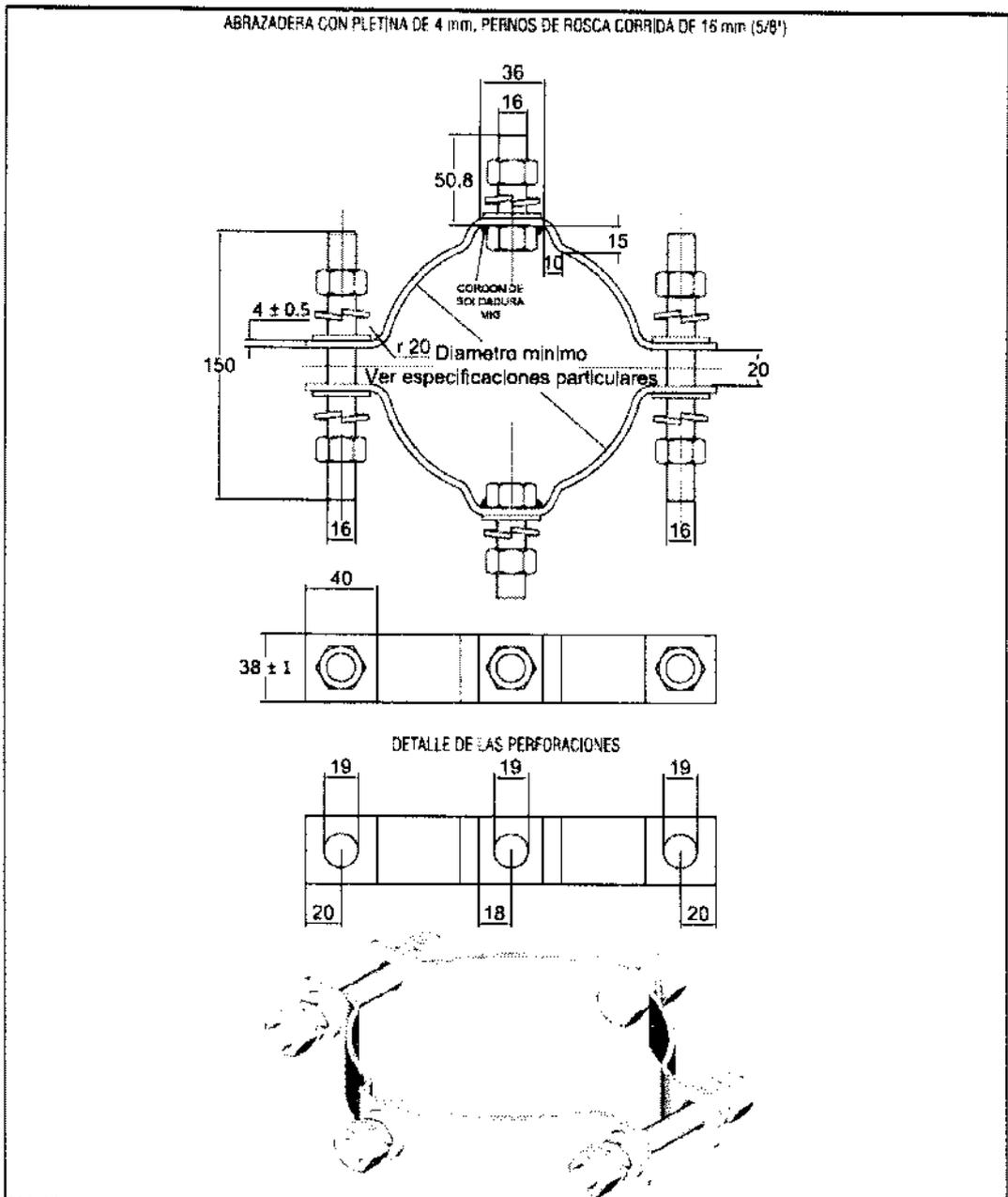
<b>ABRAZADERAS (COLLARES)</b> .....	<b>3</b>
Abrazadera de Acero Galvanizado, Pletina, Simple (3 pernos) .....	3
Abrazadera de Acero Galvanizado, Pletina, Doble (4 pernos) .....	7
<b>ABRAZADERAS O GRAPAS</b> .....	<b>12</b>
Abrazadera o Grapa Aleación de Al, Terminal Apornada, Tipo Pistola .....	12
<b>AISLADORES</b> .....	<b>14</b>
Aislador de Suspensión, Porcelana, Clase ANSI 52-1, 15 kV .....	14
Aislador Espiga (Pin), de Porcelana, Clase ANSI 55-5, 15 KV .....	16
Aislador Rollo, de Porcelana, Clase ANSI 53-2, 0,25 Kv .....	18
Aislador de Retenida, Porcelana, ANSI 54-2 .....	20
<b>AMARRAS</b> .....	<b>21</b>
Conductor Desnudo Sólido de Al para Ataduras, No. 4 AWG .....	21
<b>BASTIDORES O RACKS</b> .....	<b>22</b>
Bastidor de Acero Galvanizado de 1 Vía 38 x 4 mm (1 ½" x 11/64") .....	23
Bastidor de Acero Galvanizado de 3 Vías 38 x 4 mm (1 ½" x 11/64") .....	24
<b>ACCESORIOS PARA INSTALACIÓN DE CABLE ECOLÓGICO</b> ¡Error! Marcador no definido.	
Espaciador 3F de polietileno .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>CONDUCTORES</b> .....	<b>25</b>
Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero, ACSR (Merlin 336 y Pigeon 3/0) .....	25
Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero Pigeon 3/0 .....	29
Conductor Aislado de Cobre 15 KV # 500 MCM XLPE shield PVC Jacket .....	31
Conductores de Cobre Desnudo (4/0) .....	33
Conductor Desnudo Sólido de Al para Ataduras, No. 4 AWG .....	35
Cable de Acero Galvanizado 3/8 .....	36
<b>HERRAJES GALVANIZADOS</b> .....	<b>37</b>
<b>CRUCETAS</b> .....	<b>39</b>
Cruceta de Acero Galvanizado Universal Perfil "L" .....	39
Cruceta de Acero Galvanizado, Universal, Perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2400 mm .....	40
<b>PIE DE AMIGO DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL "L"</b> .....	<b>41</b>
Pie de Amigo de Acero Galvanizado, Perfil "L" para Cruceta Centrada .....	43
Pie de Amigo de Acero Galvanizado, Perfil "L" para Cruceta Volada .....	44
<b>GRAPAS, CONECTORES Y ESTRIBOS</b> .....	<b>45</b>
Grapa de Aleación de Cu - Al, Derivación para Línea en Caliente .....	45
Grapa de Aleación de Al, Derivación para Línea en Caliente .....	47
Conector Aleación de Al, Compresión Tipo "H" .....	49
Conector Aleación de Cu - Al, Ranuras Paralelas, dos Pernos Laterales de diferentes longitudes y separador .....	51
Estribo Aleación de Cu y Sn, Para Derivación .....	53
<b>PARARRAYOS 10 KV</b> .....	<b>55</b>
<b>PERNOS Y TUERCAS</b> .....	<b>58</b>
Perno Pin de Acero Galv., Rosca Plástica de 50 mm ,19 mm (3/4") x 305 mm (12"), 15 kV .....	58
Perno rosca corrida de Acero Galvanizado, con 4 Tuercas, 4 arandelas planas y 4 de presión, 16 mm (5/8") longitud (L) .....	60
Perno máquina de Acero Galvanizado, con Tuerca, arandela plana y de presión, 16 mm x 38 mm (5/8" x 1 ½") .....	62
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" .....	64
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") .....	66
Tuerca de Ojo Ovalado de Acero Galvanizado, perno de 16 mm (5/8") .....	68
<b>POSTES</b> .....	<b>70</b>
Postes Circulares de Hormigón Armado .....	70
Postes Circulares Metálicos .....	72
<b>SECCIONADORES</b> .....	<b>76</b>
Seccionador Bajo carga Tripolar a 13.8 kVde 600Amp. ....	76

Seccionador Portafusible, Tipo Unipolar Abierto.....	78
Seccionador monopolar de dos aisladores (Cuchillas).....	81
<b>TERMINAL DE BRONCE SUPERFICIE PLANA – CABLE.....</b>	<b>82</b>
Terminal tipo talón.....	82
<b>VARILLA DE ANCLAJE Y ANCLA DE HORMIGON.....</b>	<b>83</b>
Varilla de Anclaje de Acero Galvanizado, Tuerca y Arandela, 16 mm (5/8") de Diametro.....	83
Bloque de Hormigón para Anclaje con Agujero de 20 mm.....	85
Guardacabo de Acero Galvanizado, para cable de acero 9,51 mm (3/8").....	86
Brazo de Acero Galvanizado, Tubular, Tensor Farol.....	87
<b>VARILLA DE ARMAR.....</b>	<b>89</b>
Cinta de Armar de Aleación de Al, 1.27 mm (3/64") de Esp. X 7,62 mm (5/16") de Ancho.....	89
<b>VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA.....</b>	<b>90</b>
Varilla de Puesta a Tierra 5/8" x 8".....	90
<b>ACCESORIOS PARA LINEA SUBTERRÁNEA.....</b>	<b>92</b>
Terminales de Medio Voltaje.....	92
Empalmes de Medio Voltaje.....	94
<b>CABLES.....</b>	<b>96</b>
Cables para red de MV (Medio Voltaje).....	96
<b>TRANSICION DE RED AEREA - SUBTERRANEA.....</b>	<b>97</b>
<b>ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSION A UTILIZARSE.....</b>	<b>98</b>
ESTRUCTURA 3 SD (CODIGO: EST-3SD).....	98
ESTRUCTURA 3 SP (CODIGO: EST-3SP).....	100
ESTRUCTURA 3 SR (CODIGO: EST-3SR).....	102
ESTRUCTURA 3 VD (CODIGO: EST-3VD).....	104
ESTRUCTURA 3 VP (CODIGO: EST-3VP).....	106
<b>ESTRUCTURAS DE ANCLAJES.....</b>	<b>108</b>
TENSOR A TIERRA SIMPLE (CODIGO: TAT-OTS).....	108
TENSOR DE POSTE A POSTE (CODIGO: TAT-OSS).....	110
TENSOR FAROL (CODIGO: TAT-OFS).....	112

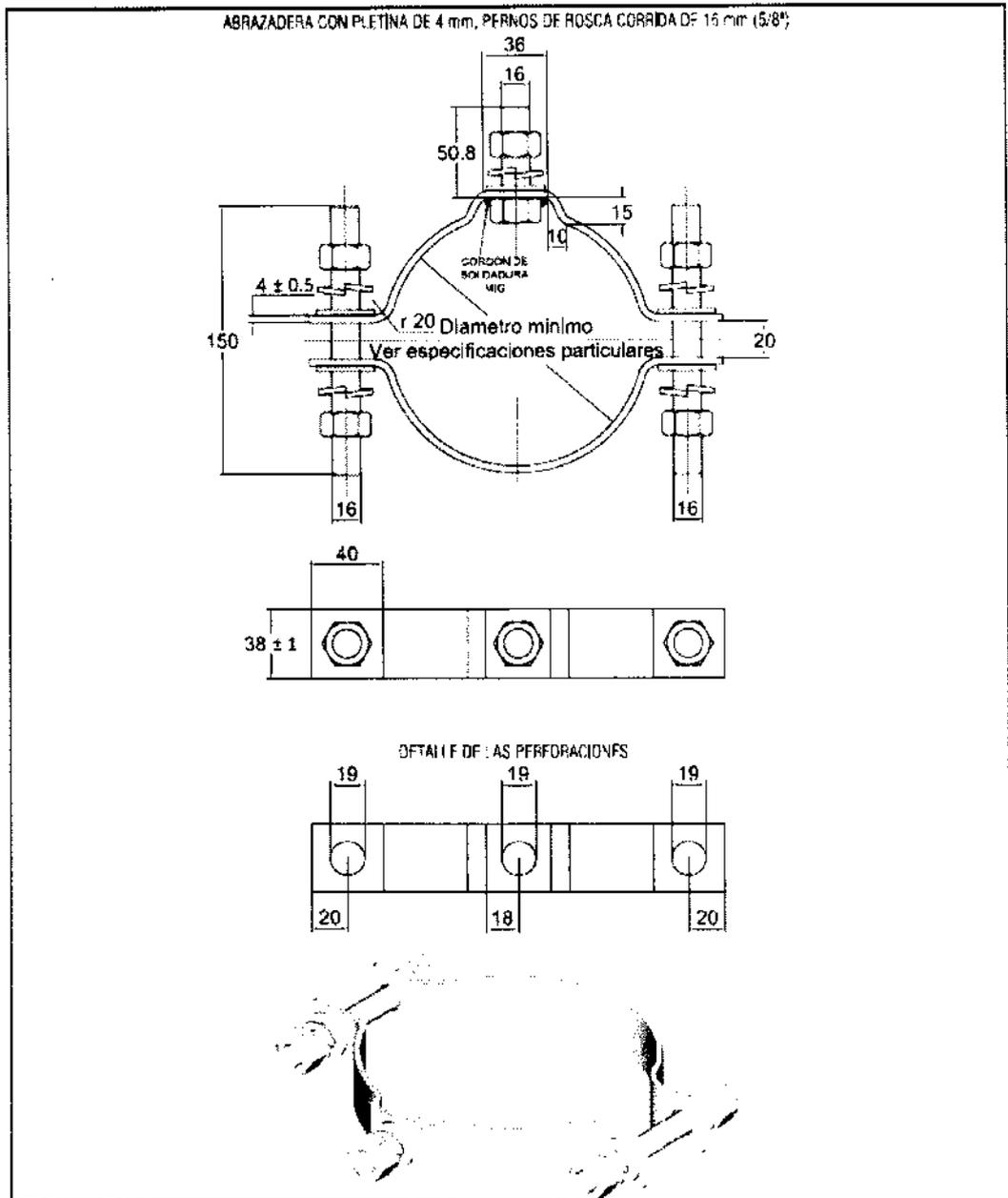
## ABRAZADERAS (COLLARES)

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

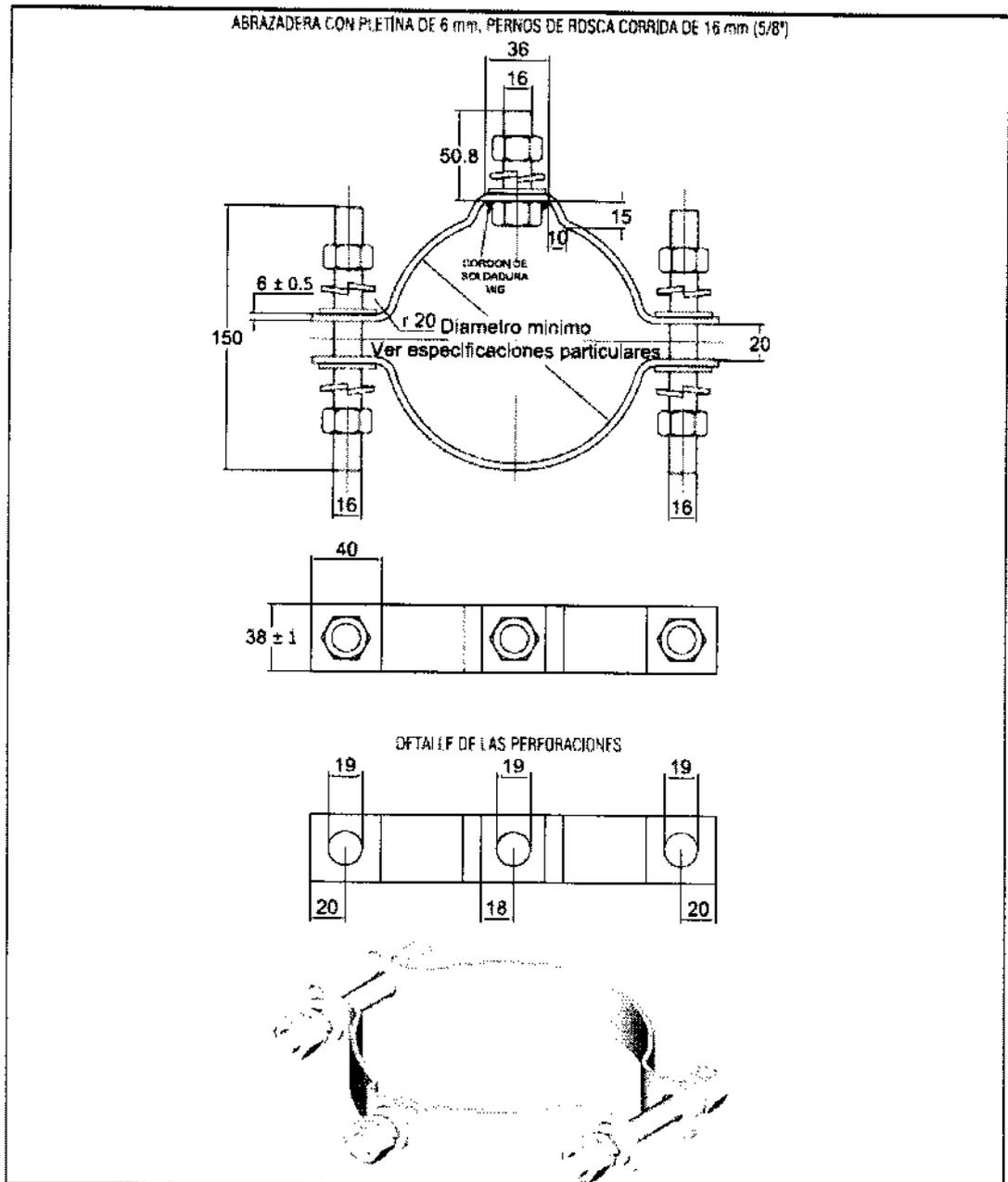
ITEM	ITEM DESCRIPCIÓN ESPECIFICACIÓN	ITEM DESCRIPCIÓN ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación	INEN 2215, 2222, 2224 - ASTM A 36
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm <sup>2</sup>
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 requieren, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.</p>
3.1	Forma del doblado medio de la abrazadera	El doblado medio de la abrazadera formará parte del mismo cuerpo (el doblado no puede estar soldado a la abrazadera) y tendrá las siguientes dimensiones: distancia frontal= 40 mm, distancia lateral= 15 mm
4	ACABADO	GALVANIZADO: Se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Los tornillos y tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad; todo tornillo debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas.
4.1	Galvanizado	En caliente
4.1.1	Normas de Galvanizado	ASTM A123 - ASTM A153
4.1.2	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	80 micras
4	CANTIDAD DE ACCESORIOS	
4.1	Perno máquina	1
4.2	Perno rosca corrida	2
4.3	Tuerca exagonal	5
4.4	Arandela plana	5
4.5	Arandela de presión	2
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
5.2	Unidades por lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
5.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a requerimiento del solicitante
6	CERTIFICACIONES	NOTA 4
6.1	Material utilizado Copia actualizada	Copia actualizada
6.2	Galvanizado	Protocolo
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante



je



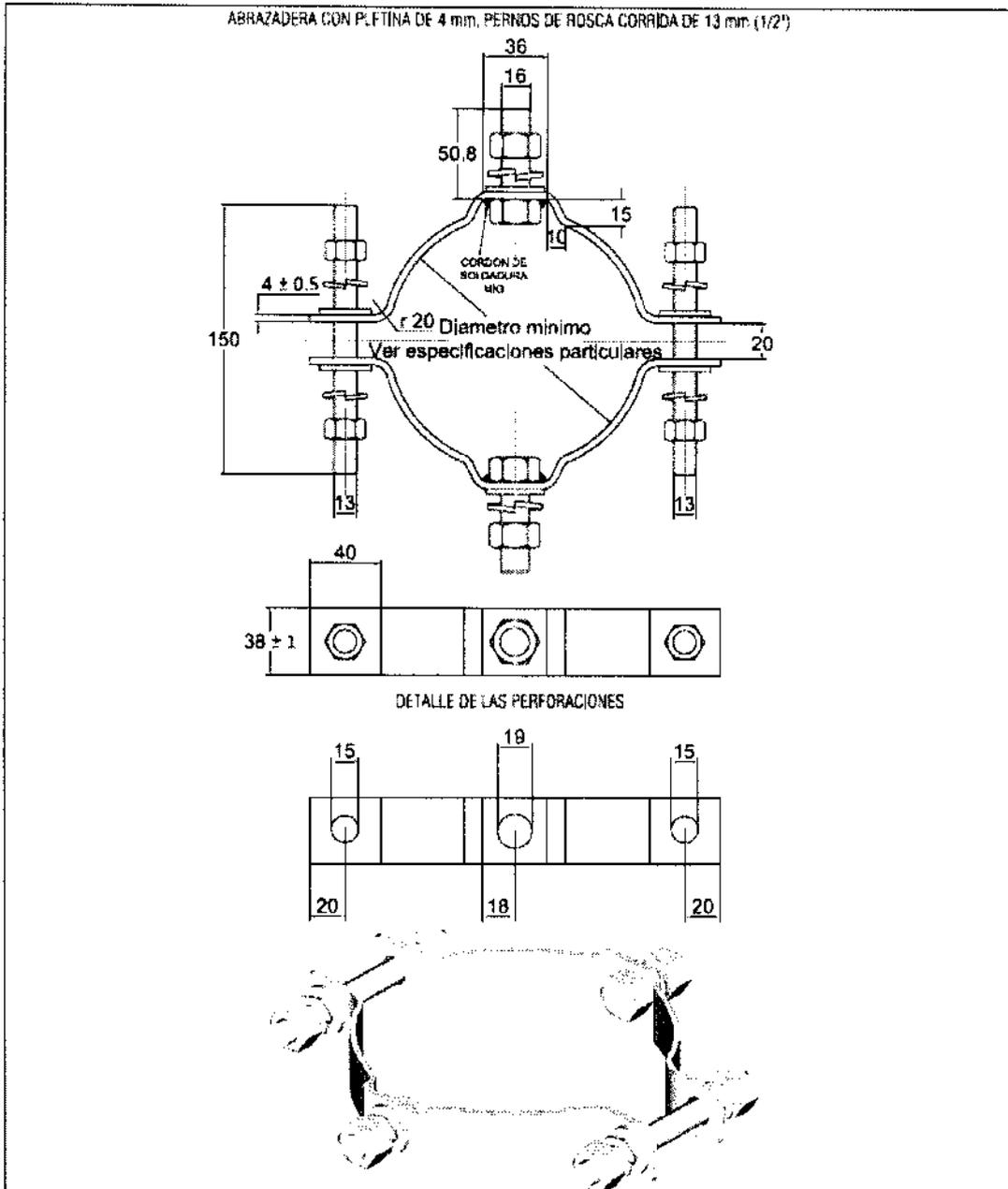
96



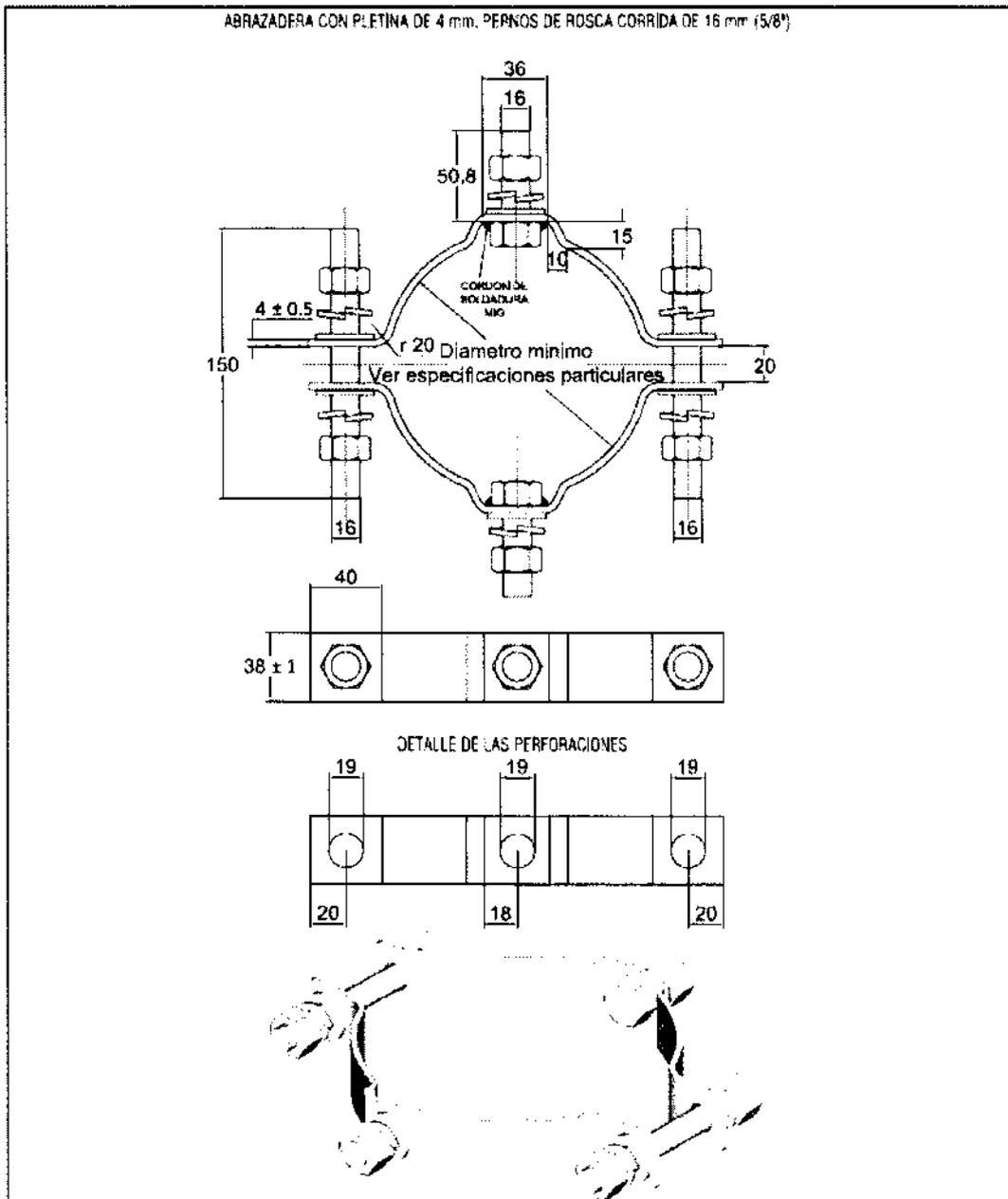
20

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

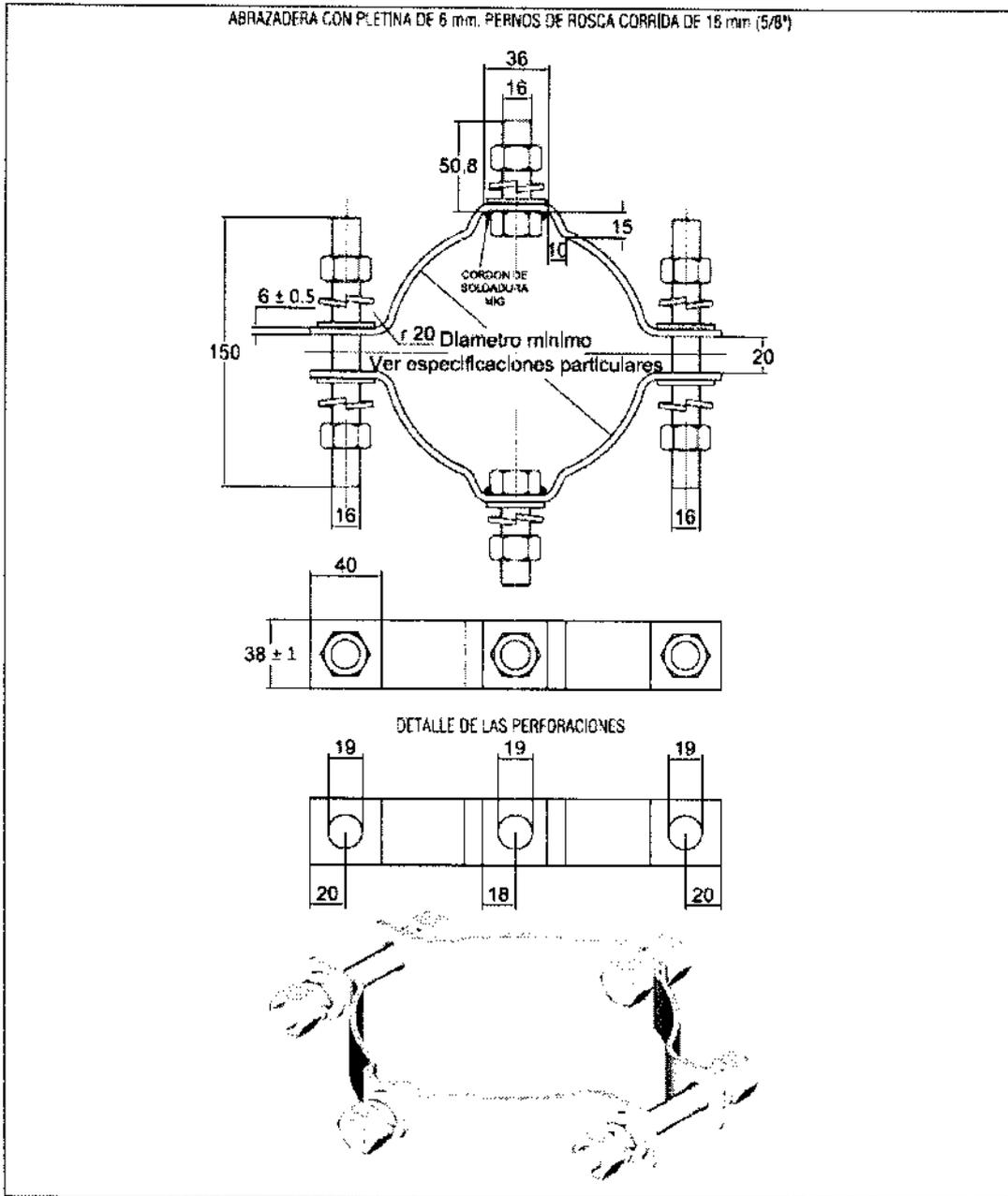
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación	INEN 2215, 2222, 2224 - ASTM A 36
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm <sup>2</sup>
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	<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.</p> <p>Para las uniones se empleará soldadura de arco eléctrico (especificaciones AWS). En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la suelta electrodo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse las escorias y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas; los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.</p>
4	ACABADO	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
4.1	Galvanizado en caliente	GALVANIZADO: Se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Los tornillos y tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad; todo tornillo debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas.
4.1.1	Normas de Galvanizado	ASTM A 123 - ASTM A 153
4.1.2	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	80 micras
5	CANTIDAD DE ACCESORIOS	
5.1	Perno rosca corrida	2
5.2	Tuerca exagonal	4
5.3	Arandela plana	4
5.4	Arandela de presión	2
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
6.2	Unidades por lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
6.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a requerimiento del solicitante
7	CERTIFICACIONES	Las certificaciones pueden ser emitidas por el fabricante o por un Laboratorio Acreditador
7.1	Material utilizado y propiedades mecánicas	Copia actualizada
7.2	Galvanizado	Protocolo
8	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante



94



90



20

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")		

4 E

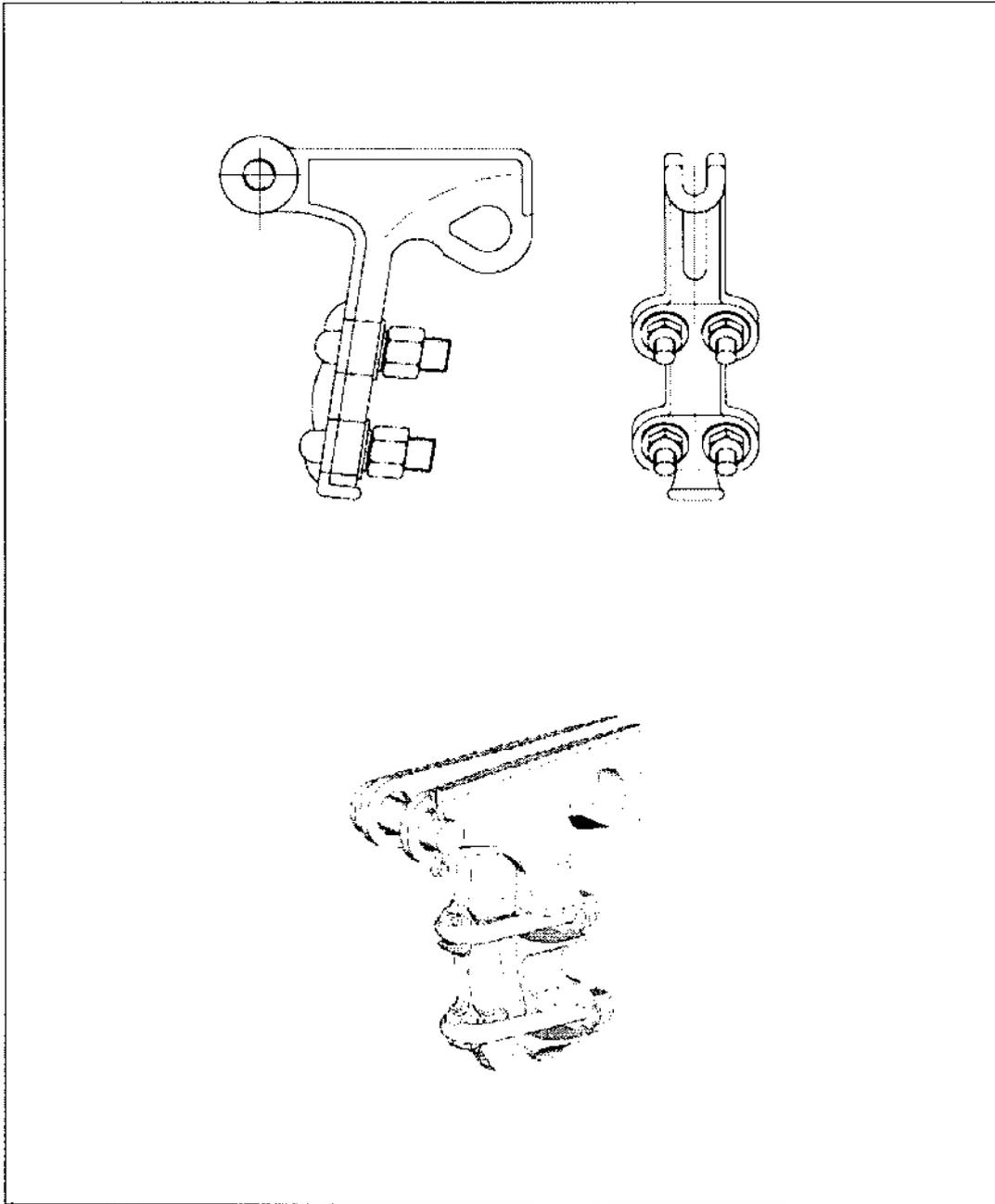
## ABRAZADERAS O GRAPAS

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

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

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

96

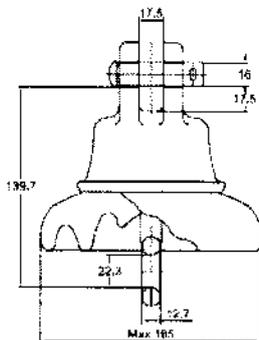


*Handwritten signature or initials.*

## AISLADORES

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

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Porcelana procesada en humedo
1.1	Porcelana	
1.1.1	Norma de fabricación	ANSI C29.2-1992
1.1.2	Clase	ANSI 52-1
1.1.3	Norma del esmaltado	ANSI 70
1.2	Hierro forjado	
1.2.1	Tipo de acoplamiento	clevis
1.2.2	Norma de galvanizado	ASTM A-153
2	DISTANCIAS CRÍTICAS.	
2.1	Distancia de arco	114 mm
2.2	Distancia de fuga	180 mm
3	VALORES MECÁNICOS	
3.1	Resistencia electromecánica	44 KN
3.2	Resistencia al impacto	5 N.m
3.3	Prueba de carga de rutina	22 KN
3.4	Prueba de carga sostenida	27 KN
4	VALORES ELÉCTRICOS, KV.	
4.1	Tensión de flameo de baja frecuencia en seco	60 kV
4.2	Tensión de flameo de baja frecuencia en húmedo	30 kV
4.3	Tensión de flameo crítico al impulso positivo	100 kV
4.4	Tensión de flameo crítico al impulso negativo	100 kV
4.5	Tensión de perforación a baja frecuencia	80 kV
5	RADIO INFLUENCIA	
5.1	Voltaje de prueba RMS a tierra, KV	7.5 kV
5.2	RIV máximo AT a 1000 KHz, $\mu$ 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



*pe*

**CARACTERISTICAS TECNICAS:**

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

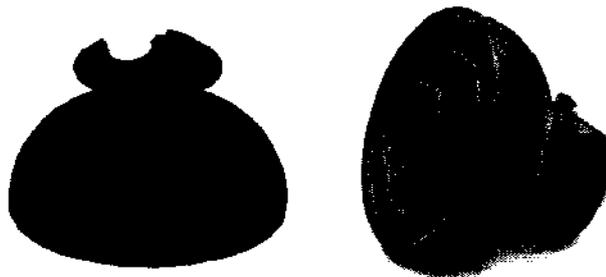
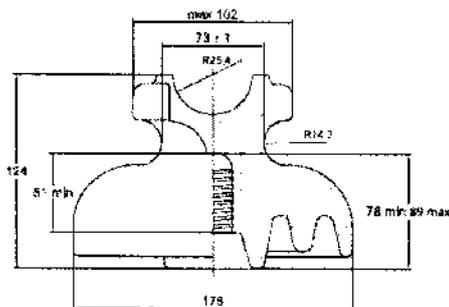
Espesor de galvanizado mínimo promedio en la pieza 80 micras

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 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

90

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

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Porcelana procesada en húmedo
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, $\mu$ 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



-90

**CARACTERISTICAS TECNICAS:**

**NÚMERO DE CATALOGO**

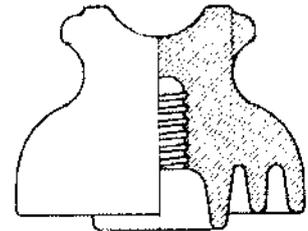
**8195**

**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 CRÍTICAS**

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, $\mu$ V. 8800	8800	$\mu$ V
---	------	---------

**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

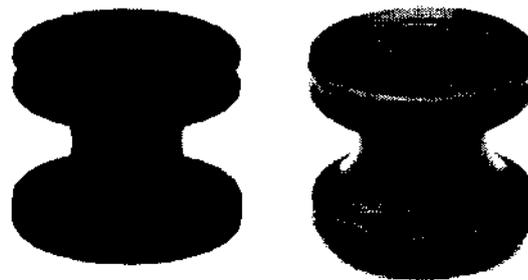
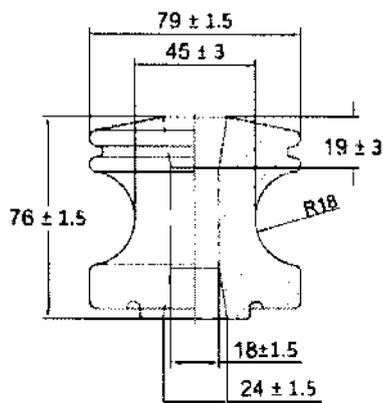
**AISLADOR ESPIGA (PIN), DE PORCELANA, CLASE ANSI 55-5, 15 KV**

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 humedo
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 ELÉCRICOS.	
3.1	Tensión maxima 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



- 9 -

**MATERIAL** Porcelana procesada en húmedo

**Norma de fabricación** 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**

Tensión máxima de operación 2 KV

Tensión 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 CONSTRUCTIVOS**

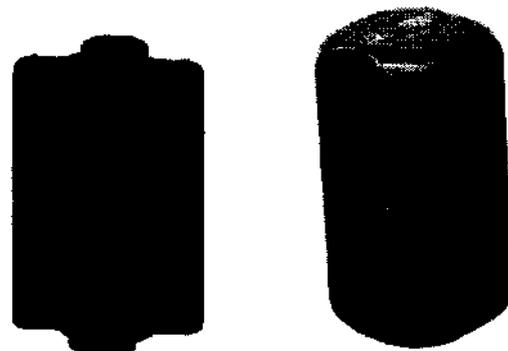
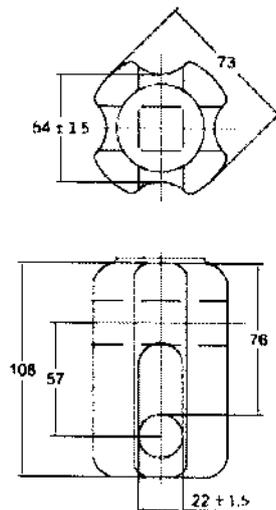
**ACABADO** Esmalte café o esmalte gris ANSI 70

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 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

*gl*

**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



90

## 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

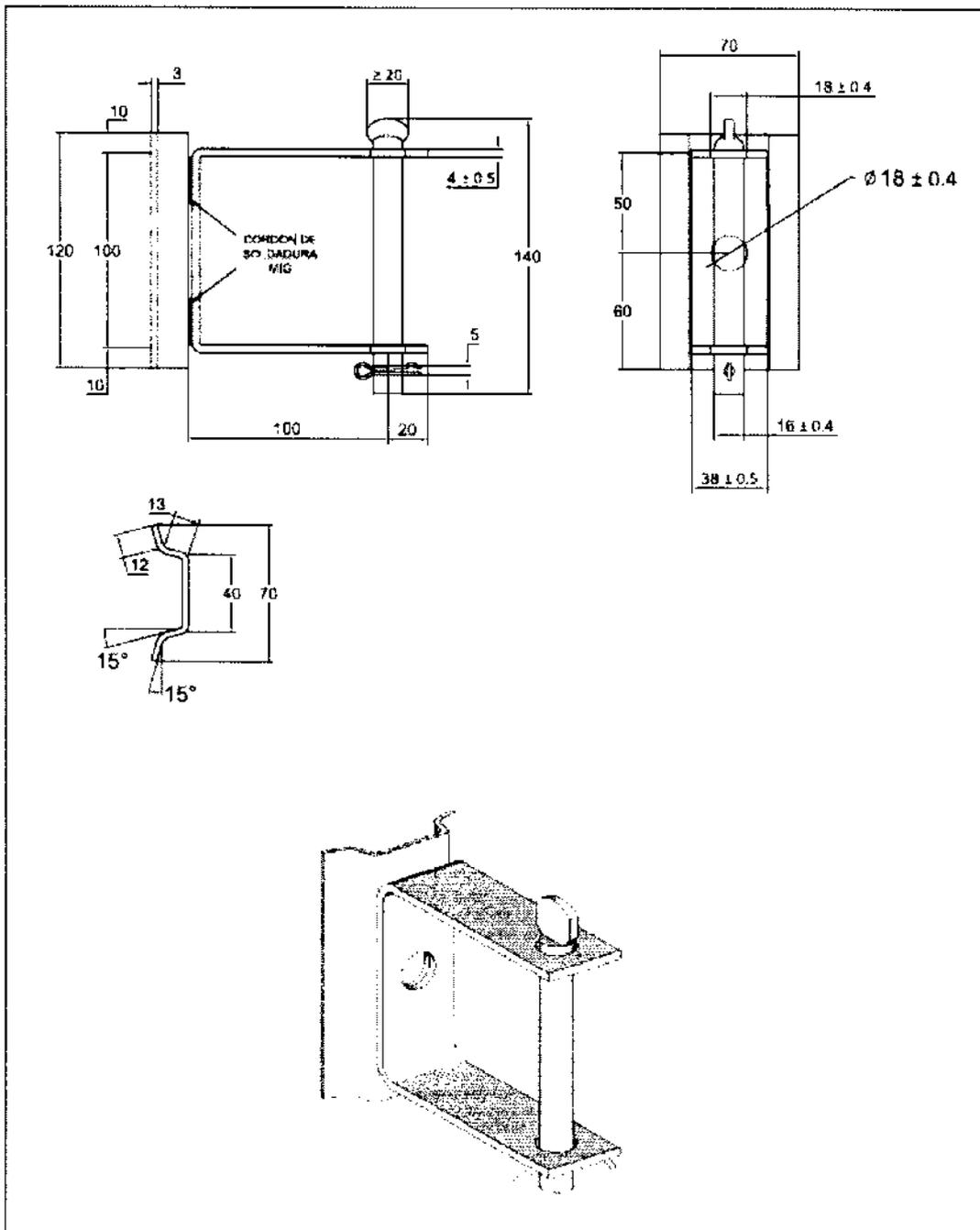
*gp*

## BASTIDORES O RACKS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación y ensayo	INEN 2215 - 2222 - 2224, ASTM A 283
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm <sup>2</sup>
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
<b>NOTAS:</b>		
1	La varilla es una barra redonda, lisa de acero estructural de baja aleación laminada en caliente, de diámetro de 16 mm (5/8") ± 0,40 mm, debiendo cumplir las normas INEN 2215, 2222, 2224 - ASTM A 36. Para evitar la salida de la varilla del aislador tipo rollo, se tiene que forjar en un extremo de la varilla una cabeza con 2 ó 4 dobleces, cuyo diámetro será mayor o igual a 20 mm. En el otro extremo de la varilla tiene que hacerse una perforación de 5 mm (3/16") donde tiene que venir una horquilla o pasador.	
2	Los materiales y accesorios serán de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Todos los cortes a 90° serán redondeados. El bastidor debe ser soldado utilizando el proceso de soldadura MIG en los cuatro extremos de la base, una vez terminado este proceso, deberán removerse de la soldadura las escorias y residuos por medio de un proceso mecánico adecuado, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas; los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles (gráfico anexo). El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.	
3	Galvanizado: El galvanizado de todas las piezas será por inmersión en caliente y posterior a la ejecución de cortes, perforaciones y dobleces. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Todos los accesorios deberán estar libres de rebabas, venas, traslajos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad.	
4	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.	
5	Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un Informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN.	
6	Las Eds se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.	

