



**CNEL EP - UNIDAD DE
NEGOCIO GUAYAQUIL**

**“CONSTRUCCIÓN ALIMENTADORA
A 13.8 kV GUAYACANES # 7”**

**DIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN
ESTUDIOS ELECTRICOS**

MEMORIA



**CNEL EP - UNIDAD DE
NEGOCIO GUAYAQUIL**

**CONSTRUCCIÓN DE
ALIMENTADORA
GUAYACANES #7**

**DIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN
ESTUDIOS ELECTRICOS**

OCTUBRE 2016

Contenido

1. DATOS INICIALES DEL PROYECTO	4
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
2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA	5
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
2.5. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO	9
2.6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA E IMPACTO TERRITORIAL	10
3. ARTICULACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN	11
3.1. ALINEACIÓN OBJETIVO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL	11
3.2. CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LA META DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO	11
4. MATRIZ DE MARCO LÓGICO	11
4.1. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
4.2. INDICADORES DE RESULTADO	11
4.3. MARCO LÓGICO	12
4.3.1. ANUALIZACIÓN DE LAS METAS DE LOS INDICADORES DEL PROPÓSITO	13
5. ANÁLISIS INTEGRAL	13
5.1. VIABILIDAD TÉCNICA	13
5.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO	13
5.1.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	13
5.2. VIABILIDAD FINANCIERA Y/O ECONÓMICA	13
5.2.1. METODOLOGÍAS UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO DE LA INVERSIÓN TOTAL, COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, INGRESOS Y BENEFICIOS.	13
5.2.2. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LA INVERSIÓN TOTAL, COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, INGRESOS Y BENEFICIOS	14
5.2.3. FLUJO FINANCIERO Y/O ECONÓMICO	16

5.2.4.	INDICADORES FINANCIEROS Y/O ECONÓMICOS (TIR, VAN Y OTROS)	17
5.3.	VIABILIDAD AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD SOCIAL	18
5.3.1.	ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE RIESGOS.....	18
5.3.2.	SOSTENIBILIDAD SOCIAL.....	18
6.	FINANCIAMIENTO Y PRESUPUESTO	18
7.	ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN.....	19
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	20
7.5.	SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA Y PROYECTO.....	21
7.6.	EVALUACIÓN DE RESULTADOS E IMPACTOS	21
7.7.	ACTUALIZACIÓN DE LÍNEA BASE.....	22
8.	ANEXOS.....	22
8.1.	AUTORIZACIONES AMBIENTALES OTORGADAS POR EL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y OTROS SEGÚN CORRESPONDA.....	22
8.2.	PLANOS.....	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Monto del Proyecto.....	4
Tabla 2-1. Cargabilidad de las Alimentadoras y Subestación Involucradas.....	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. Inversión Total.....	14
Tabla 5-2. Flujo Financiero.....	16
Tabla 6-1. 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.....	20
Tabla 7-3. Demanda Pública Plurianual.....	21
Tabla 7-4. Cargabilidad en la Subestación Guayacanes.....	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 - GUAYAQUIL.....	7
Gráfico 2-4. Árbol de Problemas.....	8
Gráfico 2-5. Ubicación del proyecto.....	10
Gráfico 8-1. Construcción de Nueva Línea de Media Tensión Guayacanes #7.....	23
Gráfico 8-2. Construcción de Subestación Guayacanes 2.....	24

1. DATOS INICIALES DEL PROYECTO

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Construcción de Alimentadora Guayacanes #7.

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 Administración.

1.3. MINISTERIO COORDINADOR

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

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 8 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 QUINCE MIL SETECIENTOS VEINTE Y DOS, 84/100 USD (US\$ 115,722.84) incluido el IVA.

Tabla 1-1. Monto del Proyecto

MATERIALES	\$85.233,24
MANO DE OBRA	8.964,20
FISCALIZACIÓN	7.105,79
CARGOS AMBIENTALES	208,03
IVA	14,211.58

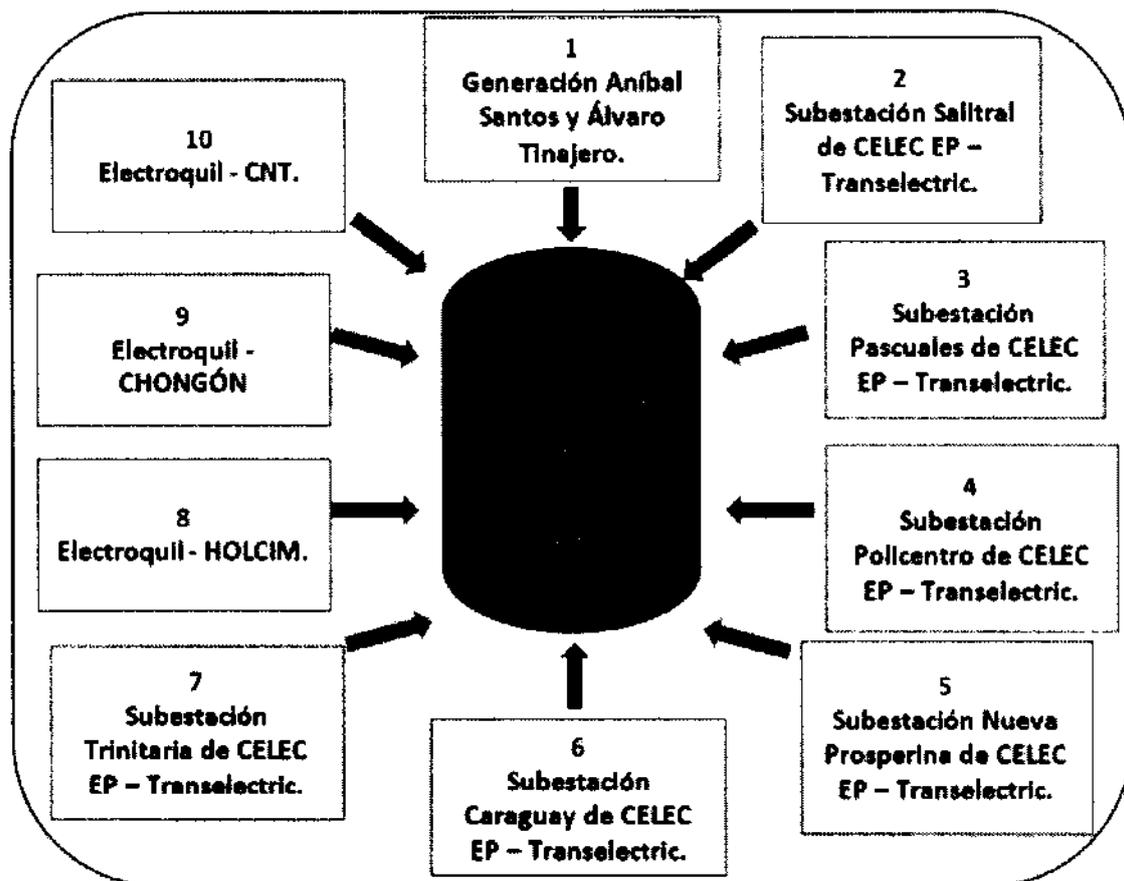
2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA

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, CNT, 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),

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



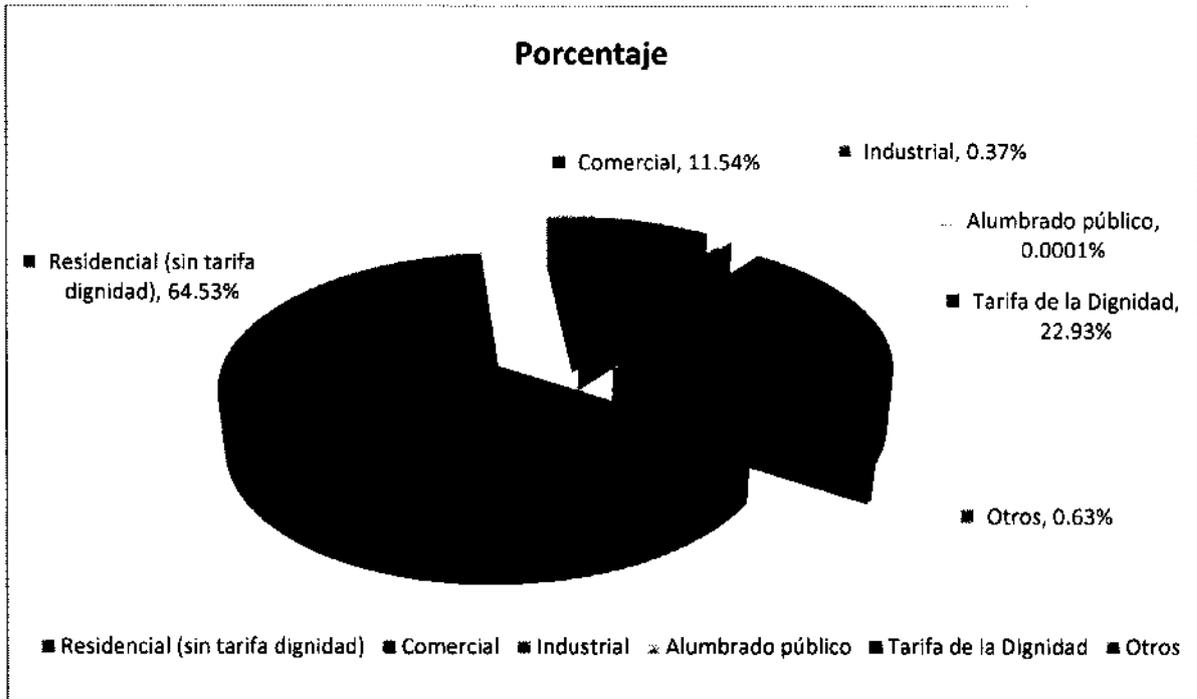
Autoprodutores.

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 autoprodutores, que representan un porcentaje pequeño.

Distribución de Abonados a Enero del 2016.

Gráfico 2-3. Distribución de Abonados CNEL EP - GUAYAQUIL



Fuente: Departamento de Estadísticas de la CNEL EP –Guayaquil

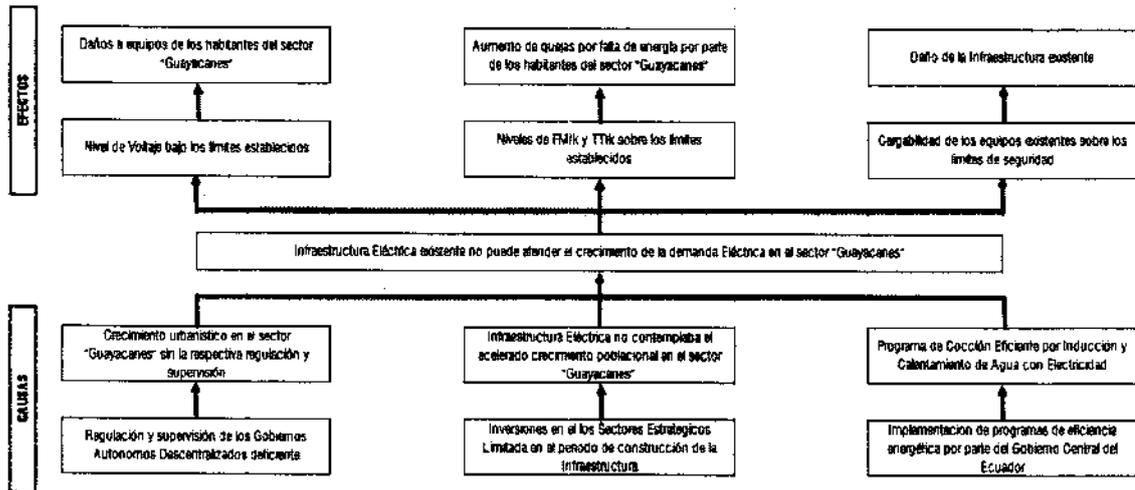
2.2. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

La Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP - Unidad De Negocio Guayaquil, requiere obras prioritarias en su Sistema de Distribución a 13.8kV, 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 diferentes subestaciones, mantener niveles de calidad del servicio, 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 Distribución para satisfacer toda la demanda de energía requerida por los actuales o futuros clientes, así como la de los proyectos emblemáticos del gobierno central, como el Programa de Eficiencia Energética para Cocción por Inducción y Calentamiento de Agua con Electricidad.

La Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional De Electricidad CNEL EP - Unidad De Negocio Guayaquil, deberá ejecutar en el año 2016, la Construcción de la Alimentadora Guayacanes #7.

Gráfico 2-4. Árbol de Problemas



2.3. LÍNEA BASE DEL PROYECTO

Para el cumplimiento efectivo del proyecto se requiere construir una línea de media tensión a 13,8kV que se iniciará desde el segundo transformador de potencia en la Subestación Guayacanes, que tomará parte de la carga del transformador existente en dicha subestación el cual tiene una cargabilidad del 75,59% y cuya alimentadora Guayacanes #2 en el año 2015 tiene una cargabilidad promedio de 86,92%.

Para el efecto se elaboró el siguiente cuadro que muestra el estado actual de cargabilidad de las alimentadoras involucradas.

Tabla 2-1. Cargabilidad de las Alimentadoras y Subestación Involucradas

PROYECTO ALIMENTADORA GUAYACANES #7			
Línea de Media Tensión	Carga	Cargabilidad	Disponibilidad
Alimentadora Guayacanes #2	10,43	86,92%	13,08%
Subestación Guayacanes	18.14	75.59%	24.41%

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

Tipo	Clientes	Porcentaje
Residencial	430,557	64.53%
Comercial	76,994	11,54%
Industrial	2,488	0,37%
Alumbrado público	1	0,01%
Tarifa de la Dignidad	152,968	22.92%
Otros	4,207	0,63%

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 9.720

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:

TOTAL USUARIOS EFECTIVOS 3.568

2.5. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO

Mediante este proyecto se verán beneficiados un total de 3.568 abonados residenciales, comerciales e industriales dentro del área de cobertura.

2.6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA E IMPACTO TERRITORIAL

La Alimentadora Guayacanes #7, saldrá desde el segundo transformador de potencia a ser ubicado en la Subestación Guayacanes, realizando una transición de red aérea a subterránea, recorre de este modo por la calle Pedro Jorge Vera Vera (3er Callejón 20A NE) hasta la Avenida 4A NE es sentido oeste-este, para luego realizar una transición de red subterránea a aérea donde se conecta con la actual alimentadora Guayacanes #2 para tomar parte de la carga presente en esta última alimentadora. La alimentadora en su tramo subterráneo tendrá una longitud de 168 metros, así como también para el proyecto se requiere la construcción de un tramo de red de media tensión aérea trifásica de 268m.

El proyecto se ubicada en la Zona 8, Distrito 5: Tarqui 1, circuito 3: Guayacanes, de la ciudad de Guayaquil de la provincia del Guayas. Las coordenadas de referencia en UTM-WGS84 son:

Tabla 2-3. Coordenadas de Localización

COORDENADAS UTM DE ALIMENTADORA GUAYACANES #7		
PUNTOS	ESTE (X)	NORTE (Y)
SE GUAYACANES	623151	9765699
TRANSICION SUBTERRANEO-AEREO (P1)	623248	9765703
INICIO PROLONGACION ALIMENTADORA GUAYACANES #2 (P2)	623250	9765692
FINAL PROLONGACION ALIMENTADORA GUAYACANES #2 (P3)	623493	9765685



Gráfico 2-5. Ubicación del proyecto

3. ARTICULACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN

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.

Anexo I: Alineación al Plan Nacional del Buen Vivir 2013 - 2017

PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR 2013-2017		AGENDA SECTORIAL MEER		CNELEP	
No.	Objetivos PNBV 2013-2017	POLEICAS	POLEICAS INTERSECTORIALES	POLÍTICA SECTORIAL	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS
1	010 Impulsar la transformación de la matriz productiva.	10.9 Impulsar las condiciones de competitividad y productividad. Estrétnica necesaria para viabilizar la transformación de la matriz productiva y la consolidación de estructuras más equitativas de generación y distribución de la riqueza.	06. Incrementar la cobertura de los servicios públicos de electricidad, tecnologías de la información y comunicación y agua para sus diferentes usos.	04. Incrementar la cobertura y la preparación de servicio de energía eléctrica.	06. Incrementar la cobertura del servicio eléctrico.

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 del transformador de potencia de la Subestación Guayacanes, lo que permitirá abastecer el futuro incremento de demanda que tendrá en su zona de influencia asegurando una mayor confiabilidad al sector.

Objetivos Específicos o Componentes:

Ejecutar los siguientes trabajos:

Construcción de una línea de media tensión 13.8kV con conductor aislado para red subterránea de 168m desde la salida del segundo transformador de la Subestación Guayacanes a lo largo de la calle Pedro Jorge Vera.

Prolongación de la actual Alimentadora Guayacanes #2 en un tramo de 268m hasta la Avenida Rodrigo Icaza Cornejo.

Seccionar la alimentadora Guayacanes 2 en el poste P081283, en las coordenadas UTM 17M 623493 m E, 9765695 m S, instalando en dicho punto un seccionador bajo carga con comunicación para sistema SCADA, para tener interconexión entre las Alimentadoras Guayacanes #2 y Guayacanes #7.

4.2. INDICADORES DE RESULTADO

Al concluir la ejecución del proyecto se tendrá la nueva Alimentadora Guayacanes #7, la cual iniciará con una cargabilidad del 34,76%, dando un alivio de carga a la Alimentadora Guayacanes #2 de 4,17MVA, quedando con una cargabilidad de 52,17%.

4.3. MARCO LÓGICO

Tabla 4-1. Matriz de Marco Lógico

Resultados esperados	Indicadores	Medios	Actores
Fin: Incrementar la calidad del servicio de energía eléctrica.	Alcanzar un FMIK (Frecuencia de Interrupción) de 7.82 y un TTIK (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
Propósito: Absorber el 100 % de la carga de la línea de Nueva Prosperina 3, la misma que posteriormente se interconectará con la línea de Nueva Prosperina 2 a la que le permitirá incrementar su disponibilidad.	• Al concluir la ejecución del proyecto, la nueva línea de subtransmisión Orquideas 2 tendrá una cargabilidad de 54.22% con una disponibilidad del 24.69%. Y la línea Nueva Prosperina 3 tendrá una disponibilidad del 100%, por lo que se podrá interconectar con la línea de Nueva Prosperina 2 e incrementar la disponibilidad de ésta del 4.21% al 52.10%.	CNEL, EP - Unidad de Negocios Guayaquil: Gerencias de Distribución y Planificación	Que la demanda tenga su tasa de crecimiento normal y proyectada.
Componentes: 1. Construcción de una línea de subtransmisión.	En el año 2016 se contará con una nueva línea de subtransmisión desde la subestación Orquideas, Samanes y Vergeles de CELEC hasta la línea de Subtransmisión Orquideas 2, lo que equivale a 1.42 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.
Actividades 1. Adquisiciones: 1.1 Estructuras 1.2 Conductores 1.3 Subterráneo 1.4 Tensores 1.5 Postes 1.6 Seccionadores 2. Montaje 2.1 Contratación de mano de obra para el tendido de las redes e instalación de estructuras, postes, seccionadores.	4,082.24 35,202.95 10,741.78 161.41 3,221.19 31,823.67 8,964.20	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.
Subtotal	94,197.44		
Fiscalización	7105.79		
Cargos Ambientales	208.03		
IVA	14,211.58		
Total	127,323.84		

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 Anualizada	Meta	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16	Jun-16	Jul-16	Ago-16	Sep-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16	Total
Indicador 1: En el 2017 estará la Construcción de La Alimentadora	GLOBAL	0.00	100	5670.42	5901.86	11572.28	11572.28	17358.43	17358.43	23144.57	23144.57	115722.84				
		Meta Anual Ponderada		4.90	5.10	10.00	10.00	15.00	15.00	20.00	20.00	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 incluidas en el PMD 2016 son:

1. Construcción de Subestación Guayacanes 2

Es necesario aumentar la capacidad de la Subestación Guayacanes con la implementación de un segundo transformador de potencia de 18/24MVA, a fin de atender el crecimiento de la demanda de energía eléctrica del Noreste de Guayaquil.

2. Construcción de Alimentadora Guayacanes #7

Mediante esta alimentadora se aprovechará la capacidad incrementada mediante la Subestación Guayacanes 2 y permitirá transferir carga de las Alimentadoras Guayacanes #1 y Guayacanes #2 del transformador de potencia actual de la Subestación Guayacanes, mejorando la confiabilidad del sistema de distribución en el sector.

Se anexan los planos en el punto 8 (ANEXOS).

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 media tensión.

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: 6% anual de la inversión para proyectos de Alimentadoras.
- Tasa de descuento económico: 12%
- Inflación: 2.60 % a Febrero 2016. (Banco Central del Ecuador).

BENEFICIOS PMD 2017

DATOS:

- Factor de Carga Estimado = 34.76%
- Porcentaje de Incremento Anual de Carga en la Línea a Descarga: 15% en el 2017, 8% en el 2018 y 2019; considerando el ingreso de las cocinas de inducción.
- Porcentaje de Incremento Anual de Carga en la Línea a Descargar = 5% a partir del año 2020.
- Potencia Total Instalada = 12 MVA
- Porcentaje de Contribución del Proyecto para el Servicio = 10%
- Proyección de Pérdidas para el año 2016 = 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 = 8.95 ctvs. \$USD/kWh,
- Proyección Costo Medio por Compra de Energía (2017) = 4.62 (ctvs./kWh)
- Proyección Costo Medio por Compra de Energía (2018 en adelante) = 4.15 (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:

Tabla 5-1. Inversión Total

1. Construcción de Alimentadora Guayacanes #7				
		1. Adquisiciones		
	1	1.1 Estructuras media/baja tensión	4.082,24	85.737,07
	2	1.2 Subterráneo de media tensión	10.741,78	
	3	1.3 Cables, postes, tensores	38.585,55	
	4	1.4 Switch y puesta a tierra	31.823,67	
	5	1.5 Retiro materiales	503,83	
		2. Montaje		
	7	2.1 Contratación de mano de obra para el tendido de las redes e instalación de estructuras, postes, seccionadores	8.460,37	8.460,37
	8	Fiscalización	7.105,79	7.105,79
	9	Cargos Ambientales	208,03	208,03
	10	I.V.A.	14.211,58	14.211,58

INGRESOS O BENEFICIOS:

INCREMENTO ANUAL DE LA DEMANDA EN ALIMENTADORA (MVA)

El incremento anual de la demanda en la alimentadora de influencia (MVA) se la obtiene al multiplicar la carga inicial de la nueva línea por el porcentaje de incremento anual, según al año:

$$I_C = C_I * \%I_{Anual}$$

CAPACIDAD INSTALADA CONSIDERANDO RESERVA (MVA)

Se ha considerado un 20% de reserva de la capacidad instalada de la alimentadora involucrada, para poder cubrir las transferencias necesarias que mantenga la continuidad del servicio en el sistema.

ENERGÍA POR EL INCREMENTO ANUAL (KWH)

La energía por incremento anual se la obtiene al multiplicar demanda por el factor de carga estimado, por la resta de la unidad menos la proyección de pérdidas, por el factor de potencia y por las horas y días del año:

$$E_C = I_C * F_C * (1 - P_P) * F_P * 24 * 365 * 1000$$

INGRESOS POR LA VENTA DE ESTA ENERGÍA, PORCENTUALES AL PROYECTO (\$USD)

Los ingresos que da la venta de esta energía, porcentuales 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 del servicio otorgado:

$$I_E = E_{CI} * 0.0895 * \%C_{trb}$$

BENEFICIO DEL PROYECTO (\$USD)

Los beneficios del proyecto se los obtienen al restar los ingresos por venta de energía, proporcionales al proyecto menos los costos por compra de esta energía:

$$B_P = I_E - C_E$$

EGRESOS O COSTOS:

COSTOS POR COMPRA DE ENERGIA EXPANSION

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

$$C_E = E_C * C_M$$

5.2.3. FLUJO FINANCIERO Y/O ECONÓMICO

No.	AÑOS	INCREMENTO ANUAL DE LA DEMANDA EN LA LÍNEA (MVA)	CAPACIDAD INSTALADA CONSIDERANDO RESERVA (MVA)	PROYECCIÓN DE PÉRDIDAS (%)	ENERGÍA POR EL INCREMENTO ANUAL (KWH)	INGRESOS POR VENTA DE ESTA ENERGÍA PROPORCIONALES AL PROYECTO (\$/USDA/KWH)	PROYECCIÓN COSTO MEDIO POR COMPRA DE ESTA ENERGÍA (\$/KW/HR)	COSTOS POR COMPRA DE ENERGÍA INCREMENTADA	
0	2016			11.14%			5.24		
1	2017	1.80	12.00	10.14%	4,750,850	\$42,093	4.62	\$21,949	\$20,144
2	2018	1.94	12.00	10.14%	5,159,127	\$45,714	4.15	\$21,412	\$24,202
3	2019	2.10	12.00	9.64%	5,602,402	\$49,646	4.15	\$23,254	\$26,392
4	2020	2.20	12.00	9.39%	5,899,851	\$52,273	4.15	\$24,484	\$27,789
5	2021	2.31	12.00	9.14%	6,211,936	\$55,038	4.15	\$25,780	\$29,280
6	2022	2.43	12.00	8.89%	6,540,479	\$57,949	4.15	\$27,143	\$30,804
7	2023	2.55	12.00	8.64%	6,886,347	\$61,013	4.15	\$28,579	\$32,438
8	2024	2.68	12.00	8.39%	7,250,481	\$64,239	4.15	\$30,089	\$34,150
9	2025	2.81	12.00	8.14%	7,633,749	\$67,639	4.15	\$31,640	\$35,940
10	2026	2.95	12.00	8.00%	8,027,652	\$71,125	4.15	\$33,218	\$37,810
11	2027	3.10	12.00	8.00%	8,429,039	\$74,681	4.15	\$34,820	\$39,760
12	2028	3.26	12.00	8.00%	8,850,486	\$78,418	4.15	\$36,430	\$41,684
13	2029	3.42	12.00	8.00%	9,293,011	\$82,234	4.15	\$38,056	\$43,590
14	2030	3.59	12.00	8.00%	9,757,611	\$86,133	4.15	\$40,494	\$45,488
15	2031	3.77	12.00	8.00%	10,245,544	\$90,114	4.15	\$42,919	\$47,377
16	2032	3.96	12.00	8.00%	10,757,822	\$95,174	4.15	\$44,545	\$49,249
17	2033	4.16	12.00	8.00%	11,295,712	\$100,030	4.15	\$46,377	\$51,209
18	2034	4.36	12.00	8.00%	11,860,498	\$105,094	4.15	\$48,221	\$53,243
19	2035	4.58	12.00	8.00%	12,453,523	\$110,338	4.15	\$51,682	\$55,356
20	2036	4.81	12.00	8.00%	13,076,199	\$115,899	4.15	\$54,264	\$57,549
21	2037	5.05	12.00	8.00%	13,739,009	\$121,640	4.15	\$56,980	\$59,823
22	2038	5.31	12.00	8.00%	14,441,510	\$127,730	4.15	\$59,829	\$62,178
23	2039	5.57	12.00	8.00%	15,183,335	\$134,117	4.15	\$62,820	\$64,617
24	2040	5.85	12.00	8.00%	15,964,202	\$140,823	4.15	\$65,941	\$67,142
25	2041	6.14	12.00	8.00%	16,783,912	\$147,844	4.15	\$69,259	\$69,756
26	2042	6.45	12.00	8.00%	17,642,358	\$155,257	4.15	\$72,722	\$72,460
27	2043	6.77	12.00	8.00%	18,539,524	\$163,020	4.15	\$76,358	\$75,256
28	2044	7.11	12.00	8.00%	19,475,502	\$171,171	4.15	\$80,176	\$78,136
29	2045	7.47	12.00	8.00%	20,450,477	\$179,729	4.15	\$84,185	\$81,100
30	2046	7.84	12.00	8.00%	21,464,751	\$188,716	4.15	\$88,394	\$84,150
31	2047	8.23	12.00	8.00%	22,518,739	\$198,152	4.15	\$92,814	\$87,286
32	2048	8.64	12.00	8.00%	23,612,979	\$208,099	4.15	\$97,454	\$90,508
33	2049	9.07	12.00	8.00%	24,747,124	\$218,462	4.15	\$102,327	\$93,818
34	2050	9.53	12.00	8.00%	25,920,880	\$229,385	4.15	\$107,443	\$97,216
35	2051	10.00	12.00	8.00%	27,144,479	\$240,854	4.15	\$112,816	\$100,702

Tabla 5-2. Flujo Financiero

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

AÑO	VALORES CORRIENTES				VALORES ACTUALIZADOS				
	INVERSIÓN	COSTOS	INGRESOS	TOTAL	INVERSIÓN	COSTOS	INGRESOS	TOTAL	
	[Dólares]	[Dólares]	[Dólares]	[Dólares]	[Dólares]	[Dólares]	[Dólares]	[Dólares]	
0	2016	115,722.04			-115,722.04	115,722.04	0.00	0.00	-115,722.04
1	2017		2,145.97	20,149.60	19,203.23		2,199.41	17,305.96	11,785.92
2	2018		7,190.19	24,304.04	17,113.85		5,790.95	19,379.20	10,694.92
3	2019		7,462.97	26,952.09	19,489.66		5,944.56	18,785.92	10,479.76
4	2020		7,795.29	27,700.90	20,052.06		4,916.52	17,659.97	-12,749.45
5	2021		8,820.15	29,258.22	21,258.06		4,558.05	16,604.90	-12,051.05
6	2022		8,914.09	30,005.66	22,491.16		4,242.90	15,607.10	-11,994.72
7	2023		8,612.64	32,404.70	23,815.06		3,899.09	14,674.04	-18,772.72
8	2024		8,935.90	34,149.62	25,213.65		3,609.09	13,792.46	-18,489.97
9	2025		9,269.99	35,954.96	26,694.89		3,348.66	12,905.72	-18,057.07
10	2026		9,603.91	37,810.24	28,206.99		3,092.20	12,019.09	-17,004.60
11	2027		9,936.90	39,720.75	29,744.90		2,862.22	11,149.02	-16,050.00
12	2028		10,269.70	41,685.79	31,314.02		2,649.94	10,299.70	-15,024.90
13	2029		10,603.50	43,700.00	32,919.50		2,452.90	9,470.37	-14,000.65
14	2030		10,939.90	45,769.50	34,565.25		2,269.91	8,670.04	-13,000.70
15	2031		11,278.42	47,899.54	36,246.09		2,101.00	7,896.90	-12,000.90
16	2032		11,619.49	50,085.94	37,966.05		1,946.02	7,149.97	-11,000.45
17	2033		11,963.64	52,333.01	39,720.27		1,804.17	6,428.63	-10,000.92
18	2034		12,311.65	54,645.05	41,504.29		1,675.20	5,731.99	-9,000.11
19	2035		12,663.32	57,028.09	43,322.10		1,559.25	5,060.37	-8,000.82
20	2036		13,019.45	59,487.90	45,170.46		1,456.64	4,414.72	-7,000.00
21	2037		13,380.05	62,020.94	47,045.90		1,366.86	3,794.60	-6,000.90
22	2038		13,746.01	64,633.76	48,954.95		1,289.40	3,199.57	-5,000.40
23	2039		14,118.00	67,323.05	50,894.05		1,223.90	2,629.05	-4,000.65
24	2040		14,496.42	70,095.49	52,860.57		1,169.99	2,082.05	-3,000.05
25	2041		14,881.94	72,948.70	54,851.06		1,127.05	1,557.79	-2,000.74
26	2042		15,274.19	75,880.32	56,864.09		1,094.60	1,054.90	-1,000.90
27	2043		15,673.66	78,888.77	58,897.21		1,071.42	609.00	-500.76
28	2044		16,080.01	81,971.05	60,950.14		1,057.94	169.99	-350.46
29	2045		16,493.94	85,126.90	63,022.56		1,054.00	100.00	-250.14
30	2046		16,916.01	88,354.05	65,114.02		1,059.19	100.00	-150.55
31	2047		17,346.94	91,651.02	67,224.00		1,073.40	100.00	-50.00
32	2048		17,786.47	95,017.51	69,353.05		1,096.75	100.00	100.00
33	2049		18,234.37	98,454.26	71,501.00		1,129.25	100.00	200.00
34	2050		18,691.45	101,961.01	73,668.05		1,170.90	100.00	300.00
35	2051		19,158.50	105,537.50	75,854.00		1,221.70	100.00	400.00

TASA DE ACTUALIZACIÓN (%)	12
TASA INTERNA DE RETORNO - TIR (%)	19.71%
TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (en años completos)	11
BENEFICIO NETO ACTUALIZADO	112,347.34
RELACION BENEFICIO - COSTO	1.58

5.3. VIABILIDAD AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD SOCIAL

5.3.1. ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE RIESGOS

Este proyecto se enmarca de categoría I: "Proyectos que no afectan al medio ambiente, ni directa o indirectamente, y por tanto, no requieren un estudio de impacto ambiental".

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 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 desglosado en los componentes y actividades se encuentra descrito en la Tabla 5-2: Inversión Total, el cual se ejecutará en la ciudad de Guayaquil de la provincia del Guayas, correspondiente a la Zona de Planificación 8 de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo de la Función Ejecutiva del Gobierno Nacional del Ecuador, Distrito 5: Tarqui 1, circuito 3: Guayacanes:

El financiamiento de este proyecto se describe a continuación:

Tabla 6-1. Presupuesto General del Proyecto por Grupo de Gasto y Fuente de Financiamiento

	Externas		Internas			
	Crédito	Coop.	Crédito	Fiscales	Autogestión	Comunidad
1. Adquisiciones:						
1.1 Estructuras media/baja tensión				4.082,24		4.082,24
1.2 Subterráneo de media tensión				10.741,78		10.741,78
1.3 Cables, postes, tensores				38.585,55		38.585,55
1.4 Switch y puesta a tierra				31.823,67		31.823,67
1.5 Retiro materiales				503,83		503,83
2. Montaje						
2.1 Constratación de mano de obra para el tendido de las redes e instalación de estructuras, postes, seccionadores.				8.460,37		8.460,37
Subtotal				94.197,44		94.197,44
Fiscalización				7.105,79		7.105,79
Cargos Ambientales				208,03		208,03
IVA				14.211,58		14.211,58
TOTAL				115.722,84		115.722,84

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 ella 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 Administración.

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 de la Agencia de Regulación y Control 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 de Electricidad (ARCONEL)

7.3. CRONOGRAMA VALORADO POR COMPONENTES Y ACTIVIDADES

El cronograma valorado de actividades a realizar durante el período 2016-2017 es el siguiente:

La ejecución del Plan de Mejoras de Distribución del suministro eléctrico en Zonas Consolidadas del Norte de Guayaquil se realizará por parte de la CNEL-EP, Unidad de Negocio Guayaquil, a través de contrataciones públicas, con el financiamiento del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), y control de la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL).

Tabla 7-2. Cronograma Valorado por Componentes y Actividades

	Sep-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16	Jan-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	MAY-17	JUN-17
1. Adquisiciones:										
1.1 Estructuras media/baja tensión	200,03	208,19	408,27	408,32	612,34	612,34	816,45	816,45		4.082,24
1.2 Subterráneo de media tensión	526,35	547,83	1.074,18	1.074,18	1.611,27	1.611,27	2.148,36	2.148,36		10.741,80
1.3 Cables, postes, tensores	1.890,69	1.967,86	3.858,56	3.858,56	5.787,83	5.787,83	7.717,11	7.717,11		38.585,55
1.4 Switch y puesta a tierra	1.559,36	1.623,01	3.182,37	3.182,37	4.773,55	4.773,55	6.364,73	6.364,73		31.823,67
1.5 Retiro materiales	24,69	25,70	50,38	50,38	75,57	75,57	100,77	100,77		503,83
2. Montaje										
2.1 Construcción de mano de obra para el tendido de las redes e instalación de estructuras, postes, seccionadores.	414,56	431,48	846,04	846,04	1.269,05	1.269,05	1.692,07	1.692,07		8.460,36
Subtotal	4.615,68	4.804,07	9.419,75	9.419,75	14.129,61	14.129,61	18.839,49	18.839,49		94.197,45
FISCALIZACIÓN	348,18	362,40	710,58	710,58	1.065,87	1.065,87	1.421,16	1.421,16		7.105,80
CARGOS AMBIENTALES	10,19	10,61	20,80	20,80	31,20	31,20	41,61	41,61		208,02
IVA	696,37	724,79	1.421,16	1.421,16	2.131,74	2.131,74	2.842,32	2.842,32		14.211,58
TOTAL	5.670,42	5.901,87	11.572,29	11.572,29	17.358,42	17.358,42	23.144,57	23.144,57		115.722,84

7.4. 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.

La determinación de la demanda pública nacional plurianual de cada proyecto, contempla lo señalado en la normativa emitida por SENPLADES.

Tabla 7-3. Demanda Pública Plurianual

DEMANDA PÚBLICA PLURIANUAL										
CÓDIGO CATEGORÍA OPE	TIPO EQUIPO (CABLE, TORRE, SECCION)	DETALLE DEL PROYECTO (ESPECIFICACIÓN TÉCNICA)	CANTIDAD ANUAL	UNIDAD (METRO, LITRO, ETC.)	COSTO UNITARIO (USD)	GRANDE DE LOS INGRESOS (USD Y %)		DEFINA EL MONTO A CONTRATAR EN AÑO 1	DEFINA EL MONTO A CONTRATAR EN AÑO N	TOTAL (USD)
						NACIONAL	IMPORTADO			
	Materiales y Equipos	Estructuras	1	GLOBAL	\$ 4.572,11	\$ 3.298,49 72%	\$ 1.285,62 28%	2015		\$ 4.572,11 100%
	Materiales y Equipos	Condutores	1	GLOBAL	\$ 39.427,31	\$ 9.288,97 24%	\$ 30.128,34 76%			\$ 39.427,31 100%
	Materiales y Equipos	Subterráneo	1	GLOBAL	\$ 12.030,80	\$ 10.634,94 88%	\$ 1.335,86 11%			\$ 12.030,80 100%
	Materiales	Tensores	1	GLOBAL	\$ 180,78	\$ 180,78 100%	\$ - 0%			\$ 180,78 100%
	Materiales y Equipos	Postes	1	GLOBAL	\$ 3.607,73	\$ 3.607,73 100%	\$ - 0%			\$ 3.607,73 100%
	Equipos	Seccionadores	1	GLOBAL	\$ 35.642,51	\$ 5.584,13 16%	\$ 30.078,38 84%			\$ 35.642,51 100%
	Mano de Obra	Contratación de mano de obra para el tendido de las redes e instalación de estructuras, postes, seccionadores.	1	GLOBAL	\$ 10.039,90	\$ 10.039,90 100%	\$ - 0%			\$ 10.039,90 100%
	Mano de Obra	Contratación de mano de obra para la fiscalización	1	GLOBAL	\$ 7.958,48	\$ 7.958,48 100%	\$ - 0%			\$ 7.958,48 100%
	Mano de Obra	Contratación de mano de obra para cargos ambientales	1	GLOBAL	\$ 232,99	\$ 232,99 100%	\$ - 0%			\$ 232,99 100%
						\$ 50.864,41 45%	\$ 52.828,20 55%			\$ 113.692,61

7.5. 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 en el primer caso, y en el segundo caso por medio de contratación.
- La Dirección de Supervisión y Control del ARCONEL, realizará el seguimiento y evaluación del programa PMD 2016.

7.6. EVALUACIÓN DE RESULTADOS E IMPACTOS

General:

- Al concluir la ejecución del proyecto, la nueva Alimentadora Guayacanes #7 tendrá una cargabilidad de 34.76% con una disponibilidad del 65.24%. Y el transformador de potencia de la Subestación

Guayacanes tendrá una disponibilidad del 58.21%, mejorando la confiabilidad de sistema y poder cubrir la demanda de energía eléctrica en el sector.

Específicos:

- En el año 2017 la CNELEP - UNIDAD DE NEGOCIO GUAYAQUIL contará con una línea de media tensión a 13,8kV para alimentar a parte del sector de Guayacanes, Distrito 5: Tarqui 1, Circuito 3, con un recorrido subterráneo de 168 km.

7.7. ACTUALIZACIÓN DE LÍNEA BASE

Al concluir la ejecución del proyecto se obtendrá la cargabilidad en la Subestación Guayacanes como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 7-4. Cargabilidad en la Subestación Guayacanes

PROYECTO ALIMENTADORA GUAYACANES #7			
Línea de Media Tensión	Carga	Cargabilidad	Disponibilidad
Alimentadora Guayacanes #2	6,26	52,17%	47,83%
Alimentadora Guayacanes #7	4,17	34,76%	65,24%
Subestación Guayacanes	10,03	41,79%	58,21%

8. ANEXOS

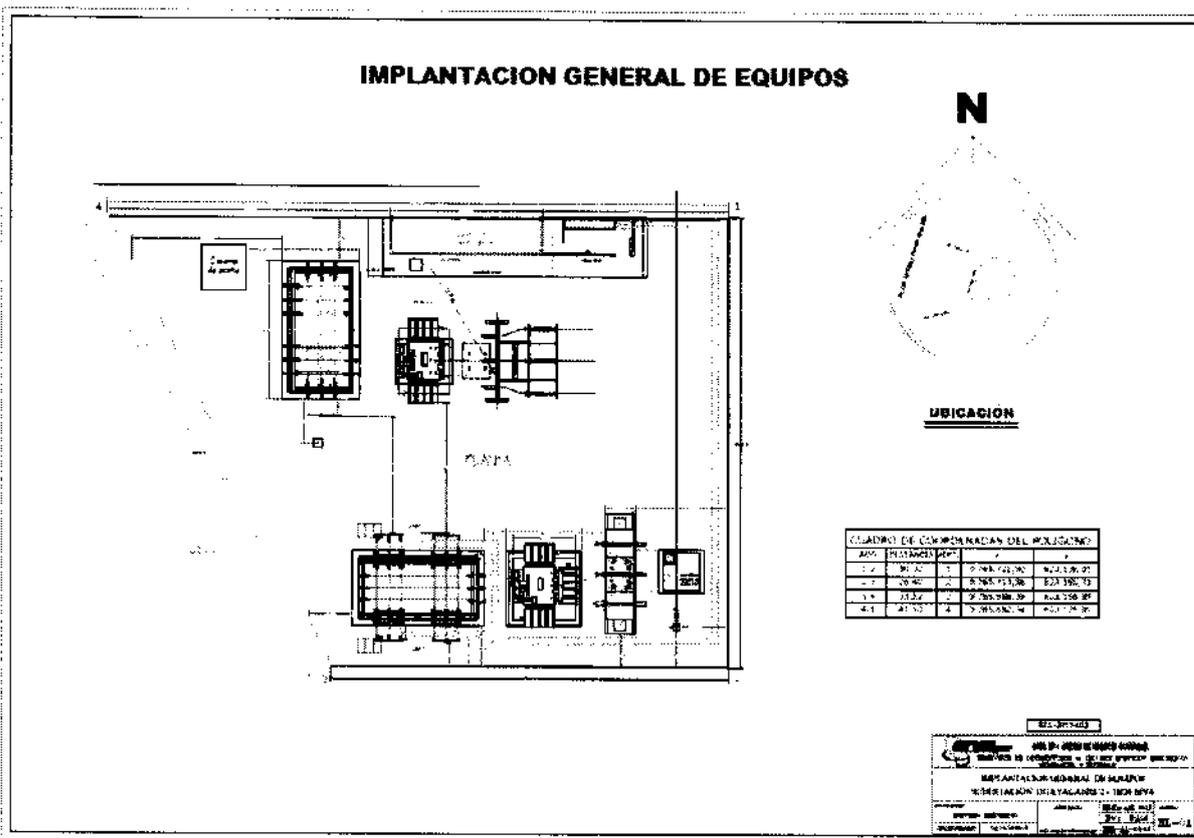
8.1. AUTORIZACIONES AMBIENTALES OTORGADAS POR EL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y

OTROS SEGÚN CORRESPONDA

Proyectos de 13.8 kV el presupuesto es de \$ 208,03, esto involucra (Desalojo de escombros, botiquin, monitoreo de ruido, contenedor señalización)

8.2. PLANOS

Gráfico 8-2. Construcción de Subestación Guayacanes 2





**CNEL EP - UNIDAD DE
NEGOCIO GUAYAQUIL**

**“CONSTRUCCIÓN ALIMENTADORA
A 13.8 kV GUAYACANES # 7”**

**DIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN
ESTUDIOS ELECTRICOS**

PRESUPUESTO



UNIDAD DE NEGOCIO GUAYACANES

WWW.NEGOCIOS.ES

2015-042 CONSTRUCCION DE ALIMENTADORA GUAYACANES #7 DESDE SEGUNDO TRANSFORMADOR GUAYACANES

ITEM	CODIGO	ACTIVIDAD	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL				
1	CODIGO: EST-3VR	Rubro: Transición de redes aéreas a subterráneas de distribución con bobina de protección en estructura volada	3.03	44.98	880.45	11.28	939.72	44.02	5.92	\$ 989.66	1	\$ 889.66	
2	CODIGO: SST-3SR	Rubro: Transición de redes aéreas a subterráneas de distribución dentro de la subestación en estructura verticalizada	0.75	11.14	808.80	2.81	824.60	40.49	1.47	\$ 866.56	1	\$ 866.56	
3	CODIGO: EST-200 CAS	Rubro: Instalación de Alabores de suspensión ANSI 52.1 con Grapas Terminal	0.12	2.16	58.06	0.78	61.10	2.90	0.30	\$ 64.30	3	\$ 182.90	
4	CODIGO: EST-3R4 EBR	Rubro: Estructura metálica tangente en estructura metálica existente # 336.4 MCM	0.18	4.88	11.17	1.17	17.20	0.55	0.60	\$ 18.36	6	\$ 110.10	
5	CODIGO: EUD-0RD	Rubro: Foros para redes subterráneas tipo F (2000 x 1500 mm x 100mm)	6.29	228.40	286.06	28.15	549.90	14.30	26.38	\$ 590.58	6	\$ 3,543.48	
6	CODIGO: EUD-0R23E1	Rubro: Banco de ductos en acera con configuración 2x3 de 160 mm.	0.28	11.85	58.38	1.35	71.86	2.91	1.35	\$ 76.12	95	\$ 7,231.40	
7	CODIGO: EUD-0R23E2	Rubro: Banco de ductos en calzada con configuración 2x2 de 160 mm.	0.50	19.40	62.80	3.22	85.71	3.13	2.31	\$ 91.15	19	\$ 1,731.85	
8	CODIGO: EUD-0R23E3	Rubro: Bajante PVC de 6" con codo	0.24	23.51	88.87	5.63	118.25	4.44	2.83	\$ 125.82	1	\$ 125.82	
9	CODIGO: SPT-3E30 12E8	Rubro: Seccionador bajo carga SCADA 830 A	8.05	254.64	27,486.57	685.04	28,434.30	1,374.32	94.77	\$ 29,903.39	1	\$ 29,903.39	
10	CODIGO: PTO-0PC4 1	Rubro: Puesta a tierra en redes de distribución con conductor de cobre # 4	0.70	10.63	91.57	6.01	109.31	4.59	1.73	\$ 115.63	0	\$ -	
11	CODIGO: SPT-3E60 12E8	Rubro: Cuchillas Monopolar 15kV, 600Amp.	4.02	271.78	2,767.82	638.03	3,678.45	138.38	91.18	\$ 3,909.01	1	\$ 3,909.01	
12	CODIGO: EST-3VR 336.4	Rubro: Estructura metálica en volada pasante o tangente para conductor # 336.4 MCM	0.88	22.49	179.89	5.63	208.89	8.98	2.90	\$ 220.75	7	\$ 1,545.46	
13	CODIGO: EST-3VR 336.4	Rubro: Estructura metálica en volada retención o Terminal 336.4 MCM	1.17	30.01	375.08	7.51	413.77	18.75	3.88	\$ 436.38	1	\$ 436.38	
14	CODIGO: EST-3VD 336.4	Rubro: Estructura metálica en volada doble retención o doble Terminal 336.4 MCM	1.76	44.98	565.43	11.26	623.43	28.27	5.80	\$ 657.50	1	\$ 657.50	
15	CODIGO: EST-3VD 336.4	Rubro: Estructura metálica semicerrada doble retención o doble terminal 336.4 MCM	2.43	57.39	556.24	11.26	627.31	27.81	7.10	\$ 682.22	1	\$ 682.22	
16	CODIGO: EST-3E2	Rubro: Estructura metálica cerrada retención o terminal	0.25	6.42	41.67	1.80	49.94	2.08	0.82	\$ 52.84	2	\$ 105.68	
17	CODIGO: SPT-3E30 12E8 15E8 15E8 1	Rubro: Seccionamiento y Protección para una fase con derivador y seccionador fusible unipolar tipo estándar (E33E - 92)	0.12	2.26	142.23	0.79	145.40	7.11	0.31	\$ 132.82	1	\$ 132.82	
18	CODIGO: EST-3E2	Rubro: Estructura 1 vía vertical retención o terminal	0.04	1.22	27.71	0.42	29.39	1.38	0.16	\$ 30.83	12	\$ 371.16	
19	CODIGO: EST-3E2	Rubro: Estructura 3 vías vertical pasante o tangente	0.10	2.88	87.84	0.93	91.35	4.38	0.37	\$ 96.10	3	\$ 288.30	
20	CODIGO: EST-3E2	Rubro: Estructura 3 vías vertical doble retención o doble terminal	0.12	3.22	69.83	1.13	74.30	3.49	0.44	\$ 78.23	1	\$ 78.23	
21	1(12)	CODIGO: PTO-0PC4 12	Rubro: Poste Metálico de 12 m	0.23	15.96	1,070.22	62.25	1,148.26	53.51	7.80	\$ 1,208.57	1	\$ 1,208.57
22	16	CODIGO: PTO-0PC12 500	Rubro: Transpaso e Hincada de Poste de Homignon Tubular 12 m. x 500 kg.	0.16	12.99	294.58	62.25	366.98	14.72	7.54	\$ 382.24	6	\$ 2,353.44
23	9(2)	CODIGO: PTO-0PC10 400	Rubro: TRANSPORTER e Hincada de Poste de Homignon Tubular 10 m. x 400 kg.	0.16	12.99	290.16	62.25	305.56	11.50	7.54	\$ 324.80	1	\$ 324.80
24	18	CODIGO: PTO-0PC12 500	Rubro: Hueso a mano para colocación de poste de Homignon	0.27	12.78	-	4.50	17.55	-	1.75	\$ 19.30	7	\$ 135.10
25	19	CODIGO: PTO-0PC12 500	Rubro: Hueso a mano para colocación de poste Metálico	0.34	15.97	-	5.63	21.94	-	2.19	\$ 24.13	1	\$ 24.13
26	18(2)	CODIGO: TAT-305 1H4	Rubro: Hueso a mano para colocación de tensores	0.18	8.92	-	4.48	14.50	-	1.46	\$ 16.06	1	\$ 16.06
27	20	CODIGO: TAT-055	Rubro: Tensor de poste a poste simple en medio volada	0.12	2.89	55.47	1.01	58.49	2.77	0.40	\$ 62.88	1	\$ 62.88



UNIDAD DE NEGOCIO GUAYACANES

2015-042 CONSTRUCCION DE ALIMENTADORA GUAYACANES #7 DESDE SEGUNDO TRANSFORMADOR GUAYACANES

ITEM	CODIGO	CODIGO MEER	ACTIVIDAD	EQUIPO	MCD	MATER	TRABAJ	CONCRETO	CT. INCL	UNIDAD	APUAL	CANTIDAD	VALOR TOTAL	
28	17(2)	CODIGO 14-1015	Rubro: Tensor Feroz Simple en Medio Vehaje	0.39	9.19	96.26	3.21	111.05	4.91	1.27	\$	1	\$ 117.23	
29	21	CODIGO: C00-08136.4	Rubro: Cable aluminio desnudo No. 336.4 MCM ACSR	0.03	0.96	4.12	0.36	5.19	0.20	0.10	\$	805	\$ 4,420.94	
30	22	CODIGO: C00-08340	Rubro: Cable aluminio desnudo No. 310 ACSR	0.02	0.40	2.31	0.07	2.80	0.11	0.04	\$	268	\$ 791.78	
31	23	CODIGO: C00-08350(4/0)	Rubro: Conductor Cu. 500 MCM AWG. XLPE SHIELD PVC-JACKET (3 Fase) + N# 40 AWG. Cu. Desnudo	0.06	0.81	176.17	0.22	177.25	8.80	0.10	\$	168	\$ 31,273.20	
32	67	CODIGO EST-3CP RET	Rubro: Retiro de Estructura Monolítica Cantada Pasante o Tangente	0.25	4.60	7.86	1.60	14.31	0.39	0.64	\$	1	\$ 15.34	
33	24	CODIGO EST-3CP RET	Rubro: Retiro de estructura una fase retención o terminal	0.26	6.42	31.42	1.6	39.73	1.57	0.83	\$	0	\$ -	
34	25	CODIGO EST-1(CD)HCT1	Rubro: Retiro de Estructura monolítica centrada sobre retención o doble terminal	0.36	9.00	7.86	2.3	19.46	0.39	1.18	\$	0	\$ -	
35	111(2)	CODIGO EST-3CP RET	Rubro: Retiro Estructura Triasica volada pasante o tangente	0.25	6.42	7.86	1.6	16.12	0.39	0.82	\$	2	\$ 34.66	
36	28	CODIGO EST-3CP RET	Rubro: Retiro Estructura 3 vias Vertical pasante o tangente	0.10	2.67	7.86	0.9	11.56	0.39	0.37	\$	2	\$ 24.62	
37	29	CODIGO EST-3CP RET	Rubro: Retiro Estructura 3 vias Vertical retención o terminal	0.15	3.79	7.86	1.32	13.12	0.39	0.52	\$	0	\$ -	
38	30	CODIGO EST-3CP RET	Rubro: Retiro Estructura 3 vias Vertical-Doble retención o Doble Terminal	0.19	4.84	7.86	1.69	14.58	0.39	0.67	\$	1	\$ 15.64	
39	32	CODIGO EST-3CP RET	Rubro: Retiro de postes de Herrington	0.39	12.99	-	82.26	75.63	-	7.56	\$	3	\$ 249.57	
40	33	CODIGO EST-3CP RET	Rubro: Retiro de Cable aluminio desnudo No. 2 ACSR	0.02	0.40	-	0.07	0.48	-	0.04	\$	10	\$ 5.20	
41	34	CODIGO EST-3CP RET	Rubro: Repulacion de Luminaria	0.16	5.89	14.71	28.07	48.77	0.73	3.40	\$	3	\$ 158.70	
42	35	CODIGO EST-3CP RET	Rubro: Repulacion de Transformador	0.75	18.72	13.94	88.71	121.82	0.68	10.81	\$	0	\$ -	
43	36	CODIGO EST-3CP RET	Rubro: Puesta a tierra con conductor de cobre # 6	0.35	4.35	54.08	1.49	60.27	2.70	0.61	\$	1	\$ 63.96	
SUBTOTAL											\$	94,197.44		
IVA											14%	\$	13,187.64	
TOTAL											\$	107,385.08		

SUBTOTAL	\$	94,197.44
PRECIA DE VENTA	\$	7,662.75
SUBTOTAL 1	\$	101,860.19
SUBTOTAL 2	\$	101,860.19
IVA	\$	14,517.89
TOTAL	\$	116,378.08



**CNEL EP - UNIDAD DE
NEGOCIO GUAYAQUIL**

**“CONSTRUCCIÓN ALIMENTADORA
A 13.8 kV GUAYACANES # 7”**

**DIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN
ESTUDIOS ELECTRICOS**

TÉRMINOS DE REFERENCIA

LICITACIÓN DE OBRAS

PARA LA EJECUCIÓN DE:

“CONSTRUCCIÓN DE LA ALIMENTADORA A 13.8 kV GUAYACANES # 7 DE LA SUBESTACIÓN GUAYACANES”.