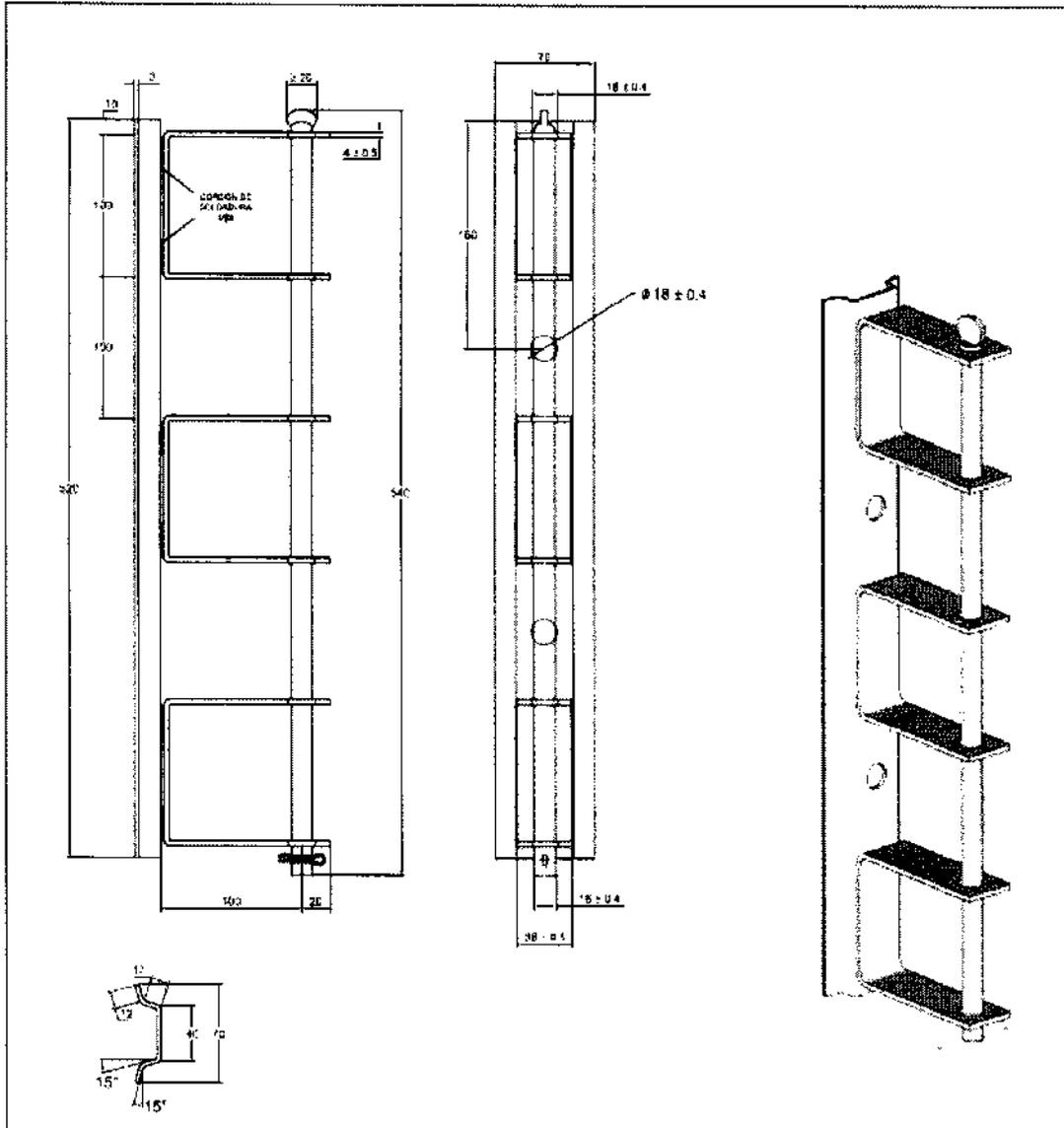
ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL BASTIDOR DE ACERO GALVANIZADO			
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	LONGITUD DE LA BASE	LONGITUD DE LA VARILLA
1	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 1 VÍA	120 mm	140 mm
2	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 2 VÍAS	320 mm	340 mm
3	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 3 VÍAS	520 mm	540 mm
4	BASTIDOR ACERO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

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



90

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

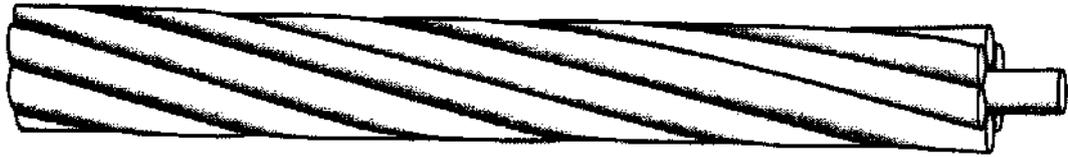


90

## CONDUCTORES

### Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero, ACSR (Merlin 336 y Pigeon 3/0)

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.

*[Firma]*

CÓDIGO	Calibre (AWG o kamil)	Sección transversal (mm <sup>2</sup> )	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	53,74	530	2,154	105	
Swan	4	21,15	6	1	2,120	2,120	85,49	830	1,353	140	
Sparrow	2	33,62	6	1	2,672	2,672	136,31	1265	0,8507	184	
Raven	1/0	53,49	6	1	3,370	3,370	216,86	1940	0,5351	242	
Quail	2/0	67,43	6	1	3,783	3,783	273,34	2425	0,4245	276	
Pigeon	3/0	85,01	6	1	4,250	4,250	344,72	3030	0,3367	315	
Penguin	4/0	107,2	6	1	4,770	4,770	434,56	3820	0,2671	357	
Waxwing	266,8	135,19	18	1	3,092	3,092	429,93	3210	0,2126	449	
Partridge	266,8	135,19	26	7	2,573	2,000	543,73	5100	0,2117	457	
Osnch	300	152	26	7	2,730	2,120	611,22	5730	0,19	492	
Piper	300	152	30	7	2,540	2,540	695,80	7000	0,1902	490	
Merlin	336,4	170,45	18	1	3,472	3,472	542,09	4060	0,1686	519	
Linnel	336,4	170,45	26	7	2,890	2,250	686,39	6375	0,1671	529	
Onole	336,4	170,45	30	7	2,690	2,690	780,30	7735	0,1666	535	
Chickadee	397,5	201,41	18	1	3,770	3,770	640,35	4717	0,1427	576	
Brant	397,5	201,41	24	7	3,270	2,180	757,94	6622	0,1418	584	
Ibis	397,5	201,41	26	7	3,140	2,440	809,84	7340	0,1414	587	
Lark	397,5	201,41	30	7	2,920	2,920	920,98	9060	0,1405	594	
Pelikan	477	241,70	18	1	4,135	4,135	768,69	5779	0,1189	646	
Flicker	477	241,70	24	7	3,581	2,390	909,93	7802	0,1175	655	
Hawk	477	241,70	26	7	3,440	2,680	973,45	8820	0,1175	659	
Hen	477	241,70	30	7	3,200	3,200	1105,54	10590	0,117	666	

Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero Merlin 336.4 MCM

CONDUCTOR DE AL. DESNUDO, CABLEADO, AAC, n MCM, 19 HILOS		REVISIÓN: 05
		FECHA: 2013-04-31
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
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)	2795 (kg/m <sup>3</sup> ) a 20°C
2.6	Normas de fabricación	NTE INEN 335 -2545, ASTM B230, ASTM B231
3	REQUISITOS ELÉCTRICOS	
3.1	Capacidad de corriente	Ver especificaciones particulares
4	REQUISITOS MECÁNICOS	
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-Aluminum Conductors), anteriormente conocidos como conductores ASC, (Aluminum Stranded Conductors), clase AA, para uso eléctrico. Estos cables de aluminio 1350-H19 (edra 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: 1= calibre AWG del conductor, Capacidad de Corriente (A), Área de sección transversal nominal (mm <sup>2</sup> ), 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 directa. Los cables de aluminio se designarán por la sección nominal expresada en mm <sup>2</sup> , 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 rompan 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 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 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 signature]*

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 <sup>2</sup> )	TENSIÓN DE RUPTURA (KN)	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

pe

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

CONDUCTOR DE AL. DESNUDO, CABLEADO, ACSR. 9 AWG. 7 (6/1) HILOS		REVISIÓN: 05
		FECHA: 2013-04-01
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Aleación de Aluminio 1350-H19 (AA60), 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	Eléctrico, 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-498 ASTM B-500 INEN 2170 - 335
3	REQUISITOS ELECTRICOS	
3.1	Capacidad de corriente	Ver especificaciones particulares
4	REQUISITOS MECANICOS	
4.1	Tensión mínima de ruptura	Ver especificaciones particulares
5	DIMENSIONES	
5.1	Área de sección transversal nominal	Ver especificaciones particulares
6	EMBALAJE	NOTA 4
7	CERTIFICADOS	
7.1	Fabricación y ensayos	NOTA 5
<b>NOTAS:</b>		
1	ACSR (Aluminum conductor, steel reinforced). Conductor de aluminio reforzado con acero. El conductor ACSR deberá ser clase AA, según la norma ASTM B232. Se construyen en cableado concéntrico con un alma formada por uno o varios alambres de acero galvanizado. Los alambres de acero galvanizado que conforman el núcleo del conductor se deberán ajustar a las especificaciones de la norma ASTM B498. El zinc que se utilice para el galvanizado, deberá ser tipo high grade, según la norma ASTM B6. El núcleo de acero galvanizado deberá fabricarse de acuerdo con la norma ASTM B500. El alambre de aluminio para la trellación 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 <sup>2</sup> ), 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 rompan 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 entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y las EDs. Los cables se suministrarán en carretes o bobinas, embalados convenientemente de manera que queden protegidos contra eventuales daños durante la manipulación y transporte normales. Cada unidad de embalaje deberá identificarse con los siguientes datos: a) país de origen; b) nombre y marca del fabricante; c) indicación del material (diámetro, clase, etc.); d) número de la orden de compra; e) masa neta y bruta (cualequier otra indicación que considere necesaria las EDs).	
5	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los materiales que cuentan con sello de calidad 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.	

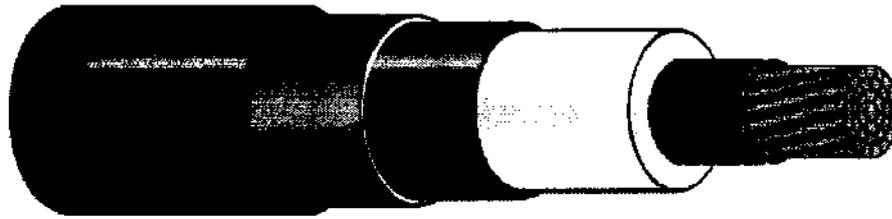
90

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

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Calibre del Conductor (AWG)	Mínima Capacidad de corriente (A)	Área de sección transversal nominal (mm <sup>2</sup> )	Tensión mínima de ruptura (Kg)	Peso Total / Km (kg)
1	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 4 AWG, 7 (6/1) HILOS	4	140	24,71	830	85,31
2	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 2 AWG, 7 (6/1) HILOS	2	184	29,22	1265	135,65
3	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 1/0 AWG, 7 (6/1) HILOS	1/0	242	62,38	1940	215,9
4	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 2/0 AWG, 7 (6/1) HILOS	2/0	276	78,64	2425	272,1
5	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 3/0 AWG, 7 (6/1) HILOS	3/0	315	99,23	3030	342,9
6	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 4/0 AWG, 7 (6/1) HILOS	4/0	383	107,2	3810	432,5

19

### 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 varará 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.

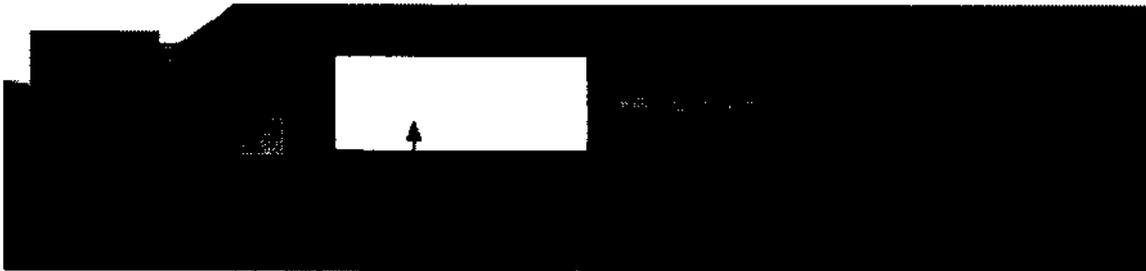
NEMA WC-74 (ICEA S-93-639): Cables de potencia apantallados de 5 – 45 KV, para ser usados en la transmisión y distribución de energía eléctrica.

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 polietileno 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.

96



**1C, 15kV, 175 mil XLP (100%), TS, 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 <sup>2</sup> )								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	987,79	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	320
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 basada en la Tabla 310,73 tres conductores en conducto aislado al aire, temperatura de conductor 90°C y temperatura ambiente de 40°C

*90*

### **Conductores de Cobre Desnudo (4/0)**

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.

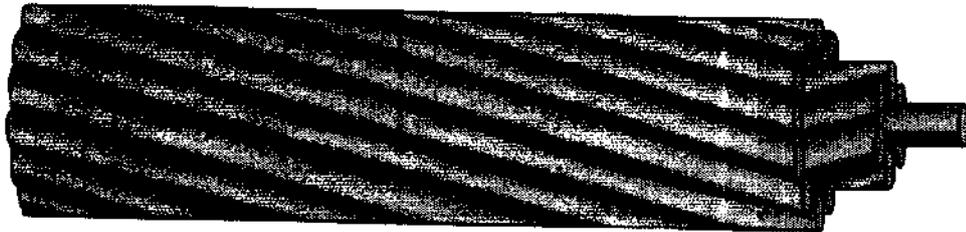
ASTM B-2: Alambres de cobre semiduro.

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.

*9/10*

CONDUCTOR				Peso Total (kg/km)	SEMIDURO		SUAVE	Capacidad de Corriente (Amp.)
CALIBRE (AWG o kcmil)	Sección Transversal (mm <sup>2</sup> )	No. Hilos	Diámetro del conductor		CARGA DE RUPTURA (kg)	Resistencia C.C. a 20°C ohm/km	Resistencia C.C. a 20°C ohm/km	
<b>FORMACIÓN SÓLIDO</b>								
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
<b>FORMACIÓN CABLEADO CONCENTRICO</b>								
14	2,08	7	1,85	19,71	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	432	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	0,169	0,164	500
250	126,7	37	14,63	1141,01	4067	0,142	0,139	540
300	152	37	16,03	1368,85	4983	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	9553	0,0592	0,0578	945
750	380	37	25,34	3423,81	11872	0,0462	0,0460	1080
1000	507	37	29,26	4568,08	15618	0,0348	0,0346	1285



**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

*gco*

### Cable de Acero Galvanizado 3/8

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 construidos:

**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.	
[REDACTED]			
CODIGO DEL PRODUCTO		36-1621-00	
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 <sup>2</sup>	
FORMACION	7 x 3 05	Ø x mm	
DIAMETRO	9 15	mm	
LOGITUD DEL PASO CAPA EXTERNA (MAX )	148 4	mm	
DIRECCION DEL CABLEADO	IZQUIERDO		
TRACCION DE RUPTURA (MIN )	30 815	KN	
PESO DEL CONDUCTOR	407 82	Kg/Km	
<b>NORMAS / PRUEBAS</b>			
NORMAS	ASTM A-475-78		
PRUEBAS DE RUTINA	Dimensiones: Diámetro, Elongación		
PRUEBAS TIPO	Eléctricas y Mecánicas		
<b>EMPAQUE</b>			
Carrete de Madera o rollos	DIAMETRO (m)		-
Longitud : Mts	P. Bruto (Kg)	ANCHO (m)	-
Depende de los requisitos del cliente	-	DIAM. INT. (m)	-

*[Handwritten signature]*

## 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 definidos 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/pie<sup>2</sup> 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 ½" x ¼", 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".

*[Handwritten signature]*

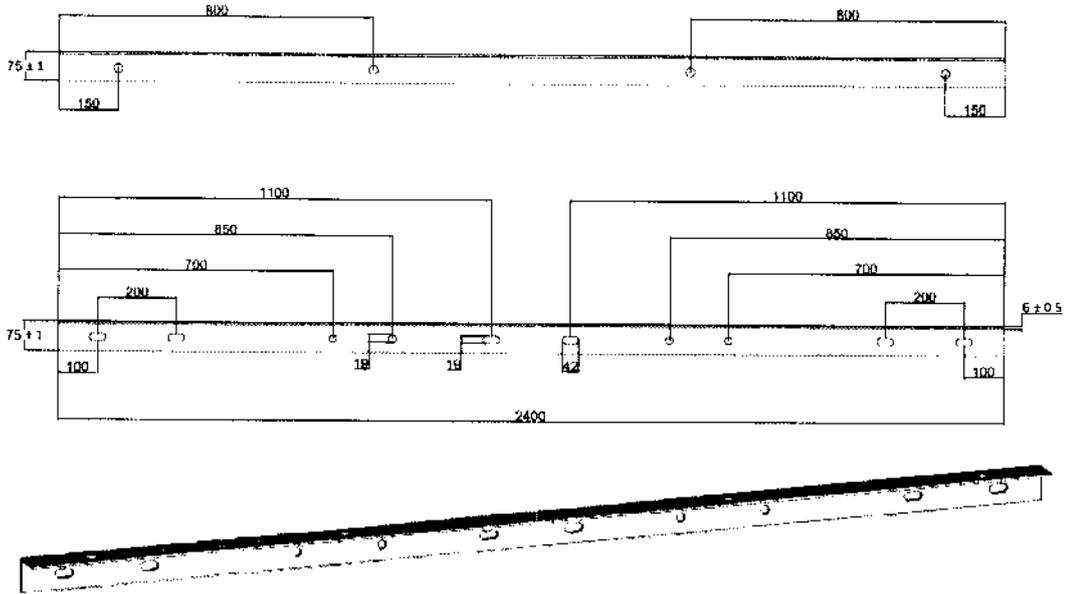
## CRUCETAS

### Cruceta de Acero Galvanizado Universal Perfil "L"

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Pletina ángulo de acero estructural laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación y ensayos:	NTE INEN 2215 - 2224 - ASTM A263
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.2	Resistencia mínima de tracción 3 400 Kg/cm <sup>2</sup>	3 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm <sup>2</sup>
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		75 x 75 x 6 mm	1200 mm
			1500 mm
			2000 mm
			2400 mm
			4000 mm

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



90

**PIE DE AMIGO DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL "L"**

96

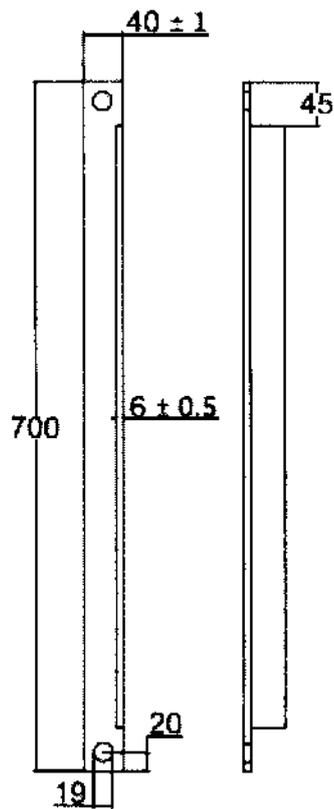
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Perfil angular de acero estructural laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación y ensayos	NTE INEN 2215 - 2224 - ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm <sup>2</sup>
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 pieza 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 libres de rebabas, venas, traslajos 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

*pe*

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

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

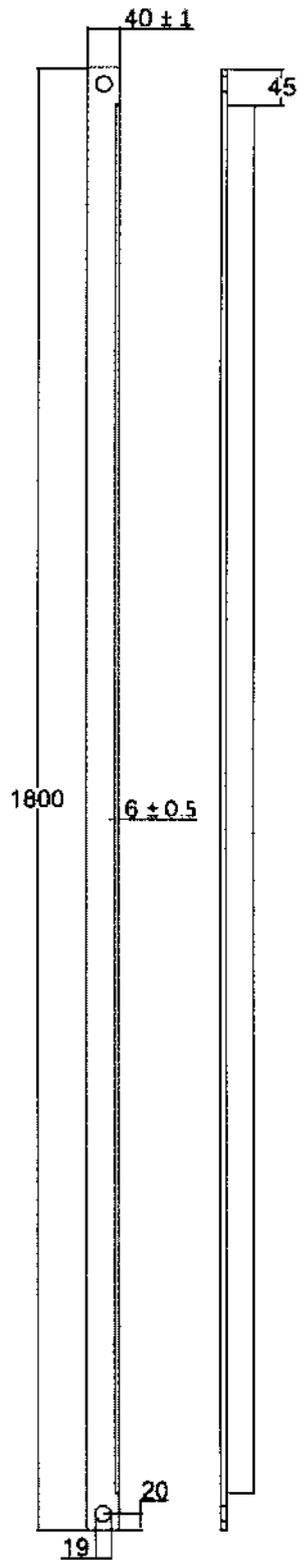
PIE AMIGO de 40 x 40 x 700 mm



*ge*

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

PIE AMIGO de 40 x 40 x 1800 mm



*ge*

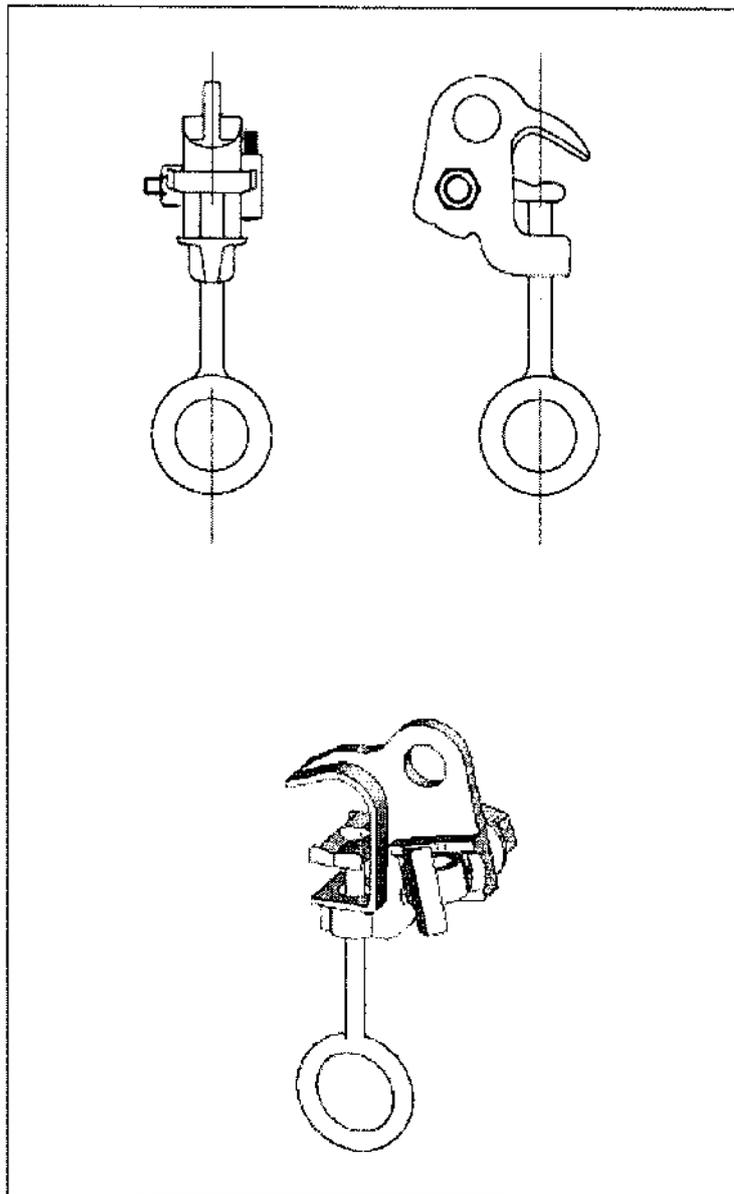
## GRAPAS, CONECTORES Y ESTRIBOS

### 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
<b>NOTAS:</b>		
1	<p>Los componentes de las grapas deben ser libres de porosidades en su estructura, puntas filosas, agrietamientos, roturas, rayas y otros defectos que afecten la manipulación y el comportamiento. Todas las partes deben ser moldeadas, maquinadas y ensambladas con suficiente precisión para ser operados suavemente por la mano y debe ser libre de apretadas excesivas que afecten las aplicaciones repetitivas y el torque recomendado para su instalación. La grapa debe estar diseñada para aplicaciones en servicio pesado, donde el perno de ojo debe tener un apriete en sentido positivo para toda clase de pértigas de línea viva. El perno de ojo debe estar permanentemente lubricado para facilitar múltiples operaciones y protegido contra la corrosión. La grapa no debe presentar aflojamiento en funcionamiento debido a la vibración, a los ciclos térmicos y cambios bruscos de temperatura, para ello, su diseño mecánico debe tener un torque de retención después del apretado. El cuerpo de la grapa debe ser resistente y proteger el roscado de los daños ocasionados por el arco producido por las corrientes al momento de apretar y desapretar la grapa. La superficie de contacto entre el conector y el conductor debe ser de manera que permita una unión segura entre el conector y el conductor, evitando deslizamientos de la grapa sobre el cable mientras esta se aprieta y de la concentración de esfuerzos mecánicos en los extremos de la mandíbula previniendo la deformación o doblado del alambre. Las superficies de contacto deben ser fabricadas con la misma fundición y aleación para asegurar la misma resistencia al paso de la corriente eléctrica. La superficie de contacto entre el conductor principal y el conector debe estar cubierta de un compuesto inhibidor. La grapa de línea viva deberá ser clase A, 500 ciclos y clase 3 de resistencia mecánica según la norma ANSI C119.4. - NEMA CC1, NEMA CC3. Sobre el cuerpo de la grapa se grabará en bajo relieve: material de fabricación, el rango de sujeción de los conductores, el nombre o marca del fabricante</p>	
2	<p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	