El presente documento constituye las Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento para la Construcción de la Alimentadora a 13.8 kV Guayacanes # 7.

INTRODUCCIÓN

Como parte de las obras prioritarias del Plan de Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución y dentro de las obras prioritarias que debe ejecutar CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil, la Dirección de Distribución de esta unidad de negocio ha preparado las siguientes *Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento* para la correcta ejecución de la “Construcción de la Alimentadora A 13.8 kV Guayacanes # 7 de la Subestación Guayacanes”.

OBJETIVOS.-

La CNEL EP - Unidad de Negocio Guayaquil, requiere obras de Mejoras en su sistema de alimentadoras (13.8 kV), la actual situación de la ciudad y su incidencia en el crecimiento de la demanda lo cual obliga a mantener el objetivo principal de precautelar la vida útil de los equipos, disminuir las pérdidas técnicas, dar continuidad al servicio, mantener niveles adecuados de frecuencia, no sobrepasar la duración mínima de las interrupciones y tener un sistema flexible que permita realizar transferencia entre líneas de un mismo o diferente subsistema. El alimentador a construir es: “**Construcción de la Alimentadora a 13.8 kV Guayacanes # 7 de la Subestación Guayacanes**”.

ALCANCE DE LA OBRA

El presente proyecto tiene como finalidad ejecutar la “**CONSTRUCCIÓN DE LA ALIMENTADORA A 13.8 kV GUAYACANES #7 DE LA SUBESTACIÓN GUAYACANES**”, para ello el contratista suministrará los materiales y equipos especificados en el diseño y presupuesto del proyecto, la mano de obra calificada, las herramientas, la supervisión, dirección técnica y administración necesaria para la correcta ejecución de la obra, una vez ejecutada la obra se logrará regular e incrementar la cobertura del suministro del servicio eléctrico en la zona de influencia del nuevo alimentador.

SERVICIOS ESPERADOS.-

CNEL EP - Unidad de Negocio Guayaquil espera que el contratista realice la construcción de los proyectos respetando los diseños proporcionados, las normas técnicas especificadas en la memoria técnica, que los materiales a ser usados se ajusten

a las especificaciones técnicas suministradas, que se respeten las ordenanzas, leyes y reglamentos para la construcción de este tipo de obras. El contratista deberá dar todos los avisos y advertencias requeridos (letreros de peligro, precaución, etc.) para la debida protección del público, personal de la Fiscalización y del contratista mismo, especialmente si los trabajos afectan la vía pública o las instalaciones de servicios públicos.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista se compromete durante la ejecución de la obra cumplir con:

- Toda la legislación estipulada en la normativa local en materia de seguridad laboral, para asegurar la protección de su equipo de trabajo, y velará por el cumplimiento de las mismas para eliminar riesgos innecesarios.
- Respecto a las medidas de prevención de riesgos, dotar a su personal con los equipos de seguridad, tales como uniformes reflectivos, cascos, guantes, botas dieléctricas, arnés de seguridad.

El contratista deberá tomar las acciones necesarias para ingresar al Sistema de Información Geográfica (GIS) la información técnica de las obras construidas, acciones que serán coordinadas inicialmente por el administrador del contrato en conjunto con el Área responsable del GIS, el contratista y el fiscalizador del contrato.

Los Informes de Investigación del Sitio de las Obras son: Libro de Obra, Memoria Fotográfica, Planilla de Avance de Obra, Folleto de los Equipos a Instalarse, Prueba de los Equipos y Ensayos, etc.

La responsabilidad del contratista concluirá con la realización de las pruebas y la puesta en operación de la obra ejecutada, y luego que las partes hayan suscrito el acta de entrega- recepción definitiva.

La capacitación y los manuales de operación y mantenimiento de los nuevos equipos deberán presentarse a más tardar en la firma de acta de entrega – recepción provisional.

Como requisito previo a la suscripción del Acta de Entrega – Recepción Provisional de la obra, el contratista deberá entregar los planos AS-BUILT georeferenciados en formato AUTOCAD aprobados por fiscalización e ingresarlos al GIS de CNEL- Unidad de Negocio Guayaquil.

Referente a los Vehículos:

Los vehículos que utilice el contratista para la ejecución de la obra deben contar con los siguientes equipos básicos y accesorios de seguridad:

- Porta escaleras y escaleras, acorde al objeto de la contratación certificado por el Departamento de Seguridad Industrial de la CONTRATANTE.

- Todo vehículo debe estar plenamente identificado por los adhesivos, tres por unidad, que serán ubicados uno en cada puerta lateral, uno en la puerta posterior, en los mismos se indicará claramente que se trata de un contratista de Cnel EP- Unidad de Negocio Guayaquil, y cuyo formato será proporcionado por la Contratante.
- El contratista deberá presentar las licencias de conducir del personal que estará a cargo de los vehículos. Estas licencias deben estar vigentes durante todo el período del contrato.

Quien resulte adjudicatario, es responsable de contar además de los equipos mínimos, aportar bajo su exclusivo cargo todas las herramientas y equipos de seguridad necesarias y contar el personal idóneo para la correcta ejecución de la obra en el tiempo oportuno.

OBTENCIÓN PERMISOS.-

Es responsabilidad del contratista obtener los permisos y coordinaciones necesarias para la correcta ejecución de la obra con las entidades públicas y privadas.

Descripción de la obra

Replanteo y Estacamiento

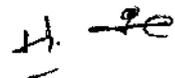
El contratista, en base al plano de diseño entregado por la Contratante, ubicará los puntos donde se instalarán los postes y los tensores, se debe asegurar que la ubicación de los postes coincida con los límites de los solares, para ello utilizará estacas de madera y pintura de color rojo. Se podrá realizar modificaciones en ubicación tipo y/o cantidad de postes, estructuras y/o tensores respecto al plano de diseño, siempre que se justifique desde el punto de vista técnico, económico, ambiental y social, previo aprobación del Fiscalizador y Administrador del contrato.

Desbroce de arboles

El contratista, cortará o podará toda vegetación utilizando métodos que minimicen daños, en caso de que, por caída o por acción del viento, puedan ocasionar fallas en la operación de las redes de distribución, de ser necesario deberá poner en conocimiento de los propietarios o habitantes del lugar del desbroce este trabajo debe ser coordinado con el Fiscalizador.

Instalación de postes de hormigón

Los postes de hormigón armado tendrán una geometría exterior tronco-cónica de sección circular hueca en toda su longitud, lo que permitirá el paso de alambres por su interior. El terminado del poste será liso, no deben encontrarse fisuras o desprendimiento de hormigón, presentarán una conicidad constante desde la cima hasta la base con una relación R 20 mm/m. Las cantidades, altura y carga nominal de los postes se encuentran indicadas en los planos de planta, así como en el presupuesto referencial. Los postes de hormigón a usar tienen una longitud de 12m y un poste de 10 m.



De acuerdo al levantamiento realizado y a la ubicación de estructuras la Unidad de Negocio estableció vanos para las rutas de la línea con un promedio de 50 metros por vano. Este vano promedio está en correspondencia con la práctica utilizada por la Unidad de Negocio de ubicar los postes cada 30 a 60 metros. En todo caso se prevé el empleo de tensores para absorber las cargas resultantes, si resultaren desprendimientos de hormigón producto del empotramiento e izado, el contratista procederá a corregir la situación. El contratista debe asegurar la verticalidad del poste una vez colocado en el sitio, así como su alineamiento con los demás postes de la red.

CNELEP Unidad de Negocio Guayaquil tiene la práctica de garantizar una distancia mínima al suelo no menor a 5.6 metros.

En términos generales, y salvo que se presenten condiciones de terreno especiales, la profundidad de empotramiento deberá ser la décima parte de la altura del poste más cincuenta centímetros, con un mínimo de 1.70 metros para los postes de 12 m y 1.50 m para el poste de 10 m.

Instalación de postes metálico.

Se deberá utilizar postes metálicos de 12 m tanto para la utilización de tensores de poste a poste, como para la instalación de cuchillas y switches por lo que deberán poseer características técnicas de desempeño, durabilidad y calidad para cumplir las condiciones de desempeño requeridas.

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 y célula 40 laminado en caliente, sin costura.

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

- Resistencia a la tracción: 60,000 PSI (42.2 kg F/mm²).
- Límite de elasticidad: 35,000 PSI (24.6 kg F/mm²).

La profundidad de empotramiento deberá ser la décima parte de la altura del poste más cincuenta centímetros, con un mínimo de 1.70 metros para los postes de 12 m.

Instalación de tensores en medio y bajo voltaje

No se permitirá que el anclaje de un tensor quede en el interior de un solar, los tensores se colocan antes de templar los conductores. La excavación del hueco debe ser de 1.60 metros de profundidad.

Conductores en medio y bajo voltaje

Una vez realizado el replanteo y estacamiento, izado de postes, instalación de tensores y armado de estructuras, se procederá al tendido de los conductores, utilizando herramientas y procedimientos apropiados para el efecto, evitando que el conductor sufra daños o deformaciones de tal manera que aseguren el correcto funcionamiento una vez puesta en servicio la obra ejecutada.

Los conductores a utilizar son el Aluminio desnudo ACSR # 336.4 MCM 18/1 ACSR, en los recorrido subterráneos será conductor aislado de cobre 15 kV # 500 MCM XLPE shield PVC Jacket, para los efectos prácticos, cuando sea necesario, se asumirá una carga del 75% de la capacidad nominal del conductor, si se llegase a sobrepasar el límite establecido CNEL EP - Unidad de Negocio Guayaquil deberá realizar los estudios necesarios para disminuir su carga, precautelando la vida útil del conductor y las pérdidas técnicas de la línea.

Tanto las redes de baja tensión, luminarias, transformadores y acometidas afectadas deberán ser reinstaladas en la nuevas estructuras.

UBICACIÓN.-

ALIMENTADORA: GUAYACANES # 7

La alimentadora saldrá desde el segundo transformador de potencia a ser ubicado en la Subestación Guayacanes, realizando una transición de red aérea a subterránea, recorre de este modo por la calle Pedro Jorge Vera Vera (3er Callejón 20A NE) hasta la Avenida 4A NE es sentido oeste-este, para luego realizar una transición de red subterránea a aérea donde se conecta con la actual alimentadora Guayacanes #2 para tomar parte de la carga presente en esta última alimentadora. La alimentadora en su tramo subterráneo tendrá una longitud de 168 metros, así como también para el proyecto se requiere la construcción de un tramo de red de media tensión aérea trifásica de 268m.

Coordenadas de Localización

COORDENADAS UTM DE ALIMENTADORA GUAYACANES #7		
PUNTOS	ESTE (X)	NORTE (Y)
SE GUAYACANES	62315 1	9765699
TRANSICION SUBTERRANEO-AEREO (P1)	62324 8	9765703
INICIO PROLONGACION ALIMENTADORA GUAYACANES #2 (P2)	62325 0	9765692
FINAL PROLONGACION ALIMENTADORA GUAYACANES #2 (P3)	62349 3	9765685

El recorrido detallado de la alimentadora se lo puede observar en el gráfico adjunto.

Ubicación del proyecto



El oferente deberá bajo su responsabilidad, costo y riesgo, visite e inspeccione el sitio de obras y sus alrededores y obtenga toda la información que considere necesaria para cumplir con el contrato. De no hacerlo no podrá alegar desconocimiento acerca de las características de la vía y la zona, y será de su cargo cualquier consecuencia económica que de ello pueda derivarse.

Descripción de bienes y materiales a incorporarse en la obra

Todos los materiales a ser incorporados en la obra, tales como postes, conductores, elementos de protección y seccionamiento, herrajes y demás elementos para la fijación de los conductores a las estructuras serán nuevos y deben cumplir con las especificaciones técnicas de la homologación de unidades de propiedad emitidas por el Ministerio de Electricidad y Energías Renovables.

Responsabilidad única

Es de responsabilidad única y exclusiva del Contratista el suministro, instalación y puesta en servicio de todos los bienes, materiales y de la construcción de todas las obras que se requieran para la correcta ejecución del objeto contractual.

El Contratista será el único responsable frente a la Contratante por la fabricación de los equipos y materiales, provisión de estos y toda otra tarea de ejecución de las obras, sea que lo haga directamente o a través de proveedores o subcontratistas. En todo caso se compromete a producir, fabricar e instalar si fuera el caso, o en su defecto velar por la producción y fabricación de todo lo que a la obra concierne, de manera que cumpla en conformidad con las mejores prácticas reconocidas de la ingeniería y en dependencias debidamente equipadas, utilizando materiales no peligrosos.

- Planilla 2: Se cubrirá el cuarenta (40%) del valor contratado, el que incluye 40% de la amortización del anticipo, con el avance físico del (90%) de la obra, en Registro del cliente en sistema comercial y/o actualización GIS
- Planilla 3: Se cubrirá el veinte (20%) del valor contratado, el que incluye 20% de la amortización del anticipo, con el avance físico del (100%) de la obra y firma del acta provisional

Los pagos se realizarán contra presentación de planillas, debidamente aprobadas por el Fiscalizador y del Administrador del Contrato. De cada planilla se descontará la amortización del anticipo y cualquier otro cargo al contratista legalmente establecido.

- No habrá lugar a alegar mora de parte del contratista, mientras no se amortice la totalidad del anticipo otorgado.

Parámetros de Calificación.-

Metodología de evaluación de las ofertas: En este tipo de procedimientos, la evaluación de la oferta técnica se realizará utilizando la metodología "cumple o no cumple" (check list), a fin de que CNEL EP- UNIDAD DE NEGOCIO GUAYAQUIL verifique el cumplimiento de las especificaciones técnicas y términos de referencia previstos en los pliegos.

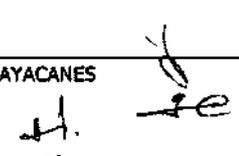
Parámetros de Evaluación	Cumple	No cumple
i. Plazo de ejecución del Proyecto		
ii. Experiencia general		
iii. Experiencia específica		
iv. Experiencia del personal clave		
v. Equipos mínimos		

i. Plazo de ejecución del Proyecto

El plazo de entrega de la obra es de 210 días contados a partir de la fecha de notificación de que el anticipo se encuentra disponible

ii. Experiencia general

Se considerará como experiencia general la ejecución del diseño, administración, supervisión y/o construcción de proyectos eléctricos, que hayan sido realizados en los últimos 10 años, lo cual será demostrado con copia de contratos suscritos por el representante legal de la empresa contratante, y/o actas de entrega recepción definitiva suscritas por el administrador del contrato para el caso de empresas públicas. Se presentarán mínimo dos (2) contratos acumulables por un monto igual o superior al 50 % del presupuesto referencial.



iii. Experiencia específica

Deberá demostrar experiencia específica como contratista principal en la construcción de redes de Media Tensión, que hayan sido realizados en los últimos 10 años, lo cual será demostrado con copia de contratos suscritos por el representante legal de la empresa contratante, y/o actas de entrega recepción definitiva suscritas por el administrador del contrato para el caso de empresas públicas. Se presentarán mínimo dos (2) contratos acumulables por un monto igual o superior al 50 % del presupuesto referencial.

iv. Experiencia del personal clave

Personal Clave		
Nº	Cargo	Cantidad
1	Residente de Obra	1
2	Supervisores de Obra	1

Un (1) Residente de Obra:

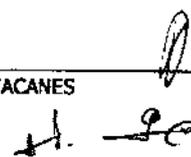
Formación académica: Título de tercer nivel Ingeniero en Electricidad o Ingeniero Eléctrico, debe presentar copia simple del título profesional y del registro en la SENESCYT. Para profesionales nacionales o extranjeros domiciliados en el Ecuador, adjuntar copias simples del Certificado del registro del título o grado académico en el Ecuador.

Experiencia: Debe contar con experiencia acreditada en obras afines al objeto de esta contratación, en la construcción de proyectos de Media Tensión, de al menos dos (2) años, ejercida en los últimos 10 años, en calidad de Administrador de Contrato, Fiscalizador de Obra, Residente de Obra o Jefe de Proyectos Eléctricos en la actividad pública o privada, para acreditar dicha experiencia debe presentar certificados de trabajo y/o copias de contrato suscritos por el representante legal y/o gerente general y/o gerente técnico y/o director de talento humano de la Empresa que se benefició de la obra en hoja membretada, el documento deberá contener el nombre de la Empresa, nombre del beneficiario del certificado, el detalle de las actividades realizadas, el tiempo de trabajo y las obras en las cuales haya participado. En los casos que acrediten su experiencia mediante actas de entrega recepción definitiva, éstas deben ser suscritas por el Administrador del Contrato.

Un (1) Supervisor de Obra

Formación académica: Técnico en Electricidad, Eléctrico, o Electromecánico.

Experiencia: Deberán contar con experiencia acreditada en obras afines al objeto de esta contratación de al menos dos (2) años, ejercida en los últimos 10 años, en calidad de Supervisor de Obra o Residente de Obra en la actividad pública o privada, para acreditar dicha experiencia debe presentar certificados de trabajo y/o copias de contrato suscritos por el representante legal y/o gerente general y/o gerente técnico y/o director de talento humano de la Empresa en la cual desempeñó las actividades de Supervisor de Obra o Residente de Obra, el documento deberá contener el nombre de la Empresa, nombre del



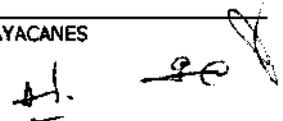
beneficiario del certificado, el detalle de las actividades realizadas, el tiempo de trabajo y las obras en las cuales haya participado.

v. Equipos Mínimos

El equipo esencial que deberá tener disponible el Oferente seleccionado para ejecutar el contrato es:

Equipo	Requerimiento	Cantidad
Camioneta de 1,00 Ton	Camioneta mínimo del año 2010 cilindraje mínimo 2000 cc	1 U
Camión Grúa de 4 Ton. (Tipo pluma)	Unidad industrial de pluma telescópica, de accionamiento hidráulico, montada sobre camión, para la carga, traslado y descarga de piezas, maquinaria o equipos en general. Requerimiento mínimo 12 mts. de alcance de pluma 3.55 mts. de alto 2.45 mts. de ancho 8.55 mts. de largo Año 2006	1 U
Portabobinas 1 Ton.	Dispositivo mecánico para elevación del carrete Construcción sólida. Pie de apoyo de acero ajustable y plegable al chasis Iluminación trasera 12 Vcc. Luz de población y estacionamiento. Ancho para carga de Carretes hasta 1,50 mts.	1 U
Tecla de cadena 1.5 Ton	Diseño ligero y compacto ideal para aplicaciones donde la portabilidad y el ajuste son críticos. Cuerpo de acero estampado y cadena de carga endurecida para mínimo desgaste y larga vida. Capacidades de 1,5 ton. Elevaciones estándar de 10, 15 & 20 ft, (el mando es 2 ft menor al izaje). Engranajes rectos termo-tratados que aseguran el funcionamiento suave y eficaz con el mínimo esfuerzo. Diseñado para una fácil inspección y mantenimiento. Freno mecánico de carga para sujeción y posicionamiento preciso de la carga. Con ganchos de acero que giran 360° con lengüetas de seguridad. Dispositivo de elevación: Marco abatible integrado para sujeción del carrete que va desde 0° a 90°, en posición de transporte el marco se asegura mecánicamente con una clavija fija. Posterior del chasis: Con el fin de aumentar la estabilidad durante la operación de carga (levantamiento del carrete).	1 U

Para acreditar la disponibilidad o propiedad de los vehículos presentados en la oferta:



- Presentar las matrículas de los vehículos presentados por parte de los oferentes, así como contratos de arrendamiento o compromiso de renta (en caso de no ser propietario).
- Para acreditar la disponibilidad o propiedad de los equipos deberá presentar las respectivas facturas de compra de cada una de los equipos solicitadas. En caso de no poseer las facturas o para los oferentes que no sean propietarios de las herramientas y equipos solicitados se aceptará la presentación de una carta compromiso de adquisición o arrendamiento.

Todos los equipos y vehículos requeridos deberán estar exclusivamente afectados a la ejecución de la obra para la cual se los requiere.

Quien resulte adjudicatario, es responsable de contar además de los equipos mínimos, aportar bajo su exclusivo cargo todas las herramientas y equipos de seguridad necesarias para la correcta ejecución de la obra en el tiempo oportuno.

Personal Técnico Adicional

El oferente en su oferta deberá detallar el personal técnico adicional con las siguientes condiciones:

Cuadrillas		
Nº	Cargo	Cantidad
1	Capataz	1
2	Linieros	5
3	Electricistas	5

* Este personal no entra en los parámetros de valoración de la oferta.

Un (1) capataz

Experiencia: Deberán contar con experiencia acreditada en obras afines al objeto de esta contratación de al menos UN (1) año, ejercida en los últimos diez (10) años, en calidad de capataz y/o líder de cuadrilla, en la actividad pública o privada, para acreditar dicha experiencia debe presentar certificados de trabajo y/o copias de contrato y/o actas de entrega recepción relacionada con el objeto de esta contratación.

Cinco (5) linieros

Experiencia: Deberán contar con experiencia acreditada en obras afines al objeto de esta contratación de al menos UN (1) año, ejercida en los últimos 10 años, en calidad de liniero, en la actividad pública o privada, para acreditar dicha experiencia debe presentar certificados de trabajo y/o copias de contrato relacionados con el objeto de esta contratación.

Cinco (5) electricistas

Experiencia: Deberán contar con experiencia acreditada en obras afines al objeto de esta contratación de al menos UN (1) año, ejercida en los últimos 10 años, en calidad de electricista, en la actividad pública o privada, para acreditar dicha experiencia debe presentar certificados de trabajo y/o copias de contrato relacionados con el objeto de esta contratación.

Los certificados de trabajo de capataz, linieros, electricistas deberán suscritos por el representante legal y/o gerente general y/o gerente técnico y/o director de talento humano de la Empresa que emite el certificado, deberá contener el nombre de la Empresa, nombre del beneficiario del certificado, el detalle de las actividades realizadas, el tiempo de trabajo y las obras en las cuales haya participado.

Equipo Adicional

El oferente deberá demostrar la disponibilidad de los equipos adicionales especificados a continuación (propios o el compromiso de arrendamiento).

Equipo/ herramienta	Cantidad	Descripción
Prensa Hidráulica Burndy - Y-35 para cable # 336.4 MCM 18/1 ACSR	1 U	Herramienta hidráulica manual con mangos aislados, instala terminales y empalmes desde 8 AWG a 500 MCM en aluminio y cobre, desarrolla una fuerza de 12 toneladas. Cabezal giratorio a 180°.
Dado Burndy - para cable 336.4 MCM 18/1 ACSR	2 U	Cuerpo: aleación de aluminio. Se utilizarán para unir los conductores en las estructuras de retención. Los conectores serán de aleación de aluminio y su instalación se lo realizará con herramientas de compresión o prensa hidráulica convencional.
Mordaza para tensado de cables de aluminio	1 U	Las mordazas deben ser de cable de acero galvanizado o de acero inoxidable de alta resistencia a la tensión, pueden incluir la anilla rotativa de trama multi-tejida de alta resistencia.
Conjunto Puller Tensioner - Jalador - Tensionador de Cable 336	1 U	La máquina es conveniente para encadenar una o dos cuerdas o conductores que vienen con dos pares de corridas de ruedas con controles completamente independientes. La máquina puede ser completamente controlada electrónicamente.
Estrobo	2 U	Pedazo de cabo unido por sus extremos que sirve para suspender cosas pesadas.
Escalera 12'	2 U	Aislada. Material: fibra de vidrio. Uso exclusivo en trabajos eléctricos
Pinzas amperimétricas	2 U	600 A.
Computadora portátil	1 U	Procesador Core i5, memoria RAM 4MB. Disco duro 500MB

Cámara fotográfica	2 U	Mínimo 8 megapíxeles
GPS	1 U	Precisión 3 metros. Resistencia contra lluvia y polvo
Cizalla para cable de aluminio y acero	2 U	Herramientas de uso manual. Forman parte de la caja de herramientas básica.
Alicates	4 U	
Cuchillas	4 U	
Juego de destornilladores y llaves	4 U	
Palas- barretas	4 U	Palas: de acero, forjado y laminado de la hoja. Barretas: sacaclavos, punta y pala, en acero forjado templado, pintura epoxi.
Equipo para el personal	13 U	Botas dieléctricas, uniforme, casco de protección
Guantes	13 pares	Dieléctricos
Cinturones de seguridad	13 U	Para trabajos en altura

* Estos equipos/ herramientas no entran en los parámetros de valoración de la oferta.

Garantías.-

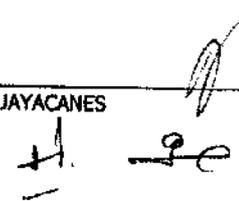
- Garantía de fiel cumplimiento del contrato por un monto equivalente al 5% del monto total del contrato.
- La garantía técnica de la obra, equipos y los materiales a ser provistos por el Contratista, utilizados en la ejecución y edificación de la obra, con vigencia mínima de 2 años (24 meses), contada a partir de la fecha de entrega recepción definitiva de la obra.