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

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



*de*

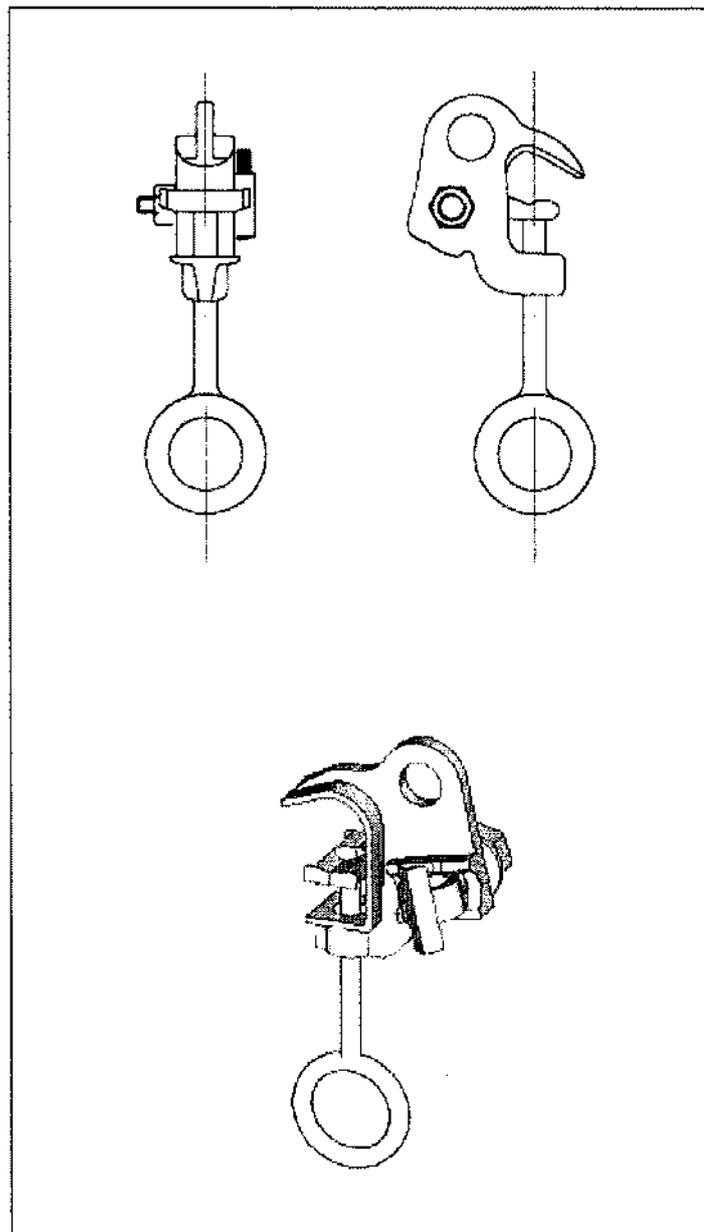
**Grapa de Aleación de Al, Derivación para Línea en Caliente**

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
<b>NOTAS:</b>		
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>	



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

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR PRINCIPAL		CONDUCTOR DERIVADO	
		AAC	ACSR	AAC	ACSR
5	GRAPA ALEACIÓN DE AI DERIVACIÓN PARA LÍNEA 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

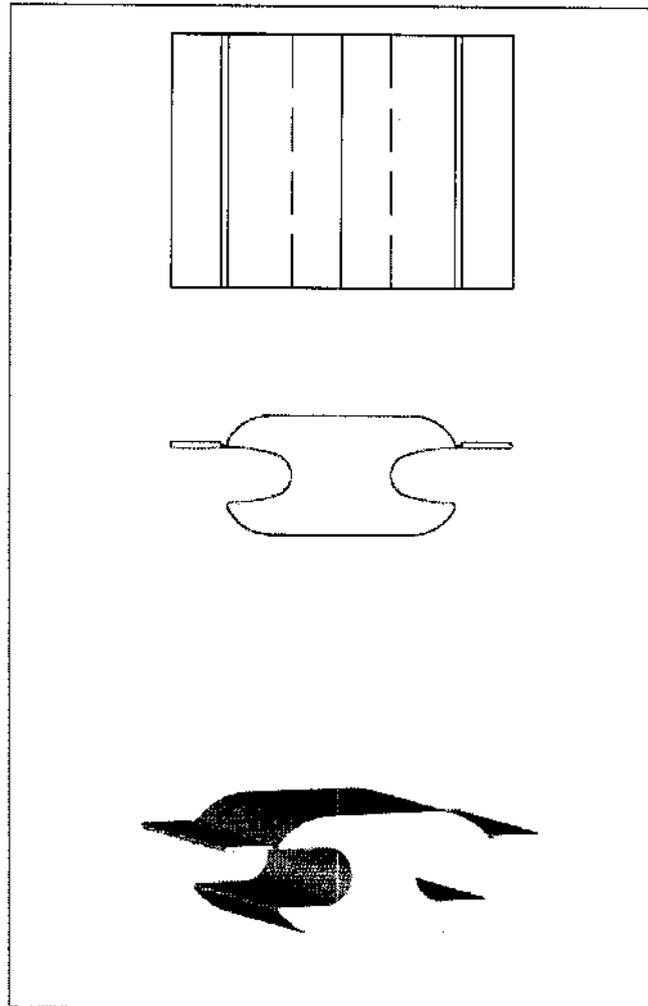


### Conector Aleación de Al, Compresión Tipo "H"

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Aleación de Aluminio
1.1	Norma de Fabricación	ASTM B221, ANSI H35.1, ANSI C119,3 UL- 486B
1.2	Forma del conector	"H"
1.3	Accesorio de contacto o unión	
1.3.1	Pasta conductora antioxidante o compuesto inhibidor	Las aleaciones de Al deben llevar un compuesto inhibidor desde fábrica en las ranuras. Debe ser un fluido de alta viscosidad, el cual tiene partículas metálicas pulverizadas que mejoran el contacto eléctrico y mecánico al penetrar en las capas de film de óxido, debe mejorar la conductividad y la resistencia eléctrica de la conexión. Este compuesto deberá ser resistente al agua, a la intemperie y debe evitar la corrosión galvánica. Deberá tener su plasticidad bajo las más severas condiciones ambientales y permanecer en la zona de contacto nominal durante periodos 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, auto calentamiento 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



70

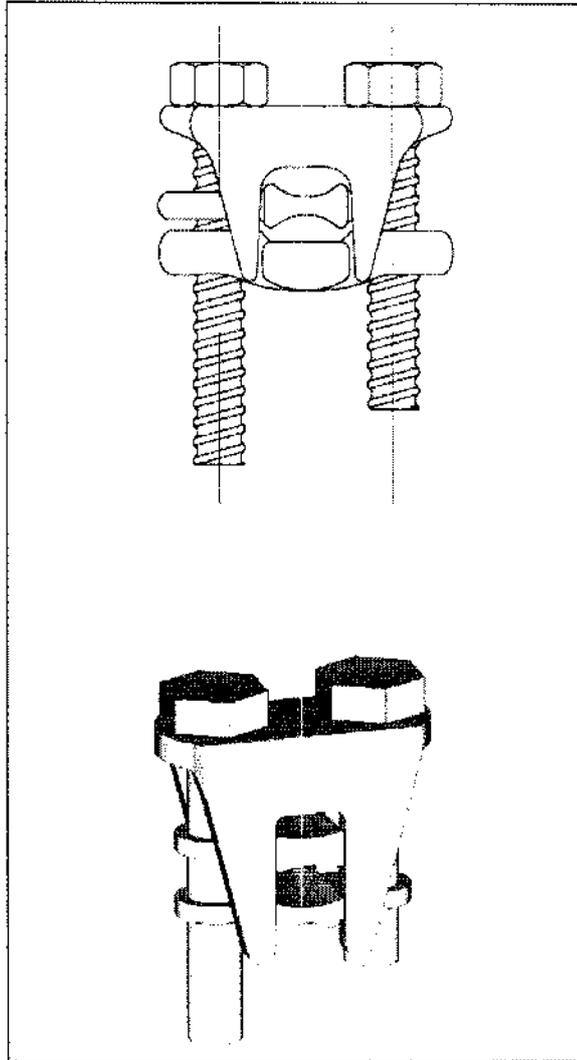
**Conector Aleación de Cu - Al, Ranuras Paralelas, dos Pernos Laterales de diferentes longitudes y separador**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Norma de Fabricación y Ensayo	ASTM B152, ASTM E478, ANSI C119.4
1.2	Cuerpo	Aleación de Cobre - Aluminio
1.3	Separador	Aleación de Cobre - Aluminio
1.4	Herrajería	Herrajería Bronce al Silicio
2	ACCESORIO DE CONTACTO O UNIÓN	Compuesto antióxido con partículas de zinc en suspensión para garantizar uniones de baja resistencia eléctrica. Aplicándolo alrededor de un conductor eléctrico se elimina la capa de óxido que se forma por la acción antioxidante y su insolubilidad en el agua, el gas o el petróleo, eliminando el ingreso de aire y humedad en las conexiones. Debe ser anti-inflamable, no debe ser tóxico para el ser humano ni contaminar el ambiente. Debe evitar la corrosión galvánica. Todos los tipos de compuesto inhibidor deben cumplir la 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

4c

**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



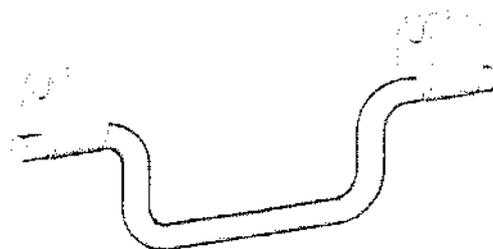
*ge.*

**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

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

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



FE

## PARARRAYOS 10 KV

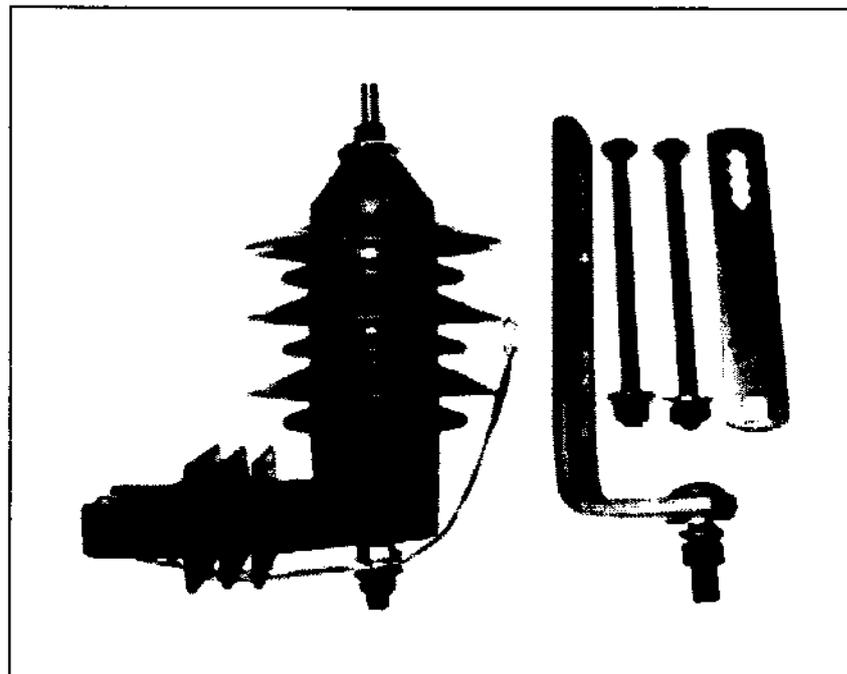
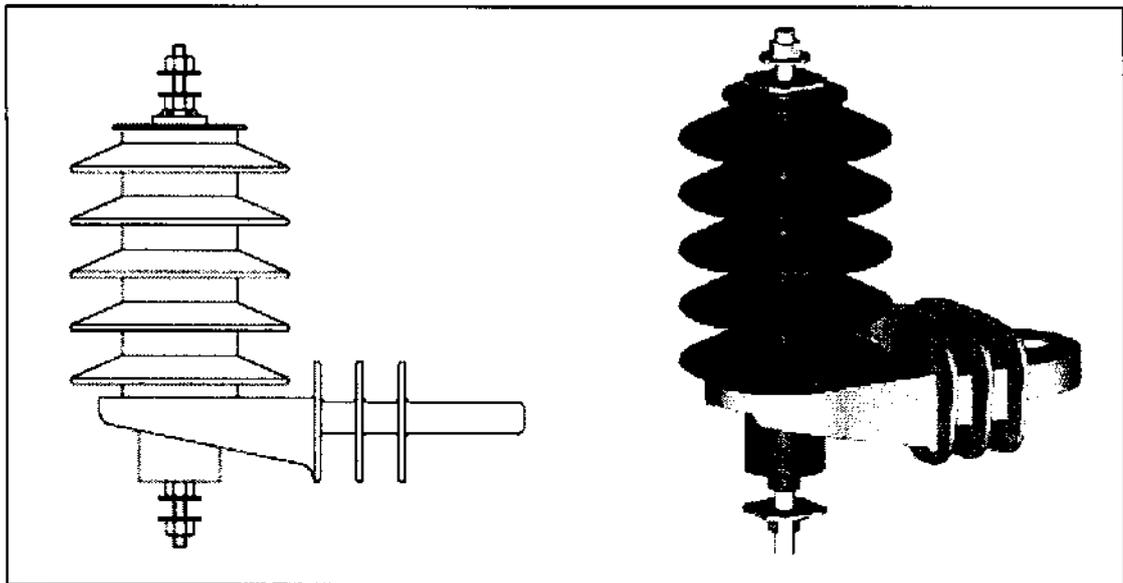
PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN POLIMÉRICO, ÓXIDO METÁLICO, 10 KV, CON DESCONECTOR		REVISIÓN: 04
		FECHA: 2013-04-10
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CONDICIONES DE SERVICIO NORMALES	
1.1	Características ambientales del entorno	
1.1.1	Altura sobre nivel de mar (msnm)	Hasta 1 000 - NOTA 1
1.1.2	Temperatura ambiente (mín./máx)	-40/43 °C
1.1.3	Radiación solar máxima	5.1 kW/m <sup>2</sup>
1.1.4	Velocidad del viento	menor e 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, AGTM 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	NOTA 4
3.7	Protector unidireccional	
3.8	Clase	Distribución
3.9	Identificación del Pararrayo	NOTA 5
3.10	Método de fijación	Estructura de soporte en cruzeta
4	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
4.1	Voltaje del sistema	13.2 a 13.8 KV
4.2	Voltaje de ciclo de trabajo del pararrayo (U <sub>1</sub> )	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 - 2.7 AWG
5.3	Para fijación	Para estructura de soporte en cruzeta
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, AGTM A153
7.2	Garantía técnica	01

ge

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN												
PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN POLIMÉRICO, ÓXIDO 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 60095-4 ed2.0, entre las cuales pueden estar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Temperatura ambiente que exceden los valores indicados en el numeral 1.1.2</li> <li>2.- Altitudes superiores a 1.000 m</li> <li>3.- Gases o vapores que puedan causar deterioro de la superficie de aislamiento o de accesorios de montaje.</li> <li>4.- Exceso de contaminación por humo, polvo, niebla salina u otros materiales conductores</li> <li>5.- Exposición excesiva a la humedad, vapor o gotas de agua</li> <li>6.- Lavado del descargador en caliente</li> <li>7.- Mezclas explosivas de polvo, gases o humos</li> <li>8.- Anormales condiciones mecánicas y terremotos, vibraciones, altas velocidades del viento, altas cargas de hielo, tensiones alta de catiliver</li> <li>9.- Inusual transporte o almacenamiento</li> <li>10.- Frecuencias nominales inferiores a 48 Hz y superiores a los 62 Hz</li> <li>11.- Fuentes de calor cercanas al descargador</li> <li>12.- Velocidad del viento mayor a 34 m/s</li> <li>13.- Montaje no vertical y montaje suspendido</li> <li>14.- Terremotos</li> <li>15.- Carga de torsión del descargador</li> <li>16.- Carga de fricción del descargador</li> <li>17.- Uso del descargador como soporte mecánico</li> <li>18.- Cualesquiera otras condiciones inusuales conocidas por las EDC</li> </ol>											
2	Según requerimientos de la Distribuidora se podrá optar por los siguientes materiales para la envoltura del pararrayos: 1) Polímero o caucho silicizado 2) Concreto de périmero											
3	<p>Para los propósitos de estandarización, se consideran 4 clases de niveles de contaminación, definidos por la norma IEC 60095-4 ed2.0 desde la contaminación muy liviana hasta la contaminación muy pesada. A continuación se definen como sigue:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a.- Liviano;</li> <li>b.- Medio;</li> <li>c.- Pesado;</li> <li>d.- Extra pesado</li> </ol> <p>La norma IEC 60095-4 ed2.0 hace referencia a la norma IEC 60815, 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 EDC.</p> <p>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="624 1167 1038 1357"> <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>16</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	16	Mediano	20	Pesado	25	Extra-pesado	31	
Nivel de contaminación	Mínima línea de fuga (mm/kV)											
Liviano	16											
Mediano	20											
Pesado	25											
Extra-pesado	31											
4	<p>Desconeccionador 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 protege de animales silvestres.</p>											
5	<p>El Pararrayo deberá ser marcado en forma legible, indeleble y durasle en el tiempo con la siguiente información como mínimo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificación del pararrayo</li> <li>2. Nombre o marca del fabricante</li> <li>3. Número de identificación</li> <li>4. Voltaje nominal</li> <li>5. Voltaje máximo de operación continua</li> <li>6. Corriente nominal de descarga</li> <li>7. Año de manufacturación</li> </ol>											
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"> <li>1. Medir el voltaje de pico, utilizando corrientes de cresta de 1.500 A, 3.000 A, 5.000 A, 10.000 A, 20.000 A y 40.000 A, con una forma de onda 8/20.</li> <li>2. Anexar un cuadro con los resultados de las pruebas que deberán ser entregadas conjuntamente con las especificaciones de su producto.</li> </ol>											

*fe*

SECCION 3: ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION		
PARARRAYOS GLASE DISTRIBUCION POLIMERICO, OXIDO METALICO, 10 KV, CON DESCONECTOR		REVISION: 04 FECHA: 2013-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION
7	Los accesorios deberan cumplir las especificaciones tecnicas de cada material, las mismas que deberan ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de fabricacion.	
8	Los bienes deberan ser empaquetados, de manera que no sufran deterioro durante el manejo, transporte y almacenamiento. El transporte de los materiales de sera 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 certificacion acreditados, documentacion que sera avalada por el DAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentacion que sera avalada por el DAE. Estos certificados y reportes, seran un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisicion.	



Ge.