Seguro de las obras y equipos del Contratista: Coberturas mínimas de seguros y los deducibles serán:

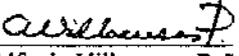
- Para las Obras y Materiales: cobertura mínima: total, equivalente al 110% del valor del contrato; monto máximo de la franquicia: 10%.
- Para pérdida o daño de equipo: cobertura mínima equivalente al 10% del valor del contrato; monto máximo de la franquicia: 10%.

Seguro de responsabilidad civil (contra riesgos de terceros): La CONTRATISTA deberá justificar que cuenta con una póliza de responsabilidad civil contra daños a terceros y/o usuarios, para garantizar a quienes puedan resultar perjudicadas en el proceso de la ejecución de las obras, con un monto asegurado del veinte (20%) por ciento de valor adjudicado en el contrato.

Esta póliza no releva al CONTRATISTA de su responsabilidad total en caso de que la indemnización a terceros, sea superior al porcentaje antes señalado.



Seguro para el Personal del Contratista: Para salvaguardar la integridad física del personal operativo, se cubrirán los infortunios de muerte, incapacidad definitiva (parcial y total), incapacidad temporaria (parcial y total). Deberán ser cubiertas con un seguro de accidentes de trabajo según la estipulación de la ley aplicable.

 Ing. Guido Veintimilla Quezada Especialista Técnico de Estudios Eléctricos	 Ing. Alfredo Villacreses Peña Director de Distribución GYE Encargado	 Ing. Rafael Enderica Corsiglia Jefe de Ingeniería y Construcción
--	--	--

* A estos TDR se deberá adjuntar el estudio económico (¿De qué manera se determinó el presupuesto referencial?), tomando en consideración el memorando Nro. CNEL-CORP-GG-2013-1308-M de fecha 1/11/2013, y las especificaciones técnicas (de ser el caso).
 **Se deberá estipular si el proceso contempla reajuste de precios. De ser así se indicará la fórmula respectiva como anexo a los TDR.

 Elaborado por: Ing. Karina Reyes F.	 Solicitado por: Ing. Rafael Enderica C.	 Revisado por: Ing. Alfredo Villacreses P.	Aprobado por: Ing. Tito Meza M.	Fecha: 20-Octubre-2016
---	---	---	---	------------------------



**ESPECIFICACIONES TECNICAS
DEL PROYECTO
“CONSTRUCCIÓN DE ALIMENTADORA
A 13.8 kV GUAYACANES # 7”**

**PROGRAMA DE MEJORAMIENTO
DE LA DISTRIBUCIÓN**

DIRECCION DE DISTRIBUCIÓN

Estudios Eléctricos

OCTUBRE 2016

Contenido

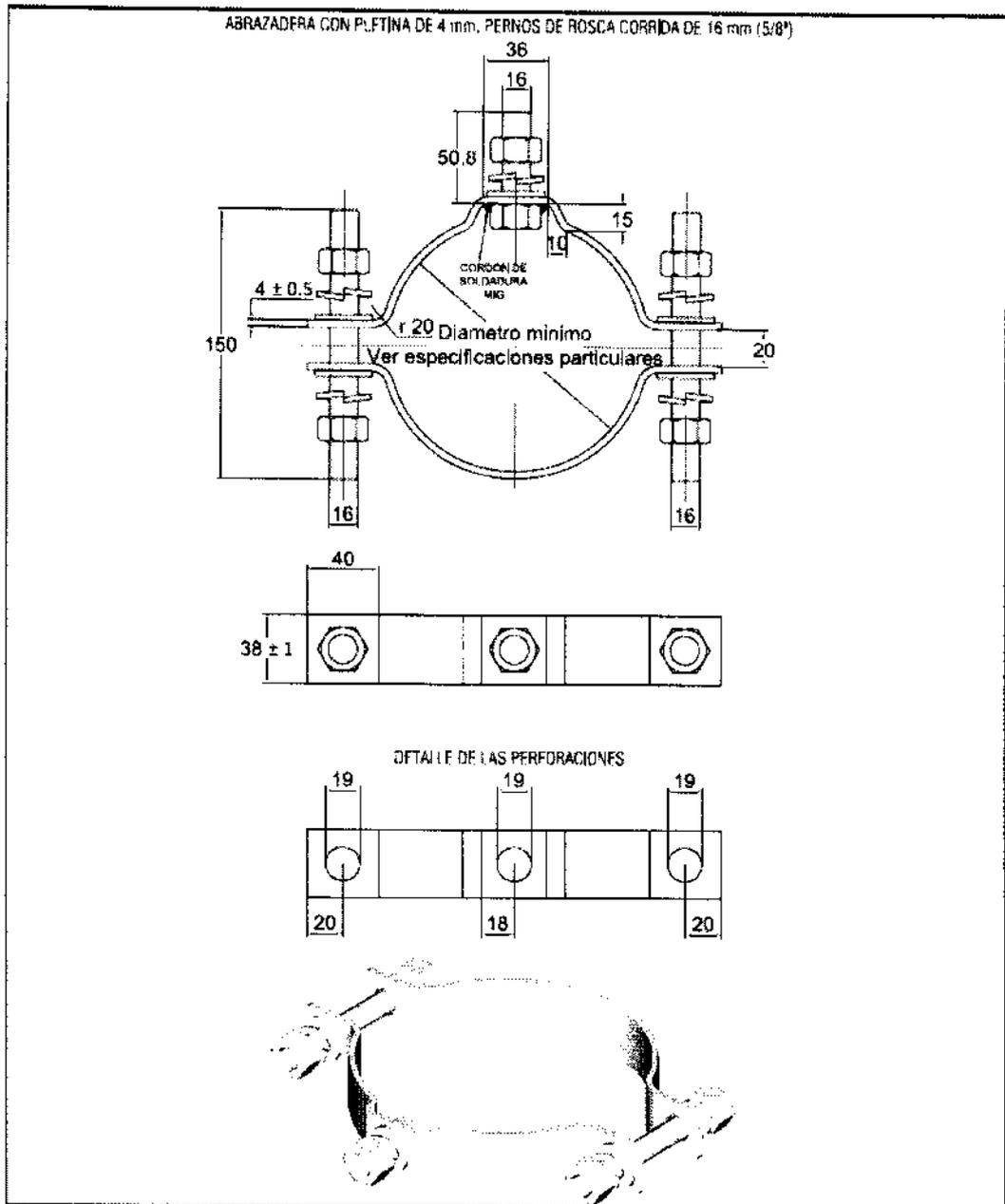
ABRAZADERAS (COLLARES)	3
Abrazadera de Acero Galvanizado, Pletina, Simple (3 pernos).....	3
Abrazadera de Acero Galvanizado, Pletina, Doble (4 pernos).....	6
ABRAZADERAS O GRAPAS	11
Abrazadera o Grapa Aleación de Al, Terminal Apernada, Tipo Pistola.....	11
AISLADORES	13
Aislador de Suspensión, Porcelana, Clase ANSI 52-1, 15 kV.....	13
Aislador Espiga (Pin), de Porcelana, Clase ANSI 55-5, 15 kV.....	15
Aislador Rollo, de Porcelana, Clase ANSI 53-2, 0,25 kV.....	17
Aislador de Retenida, Porcelana, ANSI 54-2.....	19
AMARRAS	20
Conductor Desnudo Sólido de Al para Ataduras, No. 4 AWG.....	20
Cinta de Armar de Aleación de Al, 1,27 mm (3/64") de Esp. X 7,62 mm (5/16") de Ancho.....	21
Retención preformada para cable de Al.....	22
BASTIDORES O RACKS	24
Bastidor de Acero Galvanizado de 1 Vía 38 x 4 mm (1 ½" x 11/64").....	25
Bastidor de Acero Galvanizado de 3 Vías 38 x 4 mm (1 ½" x 11/64").....	26
CONDUCTORES	27
Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero, ACSR.....	27
Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero Merlin 336.4 MCM.....	29
Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero Pigeón 3/0.....	31
Cable de Acero Galvanizado.....	33
Conductores de Cobre Desnudo.....	34
Conductor Aislado de Cobre 15 kV # 500 MCM XLPE shield PVC Jacket.....	36
HERRAJES GALVANIZADOS	38
CRUCETAS	40
Cruceta de Acero Galvanizado Universal Perfil "L".....	40
Cruceta de Acero Galvanizado, Universal, Perfil "L" 65 x 65 x 6 x 2400 mm.....	41
Cruceta de Acero Galvanizado, Universal, Perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2400 mm.....	41
ESTRIBO PARA DERIVACIONES	42
Estribo Aleación de Cu y Sn, Para Derivación.....	42
GRAPAS Y CONECTORES	44
Grapa de Aleación de Cu - Al, Derivación para Línea en Caliente.....	44
Conector Aleación de Al, Compresión Tipo "H".....	46
Conector Aleación de Cu - Al, Ranuras Paralelas, dos Pernos Laterales de diferentes longitudes y separador.....	48
Grapa mordaza de tres pernos de acero galvanizado.....	50
PARARRAYOS 10 kV	51
PERNOS Y TUERCAS	54
Perno Pin de Acero Galv., Rosca Plástica de 50 mm ,19 mm (3/4") x 305 mm (12"), 15 kV.....	54
Perno rosca corrida de Acero Galvanizado, con 4 Tuercas, 4 arandelas planas y 4 de presión, 16 mm (5/8") longitud (L).....	56
Perno máquina de Acero Galvanizado, con Tuerca, arandela plana y de presión, 16 mm x 38 mm (5/8" x 1 ½").....	58
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".....	60
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").....	62
Tuerca de Ojo Ovalado de Acero Galvanizado, perno de 16 mm (5/8").....	64
PIE DE AMIGO DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL "L"	66
Pie de Amigo de Acero Galvanizado, Perfil "L" para Cruceta Centrada.....	67

Pie de Amigo de Acero Galvanizado, Perfil "L" para Cruceta Volada.....	68
PLATINA DE UNION Y SOPORTE	69
POSTES	71
Postes Circulares de Hormigón Armado.....	71
Postes Circulares Metálicos.....	72
SECCIONADORES	76
Seccionador monopolar de dos aisladores (Cuchillas).....	76
Seccionador de Aire Scada de 600A. 14,4KV. 20 KA.....	76
Seccionador Portafusible, Tipo Unipolar Abierto.....	78
TERMINAL DE BRONCE SUPERFICIE PLANA – CABLE	81
Terminal tipo talón.....	81
VARILLA DE ANCLAJE Y ANCLA DE HORMIGON	82
Varilla de Anclaje de Acero Galvanizado, Tuerca y Arandela, 16 mm (5/8") de Diámetro.....	82
Bloque de Hormigón para Anclaje con Agujero de 20 mm.....	84
Guardacabo de Acero Galvanizado, para cable de acero 9,51 mm (3/8").....	85
Brazo de Acero Galvanizado, Tubular, Tensor Farol.....	86
VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA	88
Varilla de Puesta a Tierra 5/8" x 8".....	88
SUELDA EXOTERMICA	89
MOLDE DE GRAFITO PARA SUELDA EXOTÉRMICA	90
BANCO DE DUCTOS	91
POZOS	96
ACCESORIOS	102
Terminales de Medio Voltaje.....	102
Empalmes de Medio Voltaje.....	104
TRANSICION DE RED AEREA - SUBTERRANEA	106
ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSION A UTILIZARSE	107
ESTRUCTURAS DE ANCLAJES	115

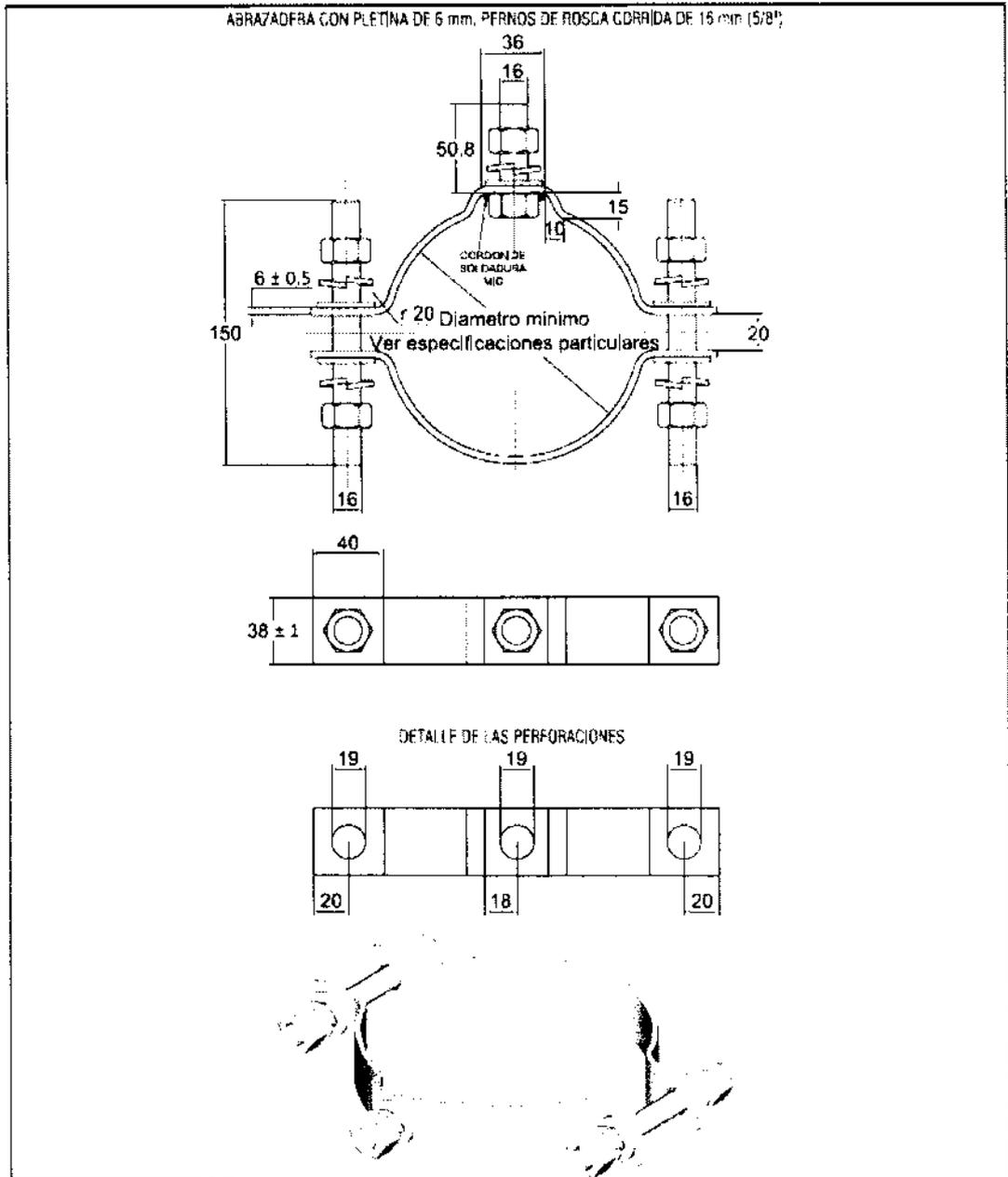
ABRAZADERAS (COLLARES)

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

ITEM	ITEM DESCRIPCIÓN ESPECIFICACIÓN	ITEM DESCRIPCIÓN ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación	INEN 2215, 2222, 2224 - ASTM A 36
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Abrazadera	
2.1.1	Dimensiones pletina ancho x espesor	Dimensiones pletina ancho x espesor Ver especificaciones particulares
2.1.1.1	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: +1 mm; espesor: +- 0,5 mm
2.1.2	Diámetro mínimo de abrazadera con abertura de pernos de 20 mm	Ver especificaciones particulares
2.1.3	Diámetro máximo de abrazadera	Ver especificaciones particulares
2.2	Perno máquina	50,8 x 15,9 mm (2 x 5/8")
2.3	Perno rosca corrida	16 x 150 mm (5/8 x 6")
2.4	Tuerca exagonal	16 mm (5/8")
2.5	Arandela plana	16 mm (5/8")
2.6	Arandela presión	16 mm (5/8")
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	Los cortes a efectuarse se realizarán con cizalla o sierra, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará soldadura de arco eléctrico (especificaciones AWS). En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la suelta electrodo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse las escorias y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas; los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.
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



90

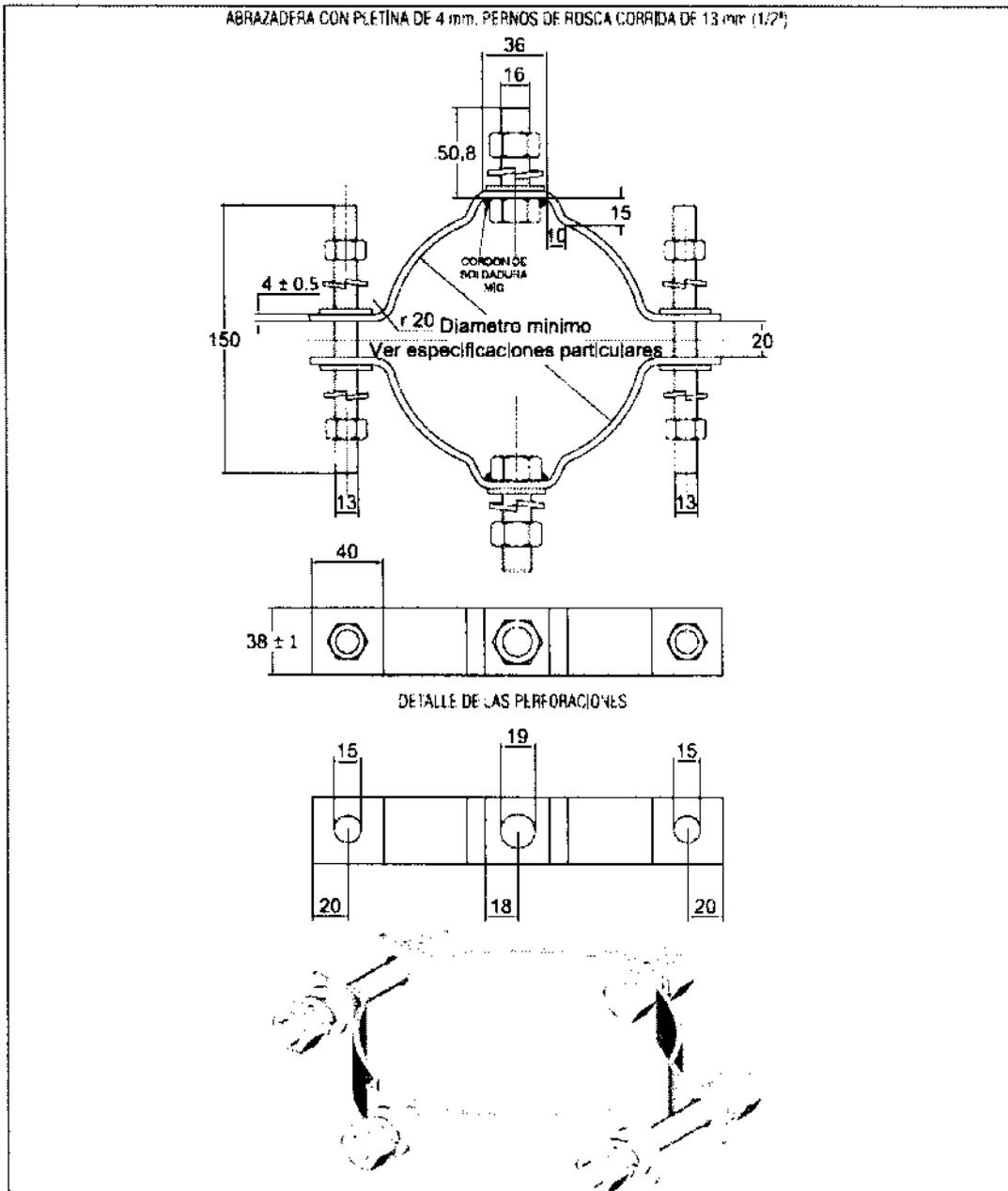


20

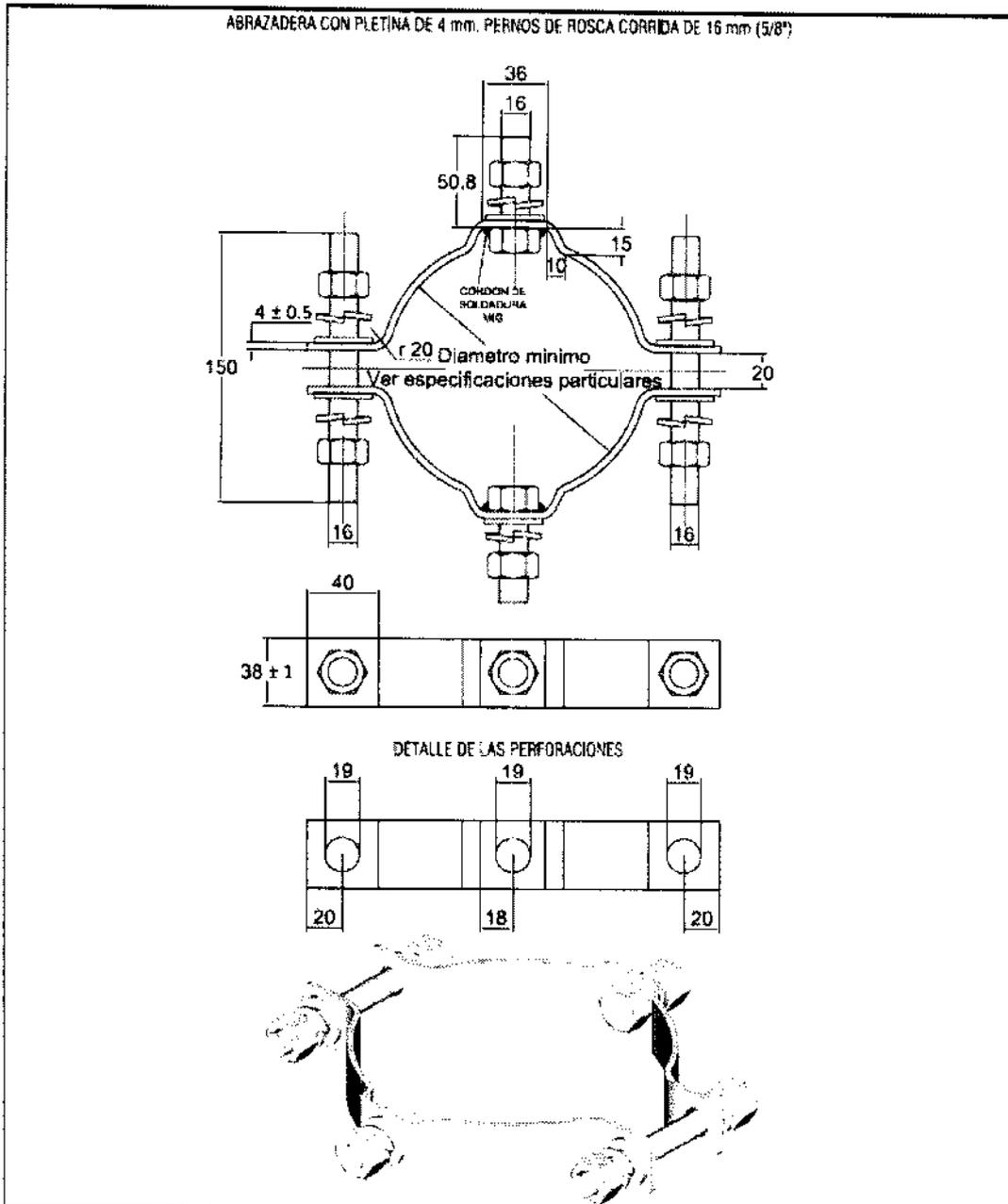
Abrazadera de Acero Galvanizado, Pletina, Doble (4 pernos)

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 ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Abrazadera	
2.1.1	Dimensiones pletina ancho x espesor	Ver especificaciones particulares
2.1.1.1	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: +1 mm; espesor: + 0,5 mm
2.1.2	Diámetro mínimo de abrazadera con abertura de pernos de 20 mm	Ver especificaciones particulares
2.1.3	Diámetro máximo de abrazadera	Ver especificaciones particulares
2.2	Extensión	Ver especificaciones particulares
2.2.1	Longitud	150 mm
2.3	Perno rosca corrida	16 x 150 mm (5/8 x 6")
2.4	Tuerca exagonal	16 mm (5/8")
2.5	Arandela plana	16 mm (5/8")
2.6	Arandela presión	16 mm (5/8")
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	<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 suelda electrodo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse las escorias y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas;</p> <p>los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieran, 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

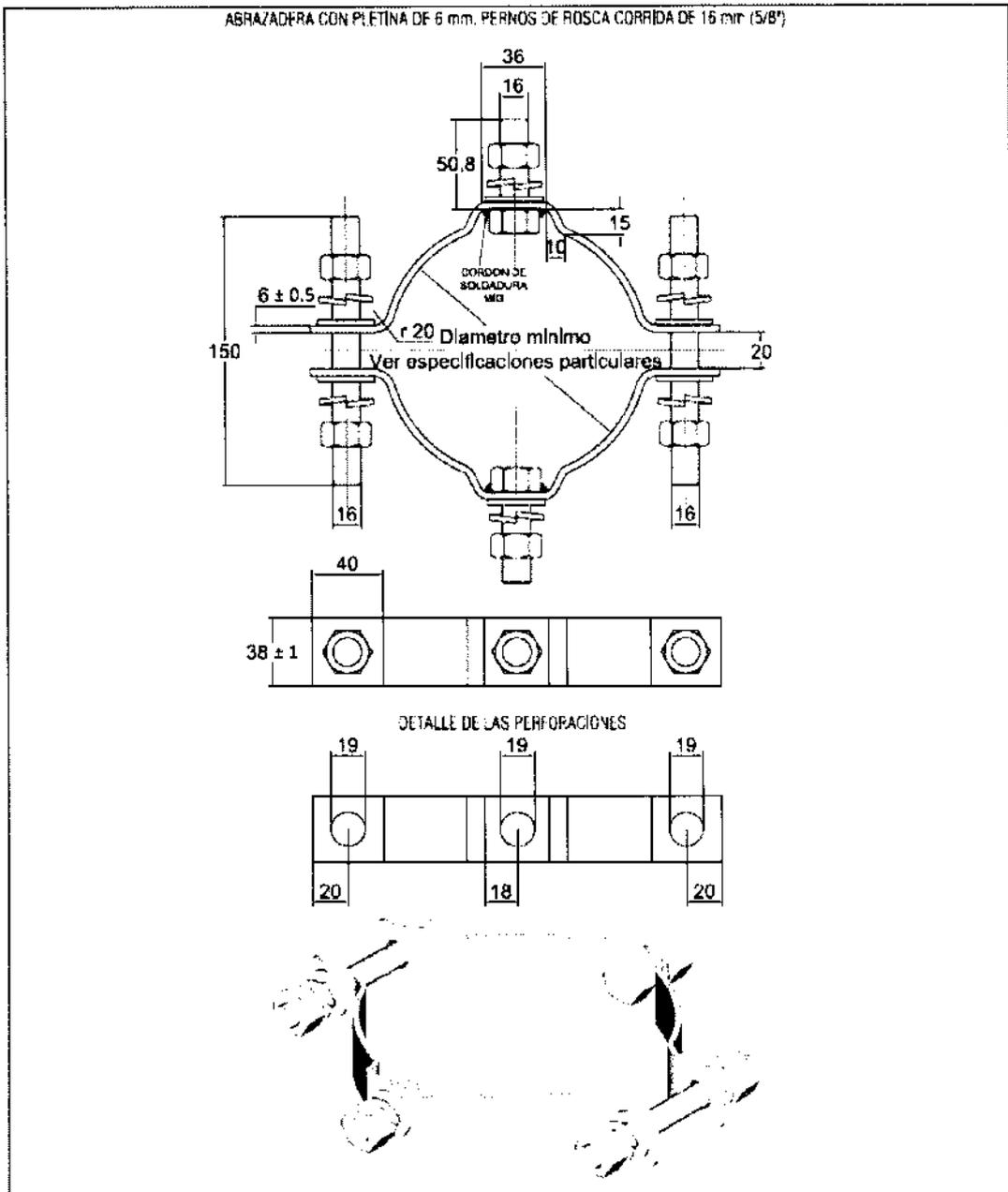
[Handwritten signature]