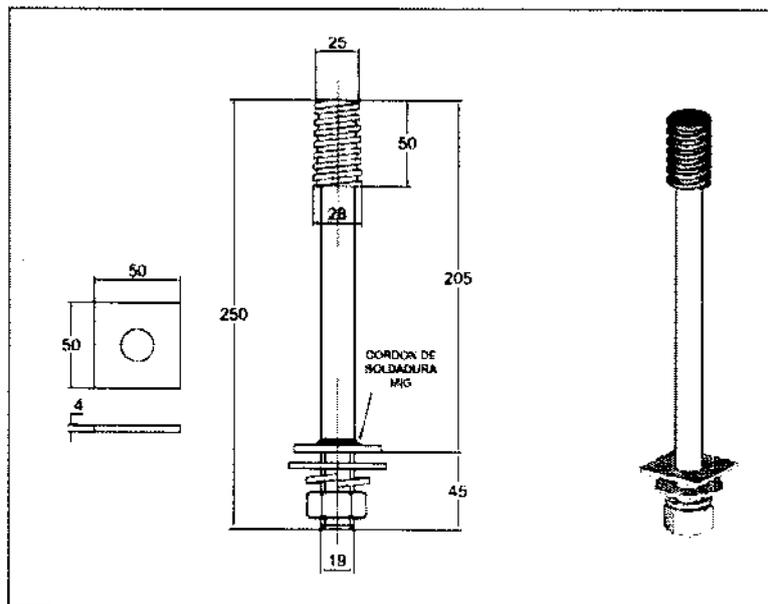
## PERNOS Y TUERCAS

### 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 <sup>2</sup>
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm <sup>2</sup>
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

fe

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



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

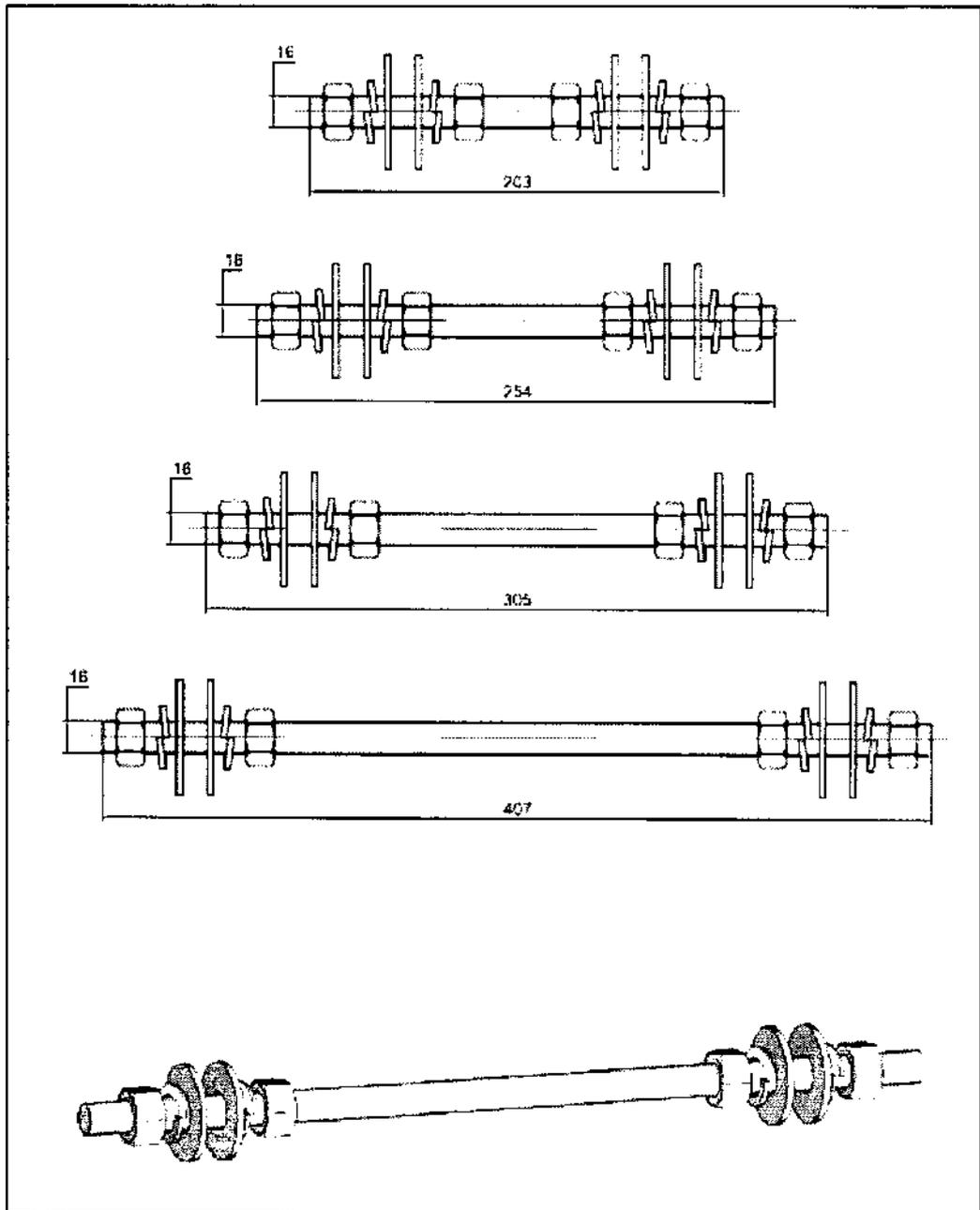
92

**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 baja aleación laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI G135.1 - B1.1, ASTM A283
1.2	Propiedades mecánicas:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm <sup>2</sup>
2	DIMENSIONES	
2.1	Perno máquina cabeza hexagonal:	
2.1.1	Diámetro 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 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")	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	
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 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 suelta 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.	
2	GALVANIZADO: se ejecutará posterior a la ejecución de corte. 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 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 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*

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)

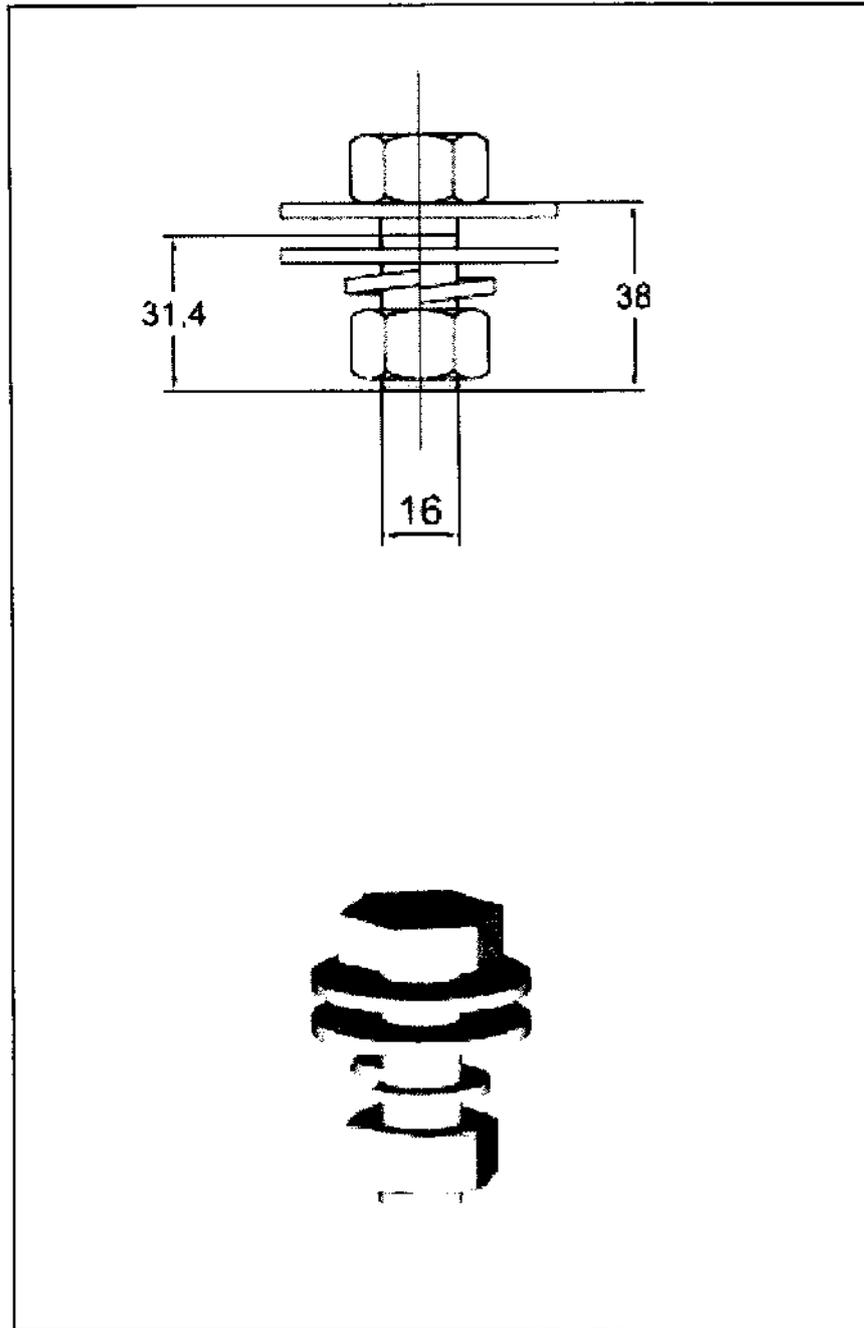


407

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

		REVISIÓN: 02
		FECHA: 2013-04-15
		ESPECIFICACION
ITEM	DESCRIPCION	
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI C135.1 - ANSI B1.1, ASTM A 283
1.2	Propiedades mecánicas:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm <sup>2</sup>
2	DIMENSIONES	NOTA 1
2.1	Perno máquina CAD023 hexagonal:	
2.1.1	Dámetro 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	
5.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a los requerimientos de las EDS
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 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 solda 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.	
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 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.	



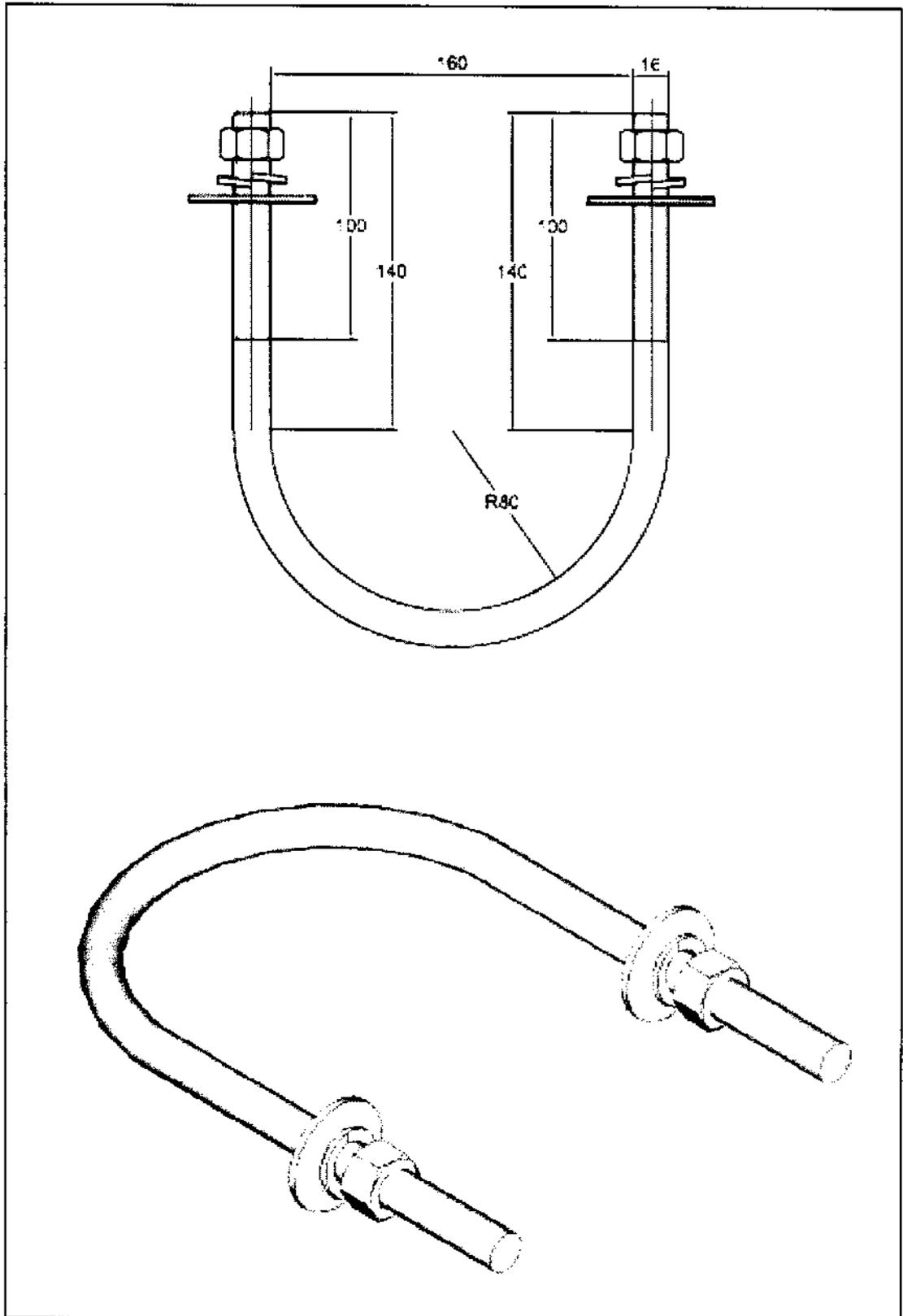


Ge.

**Perno "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 A283
1.2	Propiedades mecánicas:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm <sup>2</sup>
2	DIMENSIONES	NOTA 1
2.1	Perno "U"	
2.1.1	Diametro 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 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")	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	
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
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 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.	
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, verjas, traspasos 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.	

*de*

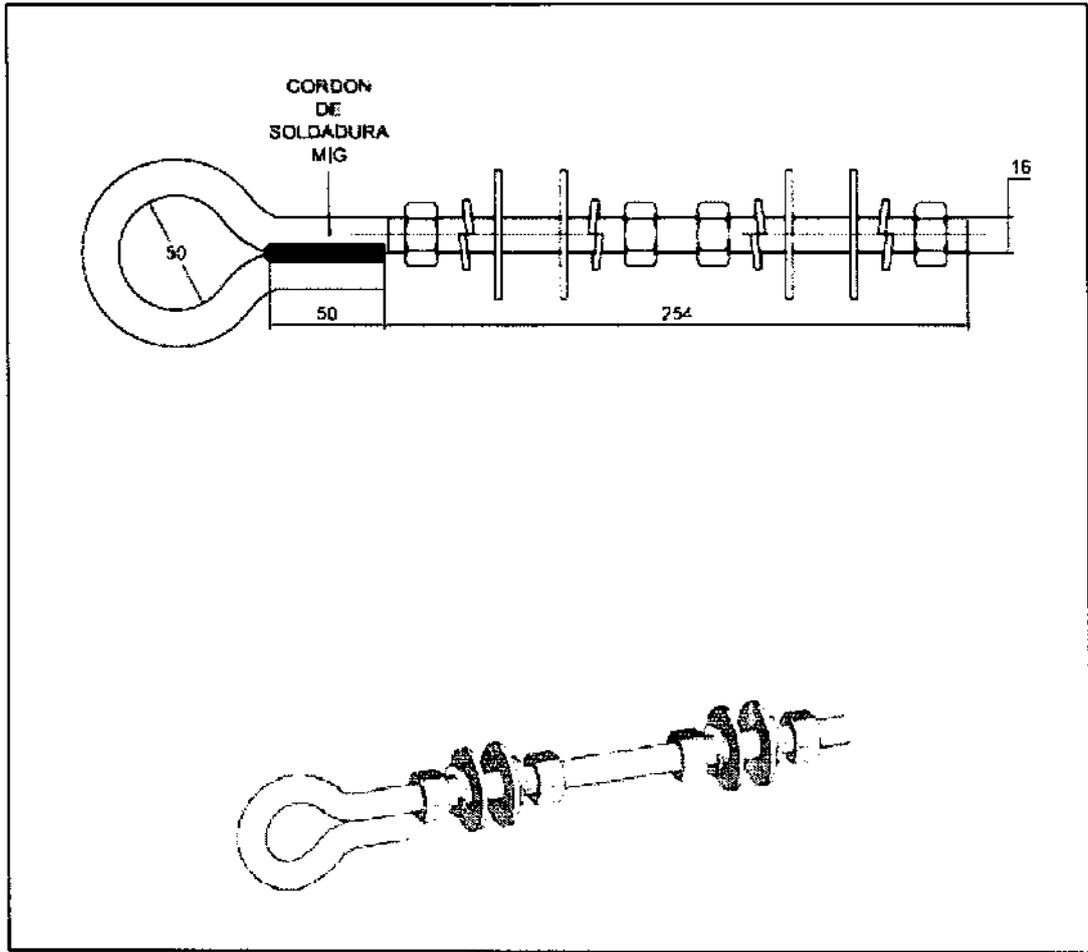


φc.

**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 <sup>2</sup>
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm <sup>2</sup>
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	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 6
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
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. 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 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.	

G.C

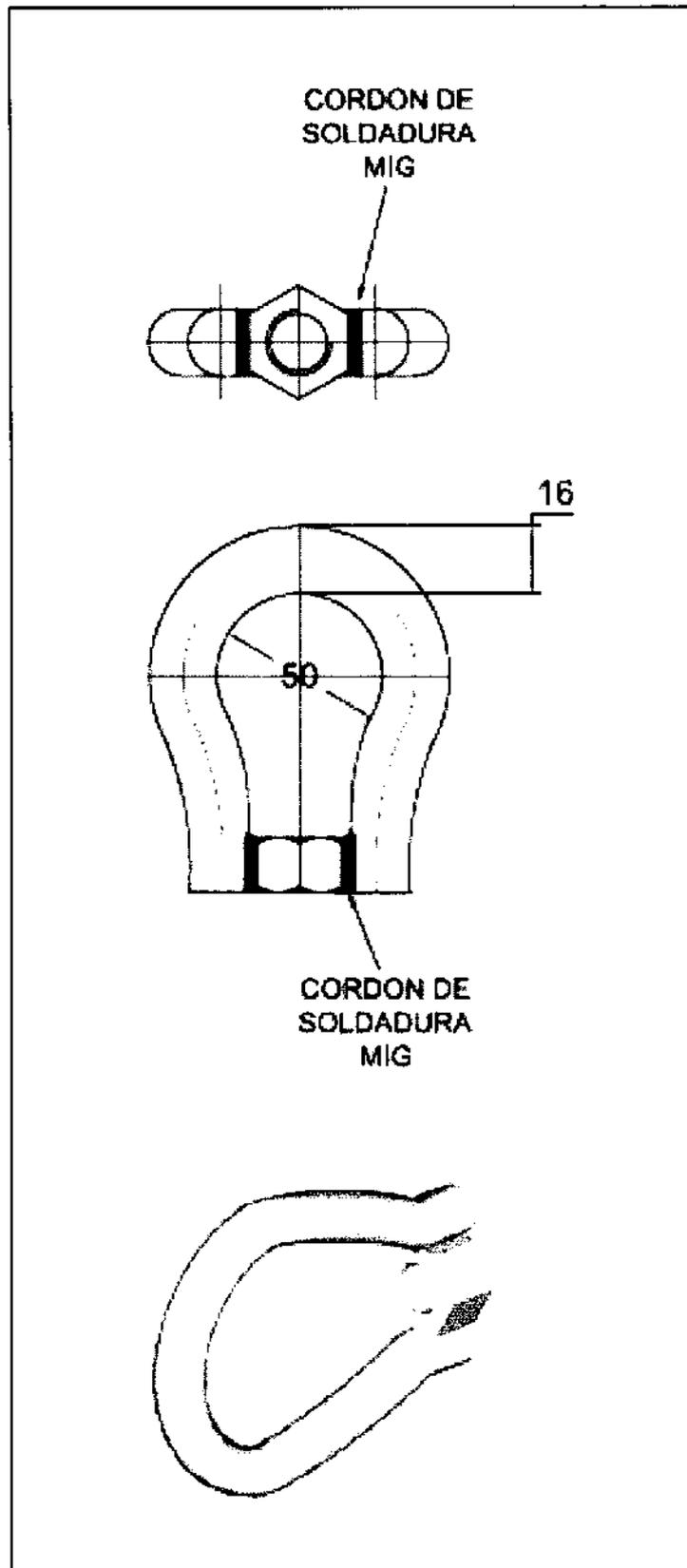


Fe.

**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: 2013-04-15
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	ANSI C136.5, 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 <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup>
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 EDS
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 2216 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	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 resacadas 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 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	

*de*



g.e.

## POSTES

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

### Postes Circulares de Hormigón Armado

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

Especificaciones particulares de postes de hormigón armado

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

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

Ge.

### Postes Circulares Metálicos

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

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

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

#### *Condiciones Ambientales*

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

#### **CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES**

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

#### *Condiciones de Servicio*

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

#### *Sistemas de unidades*

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

#### *Normas Relacionadas*

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

#### *Requerimientos Técnicos Particulares*

NORMA: ASTM A-53 Grado B

*Ge.*

### Geometría de los postes

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

### Dimensiones

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

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

### Acabado

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

### Resistencia mecánica

- Resistencia a la tracción: 60.000 PSI (42.2 kg F/mm<sup>2</sup>).
- Límite de elasticidad: 35.000 PSI (24.6 kg F/mm<sup>2</sup>).

### Características Generales

El esquema de pintura de los postes metálicos debe considerar:

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

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

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

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

40

### *Longitud de Enterramiento*

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

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

H1 = Longitud de empotramiento (m).

H = Longitud total del poste (m).

### *Obligación de Ejecución de los Ensayos y Pruebas*

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

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

### *Suministro y Recepción de Postería*

#### *Tolerancias Aceptadas*

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

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

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

#### *Marcas y Señalizaciones*

##### *Marcas.-*

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

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

##### *Señalizaciones. -*

Todos los postes deben llevar las siguientes señalizaciones:

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

*ge.*

### *Profundidad de empotramiento*

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

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

### **Motivos de Rechazo.**

Se rechazarán los postes por las siguientes causas:

#### ***Defectos críticos.***

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

#### ***Defectos mayores.***

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

#### ***Defectos menores.***

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

*Ge*

## SECCIONADORES

### Seccionador Bajo carga Tripolar a 13.8 kV de 600Amp.

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

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

Min.	Max.	kV NBAI	Capacidades		Cierre contra falla de cinco veces por ciclo de operación. Amperes, RMS, Asim
			Amperes, RMS Cont. Y de Interr.	Mom. Asim	
14.4	17	110	600	25000	20000

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

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

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

- Banda de operación no licenciada de 902 a 928 MHz.
- Tasa de transmisión de datos rápida de hasta 650 kbps.
- La latencia de los mensajes será de 6 a 12 ms/enlace para un paquete de 300 bytes en protocolo DNP 3.0.
- Control de potencia adaptable, limita la máxima y mínima potencia de transmisión para optimizar la eficiencia del ancho de banda para una red de alta densidad.
- Entradas de datos Seriales y Ethernet.
- Encriptación de datos segura de 128 bits AES.
- La red usará direcciones IP.