90



9 ←



96

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ABRAZADERAS ACERO GALVANIZADO, PLETINA							
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIMENSIONES PLETINA ANCHO x ESPESOR	DIÁMETRO MÍNIMO DE ABRAZADERA CON ABERTURA DE PERNOS DE 20 mm	NÚMERO DE EXTENSIONES	PERNO ROSCA CORRIDA	TUERCA HEXAGONAL	ESPELOR DEL GALVANIZADO MÍNIMO PROMEDIO EN LA PIEZA
1	ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 3 PERNOS,	38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")	140 mm (5 1/2")	NO APLICA	13 x 150 mm (1/2 x 6") 16 x 150 mm (5/8 x 6")	13 mm (1/2") 16 mm (5/8")	75 micras
		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") 16 x 150 mm (5/8 x 6")	13 mm (1/2") 16 mm (5/8")	85 micras
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") 16 x 150 mm (5/8 x 6")	13 mm (1/2") 16 mm (5/8")	75 micras
		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") 16 x 150 mm (5/8 x 6")	13 mm (1/2") 16 mm (5/8")	85 micras

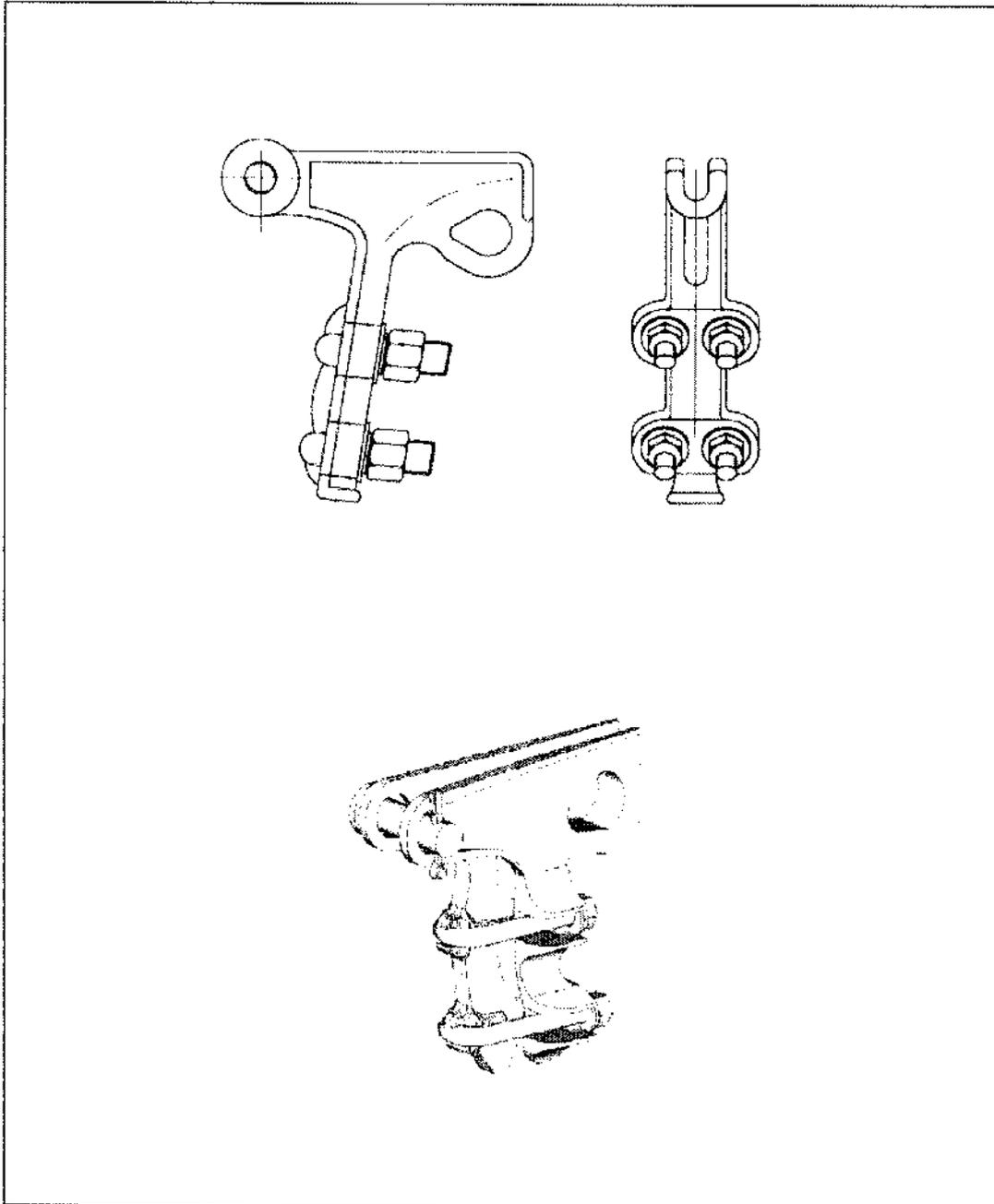
90

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

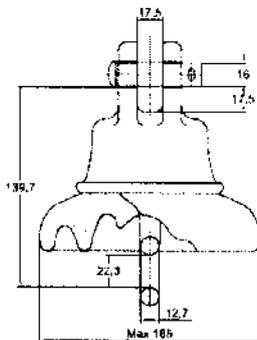


-9e

AISLADORES

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

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



CARACTERISTICAS TECNICAS:

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

DISTANCIAS CRITICAS

Distancia de arco	114	mm
Distancia de fuga	180	mm

VALORES MECANICOS

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

VALORES ELECTRICOS

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

RADIO INFLUENCIA

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

ACABADO

Esmalte café o esmalte gris ANSI 70

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

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

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

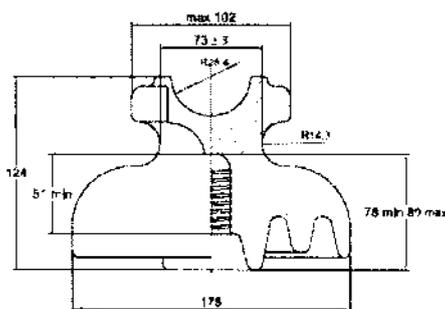
Espesor de galvanizado mínimo promedio en la pieza 80 micras

Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmaltada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión. Los acoples metálicos de los extremos, los cuales transmiten los esfuerzos mecánicos del conductor a un extremo del núcleo y del otro extremo del núcleo al apoyo, deberán ser de acero forjado y galvanizados en caliente. De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa



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

ITEM	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, μ V.	8800
6	DETALLES CONSTRUCTIVOS	Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmaltada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión.
7	ACABADO	
7.1	Color del esmalte café	Café
8	ROSCA DEL AISLADOR	
8.1	Diámetro, mm	25
9	EMBALAJE	
9.1	Empaque del lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
9.2	Unidades por lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
9.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
10	PRUEBAS	
10.1	Certificado del material utilizado	Las certificaciones deben ser emitidas por un laboratorio acreditado
11	MUESTRAS	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa



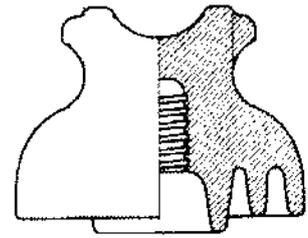
CARACTERISTICAS TECNICAS:

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, μ V. 8800	8800	μ V

DETALLES CONTRUCTIVO

Esmalte café o esmalte gris ANSI 70

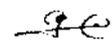
ROSCA DEL AISLADOR

Diámetro, mm 25

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

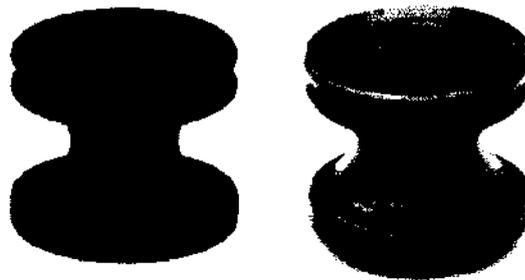
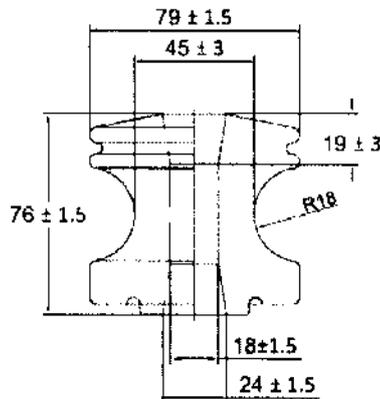
AISLADOR ESPIGA (PIN), DE PORCELANA, CLASE ANSI 55-5, 15 kV

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 ELÉCTRICOS.	
3.1	Tensión máxima de operación	2 kV
3.2	Tensión de flameo de baja frecuencia en seco	25 kV
3.3	Flameo de baja frecuencia en húmedo, vertical	12 kV
3.4	Flameo de baja frecuencia en húmedo, horizontal	15 kV
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo.Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmaltada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión
5	ACABADO	
5.1	Color del esmalte	café
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
6.2	Unidades por lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
6.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
7	CERTIFICACIONES	Las certificaciones deben ser emitidas por un laboratorio acreditado
7.1	Material utilizado, propiedades eléctricas y mecánicas	Copla certificada y actualizada
8	MUESTRAS	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa



Handwritten signature

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

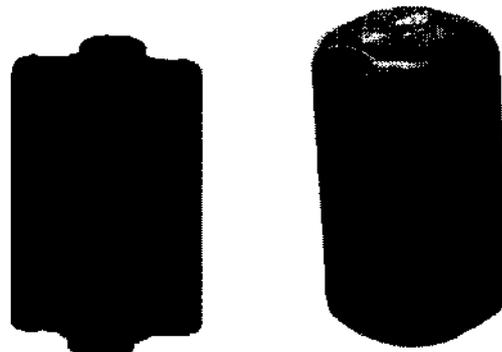
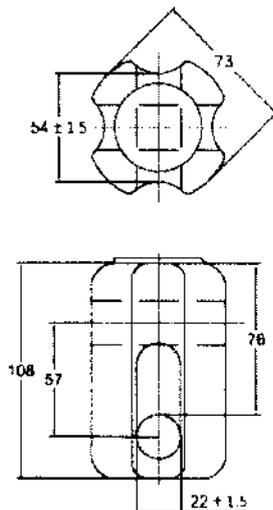
ACABADO Esmalte café o esmalte gris ANSI 70

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.



Aislador de Retenida, Porcelana, ANSI 54-2

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Porcelana procesada en humedo
1.1	Norma de fabricación	ANSI C29.4
1.2	Clase de aislamiento	ANSI 54-2
1.3	Norma del esmalto	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 esmaltoada y libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión. Cada aislador deberá ser marcado en forma legible, indeleble y durable en el tiempo con la siguiente información como mínimo: Nombre, símbolo o logotipo que identifique al fabricante, año de fabricación y modelo del aislador.
6	ACABADO	
6.1	Color del esmalte	Café
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las Eds
7.2	Unidades por lote	Según requerimientos de las Eds
7.3	Peso neto aproximado del lote	Según requerimientos de las Eds
8	DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.
9	MUESTRAS	Según requerimientos de las Eds



AMARRAS

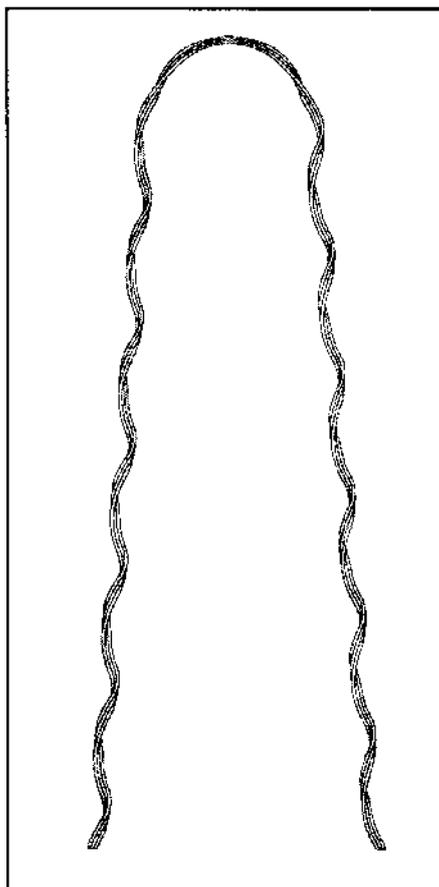
Conductor Desnudo Sólido de Al para Ataduras, No. 4 AWG

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

— 90

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



Retención preformada para cable de Al.

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		
RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE DE AL		REVISIÓN: 01
		FECHA: 2013-04-15
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Alusión de alambre
1.1	Normas de la materia prima	IEC 60104-2-2.0, ASTM B808 - ASTM E376 - ASTM A421 - ASTM A474
2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 1 - NOTA 2 - NOTA 3
2.1	Propiedades mecánicas:	
2.1.1	Tensión mínima de rotura	35 kg/cm ²
2.1.2	Alargamiento admisible	4 a 10%
2.1.3	Tensión de rotura	Ver especificaciones Particulares
3	DIMENSIONES	
3.1	Diámetro de la Varilla	Ver especificaciones Particulares
3.2	Diámetro del Lazo	Ver especificaciones Particulares
3.3	Longitud del Preformado	Ver especificaciones Particulares
3.4	Peso aproximado	A especificar por el fabricante
4	EMBALAJE / ETIQUETA INDIVIDUAL	NOTA 4
4.1	Empaques del lote	
4.2	Unidades por lote	De acuerdo a los requerimientos de los EDC
4.3	Peso neto aproximado	
5	PRUEBAS - ENSAYOS	NOTA 5
5.1	Certificado de Calidad	NOTA 6
5.2	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de los EDC
NOTAS		
1	<p>Los amarras preformados serán utilizados sobre la superficie de los cables desnudos, para su fijación en el montaje de red secundaria en las verticalidades de referencia y terminal. El material del amarra puede ser de hilos de acero recubiertos de aluminio o hilos de alusión de aluminio recubiertos con resina epoxídica. Los amarras helicoidalmente preformados deberán aplicarse directamente sobre la superficie del cable sujetándose fuerte y uniformemente para prevenir dilatación y aflojar en el cable.</p> <p>El amarra deberá ejercer una baja presión radial para no dañar el cable. El amarra metálico deberá permitir inspección dos (2) veces dentro de los noventa (90) días de su instalación inicial. Deberá estar capacitado para resistir la vibración normal del cable y del sistema de red secundaria, evitar rozamiento o abrasión y esfuerzos excesivos, tal como lo indica la norma IEC 61857 art. 3.</p> <p>Deberá resistir a tensión a la altura del cable y aguantar una carga superior del 20% de la rotura. El amarra no deberá perder la capacidad de retención cuando se presenten los cambios normales de la flexión o deformación por ciclos térmicos de la superficie del cable.</p> <p>En el amarra metálica la dirección del paso de los alambres, debe ser similar a la del cable, es decir, de izquierda a derecha.</p> <p>El diámetro exterior de la hélice deberá ser aproximadamente 20% menor que el diámetro del cable. Deberá tener la misma elasticidad de rotura del cable a su vez y una resistencia al desdoblamiento igual a la tensión de rotura del cable.</p> <p>Los amarras podrán ser instalados con botija o no. Al aplicarse sobre el cable el amarra debe adherirse sin dañar la superficie exterior del cable. El material adhesivo que tiene el amarra preformado permitirá aumentar el agarre sobre el cable.</p>	
2	<p>Los hilos de alusión de aluminio presentarán una superficie lisa, cilíndrica, de sección perfectamente circular, libres de grietas, pliegues o cualquier otro defecto que pueda perjudicar su calidad. Debe estar exento de inclusiones de otros materiales en especial de cobre.</p>	
3	<p>El elemento preformado puede contener en la superficie interna un recubrimiento con función adhesiva para garantizar el coeficiente de rozamiento y por tanto la capacidad de agarrarse sobre el conductor. Este elemento preformado no debe contener agentes químicos que puedan producir reacciones con el material del conductor o con su protección superficial ni producir calentamiento o variaciones de la conductividad eléctrica del conductor o alambre.</p> <p>Los hilos que componen las referencias helicoidales preformadas están resistentes en sus extremos para evitar de los en el montaje y el cable que está a soportar.</p>	
4	<p>El empaque deberá contener como mínimo la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de modelo según el fabricante • Tipo de conductor al cual se aplica, indicando: diámetro, sección y fase • Serie de codificado del conductor • Fecha de fabricación (mes/año) • Cantidad de unidades que contiene la caja. <p>ETIQUETA INDIVIDUAL</p> <p>Los elementos preformados deberán estar identificados INDIVIDUALMENTE, de forma legible e indeleble, con la siguiente información mínima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conductor al cual se aplica • Fecha de fabricación detallando mes y año (mm/aa) • Nombre del fabricante, marca comercial o monograma • Identificación de modelo según el fabricante • Indicación del punto de inicio de la aplicación del elemento sobre el conductor. 	



RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE DE AI		REVISIÓN: 07
		FECHA: 2013-04-15
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
5	<p>Se tomarán dos condiciones para este requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si un modelo de preformado cubre un rango de conductores, se debe validar el ensayo para todo el rango especificado o resultar satisfactorios los ensayos realizados sobre el conductor de mayor sección y el de menor sección. • Si el fabricante puede demostrar claramente que las condiciones relevantes para el diseño de los modelos de una familia de elementos preformados (misma función), según esta especificación, son alcanzadas mediante los ensayos satisfactorios del preformado para el conductor más grande, el preformado para el conductor más chico y dos preformados de la familia para conductores de secciones intermedias. <p>Los ensayos requeridos para estos elementos serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo de Deslizamiento o de Rotura - Ensayo de Corrosión - Ensayo de Envejecimiento - Ensayo de Determinación de Composición Química <p>Los copias de estos ensayos deberán ser anexadas con la oferta respectiva y deberán estar vigentes.</p>	
6	<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 CAE.</p> <p>Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el CAE.</p> <p>Estos certificados y reportes serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE DE AI, AI - ACERO, AI AAC							
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	RANGO DE DIÁMETRO DEL CABLE (mm)	NÚMERO DE HILOS (mm)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO DEL LAZO (mm)	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN (COLOR)*	TENSIÓN DE ROTURA (kg)
1	RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE DE AI 4 AWG	5,82 - 6,55	3	450	40	NARANJA	700
2	RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE DE AI 2 AWG	7,41 - 8,30	3	620	50	ROJO	1000
3	RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE DE AI 1,0 AWG	9,31 - 10,49	3	670	55	NEGRO	1200
4	RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE DE AI 2,0 AWG	10,50 - 11,7	4	750	60	AZUL	1800
5	RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE DE AI 3,0 AWG	11,71 - 13,19	4	820	60	NARANJA	2200
6	RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE DE AI 4,0 AWG	13,3 - 14,65	4	870	60	ROJO	2500

* En caso de que el fabricante especifique un código diferente al indicado, deberá entregar una tabla con su descripción.

g.c.

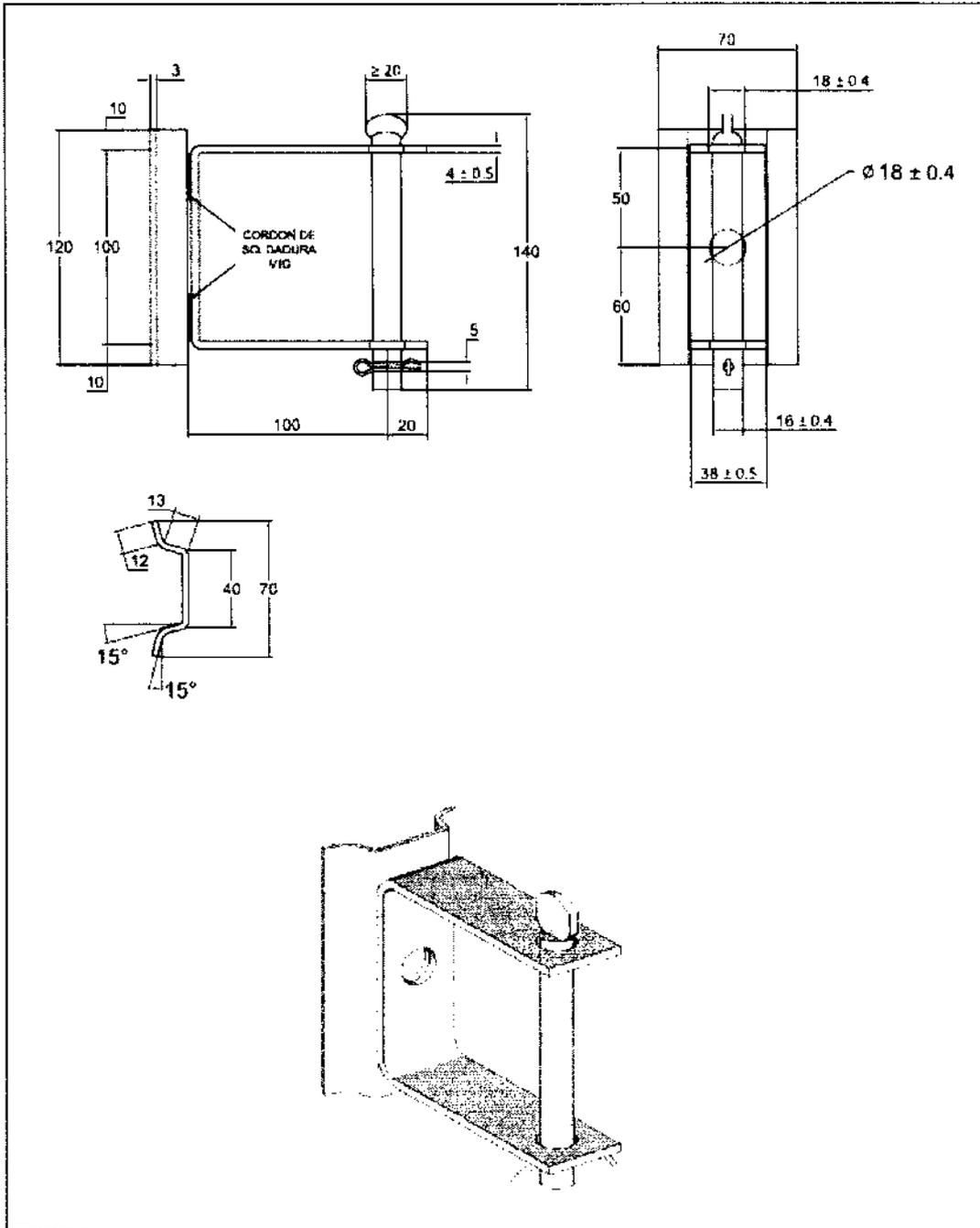
BASTIDORES O RACKS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación y ensayo	INEN 2215 - 2222 - 2224, ASTM A 283
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	TIPO DE ESTRUCTURA	Normal
3	DIMENSIONES	
3.1	Bastidor:	
3.1.1	Dimensiones pletina ancho x espesor	38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")
3.1.2	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: +1 mm; espesor: +- 0,5 mm
3.1.3	Dimensiones bastidor	120 x 100 x 120 mm
3.1.4	Diámetro de la perforación	18 mm
3.2	Base:	
3.2.1	Longitud	Ver especificaciones particulares
3.2.2	Dimensiones pletina: ancho x espesor	100 x 3 mm (4 x 1/8")
3.2.3	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: +-1 mm; espesor: +- 0,5 mm
3.2.4	Ancho de la base terminada	70 mm
3.3	Varilla:	NOTA 1
3.3.1	Longitud	Ver especificaciones particulares
3.3.2	Diámetro	16 mm (5/8")
3.3.3	3.3.3 Tolerancia en el diámetro	+/- 0,4 mm
4	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
4.1	Elemento de seguridad para el pasador	Horquilla
5	ACABADO	NOTA 3
5.1	Galvanizado	Por inmersión en caliente
5.2	Normas de Galvanizado	INEN 2483 - ASTM A123
5.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	75 micras
6	CANTIDAD DE ACCESORIOS	
6.1	Bastidor	Ver especificaciones particulares
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las Eds
7.2	Unidades por lote	De acuerdo a los requerimientos de las Eds
7.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a los requerimientos de las Eds
8	CERTIFICACIONES	NOTA 4
8.1	Certificado de conformidad	Materia Prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
8.2	Reporte de ensayo del galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales NOTA 5 - NOTA 6
8.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros - NOTA 6
9	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	La varilla es una barra redonda, lisa de acero estructural de baja aleación laminada en caliente, de diámetro de 16 mm (5/8") ± 0,40 mm, 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, traslapes 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.	