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

*ge.*

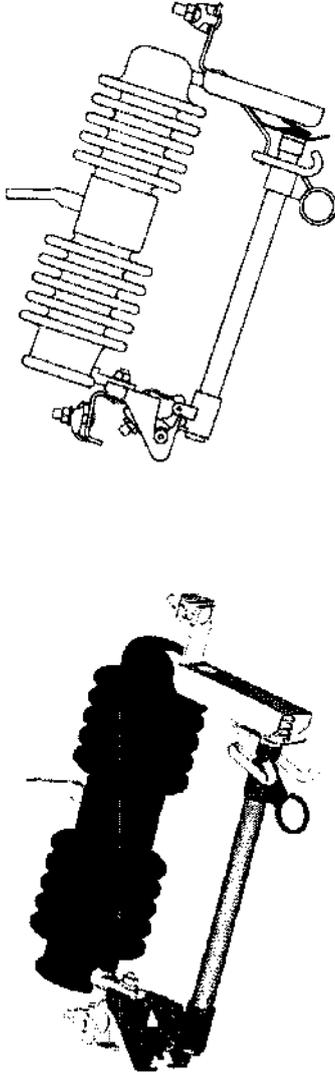
**Seccionador Portafusible, Tipo Unipolar Abierto.**

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		
SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE, PARA 15 KV. (*)		REVISIÓN: 04 FECHA: 2013-03-08
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CONDICIONES DEL SERVICIO	
1.1	Características ambientales del entorno:	
1.1.1	Altura sobre nivel de mar (msnm)	Hasta 3 000 m
1.1.2	Nivel de contaminación	IEC 60815
1.1.3	Temperatura ambiente máxima	De acuerdo a requerimientos de las EDs 40°C
1.1.4	Temperatura ambiente mínima	-10°C
1.1.5	Instalación	Intemperie
1.1.6	Humedad relativa del medio ambiente	mayor a 70%
1.2	Características eléctricas:	
1.2.1	Voltaje del sistema	13.2 a 13.8 kV
1.2.2	Frecuencia	60 Hz
1.2.3	Clase	Distribución
1.2.4	Mecanismo de operación	Manual con pértiga
1.2.5	Operación	Sin Carga
1.2.6	Método de fijación	Estructura de soporte o cruzeta
2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
2.1	Norma de pruebas de diseño	ANSI C37.41
2.2	Norma de las especificaciones	ANSI C37.42
2.3	Voltaje máximo de diseño	15.0 kV rms - NOTA 1
2.4	Corriente nominal de operación continua	Ver especificaciones particulares
2.5	Corriente nominal de interrupción:	
2.5.1	Simétrica	Ver especificaciones particulares
2.5.2	Asimétrica	Ver especificaciones particulares
2.6	Nivel básico de aislamiento (BIL)	Ver especificaciones particulares
2.7	Distancia de fuga	IEC 60071-2 De acuerdo a especificación de las Eds
3	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
3.1	Número de operaciones	200 según ANSI 37.41-IEC 600282-2 Sección 8.8
4	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 2
5	BASE SECCIONADOR	
5.1	Material	NOTA 3
5.2	Norma aplicable	Especificar
5.3	Color	Gris
6	PORTAFUSIBLE	
6.1	Material	NOTA 4
6.2	Contacto superior e inferior	NOTA 5
6.3	Piezas de hierro o acero	ASTM A153
6.4	Conectores terminales	Galvanizado en caliente
6.5	Tipo de conectores terminales	Cobre o Bronce estañado
6.6	Rango de conductores admitidos por los conectores (Cu - Al)	Ranura paralela
6.7	Bicagra	(4.11 - 11.35) mm
6.8	Gatillo	NOTA 6
6.9	Férulas	De alta velocidad de separación entre terminales del fusible, al fundirse NOTA 7
7	CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR EL TUBO PORTA FUSIBLE	NOTA 8
8	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 9
8.1	Pieza de enganche para operación con equipo de extinción de arco	De acuerdo a los requerimientos de la EDs
9	ACCESORIOS	
9.1	Para fijación	Para estructura de soporte o cruzeta tipo ANSI B
10	EMBALAJE	NOTA 10
11	CERTIFICADOS	
11.1	Reporte de Ensayo de Norma	IEEE/ANSI 37.41
11.2	Fabricación y ensayos	NOTA 11
12	GARANTÍA TÉCNICA	2 años
13	MUESTRAS	Si, De acuerdo a requerimientos de las EDs



SECCIÓN 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		
SECCIONADOR PORTAFUGIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE, PARA 15 KV. (*)		REVISIÓN: 04 FECHA: 2013-03-08
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
NOTAS:		
1	Para la aplicación de éste parámetro, tomar en cuenta las especificaciones "Single Voltage" y "Class Voltage", de acuerdo a la Norma ANSI C37.42	
2	Todos los componentes del seccionador deberán ser nuevos y correctamente ensamblados incluyendo mecanismos de bloqueos y seguridades para evitar deformaciones o desubicaciones de éstos como parte integral del seccionador. Los seccionadores deben cumplir con los requerimientos de intercambiabilidad de acuerdo a la Norma ANSI C37.42	
3	La base del seccionador es de un solo aislador y deberá ser fabricado en porcelana de alta pureza o concreto de polímero y sujeta mediante un soporte para cruceta tipo B normalizado según ANSI C37.42. La fijación de los componentes de la base será mediante la inserción en el aislador. La porcelana será producida en proceso en húmedo y estará constituido en material homogéneo sin laminaciones, cavidades, rajaduras u otras imperfecciones que puedan afectar su resistencia mecánica o sus características dieléctricas. El esmaltado será de color uniforme y libre de imperfecciones. Se deberá asegurar una distribución uniforme de los esfuerzos sobre la porcelana. Las partes metálicas deben ser de bronce acerado. 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. El concreto de polímero será a prueba de astillamiento con varillas moledadas integradas para evitar la penetración de la humedad, apto para clima frío, caucho siliconado para uso exterior que debe mantener su hidrofobicidad y estabilidad contra el calor y radiación ultravioleta	
4	De material no inflamable resistente a la temperatura de operación del equipo, que no absorba humedad y con propiedades que faciliten la extinción del arco eléctrico.	
5	Las superficies de contacto superior e inferior deberán poseer un revestimiento de plata mínimo 12 micras con resorte de respaldo de acero inoxidable para asegurar el contacto a presión y prevenir arcos durante la recuperación. La base del soporte de la parte superior del resorte será de acero inoxidable y tendrá la forma de "U" con las seguridades y guías necesarias para evitar que se desubique el resorte de su posición original; también el soporte deberá considerar guías longitudinales laterales. Los elementos de conductividad eléctrica para los contactos superior e inferior deberán ser recubiertos de estaño o plata en su totalidad.	
6	De bronce de alta resistencia con revestimiento de plata, debe asegurar el alineamiento del portafusible durante el cierre.	
7	De bronce en la parte superior e inferior del tubo, debe asegurar el alineamiento entre el anillo de izado y la ranura	
8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enjar el material metalizado</li> <li>2. Absorber el vapor metalizado condensado</li> <li>3. Extinguir el arco que pueda mantenerse en el vapor metal y conductor</li> <li>4. Alta rigidez mecánica</li> <li>5. Brindar una buena estabilidad eléctrica</li> <li>6. Resistentes a los cambios metálicos, y</li> <li>7. Condiciones Técnicas y Garantía de seguridad</li> </ol>	
9	<p>El seccionador 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"> <li>1. Nombre o logotipo que identifique del fabricante</li> <li>2. Número o modelo de fabricación</li> <li>3. Corriente de operación continua</li> <li>4. Voltaje máximo de operación, y</li> <li>5. Corriente de interrupción asimétrica</li> </ol>	
10	Las dimensiones y el peso del seccionador indicará el proveedor. Serán embalados por separado, formando unidades bien definidas de manera tal que permita su fácil identificación y transporte, para así asegurar su protección contra posibles deterioros mecánicos por manipuleo, transporte y efectos nocivos debido al tiempo y condiciones climatológicas que tengan lugar durante el traslado hasta el sitio de entrega y durante el tiempo de almacenamiento. El transporte de los materiales se hará por cuenta y riesgo del proveedor. En la identificación debe contener la palabra "FRAGIL".	
11	<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.</p> <p>Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE.</p> <p>Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	
(*)	Nomenclatura: ND= Trabajo normal, MD= Trabajo pesado, EMD= Extra trabajo pesado, UHC= Ultra trabajo pesado (para la definición referirse a las especificaciones particulares). En el caso de requerimientos especiales no se considerará esta nomenclatura	

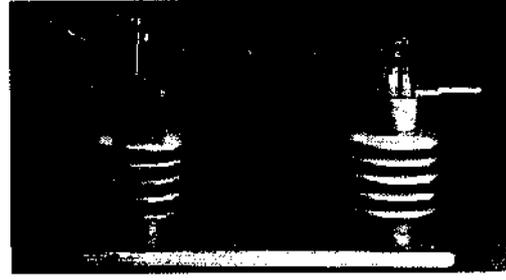
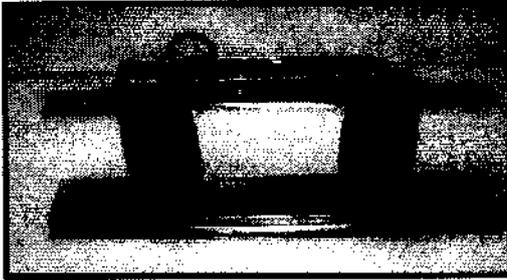
4c

SECCIÓN 3; ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	
SECCIONADOR PORTAFUSIBLE. TIPO UNIPOLAR ABIERTO. INTERCAMBIABLE. PARA 15 KV	REVISIÓN: 04 FECHA : 2013-03-08
	

ge.

### 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.

## TERMINAL DE BRONCE SUPERFICIE PLANA – CABLE

### Terminal tipo talón

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

### TERMINALES A TORNILLOS UN CABLE A SUPERFICIE PLANA BRONCE

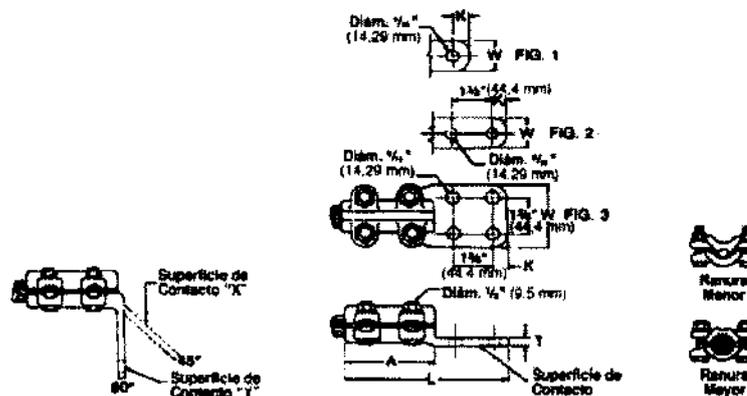
BRONCE  
SWL



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

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

Sobre pedido, podemos suministrar conectores con placas a 45° y 90°  
Ejemplo SWL 060-C Y90



Número de Catálogo	Figura Nro.	Conductores de Cobre Admisibles			Dimensiones Pulgadas (mm)					Peso Aprox. Libras (kg)
		Ranura Menor AWG/MCM (mm <sup>2</sup> )	Ranura Mayor AWG/MCM (mm <sup>2</sup> )	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 (63,6)	5/8 (15,88)	1/4 (6,35)	3 (76,2)	1,8 (0,8)
SWL-025-B	2	#4 Alambre a 1/0 Cable (21,16 a 53,46)	2/0 Alambre a 250 (67,49 a 127)	0,204 a 0,576 (5,18 a 14,60)	6-1/8 (155,58)	2-3/4 (69,85)	5/8 (15,88)	1/4 (6,35)	1-1/2 (38,1)	1,4 (0,7)
SWL-025-C	3				6-1/8 (158,75)	2-3/4 (69,85)	5/8 (15,88)	1/4 (6,35)	3 (76,2)	2,0 (0,9)
SWL-050-B2	2	1/0 Alambre a 4/0 Cable (53,46 a 107)	250 a 500 (127 a 253)	0,325 a 0,813 (8,25 a 20,65)	6-1/4 (158,75)	2-3/4 (69,85)	5/8 (15,88)	3/8 (9,52)	2 (50,8)	2,1 (1,0)
SWL-050-C	3				6-1/4 (158,75)	2-3/4 (69,85)	5/8 (15,88)	5/16 (7,94)	3 (76,2)	2,4 (1,1)

Ge.

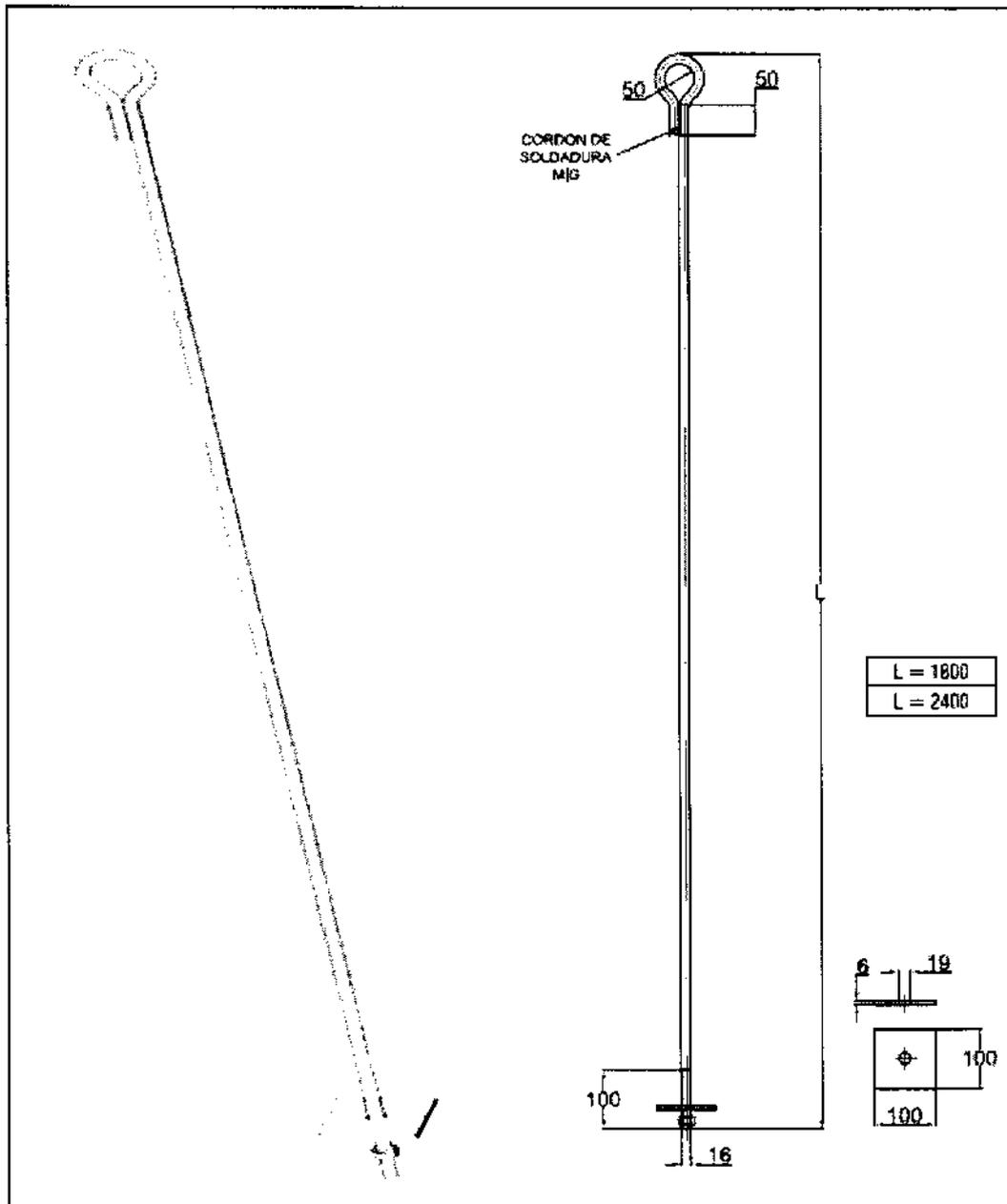
## VARILLA DE ANCLAJE Y ANCLA DE HORMIGON

### 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 ANCI C135.2, ANSI B1.1, ASTM A283
1.2	Propiedades mecánicas:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia mínima de tracción	3 400 kg/cm <sup>2</sup>
1.2.4	Resistencia máxima de tracción	4 800 kg/cm <sup>2</sup>
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 corrida	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 100 x 6 mm para perno de 5,8"	1
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a los requerimientos de las EDS
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	Procedo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. NOTA 6
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDS
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 rectas 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, traspagos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. La parte roscada 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 EDS se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus boletas 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.	

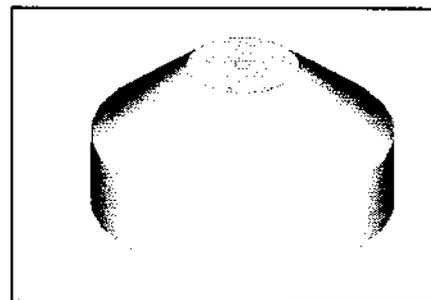
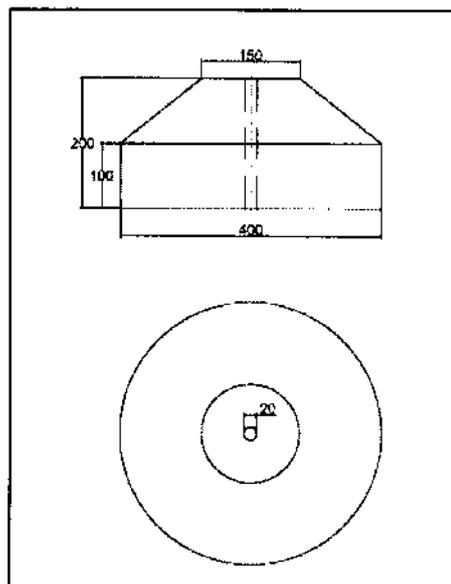
ve

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)



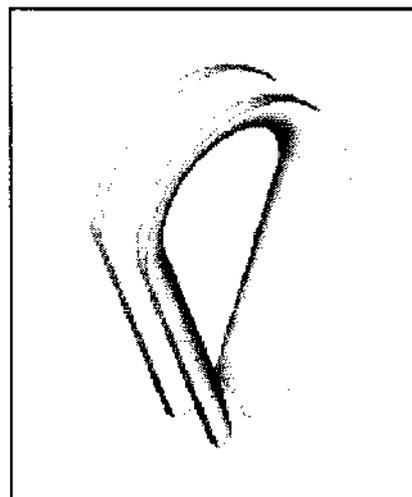
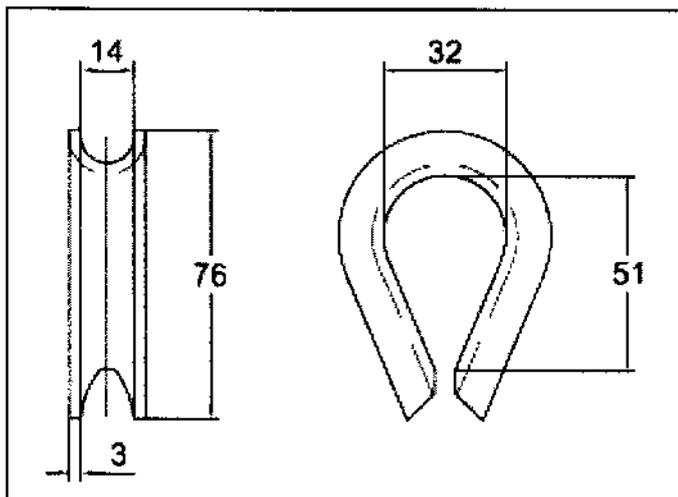
**Bloque de Hormigón para Anclaje con Agujero de 20 mm**

BLOQUE DE HORMIGÓN PARA ANCLAJE CON AGUJERO DE 20 mm		VERSIÓN 04
		FECHA: 18/05/2013
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
1	MATERIAL Y FABRICACIÓN	Hormigón simple
1.1	Normas de fabricación	NTE (NEN) 152, 872, 101-104, 1854, 1968
1.2	Tipo de Cemento	Portland
1.3	Resistencia del hormigón f <sub>c</sub>	210 Kg/cm <sup>2</sup>
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
<b>NOTAS</b>		
1	Realizar sistemáticamente, al menos dos veces por semana o por cada 10 m <sup>3</sup> 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 válidas, 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.	



**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	NTE 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	NTE : 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	80 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	
5.2	Unidades por lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
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
<b>NOTAS:</b>		
1	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. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieran, pero en todo caso la superficie se ajustará a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.	
2	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	
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 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.	



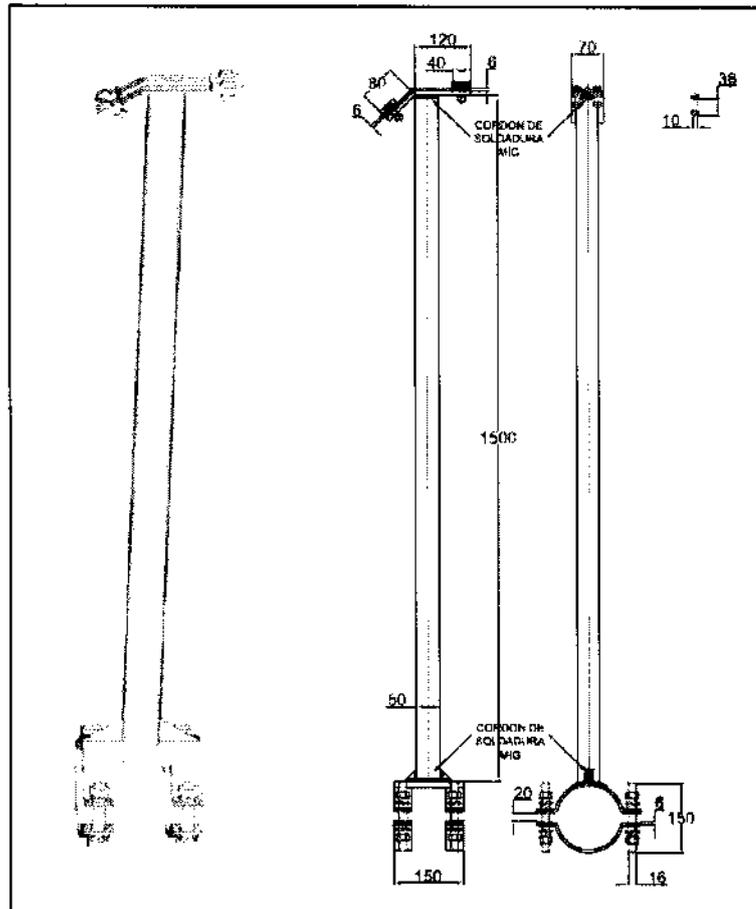
### Brazo de Acero Galvanizado, Tubular, Tensor Farol

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, ANCI B1.1
2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 1
3	DIMENSIONES	
3.1	Abrazadera:	
3.1.1	Forma geométrica de la pletina soldada al tubo	H
3.1.2	Espesor de la pletina 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 (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 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")	8
5.2	Perno de rosca corrida (5/8" x 6")	4
5.3	Arandela Plana	8
5.4	Arandela de Presión	8
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a los requerimientos de las EDCs
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 EDCs
NOTAS:		
1	<p>El brazo para referenda 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 pletina 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 pletina rectangular de 6 mm de espesor con un pequeño tubo metálico de 1/2" de diametro soldado a esta, formando este conjunto un ángulo entre 40° y 50° (por el tubo pasara el cable tensor de 3/8" de diametro). 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.</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 gráfico adjunto.</p>	
2	<p>El brazo farol debe ser de una sola pieza, soldada, libre 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.</p> <p>El galvanizado se ejecutará 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 si y sus accesorios deben estar libres de rebabas, venas, traspasos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. La parte rosca 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

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 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.	

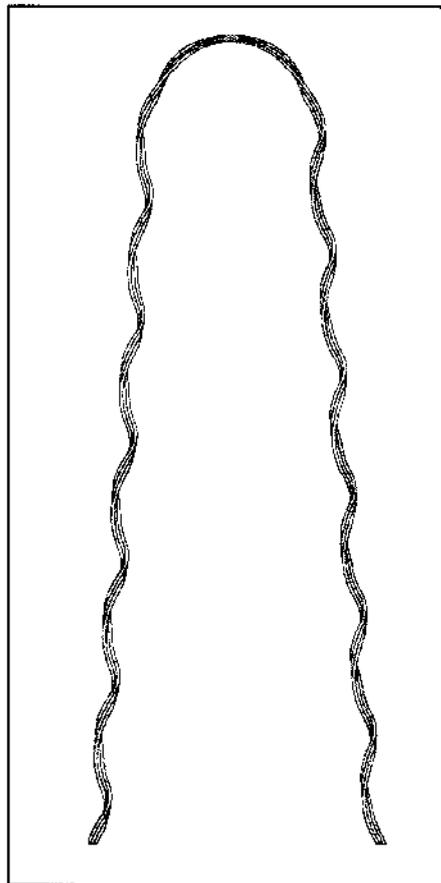
ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL				
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIÁMETRO MÍNIMO DE ABRAZADERA	DIÁMETRO DEL TUBO	LONGITUD EN mm (pulgadas)
1	BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL	6 1/2"	2"	2000 (79)
2				1200 (47)
3				1500 (59)
4			1200 (47)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



9c.

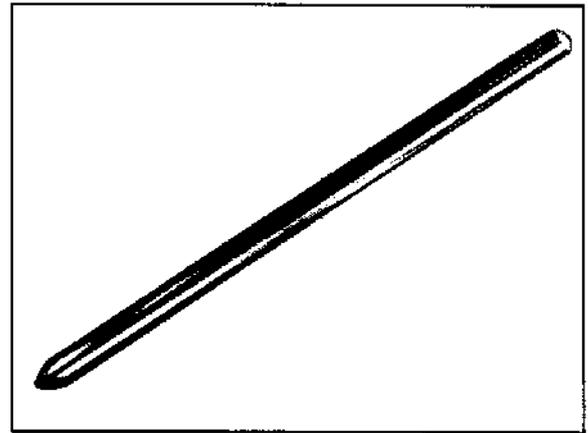
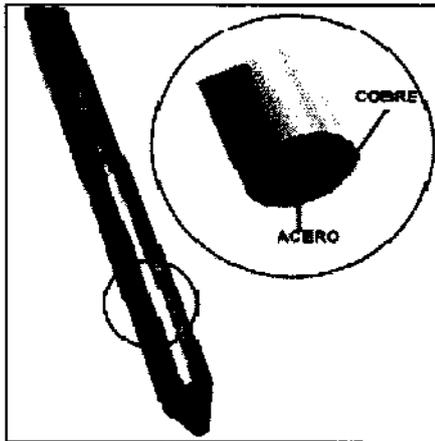
## VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA

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

VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA		REVISIÓN: 04
		FECHA: 2012-09-14
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Varilla	
1.1.1	Núcleo	Acero al carbono SAE 1010/1020 tretilado
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 <sup>2</sup>
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	
4.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a requerimiento de las EDs
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 cuentan 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 DE VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (m)
1	VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA	1,20
2		1,80
3		2,40

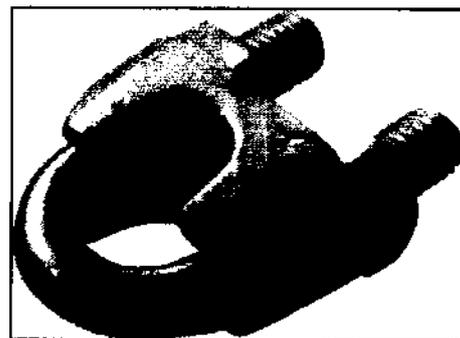
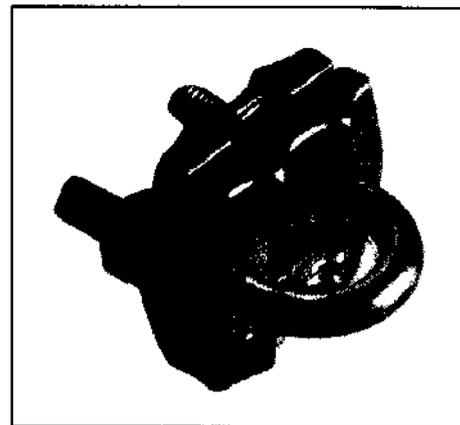
*ge*



**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 tendrá características similares a los mostrados a continuación:



Ge

## ACCESORIOS PARA LINEA SUBTERRÁNEA

### 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.

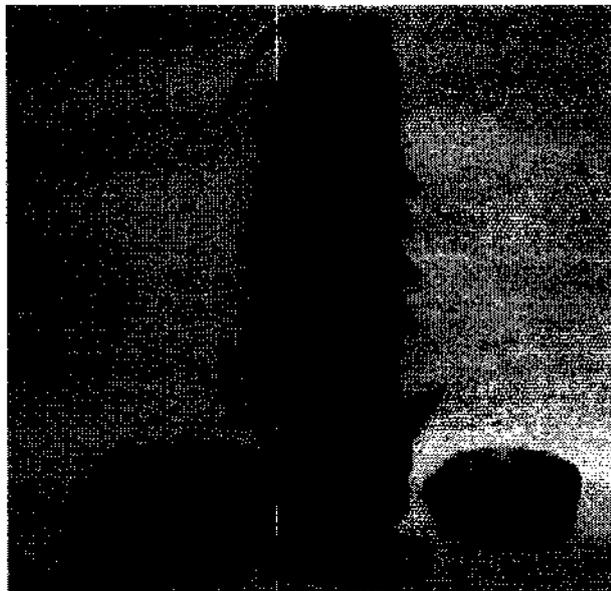
Estos puntos se convertirían en puntos de falla de aislamiento, para prevenir estas fallas es necesario instalar puntas terminales en los puntos donde el cable debe ser cortado, para conectarlos a los equipos y líneas aéreas.

#### *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



Ge.

# 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 Masticaje para sellar (Masilla negra con separadores blancos en una bolsa)
- 1 Instructivo de Instalación



Cable Neutro Concéntrico Con Cubierta (JCN)



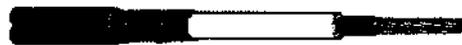
Cable Neutro Concéntrico (CN)

#### 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
7642-T-110	0.84" - 1.08" (21.3 - 27.4 mm)	0.97" - 1.48" (24.8 - 37.8 mm)	4/0 - 400 —	3/0 - 300 —	2 - 4/0 (35 - 120 mm <sup>2</sup> )
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 <sup>2</sup> )
7645-T-110	1.05" - 1.80" (26.7 - 45.7 mm)	1.38" - 2.40" (35.3 - 61.0 mm)	700 - 1500 —	800 - 1250 —	500 - 1000 (240 - 500 mm <sup>2</sup> )
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 <sup>2</sup> )

Tabla 1

 <b>Cable Neutro Concéntrico con Cubierta (JCN)</b> (Páginas 2 - 5)	<h3>3M QT-III</h3> <p><b>Terminales de Caucho Silicón para Interiores</b> para cable neutro concéntrico con cubierta (JCN) y cable neutro concéntrico (CN)</p> <table border="0"> <tr> <td>7642-T-110</td> <td>7645-T-110</td> </tr> <tr> <td>7644-T-110</td> <td>7646-T-110</td> </tr> </table>	7642-T-110	7645-T-110	7644-T-110	7646-T-110		
7642-T-110		7645-T-110					
7644-T-110	7646-T-110						
 <b>Cable Neutro concéntrico (CN)</b> (Páginas 6 - 9)							
<table border="1"> <tr> <td>DR. D Tracy</td> <td>App. J. Sola</td> </tr> <tr> <td>NUMBER OF PAGES: 12</td> <td>SCALE: Not to scale</td> </tr> <tr> <td>ISSUE DATE: 7/24/97</td> <td>ISSUE: A</td> </tr> </table>	DR. D Tracy	App. J. Sola	NUMBER OF PAGES: 12	SCALE: Not to scale	ISSUE DATE: 7/24/97	ISSUE: A	<h2>78-8120-0961-7</h2>
DR. D Tracy	App. J. Sola						
NUMBER OF PAGES: 12	SCALE: Not to scale						
ISSUE DATE: 7/24/97	ISSUE: A						

JK

## Empalmes de Medio Voltaje

### *Características Generales*

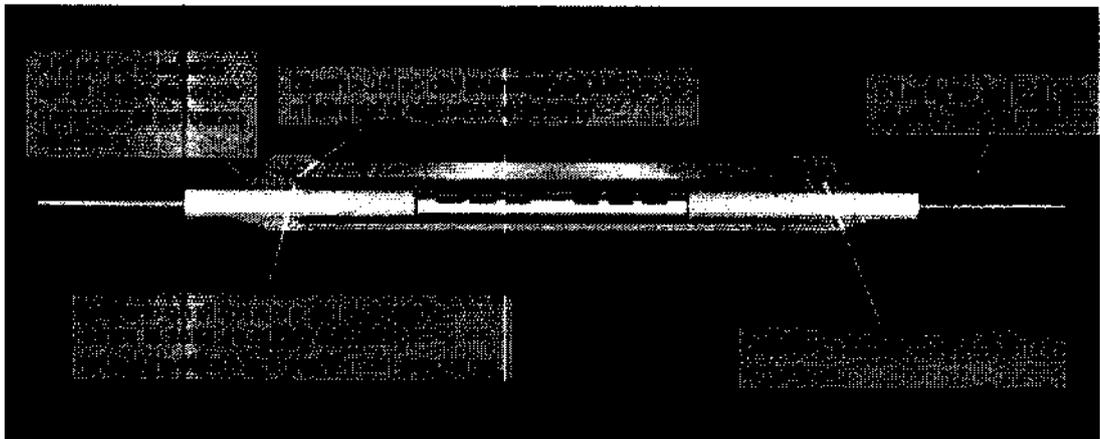
Son utilizados para unir los finales de conductores aislados de medio voltaje, reconstruyendo las porciones de capas de aislamiento de cable que fueron removidas y proporcionar protección contra la humedad sobre el área empalmada.

### *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.



Ge.

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 <sup>2</sup> )

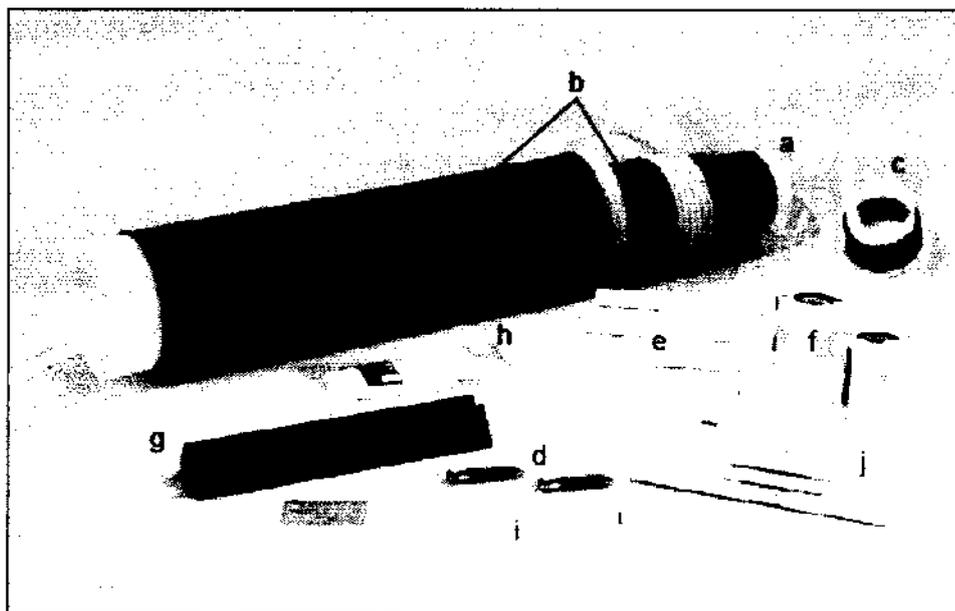
Requerimientos de Dimensión en el Conector

	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 Frio de Caucho Silicón 5417                              | f) 2 Rollos de cinta de Caucho con mastique              |
| b) 2 Tubos PST Contráctiles en Frio para la reconstrucción de la cubierta del cable | g) 1 Ducto de caucho para los neutros                    |
| c) 1 Adaptador Contráctil en Frio   | 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

### 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:*

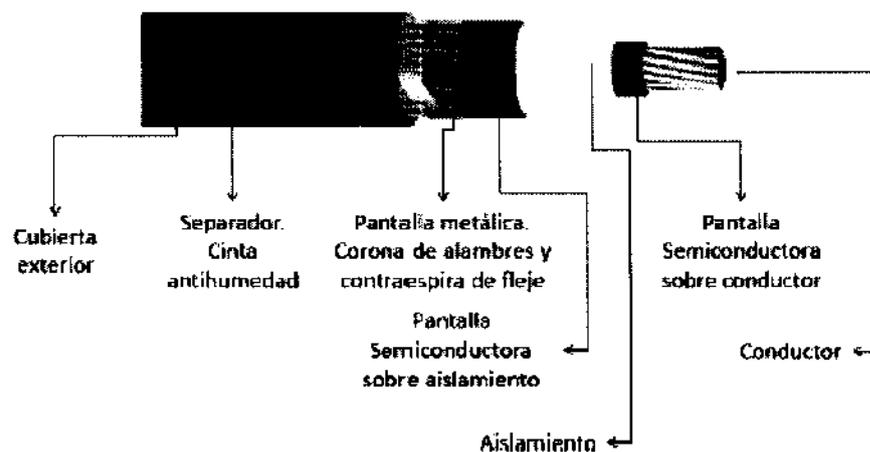
*Nivel de 100%.-* Los cables de esta categoría deben utilizarse en sistemas con neutro conectado sólidamente a tierra y provistos con dispositivos de protección tales que las fallas a tierra se eliminen tan pronto como sea posible, pero en cualquier caso antes de 1 min. También pueden utilizarse en otros 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%.



Ge.

## 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 monopulares 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 cruceta 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.

fe

## ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSION A UTILIZARSE

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			
<b>ESTRUCTURA 3 SD (CODIGO: EST-3SD)</b>			
<b>TRIFÁSICA - SEMICENTRADA - DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL</b>			
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 700 mm (1½" x 1½" x ¼" x 28 ")	4
3	c/u	Perno de ojo de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diámetro x 254 mm (10") de longitud, 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 diámetro.	3
5	c/u	Perno espárrago o de rosca corrida de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diámetro x 300 mm (12") de longitud, con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	1
6	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2 ")	1
7	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diámetro x 51 mm (2") de longitud, con tuerca, arandela plana y de presión	4
8	c/u	Aislador espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 55-5, 15 kV	3
9	c/u	Perno espiga (pin) corto de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diámetro x 300 mm (12") de longitud.	3
10	c/u	Aislador de suspensión, porcelana, clase ANSI 52-1	6
11	c/u	Grapa terminal apemada tipo pistola, de aleación de Al	6
12	c/u	Horquilla anclaje de acero galvanizado, 16mm (5/8") de diámetro x 75 mm (3") de longitud (Eslabón "U" para sujeción)	6
13	m	Conductor desnudo sólido de Al para ataduras, No. 4 AWG	6
14	c/u	Conector de compresión, aleación de Al	3

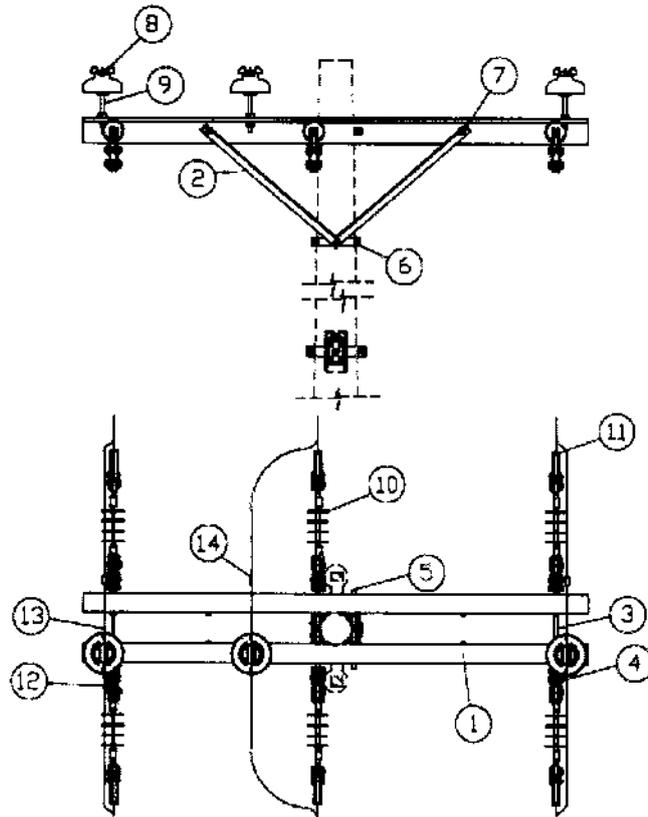
*fe.*

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13.8 KV GRDy/7.96 KV - 13.2 KV GRDy/7.62 KV

CÓDIGO:  
EST-3SD

TRIFÁSICA - SEMICENTRADA - DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL

HOJA 2 DE 2



NOTAS:

1.- LA ESTRUCTURA SE UTILIZA EN TANGENTES Y/O ÁNGULOS DE ACUERDO CON LA TABLA ADJUNTA.

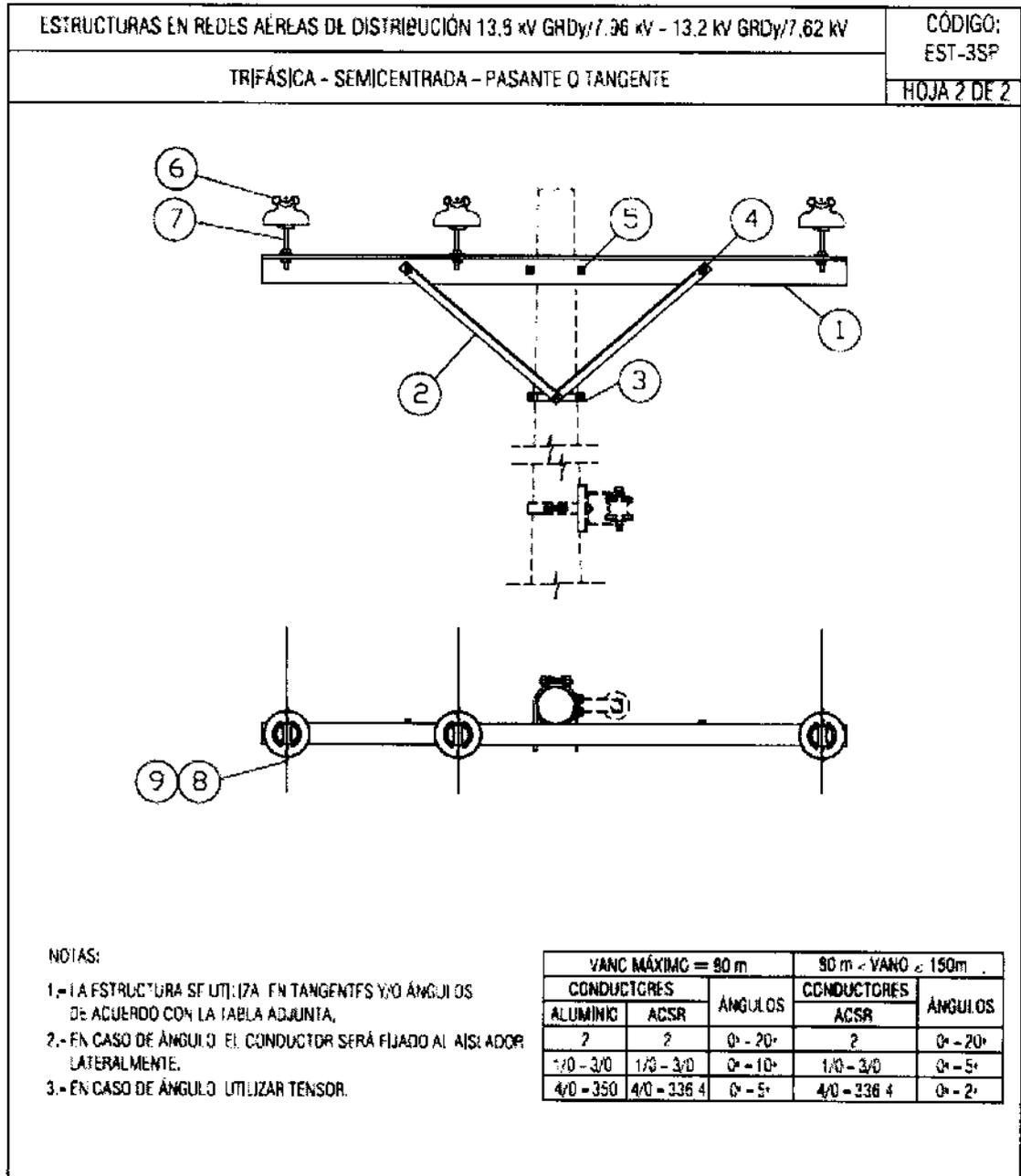
2.- EN ESTA ESTRUCTURA, UTILIZAR TENSOR.

VANO MÁXIMO = 80 m			80 m < VANO ≤ 150m	
CONDUCTORES		ÁNGULOS	CONDUCTORES	
ALUMINIO	ACSR		ACSR	ÁNGULOS
2	2	20° - 30°	2	30° - 60°
1/0 - 3/0	1/0 - 3/0	10° - 30°	1/0 - 3/0	30° - 60°
4/0 - 350	4/0 - 336.4	5° - 10°	4/0 - 336.4	10° - 60°

te

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			
<b>ESTRUCTURA 3 SP (CODIGO: EST-3SP)</b>			
<b>TRIFÁSICA - SEMICENTRADA - PASANTE O TANGENTE</b>			
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 700 mm (1½" x 1½" x ¼" x 28 ")	2
3	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2 ")	1
4	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diámetro x 51 mm (2") de longitud, con tuerca, arandela plana y de presión	2
5	c/u	Perno U de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diámetro 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 diámetro x 300 mm (12") de longitud.	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

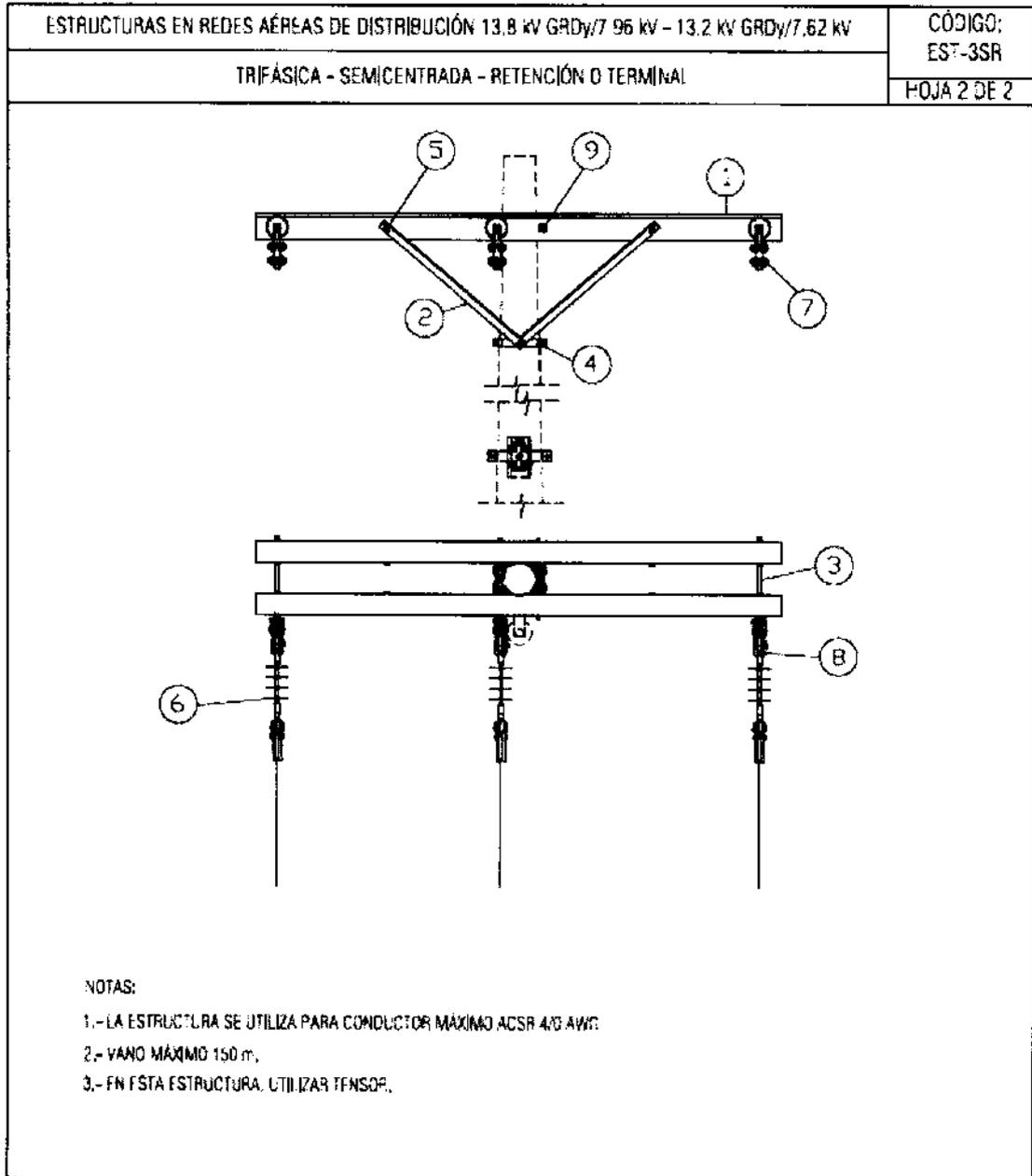
*Ge.*



fe

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			
<b>ESTRUCTURA 3 SR (CODIGO: EST-3SR)</b>			
<b>TRIFÁSICA - SEMICENTRADA - RETENCIÓN O TERMINAL</b>			
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 700 mm (1½" x 1½" x ¼" x 28 ")	4
3	c/u	Perno de ojo de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diámetro x 254 mm (10") de longitud, 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 diámetro x 51 mm (2") de longitud, con tuerca, arandela plana y de presión	4
6	c/u	Aislador de suspensión, porcelana, clase ANSI 52-1	6
7	c/u	Grapa terminal apernada tipo pistola, de aleación de Al	3
8	m	Horquilla anclaje de acero galvanizado, 16mm (5/8") de diámetro x 75 mm (3") de longitud (Eslabón "U" para sujeción)	3
9	c/u	Perno espárrago o de rosca corrida de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diámetro x 300 mm (12") de longitud, con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	1

ge



Handwritten signature or initials.