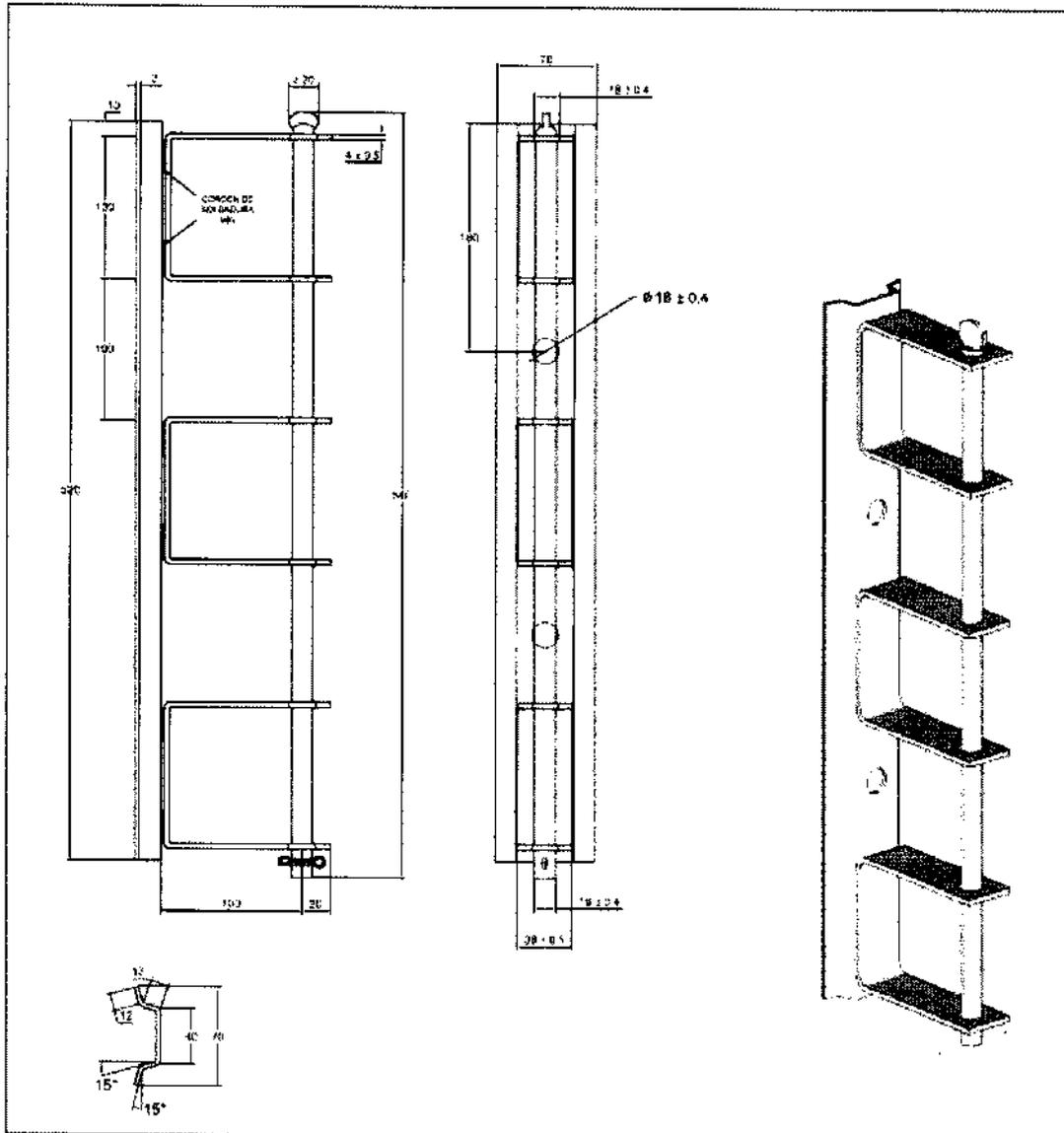
90

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

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



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



96

CONDUCTORES

Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero, ACSR

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

CÓDIGO	Calibre (AWG o kamil)	Sección transversal (mm ²)	Construcción				Diámetro del conductor (mm)	Peso Total (kg / km)	Carga de Ruptura (kg)	Resistencia a C.C. a 20°C ohm/km	Capacidad de Corriente (Amp.)
			No. Hilos		Diámetros Hilos (mm)						
			Aluminio	Acero	Aluminio	Acero					
Turkey	6	13,3	6	1	1,680	1,680	5,04	53,74	530	2,154	105
Swan	4	21,15	6	1	2,120	2,120	6,36	85,49	830	1,353	140
Sparrow	2	33,62	6	1	2,672	2,672	8,02	136,31	1265	0,8507	184
Raven	1/0	53,49	6	1	3,370	3,370	10,11	216,86	1940	0,5351	242
Quail	2/0	67,43	6	1	3,783	3,783	11,35	273,34	2425	0,4245	276
Pigeon	3/0	85,01	6	1	4,250	4,250	12,75	344,72	3030	0,3367	315
Penguin	4/0	107,2	6	1	4,770	4,770	14,31	434,56	3820	0,2671	357
Waxwing	266,8	135,19	18	1	3,092	3,092	15,46	429,93	3210	0,2126	449
Partridge	266,8	135,19	26	7	2,573	2,000	16,28	543,73	5100	0,2117	457
Ostrich	300	152	26	7	2,730	2,120	17,28	611,22	5730	0,19	492
Piper	300	152	30	7	2,540	2,540	17,78	695,80	7000	0,1902	490
Merlin	336,4	170,45	18	1	3,472	3,472	17,36	542,09	4060	0,1686	519
Linnet	336,4	170,45	26	7	2,890	2,250	18,31	686,39	6375	0,1671	529
Onole	336,4	170,45	30	7	2,690	2,690	18,83	780,30	7735	0,1666	535
Chickadee	397,5	201,41	18	1	3,770	3,770	18,85	640,35	4717	0,1427	576
Brant	397,5	201,41	24	7	3,270	2,180	19,61	757,94	6622	0,1418	584
Ibis	397,5	201,41	26	7	3,140	2,440	19,88	809,84	7340	0,1414	587
Lark	397,5	201,41	30	7	2,920	2,920	20,44	920,98	9060	0,1405	594
Pelican	477	241,70	18	1	4,135	4,135	20,68	768,69	5579	0,1189	646
Flicker	477	241,70	24	7	3,581	2,390	21,48	909,93	7802	0,1175	655
Hawk	477	241,70	26	7	3,440	2,680	21,80	973,45	8820	0,1175	659
Hen	477	241,70	30	7	3,200	3,200	22,40	1105,54	10590	0,117	666

90

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: 2013-04-01
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)	2705 (Kg/m ³) 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- Aluminio Conductors), anteriormente conocidos como conductores ASC, (Aluminum Stranded Conductors) clase AA, para uso eléctrico. Estos cables de aluminio 1350-H19 (extra duro), deben estar formados por alambres que cumplan la NORMA ASTM B230 y que antes del cableado cumplan con los requisitos establecidos en las NORMAS NTE INEN 335 y NTE INEN 2545.	
2	En la descripción del conductor, el calibre se mostrará en el cuadro de especificaciones particulares, de acuerdo a los siguientes criterios: n= calibre AWG del conductor, Capacidad de Corriente (A), Área de sección transversal nominal (mm ²), Tensión mínima de ruptura (Kg) y Peso Total (Kg/km).	
3	Para conductores de clase AA de 7 o más alambres, el paso de cableado debe ser de 13,5 veces el diámetro de la capa exterior, pero de ninguna manera deben ser inferiores a 10 ni superiores a 16 veces el diámetro de la capa exterior. La dirección del cableado de la capa exterior será derecha. Los cables de aluminio se designarán por la sección nominal expresada en mm ² , por la formación de las capas y por la clase correspondiente. En los cables de aluminio AA de más de 7 alambres se permitirán uniones por soldadura eléctrica a tope o por presión en frío, en los alambres que se romperán 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.	

90

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CONDUCTOR DE AL. DESNUDO, CABLEADO, AAC, 19 HILOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR (AWG)	CAPACIDAD DE CORRIENTE (A)	ÁREA DE SECCIÓN TRANSVERSAL NOMINAL (mm ²)	TENSIÓN DE RUPTURA (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



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

CONDUCTOR DE AL. DESNUDO, CABLEADO, ACSR, n AWG, 7/6/1) HILOS		REVISIÓN: 05
		FECHA: 2013-04-01
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	Aleación de Aluminio 1350-H19 (AAC), con núcleo (alma) de acero, recubierto con Zinc - NOTA 1
2	ESPECIFICACIONES GENERALES	
2.1	Calibre del conductor	Ver especificaciones particulares - Nota 2
2.2	Formación No. hilos	6/1
2.3	Tipo de uso del conductor	Eléctrica, distribuidor, 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
NOTAS:		
1	ACSR (Aluminum conductor, steel reinforced). Conductor de aluminio reforzado con acero. El conductor ACSR deberá ser clase AA, según la norma ASTM B232. Se construyen en cableado concéntrico con un alma formada por uno o varios alambres de acero galvanizado. Los alambres de acero galvanizado que conforman el núcleo del conductor se deberán ajustar a las especificaciones de la norma ASTM B498. El zinc que se utilice para el galvanizado, deberá ser tipo high grade, según la norma ASTM B6. El núcleo de acero galvanizado deberá fabricarse de acuerdo con la norma ASTM B500. El aluminio de aluminio para la trellidación de los alambres, deberá cumplir con los requerimientos de la norma ASTM B233. Los alambres de aluminio que conforman el conductor deberán ser del tipo 1350-H19 y cumplir las especificaciones de la norma ASTM B230. El conductor ACSR deberá cumplir con las especificaciones de la norma ASTM B232- NTE INEN 335 y NTE INEN 2170.	
2	En la descripción del conductor, el calibre se mostrará en el cuadro de especificaciones particulares, de acuerdo al siguiente criterio: n= calibre AWG del conductor. Capacidad de corriente (A). Área de sección transversal nominal (mm ²). Tensión mínima de ruptura (Kgf). 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 EDe. 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 (cualesquier otra indicación que considere necesaria las EDe).	
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.	

ge

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

pe

Cable de Acero Galvanizado

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

NORMAS

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

ASTM A363: Cables de acero galvanizado.

REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS

Los cables de acero galvanizado deben estar contruidos:

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

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

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

DATOS TECNICOS		CABLE DE ACERO 3/8 in.	
[REDACTED]			
CODIGO DEL PRODUCTO		38-1021-00	
ALAMBRES DEL CONDUCTOR/NORMA	ACERO GALVANIZADO	ASTM A-475-78	
CLASE DE ACERO	SIEMENS - MARTIN		
DIAMETRO DEL ALAMBRE	3.05	mm	
ELONGACION (MIN)	8	%	
CONDUCTOR COMPLETO/NORMA	ACERO GALVANIZADO	ASTM A-475-78	
CALIBRE	3/8	in.	
AREA	51.14	mm ²	
FORMACION	7 x 3.05	Ø x mm	
DIAMETRO	9.15	mm	
LONGITUD DEL PASO CAPA EXTERNA (MAX)	148.4	mm	
DIRECCION DEL CABLEADO	IZQUIERDO		
TRACCION DE RUPTURA (MIN)	30.915	KN	
PESO DEL CONDUCTOR	407.02	Kg/Km	
NORMAS / PRUEBAS			
NORMAS	ASTM A-475-78		
PRUEBAS DE RUTINA	Dimensiones, Diámetros, Elongación		
PRUEBAS TIPO	Estancias y Mecánicas		
EMPAQUE			
Carrete de Madera o rotos		DIAMETRO (m)	-
Longitud Mts	P. Bruto (Kg)	ANCHO (m)	-
Depende de los requisitos del cliente		DIAM INT. (m)	-

gto

Conductores de Cobre Desnudo

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.

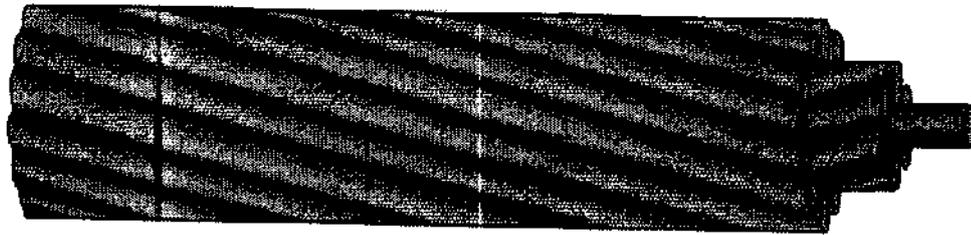
ASTM B-2: Alambres de cobre semiduro.

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.

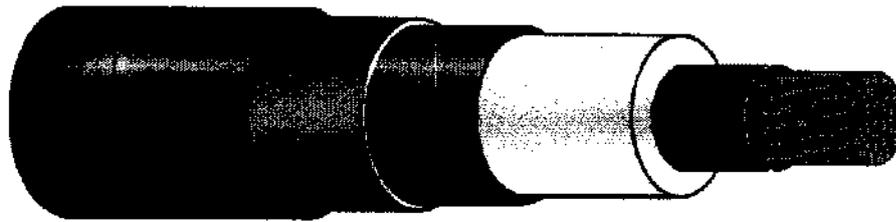


Calibre.- 6, 4, 4/0, AWG, 300, 500 y 1000 MCM.

CONDUCTOR				Peso Total (kg/km)	SEMIDURO		SUAVE	Capacidad de Corriente (Amp.)
CALIBRE (AWG o kcmil)	Sección Transversal (mm ²)	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	
FORMACIÓN SÓLIDO								
14	2,08	1	1,63	18,49	76	8,49	8,28	35
12	3,31	1	2,05	29,43	119	5,33	5,21	45
10	5,261	1	2,59	44,77	187	3,36	3,28	68
8	8,367	1	3,264	74,38	292	2,11	2,06	92
6	13,3	1	4,12	118,24	461	1,34	1,297	125
FORMACIÓN CABLEADO CONCÉNTRICO								
14	2,08	7	1,85	18,71	69	8,603	8,390	35
12	3,31	7	2,33	29,78	110	5,412	5,290	45
10	5,261	7	2,93	47,33	175	3,401	3,320	68
8	8,367	7	3,70	75,28	276	2,151	2,100	95
6	13,3	7	4,68	119,66	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	0,168	0,164	500
250	126,7	37	14,63	1141,01	4067	0,142	0,139	540
300	152	37	16,03	1368,85	4883	0,118	0,116	605
350	177	37	17,29	1593,99	5648	0,102	0,0991	670
400	203	37	18,501	1828,13	6416	0,0867	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	0,0344	1285

96

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



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

ESPECIFICACIONES

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

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

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

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

ASTM B-496: Conductores trenzados de cobre compactados.

UL-1072: Cables de potencia de media tensión.

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

Además de todos los requerimientos del National Electrical Code.

CONSTRUCCION

Los conductores están contruidos con cobre de temple suave y son cableados tipo concéntrico o unilay comprimidos. Sobre el conductor metálico se aplica un primer recubrimiento de material semiconductor, posteriormente se aísla con una capa uniforme de 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.

ge



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 ²)								Ducto *	En conducto aislado al aire **
2	33.62	6.81	4.45	18.75	2.03	1.78	22.81	756.71	155	150
1	42.4	7.60	4.45	19.54	2.03	1.78	23.60	859.23	175	170
1/0	53.49	8.55	4.45	20.49	2.03	1.78	24.55	987.29	200	195
2/0	67.44	9.57	4.45	21.51	2.03	1.78	25.57	1143.17	230	225
3/0	85.02	10.80	4.45	22.74	2.03	1.78	26.80	1337.97	260	260
4/0	107.2	12.10	4.45	24.04	2.03	1.78	28.10	1576.23	295	295
250	126.7	14.17	4.45	26.11	2.03	1.78	30.17	1814.44	325	330
350	177	16.79	4.45	28.73	2.03	1.78	32.79	2345.45	390	395
500	253	20.04	4.45	31.98	2.03	1.78	36.04	3126.67	465	480

* La capacidad esta basada en la Tabla 310.77, tres conductores en ducto enterrado, temperatura de conductor 90°C y temperatura ambiente de la tierra 20°C

** La capacidad en conducto al aire esta basada en la Tabla 310.73 tres conductores en conducto aislado al aire, temperatura de conductor 90°C y temperatura ambiente de 40°C

96

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-1. 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 ácida.

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

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

Conformación de pernos

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

- Perno máquina: 2 arandelas cuadradas, tuerca y contratuerca
- Perno pin: tendrá una rosca de plástico troncocónico de 1"
- Perno tipo ojo: 1 arandela cuadrada, tuerca y contratuerca
- Perno tipo ojo rosca corrida: 3 arandelas cuadradas y 3 tuercas.
- Perno tipo U: 4 arandelas cuadradas, 4 tuercas y 2 contratuercas.
- Perno rosca corrida: 4 arandelas cuadradas y 4 tuercas.
- Abrazaderas: Pletina de hierro galvanizado 1 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".

96

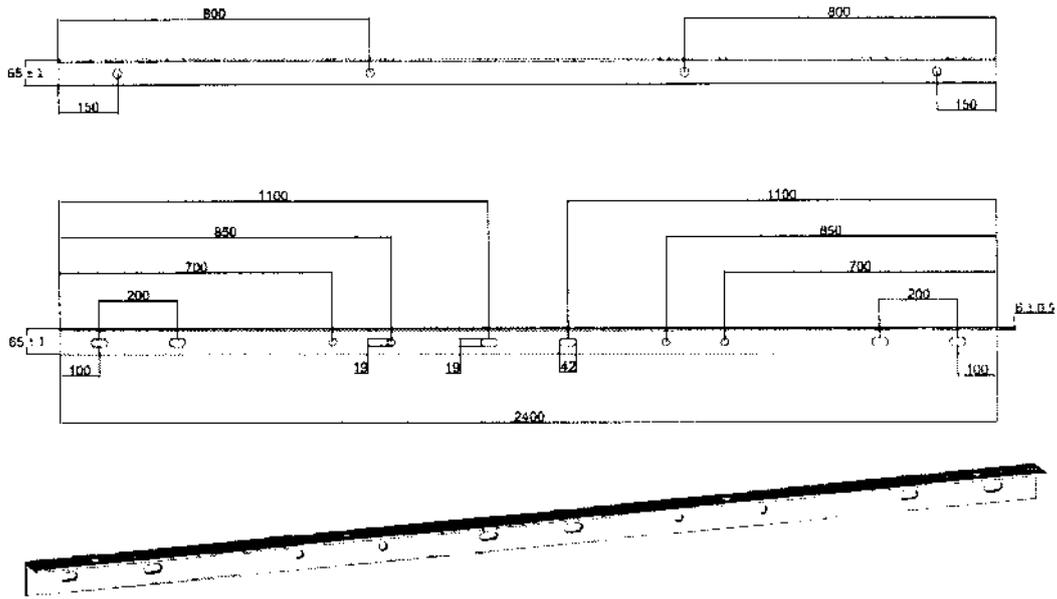
CRUCETAS

Cruceta de Acero Galvanizado Universal Perfil "L"

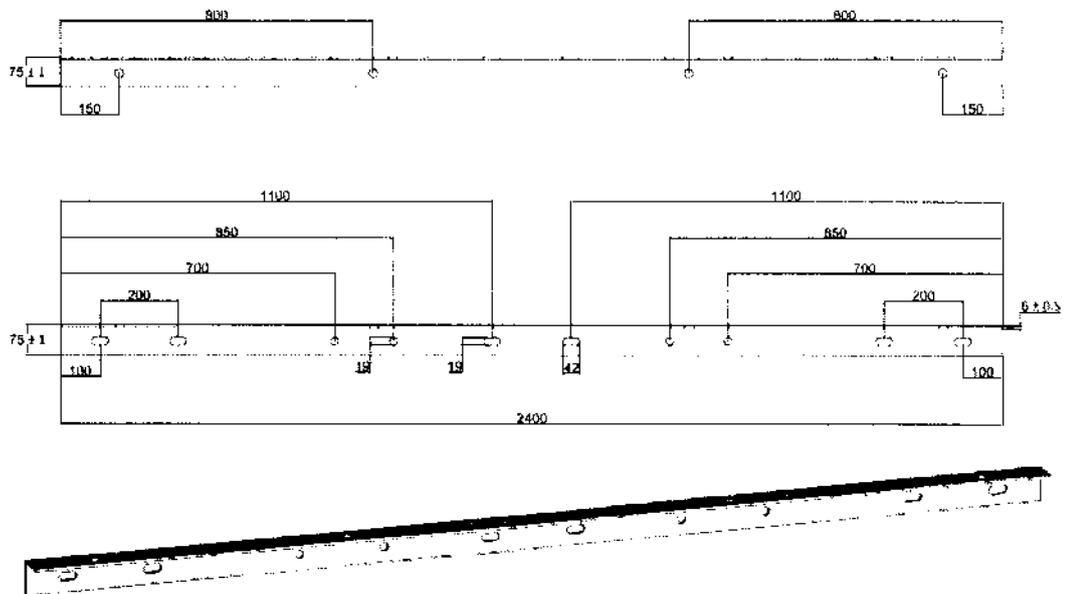
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Pletina ángulo de acero estructural laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación y ensayos:	NTE INEN 2215 - 2224 - ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Dimensiones ángulo	Ver especificaciones particulares
2.1.1	Tolerancia en las dimensiones del ángulo	Ancho: ± 1 mm; espesor: ± 0,5 mm
2.2	Longitud (L)	Ver especificaciones particulares
2.3	Ubicación y diámetro de orificios	De acuerdo a gráfico anexo
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	El perfil "L" de acero será de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Todos los cortes a 90° serán redondeados. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y quedarán libres de rebabas, los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles (gráfico anexo)
4	ACABADO	GALVANIZADO. El galvanizado de todas las piezas será por inmersión en caliente y posterior a la ejecución de cortes y perforaciones. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Toda la pieza con sus perforaciones deberá estar libre de rebabas, venas, 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	7 MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las Eds

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

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



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



gto

ESTRIBO PARA DERIVACIONES

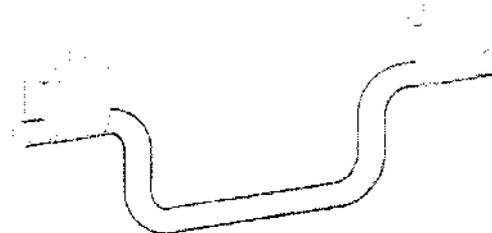
Estribo Aleación de Cu y Sn, Para Derivación

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

le

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

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



[Firma manuscrita]

GRAPAS Y CONECTORES

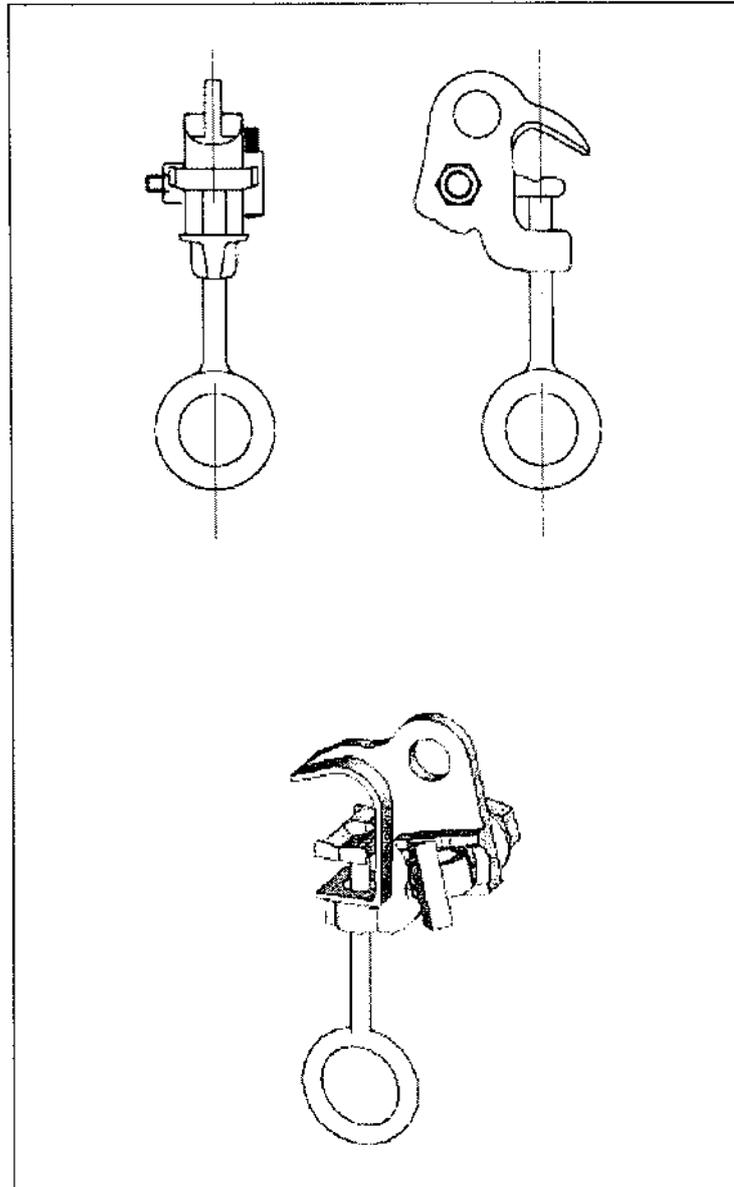
Grapa de Aleación de Cu - Al, Derivación para Línea en Caliente

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



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

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR PRINCIPAL		CONDUCTOR DERIVADO		TORQUE In-lb
		Cu & Al	ACSR, AAAC, & 500S	Cu & Al	ACSR, AAAC, & 500S	
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



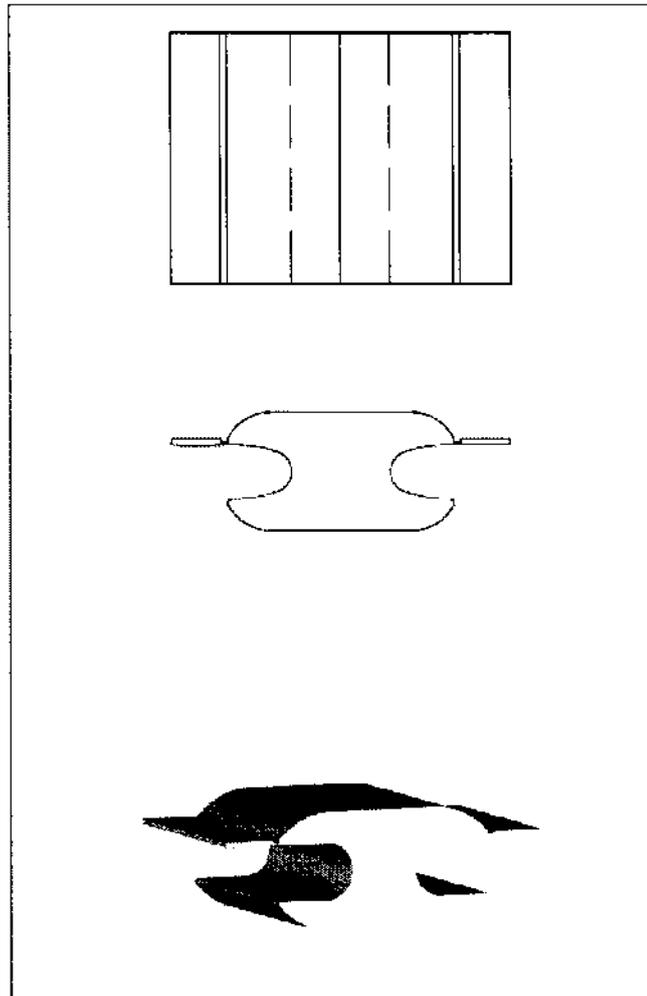
g.k.

Conector Aleación de Al, Compresión Tipo "H"

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Aleación de Aluminio
1.1	Norma de fabricación	ASTM B221, ANSI H35.1, ANSI C119.3 UL-486B
1.2	Forma del conector	"H"
1.3	Accesorio de contacto o unión	
1.3.1	Pasta conductora antioxidante o compuesto inhibidor	Las aleaciones de Al deben llevar un compuesto inhibidor desde fábrica en las ranuras. Debe ser un fluido de alta viscosidad, el cual tiene partículas metálicas pulverizadas que mejoran el contacto eléctrico y mecánico al penetrar en las capas de film de óxido, debe mejorar la conductividad y la resistencia eléctrica de la conexión. Este compuesto deberá ser resistente al agua, a la intemperie y debe evitar la corrosión galvánica. Deberá tener su plasticidad bajo las más severas condiciones ambientales y permanecer en la zona de contacto nominal durante períodos de sobrecarga, corrientes de cortocircuito u ondas de sobretensiones. El compuesto no debe deteriorarse con los ciclos térmicos y mantener la resistencia eléctrica de contacto permanente.
1.4	Propiedades Constructivas	Los conectores de compresión tipo H, tienen ranuras independientes donde los cables están separados físicamente por una parte del cuerpo del conector.
2	PROPIEDADES MECÁNICAS	El conector consiste de un cuerpo con una característica geométrica tal que garantiza 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 desdoblarse 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 realiza la compresión, también deberá indicar el tipo de dados y el número de compresiones.
3	PROPIEDADES QUÍMICAS Y ELÉCTRICAS	El conector deberá garantizar que la unión entre los conductores y el conector no se produzca corrosión galvánica para las conexiones Al-Al, Al-Cu, Al-ACSR y Cu-Cu. Deberá garantizar una buena conexión (compresión) de los conectores sobre los cables de manera que no presenten excesivas elevaciones de temperatura, alta resistencia de contacto con la conexión, deformación controlada de los materiales presentes en la conexión, evitar problemas de esfuerzo de relajación, oxidación, corrosión, electro-migración, ozonamientos, autocalentamiento y difusión del metal. La aleación de aluminio para los conectores podrá ser la 1060 ó 1100 de acuerdo con las normas ASTM B221 y ANSI H35.1.
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	Los conectores a compresión deben ser de aleación de Aluminio, resistente a la corrosión protegidos con un revestimiento de estaño. Los conectores a compresión no deben deformarse, agrietarse o romperse al instalarse y, además deben mantener el contacto con el elemento conectado durante su tiempo de vida útil. El conector no debe presentar bordes filosos o esquinas superficiales que puedan dañar el aislamiento de los cables al contacto. La conductividad y la resistencia mecánica no debe deteriorarse con el medio ambiente. Al momento de la compresión del conector, no deben producirse chispa alguna que pueda generar una explosión o incendio. Sobre el cuerpo del conector se grabará en bajo relieve: material de fabricación, el rango de sujeción de los conductores, el nombre o marca del fabricante
5	ACABADO	
5.1	Revestimiento	Estaño
5.2	Espesor del revestimiento de estaño no menor a	0,25 mm
6	EMBALAJE	
6.1	Peso neto por unidad, kg	De acuerdo a requerimiento de las Eds
6.2	Peso bruto por caja, kg	De acuerdo a requerimiento de las Eds
6.3	Número de piezas por caja	De acuerdo a requerimiento de las Eds
7	CERTIFICACIONES	
7.1	Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.
8	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las Eds
NOTA:	La herramienta adecuada para realizar el machinado, es hidráulica y manual con mangos aislados, con capacidad para instalar terminales y empalmes desde 8 AWG a 500 MCM en aluminio y cobre, con un desarrollo de una fuerza de 12 toneladas. Cabezal giratorio a 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



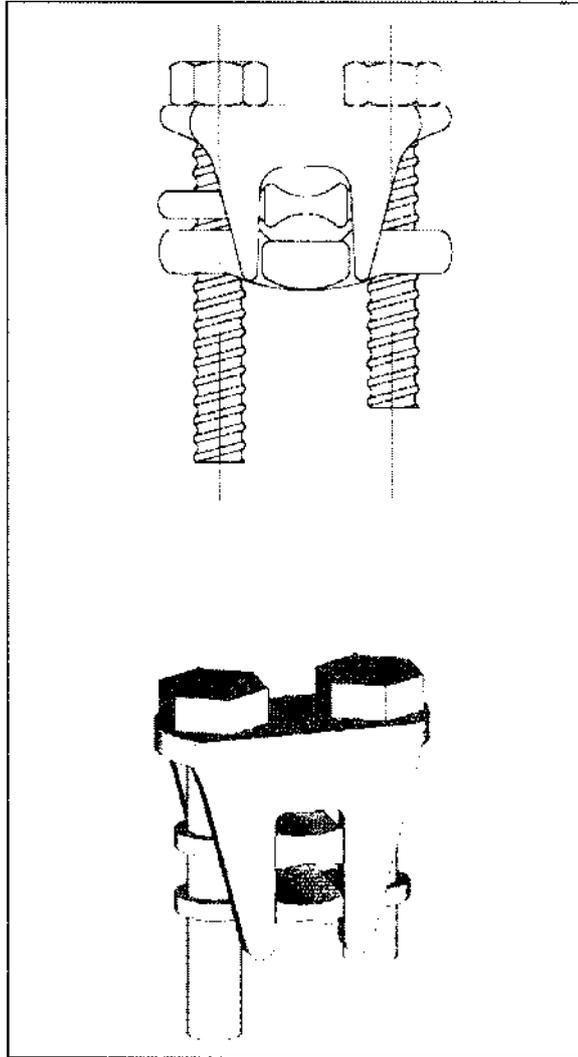
26

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

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

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

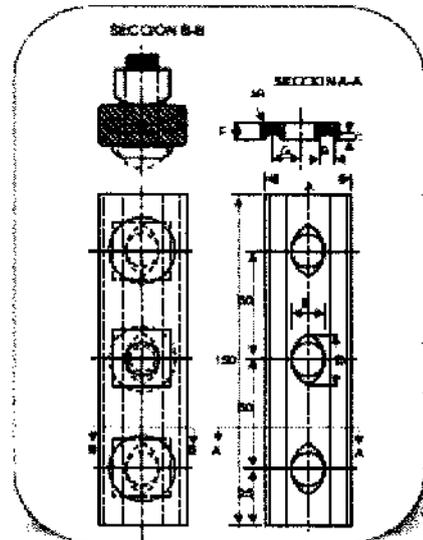
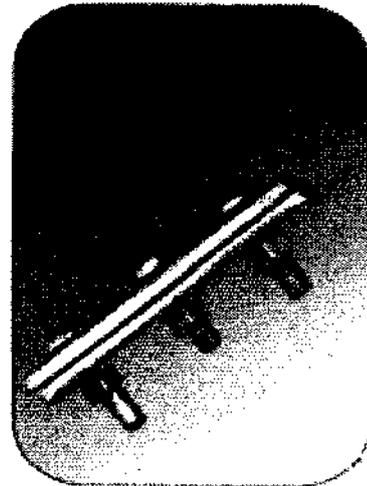


Handwritten signature or mark

Grapa mordaza de tres pernos de acero galvanizado

Características Técnicas

CÓDIGO	CAPACIDAD TRIPLE Kilovoltios	DIMENSIONES mm							PESO DELA APLACADA	CANTIDAD MONTAJES C	PESO Kg
		A	B	C	D	E	F	G			
3000	20/25	28	1	2	5	4	3	4	2730	3	820
3000	25/30	40	15	15	24	23	18	16	3330	3	1100



ACABADO:
Galvanizado en caliente normal.
ASTM A 153 - 80

MATERIAL: Acero SAE 1020

90

PARARRAYOS 10 kV

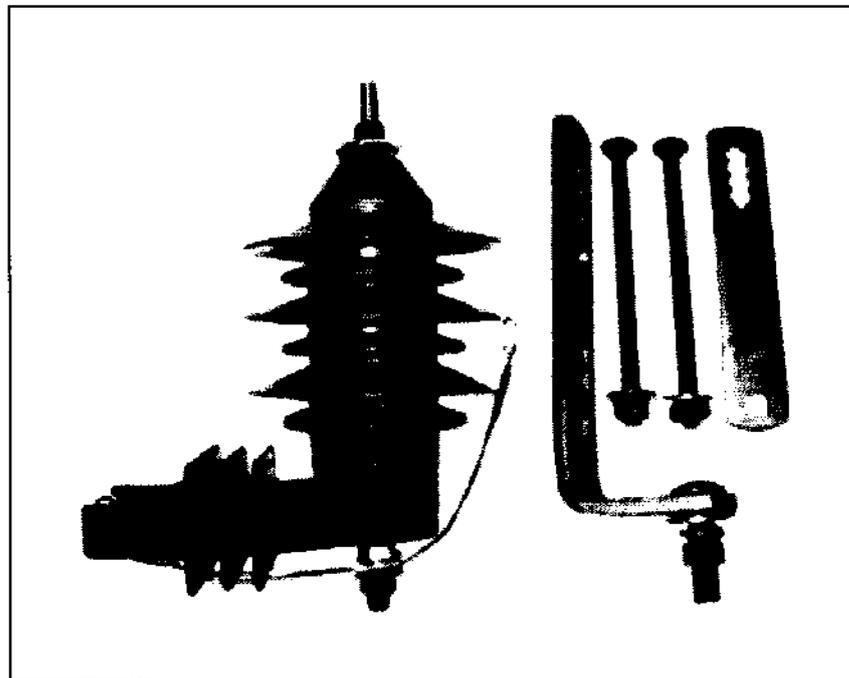
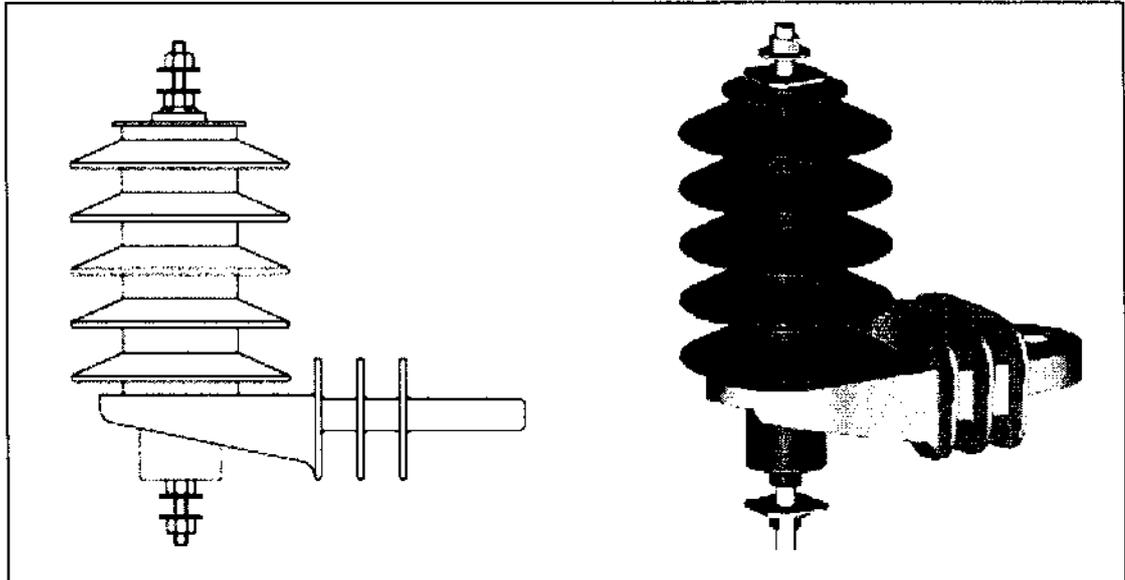
PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN POLIMÉRICO, ÓXIDO METÁLICO, 10 kV, CON DESCONECTADOR		REVISIÓN: 04
		FECHA: 2013-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CONDICIONES DE SERVICIO NORMALES	
1.1	Características ambientales del entorno	
1.1.1	Altura sobre nivel de mar (msnm)	Hasta 1 000 - NOTA 1
1.1.2	Temperatura ambiente (estándar)	-40/40 °C
1.1.3	Radiación solar máxima	1.1 kW/m ²
1.1.4	Velocidad del viento	menor o igual a 34 m/s
1.1.5	Instalación y montaje	intemperie, vertical
1.1.6	Ciclo de trabajo	Véase especificaciones particulares
2	CONDICIONES DE SERVICIO ANORMALES	NOTA 1
3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
3.1	Norma de diseño y ensayo	IEEE Std C 62.11-2012, IEC 60099-4 ed2.2, ASTM A153
3.2	Material de varistor	Óxido metálico
3.3	Material de la envolvente	NOTA 2
3.4	Nivel Básico de aislamiento (BIL)	Según requerimientos de la EDO
3.5	Distancia de fuga	IEC 60099-4 ed2.2 - NOTA 3
3.6	Dispositivo de desconexión	
3.7	Protector universal	NOTA 4
3.8	Clase	Distribución
3.9	Identificación del Pararrayo	NOTA 5
3.10	Método de fijación	Estructura de soporte en cruzeta
4	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
4.1	Voltaje del sistema	10.2 a 11.8 kV
4.2	Voltaje de ciclo de trabajo del pararrayo (U ₁)	10 kV rms
4.3	Voltaje máximo de servicio continuo (MCCV)	9.4 kV rms
4.4	Corriente nominal de descarga (IA)	
4.5	Clase de línea de descarga	
4.6	Impulso de corriente de alta intensidad	Véase especificaciones particulares
4.7	Impulso de corriente de larga duración	
4.8	Frecuencia	60 Hz
4.9	Características de descarga voltaje-corriente	NOTA 6
5	ACCESORIOS	NOTA 7
5.1	Rango del conector de línea	4 - 4/0 AWG
5.2	Rango del conector de tierra	2 - 2/0 AWG
5.3	Para fijación	Para estructura de soporte en 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, ASTM A153
7.2	Garantía técnica	5

20

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 de espera, considerar el anexo A de la norma IEC 60099-4 ed2.2, entre las cuales pueden estar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Temperatura ambiente que excedan los valores indicados en el numeral 1.1.2. 2.- Altitudes superiores a 1 000 m. 3.- Gases o vapores que puedan causar deterioro de la sujeción de aislamiento o de accesorios de montaje. 4.- Exceso de contaminación por humo, polvo, niebla salina u otros materiales conductores. 5.- Exposición excesiva a la humedad, vapor o gotas de agua. 6.- Lavado del descargador en caliente. 7.- Mezclas explosivas de polvo, gases o humos. 8.- Anormales fenómenos mecánicos y terremoto: vibraciones, altas velocidades del viento, altas cargas de hielo, tensiones alta de cableado. 9.- Errores de transporte o almacenamiento. 10.- Frecuencias nominales inferiores a 48 Hz y superiores a 60 Hz. 11.- Fuentes de calor cercanas al descargador. 12.- Velocidad de viento mayor a 34 m/s. 13.- Montaje no vertical y montaje suspendido. 14.- Terremoto. 15.- Carga de torsión del descargador. 16.- Carga de tracción del descargador. 17.- Uso del descargador como soporte mecánico. 18.- Cualesquiera otras condiciones inusuales soportadas por los EDC. 											
2	Según requerimientos de la Distribuidora se podrá optar por los siguientes materiales para la envolvente del pararrayos: 1) Polímero o caucho siliconado 2) Concreto de polímero.											
3	<p>Para los propósitos de estandarización, se consideran 4 clases de niveles de contaminación, definidos por la norma IEC 60099-4 ed2.2, desde la contaminación muy liviana hasta la contaminación muy pesada. A continuación se definen como sigue:</p> <ol style="list-style-type: none"> a.- Liviano; b.- Medio; c.- Pesado; d.- Extra-pesado. <p>La norma IEC 60099-4 ed2.2 hace referencia a la norma IEC 63081-5, 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 conexión de distancia de fuga del descargador.</p> <table border="1" data-bbox="622 1164 1037 1355"> <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>10</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	10	Mediano	20	Pesado	25	Extra-pesado	31	
Nivel de contaminación	Mínima línea de fuga (mm/kV)											
Liviano	10											
Mediano	20											
Pesado	25											
Extra-pesado	31											
4	<p>Disconector 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"> 1. Clasificación del pararrayo 2. Nombre o marca del fabricante 3. Número de identificación 4. Voltaje nominal 5. Voltaje máximo de operación continua 6. Corriente nominal de descarga 7. Año de manufacturación 											
6	<p>El fabricante deberá proporcionar la información de las pruebas de diseño para cada rango máximo de descarga voltaje-corriente del pararrayos, bajo las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Medirá el voltaje de pico, utilizando corrientes de cresta de 1 500 A, 3 000 A, 5 000 A, 10 000 A, 20000 A y 40 000 A, con una forma de onda 8/20. 2. Anexará un cuadro con los resultados de las pruebas que deberán ser entregadas conjuntamente con las especificaciones de su producto. 											

90

SECCION 3: ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION		
PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCION POLIMÉRICO, ÓXIDO METÁLICO, 10 kv. CON DESCONECTOR		REVISIÓN: 04
		FECHA: 23/13-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
7	Los accesorios deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de fabricación.	
8	Los bienes deberán ser embalados, de manera que no sufran deterioro durante el man handling, transporte y almacenaje. El transporte de los materiales será por cuenta y riesgo del proveedor.	
9	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el DAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el DAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	



80

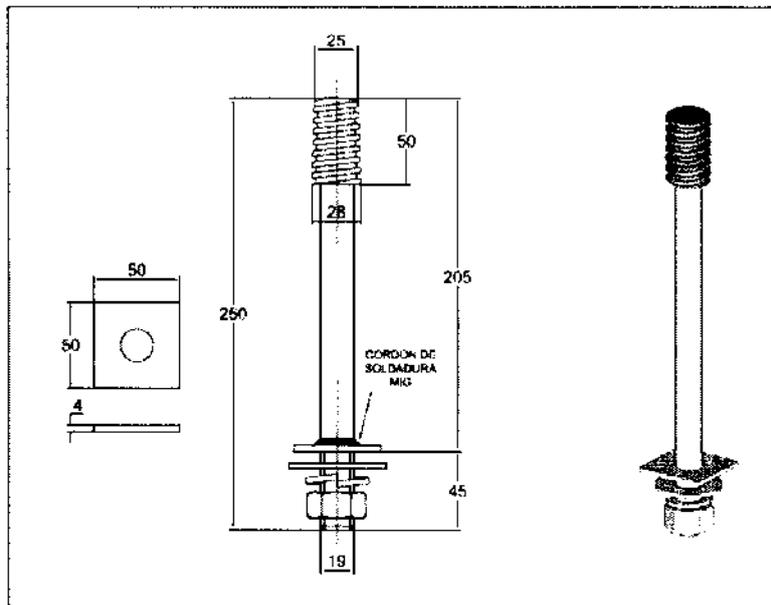
PERNOS Y TUERCAS

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

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



1	Nylon, poliamida de alta densidad, será rígido, resistente a los rayos ultra violetas y fundida sobre la punta superior del perno del área no roscada, además la rosca deberá no girar el momento de ser instalado el aislador de porcelana. La poliamida es un plástico que puede moldearse casi a cualquier forma, extruirse para hacer fibras o soplarse para formar películas delgadas. Deberá cumplir las normas de ensayo ASTM D-792-1238-256-638-790-785-648; UL-94; ASTM-955.
2	Los materiales y accesorios serán de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo indicado en los dibujos, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará el proceso de soldadura MIG. En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la suelda electrodo continuo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse la escoria y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. En la cabeza del perno, se debe aplicar soldadura para que la rosca de polietileno quede presionada fuertemente al momento de su colocación, la que se moldea a la forma del perno. Esta soldadura evita el retiro o movimiento para cualquier lado de la rosca de polietileno después de su inserción en el perno
3	GALVANIZADO: se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza debiera 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

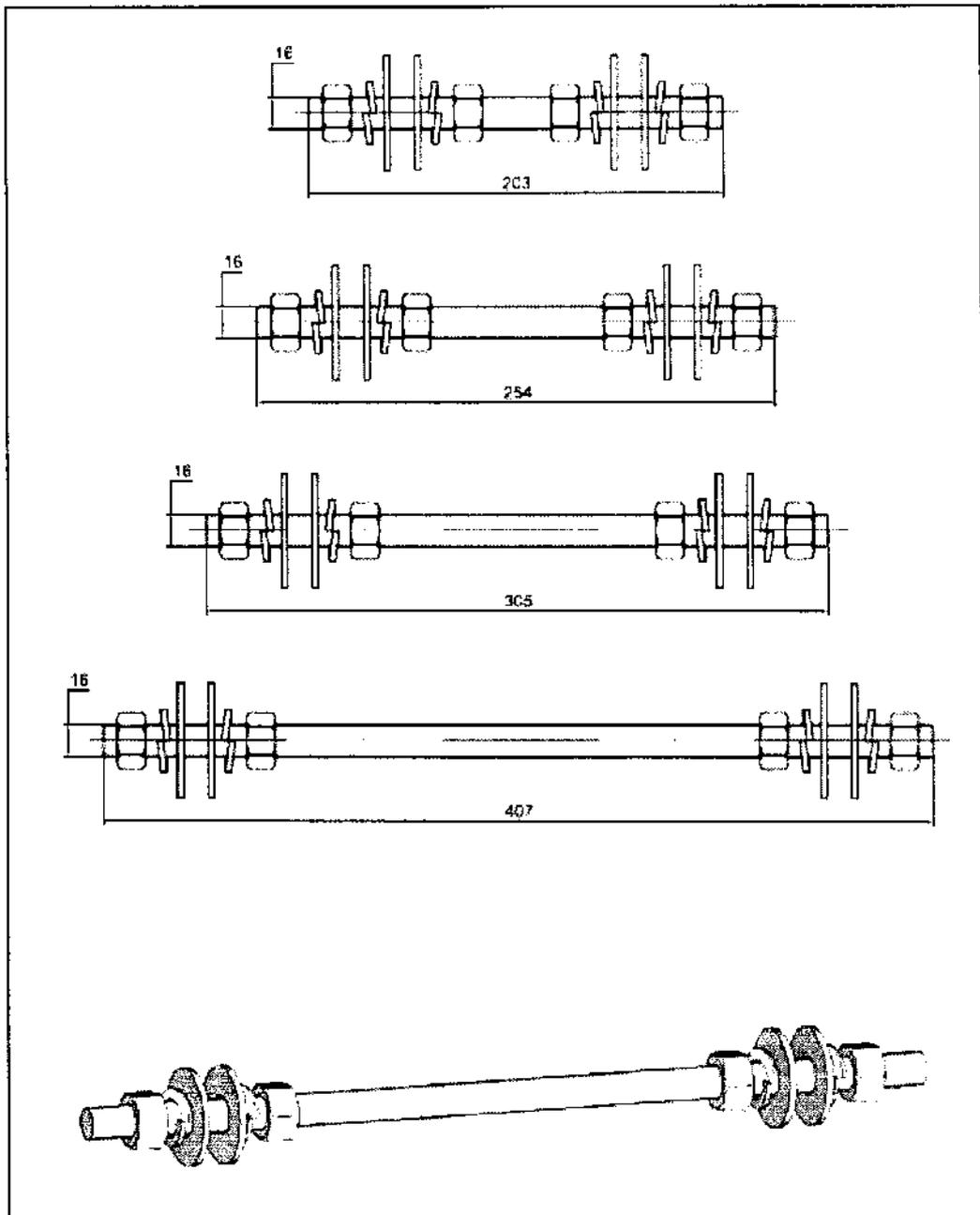
90

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 laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI C135.1 - B1.1, ASTM A283
1.2	Propiedades mecánicas:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
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	Tuercas hexagonales 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 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, venas, 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. El número y paso de la rosca deberá cumplir la norma ASA B1-1	
3	Los accesorios como tuercas hexagonales, 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	

[Handwritten signature]

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, 18 MM (5/8") LONGITUD (L)	203 (8)
		254 (10)
		305 (12)
		407 (16)

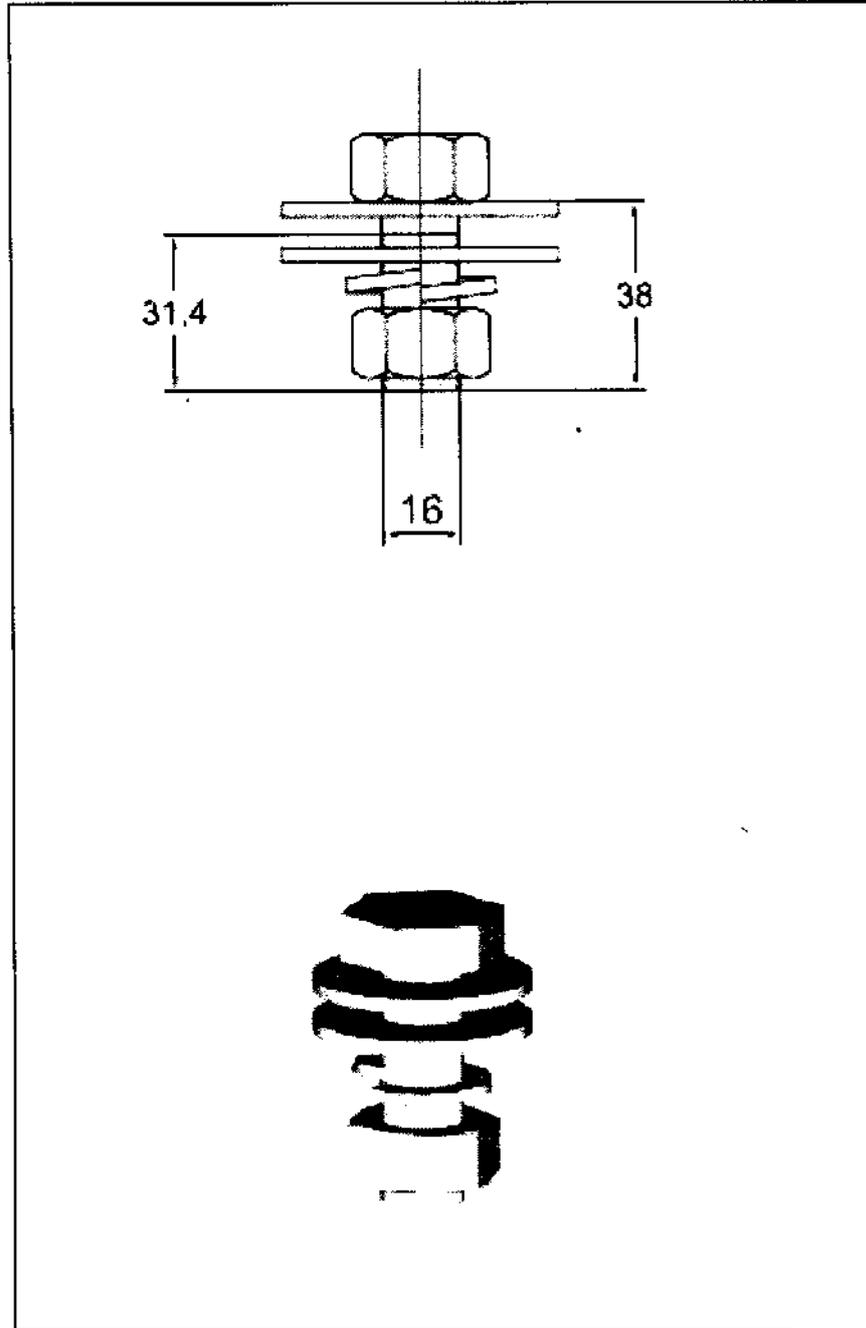


40

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		
ESPECIFICACIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	
1	MATERIAL	
1.1	Norma de fabricación	
1.2	Propiedades mecánicas:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	NOTA 1
2.1	Perno máquina cabeza hexagonal	
2.1.1	Diámetro 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 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 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.	