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			
<b>ESTRUCTURA 3 VD (CODIGO: EST-3VD)</b>			
<b>TRIFÁSICA - EN VOLADO - DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL</b>			
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 diámetro x 254 mm (10") de longitud, 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 diámetro.	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 diámetro x 51 mm (2") de longitud, 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 diámetro x 300 mm (12") de longitud, 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 diámetro x 300 mm (12") de longitud.	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 diámetro x 75 mm (3") de longitud (Eslabón "U" para sujeción)	6
13	m	Conductor desnudo sólido de Al para ataduras, No. 4 AWG	6
14	c/u	Conector de compresión, aleación de Al	3

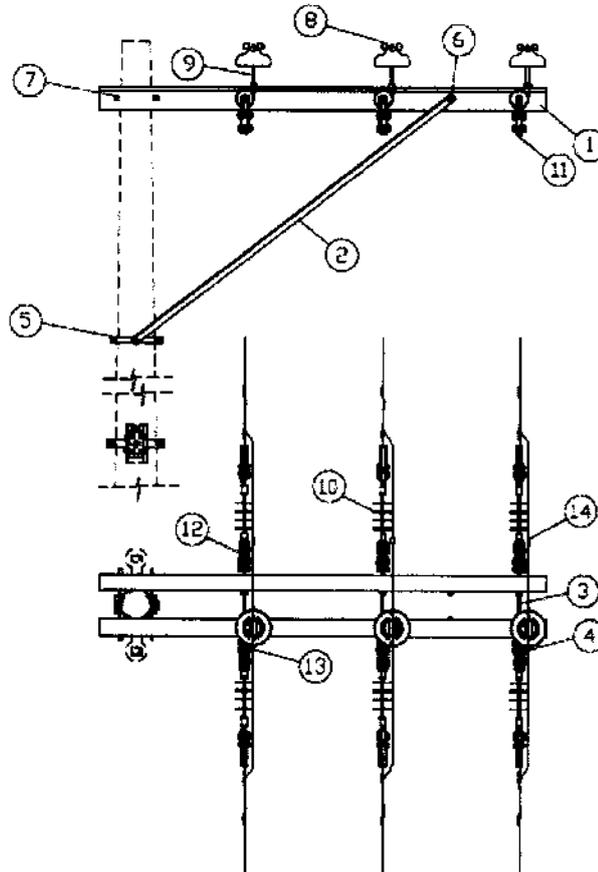
*Je*

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13.8 kV GRDy/7.96 kV - 13.2 kV GRDy/7.62 kV

CÓDIGO:  
EST-3VD

TRIFÁSICA - EN VOLADO - DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL

HOJA 2 DE 2



NOTAS:

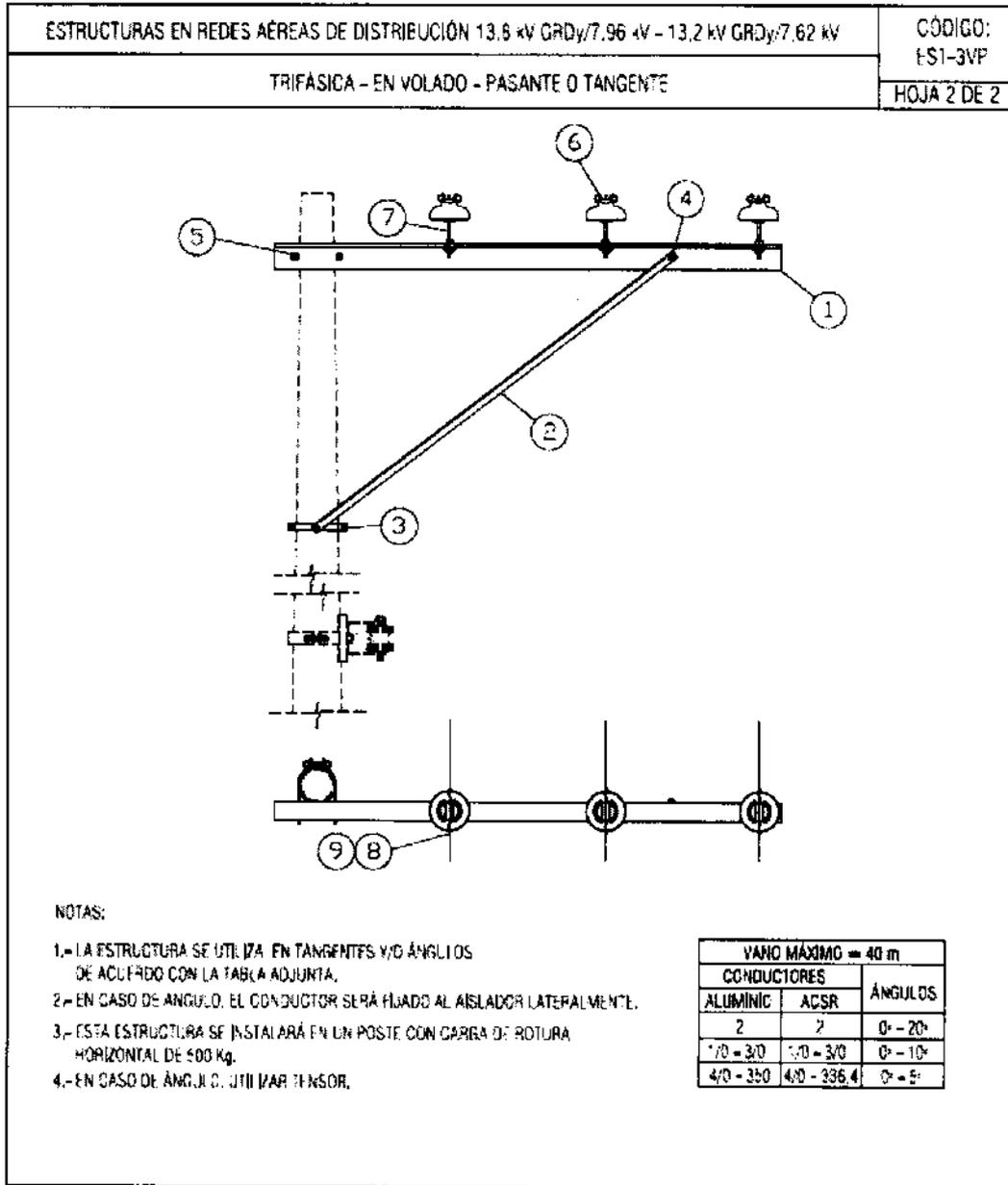
- 1.- LA ESTRUCTURA SE UTILIZA EN TANGENTES Y/O ÁNGULOS DE ACUERDO CON LA TABLA ADJUNTA.
- 2.- ESTA ESTRUCTURA SE INSTALARÁ EN UN POSTE CON CARGA DE ROTURA HORIZONTAL DE 500 Kg.
- 3.- EN ESTA ESTRUCTURA, UTILIZAR TENSOR.

VANO 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°

40

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			
<b>ESTRUCTURA 3 VP (CODIGO: EST-3VP)</b>			
<b>TRIFÁSICA - EN VOLADO - PASANTE O TANGENTE</b>			
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 diámetro x 51 mm (2") de longitud, con tuerca, arandela plana y de presión	1
5	c/u	Perno U de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diámetro 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 diámetro x 300 mm (12") de longitud.	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*

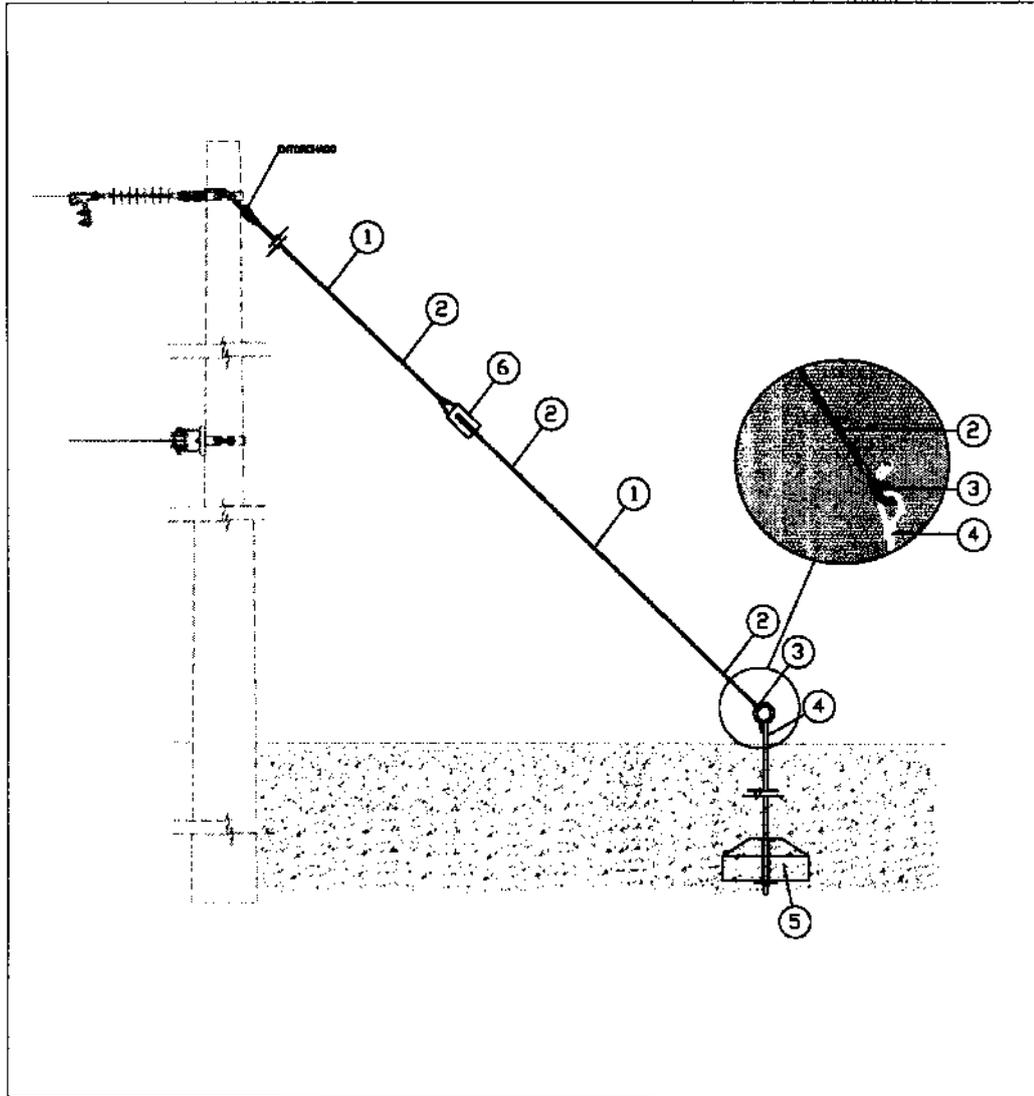


fo

## ESTRUCTURAS DE ANCLAJES

TENSORES Y ANCLAJE EN REDES 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			
<b>TENSOR A TIERRA SIMPLE (CODIGO: TAT-OTS)</b>			
<b>A TIERRA - SIMPLE</b>			
LISTA DE MATERIALES			CANTIDAD
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	
1	m	Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos 9,52 mm (3/8"), 3155 kgf	14
2	c/u	Retención preformada, para cable de acero galvanizado de 9,53 mm (3/8")	3
3	c/u	Guardacabo de acero galvanizado, para cable de acero 9, 51 mm (3/8")	1
4	c/u	Varilla de anclaje de acero galvanizado, tuerca y arandela, 16 x 1 800 mm (5/8 x 71")	1
5	c/u	Bloque de hormigón para anclaje, con agujero de 20 mm	1
6	c/u	Aislador de retenida, porcelana, ANSI 54-2	1

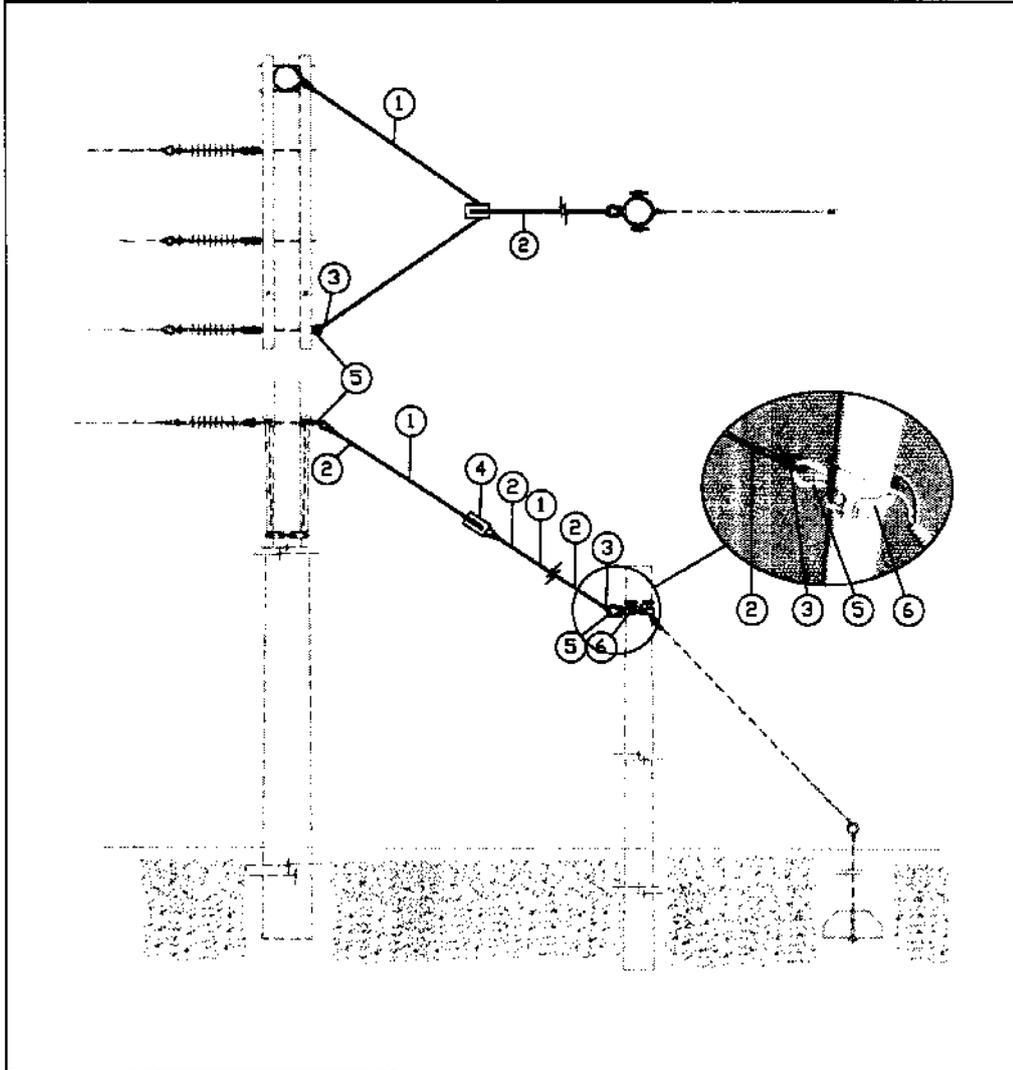
*gc*



Ge

TENSORES Y ANCLAJE EN REDES 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			
<b>TENSOR DE POSTE A POSTE (CODIGO: TAT-OSS)</b>			
<b>POSTE A POSTE EN "V" – SIMPLE</b>			
LISTA DE MATERIALES			CANTIDAD
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	
1	m	Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos 9,52 mm (3/8"), 3155 kgf	23
2	c/u	Retención preformada, para cable de acero galvanizado de 9,53 mm (3/8")	3
3	c/u	Guardacabo de acero galvanizado, para cable de acero 9, 51 mm (3/8")	2
4	c/u	Aislador de retenida, porcelana, ANSI 54-2	1
5	c/u	Tuerca ojo ovalado de acero galvanizado, perno de 16 mm (5/8")	2
6	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, 3 pernos, 38 x 4 x 140 mm (1 1/2 x 5/32 x 5 1/2")	1

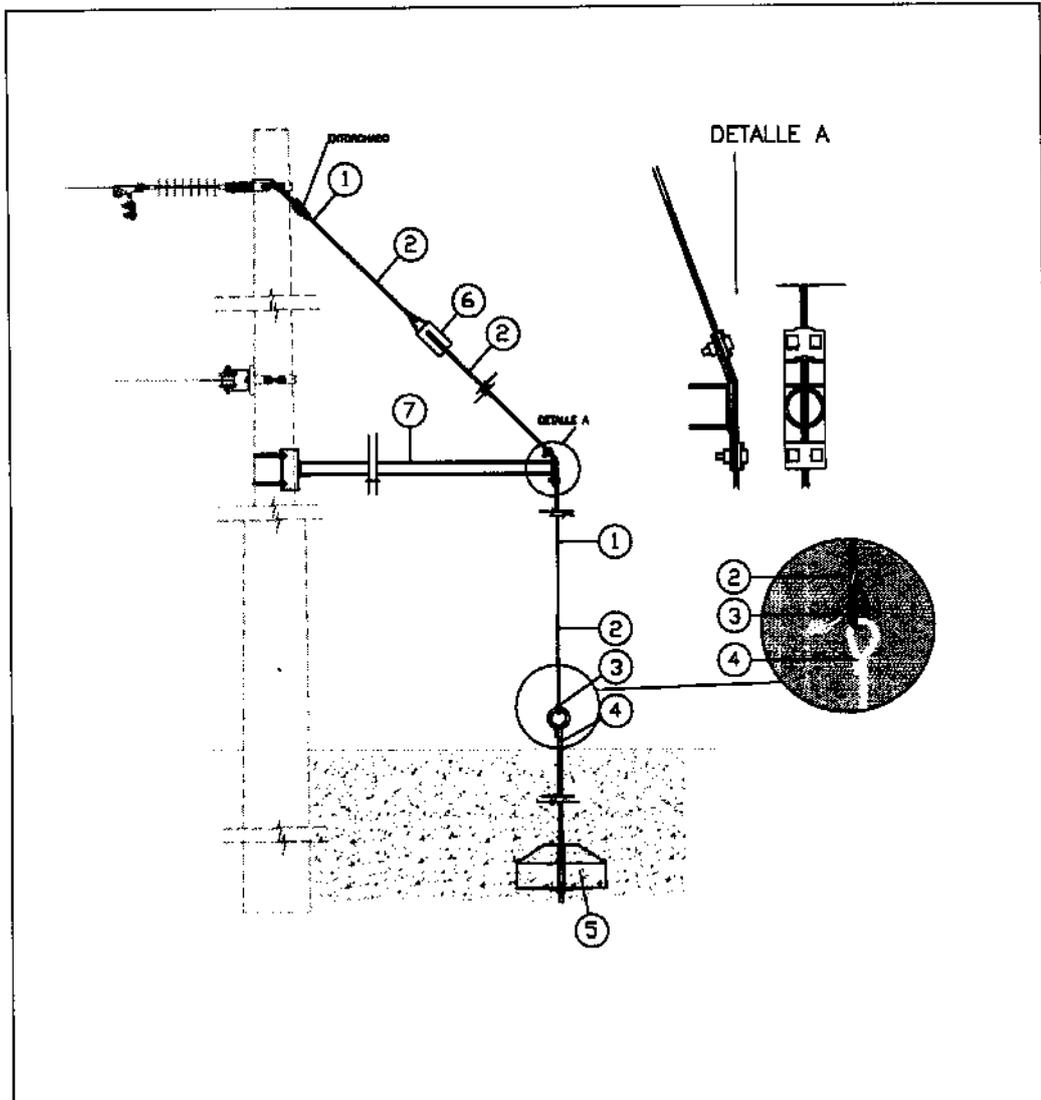
*ge*



4c

TENSORES Y ANCLAJE EN REDES 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			
<b>TENSOR FAROL (CODIGO: TAT-OFS)</b>			
<b>FAROL – SIMPLE</b>			
LISTA DE MATERIALES			
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	m	Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos 9,52 mm (3/8"), 3155 kgf	14
2	c/u	Retención preformada, para cable de acero galvanizado de 9,53 mm (3/8")	3
3	c/u	Guardacabo de acero galvanizado, para cable de acero 9, 51 mm (3/8")	1
4	c/u	Varilla de anclaje de acero galvanizado, tuerca y arandela, 16 x 1 800 mm (5/8 x 71")	1
5	c/u	Aislador de retenida, porcelana, ANSI 54-2	1
6	c/u	Aislador de retenida, porcelana, ANSI 54-2	1
7	c/u	Brazo de acero galvanizado, tubular, tensor farol, 51 x 1 500 mm (2" x 59")	1

9c



RE