je

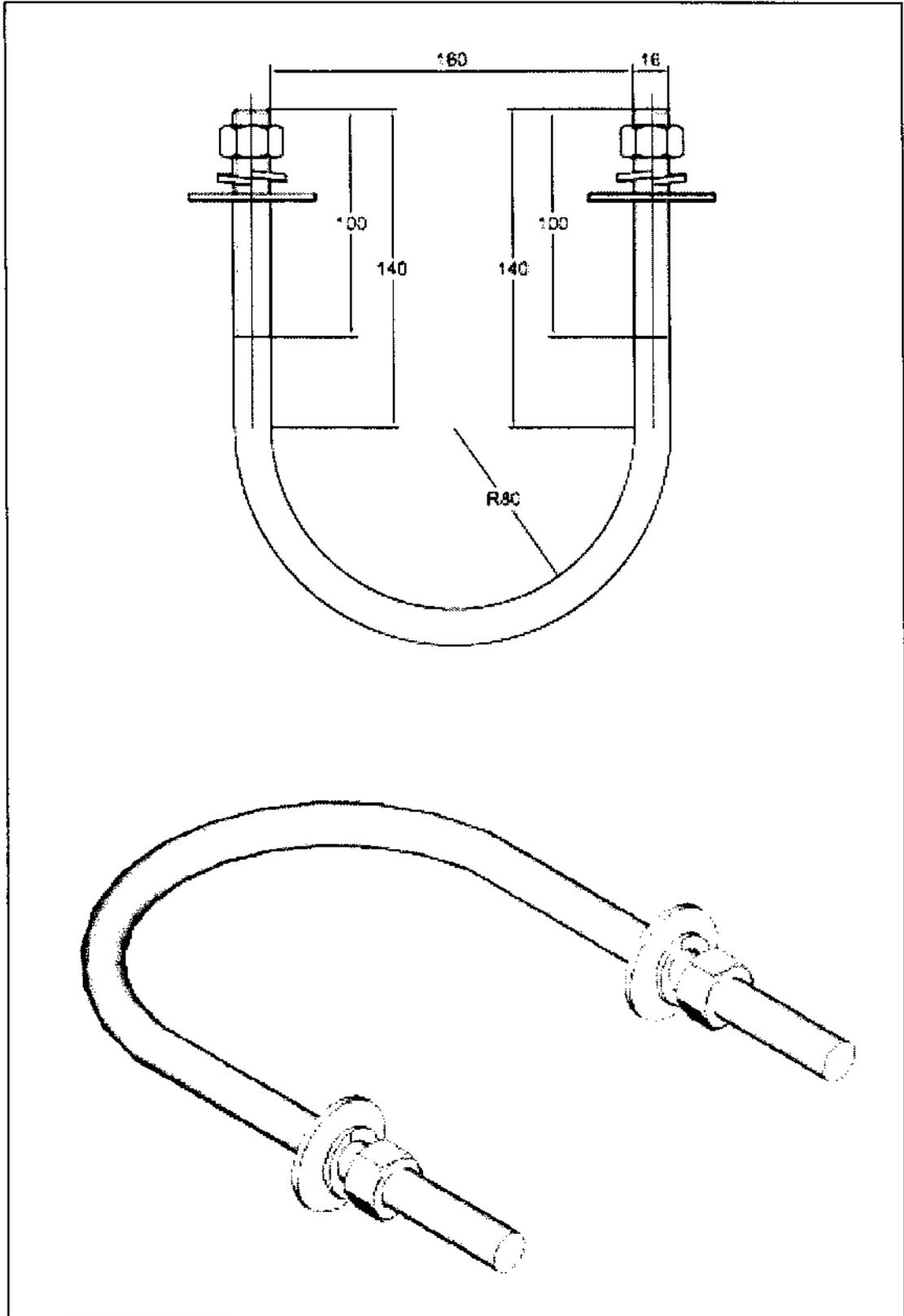


10/2

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"

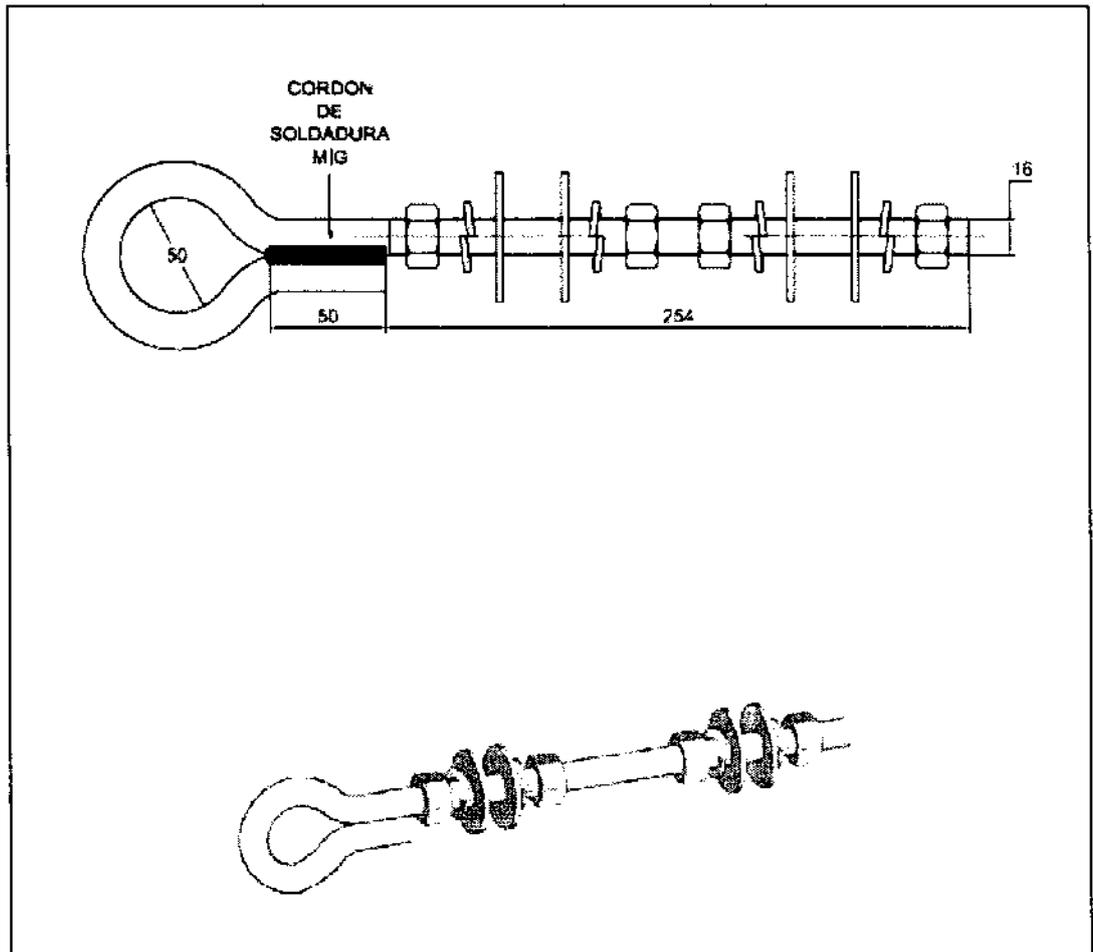
PERNO "U" DE ACERO GALVANIZADO, CON 2 TUERCAS, 2 ARANDELAS PLANAS Y 2 DE PRESIÓN, DE 16 mm (5/8"), 160 mm (6 19/64") DE ANCHO DENTRO DE LA "U"		REVISIÓN: 02
		FECHA: 2013-04-16
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2215 - 2022, ANSI C136.1 - ANSI B1.1, ASTM A283
1.2	Propiedades mecánicas:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	NOTA 1
2.1	Perno "U"	
2.1.1	Diámetro del perno	16 mm (5/8")
2.1.2	Ovalidad permitida	0.4 mm
2.1.3	Distancia interior de la "U"	160 mm
2.1.4	Longitud parte recta	140 mm
2.1.5	Longitud de la rosca	100 mm
2.1.6	Paso de rosca	11 hilos x pulg
3	ACABADO	NOTA 2
3.1	Normas de Galvanizado	NTE : INEN 2483
3.2	Tipo de Galvanizado	ASTM A123, ASTM A153
3.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	Por inmersión en caliente
4	ACCESORIOS	45 micras
4.1	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	NOTA 3
4.2	Arandela plana *6 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 conadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará el proceso de soldadura MIG. En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la 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, venas, 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.	

pe



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

PERNO OJO DE ACERO GALVANIZADO, CON 4 TUERCAS, 4 ARANDELAS PLANAS Y 4 DE PRESIÓN, 16 mm x 254 mm (5/8" x 10")		REVISIÓN: 05
		FECHA: 2013-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI C135.4 - ANSI B1.1, ASTM A283
1.2	Propiedades mecánicas:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Perno de ojo oval:	
2.1.1	Diámetro del perno	16 mm (5/8")
2.1.2	Diámetro interno del ojal	50 mm (2")
2.1.3	Longitud del cordón de soldadura perno-ojal	50 mm
2.1.4	Longitud de la rosca (R)	254 mm
2.1.5	Paso de rosca	11 hilos x pulg
3	ACABADO	NOTA 2
3.1	Normas de Galvanizado	NTE INEN 2483 ASTM A123 - ASTM A153
3.2	Tipo de Galvanizado	Por inmersión en caliente
3.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	45 micras
4	ACCESORIOS	NOTA 3
4.1	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	4
4.2	Arandela plana 16 mm (5/8")	4
4.3	Arandela de presión 16 mm (5/8")	4
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	
5.2	Unidades por lote	
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 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 deben 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, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. Todo tornillo debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas cumpliendo el torque recomendado.	
3	Los accesorios como tuerca hexagonal, arandela plana y arandela de presión, deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.	
4	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.	
5	Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN.	
6	Las EDs se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.	

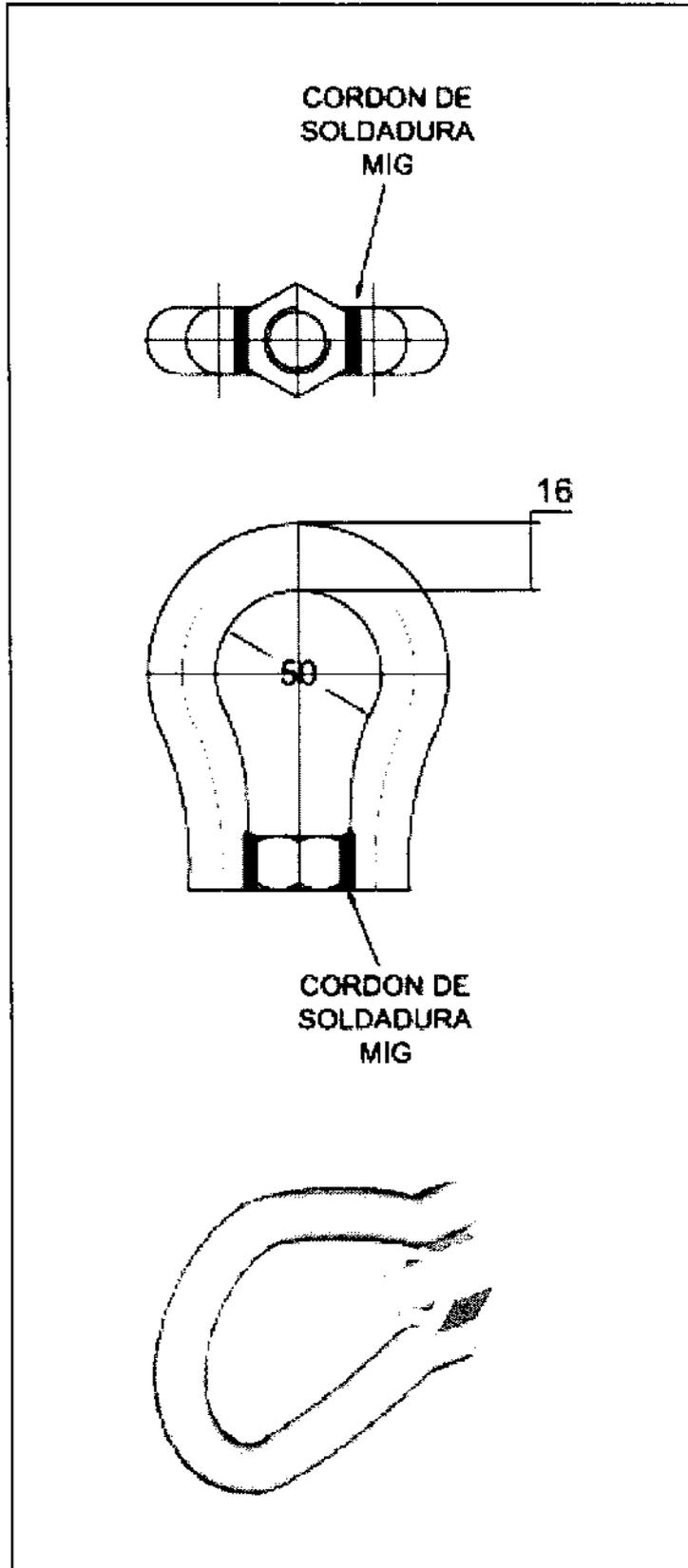


90

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 C135 S, ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Si el proceso de fundición es de acero:	
1.2.1.1	Resistencia mínima de tracción	4 780 Kg/cm ²
1.2.1.2	Porcentaje de alargamiento en 50 mm	Mínimo 20%
1.2.2	Si el proceso de fundición es nodular:	
1.2.2.1	Resistencia mínima de tracción	4 200 Kg/cm ²
1.2.2.2	Porcentaje de alargamiento en 50 mm	Mínimo 10%
1.2.3	Resistencia mínima	71 kN (16000 lb)
2	DIMENSIONES Y FORMA GEOMÉTRICA	NOTA 1
2.1	Diametro de la varilla	16 mm (5/8")
2.2	Diametro 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	Espeor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	45 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	
5.2	Unidades por lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 4
6.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
6.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. NOTA 5 - NOTA 6
6.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. NOTA 6
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	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 traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. En general deberán presentar una superficie lisa y permitir ser roscados 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.	

[Handwritten signature]



PIE DE AMIGO DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL "L"

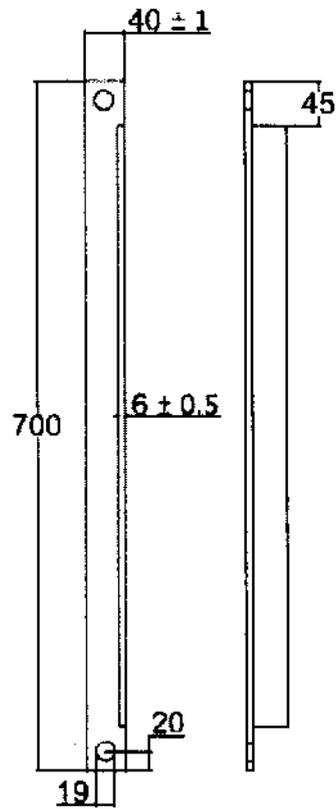
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Perfil angular de acero estructural laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación y ensayos	NTE INEN 2215 - 2224 - ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Dimensiones ángulo	40 x 40 x 6 mm
2.1.1	Tolerancia ángulo	Ancho: ± 1 mm; espesor: ± 0,5 mm
2.2	Longitud (L)	Ver especificaciones particulares
2.3	Ubicación y diámetro de orificios	De acuerdo a diseño
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	El perfil "L" será de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Todos los cortes a 90° serán redondeados. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas, los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles (gráfico anexo).
4	ACABADO	GALVANIZADO: El galvanizado de todas las 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, traslapos 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

90

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

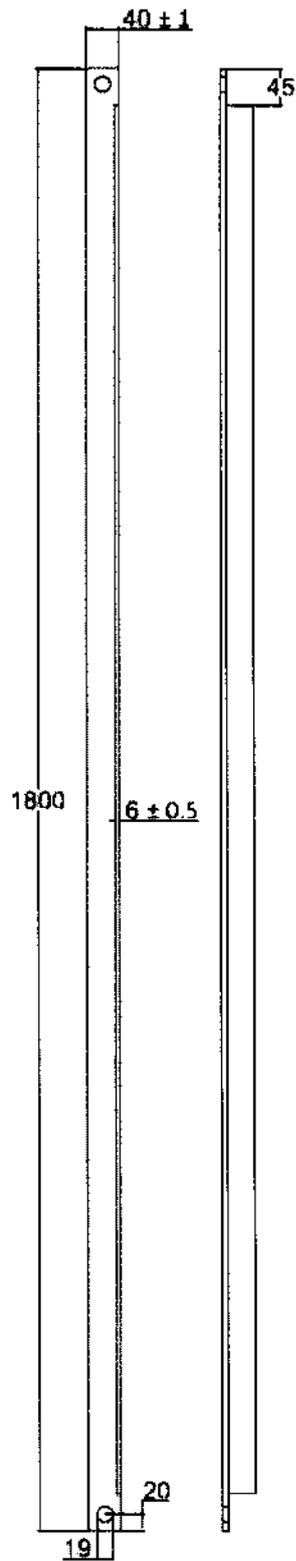
Pie de Amigo de Acero Galvanizado, Perfil "L" para Cruceta Centrada

PIE AMIGO de 40 x 40 x 700 mm:



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

PIE AMIGO de 40 x 40 x 1800 mm



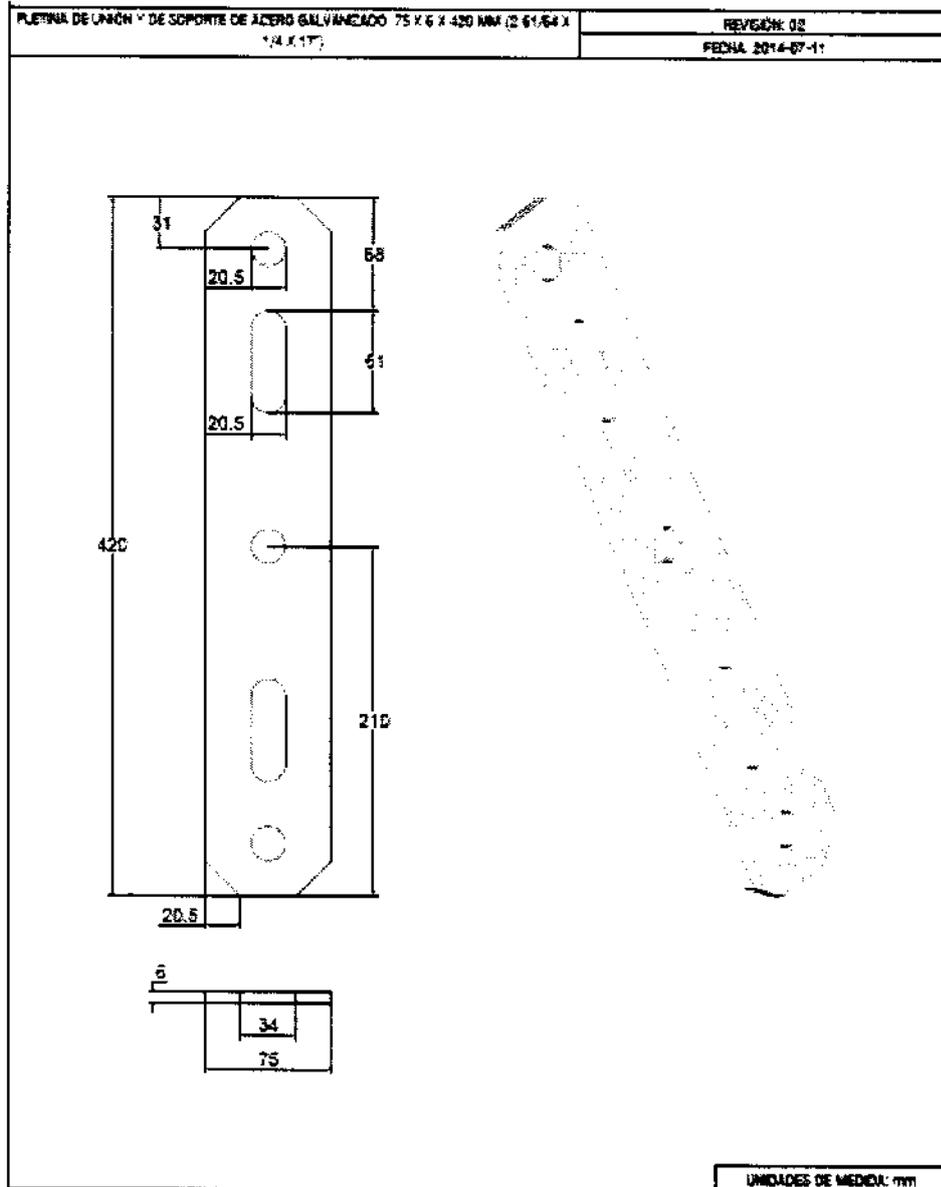
je

PLATINA DE UNION Y SOPORTE

PLETINA DE UNIÓN Y DE SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO 75 X 6 X 420 MM (2 61/64 X 1/4 X 17")		REVISIÓN: 02
		FECHA: 2014-07-11
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Pletina de acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Normas de fabricación y ensayos del material	NTE INEN 2222, ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos del material	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	3 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	NOTA 1
2.1	Longitud total (L.T.)	420 mm
2.2	Ancho	75 mm
2.3	Espesor	6 mm
3	ACABADO DEL GALVANIZADO	NOTA 2
3.1	Normas de Galvanizado	NTE INEN 2483, ASTM A123, ASTM A153
3.2	Tipo de Galvanizado	Inmersión en caliente
4	CANTIDAD DE 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	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Certificado de conformidad	Material: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2225 o equivalente. NOTA 4
6.2	Protocolo del galvanizado	Para proveedores y/o fabricantes extranjeros: Certificaciones de cumplimiento de normas del galvanizado emitidos por Organismos de Certificación Acreditados.
6.3	Reporte de ensayo del galvanizado	Para Contratista Adjudicado - NOTA 5
6.4	Certificado emitido por el proveedor de Material	NOTA 6
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, serán rectos a 90º entre sí y estarán a escuadra, o formando el ángulo de diseño; las esquinas que tengan 90º deberán ser suavizadas sus cantos o cortados diagonalmente. Los 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. Detalles de la Pletina de unión y de soporte, ubicación, características de los orificios y referencias en general de muestras en el gráfico anexo.	
2	GALVANIZADO: se ejecutará peyorativa a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes; toda la pieza y sus perforaciones deberán estar libres de rebabas, venas, traspazos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad.	

PLETINA DE UNIÓN Y DE SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO 75 X 6 X 420 MM (2 61/64 X 1/4 X 17")		REVISIÓN: 02
		FECHA: 2014-07-11
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
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 proveedores y/o fabricantes nacionales deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN del Material.	
5	Del lote entregado por el Contratista Adjudicado en las bodegas de las EDs, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de espesor y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de Normas del informe emitido por el INEN.	
6	El contratista adjudicado deberá presentar un certificado emitido por la empresa proveedora del MATERIAL que reporte propiedades químicas, mecánicas y dimensionales de acuerdo a las normas INEN exigidos en el presente documento.	





ge

POSTES

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

Postes Circulares de Hormigón Armado

ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION
1	MATERIAL Y FABRICACION	
1.1	Tipo	Circular alivianado (hueco)
1.2	Normas de fabricación	NTE INEN 1964, 1965, 1966, 1967
1.3	Tipo de Cemento	Portland I
1.4	Agregados	ASTM C33
1.5	Color de acabado	Natural
1.6	Resistencia del hormigón f'c	300 Kg/cm ²
1.7	Recubrimiento mínimo de la armadura	
1.7.1	- Vibrado	2.5 cm
1.7.2	- Centrifugado	2.0 cm
1.7.3	- Pretensado	3.0 cm
1.8	Presentar cálculo estructural y diseño de hormigón	Si
2	ENSAYOS Y PRUEBAS DE RESISTENCIA	
2.1	Requisitos a cumplir en las pruebas	NTE INEN 1967
2.2	Punto de aplicación esfuerzo de ensayo, distancia desde la punta	200
2.3	Factor de Seguridad	2
2.4	Carga de rotura	Mayor que la carga de rotura de diseño
2.5	Deformación permanente al 60% carga de rotura de diseño	Menor al 5% de flecha al 60% de carga de rotura
2.6	Flecha en la carga de trabajo (50% carga de rotura de diseño)	Menor al 4% de longitud útil. Se podrá aceptar hasta el 5% con una penalización del 10% del valor del lote que represente esta prueba, siempre que se cumpla con la carga de rotura
2.7	Fisuras	La dimensión de fisuras deberá ser menor que 0.2 mm y se deberán cerrar al retirar la carga y no deberá haber desprendimientos de hormigón en zona comprimida
2.8	Numero de pruebas totales	1/20 o fracción de cada lote o tamaño para prueba de flexión, 1/500 o fracción de cada lote o tamaño para prueba de rotura (Se probará a la rotura cuando el suministro sea 50 o más de cada lote o tamaño)
2.9	Equipos	Para la realización de las pruebas y ensayos, el proveedor deberá disponer de: banco de pruebas, equipo de tracción, patines, dinamómetro con capacidad mínima de 1.5 veces la carga nominal de rotura y graduación máxima menor al 5% de esta carga. Si las pruebas se realizan con el empotramiento hormigonado, el fabricante deberá disponer al menos dos bancos para pruebas
3	DIMENSIONES	
3.1	Tolerancia de Fabricación:	
3.1.1	- Longitud (L)	1%, máximo 10 cm
3.1.2	- Curvatura longitudinal máxima	+/- 0.5% de L
3.2	Espesor de la Pared	5 - 7 cm
3.3	Empotramiento en (m)	(L/10)-0.5
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	
4.1	Acabado del poste:	El acabado debe ser uniforme, libre de porosidades, exenta de deformaciones, rebabas, desconchaduras, reparaciones y de superficies irregulares.
4.2	Señal de Empotramiento - Marca en bajo relieve	Color rojo / longitud mínima de 5 cm
4.3	Placa de marcación, deberá contener lo siguiente:	
4.3.1	Ubicación desde la línea de empotramiento	1.8 m
4.3.2	Nombre del fabricante	
4.3.3	No de Poste del fabricante	
4.3.4	Altura del poste en metros	
4.3.5	Fecha de fabricación	
4.3.6	Carga nominal de rotura en Kg	
4.3.7	Peso del poste en Kg	
4.4	Identificación de la Empresa Contratante y Numeración del poste	
4.4.1	Ubicación desde la punta	3.2 m
4.4.2	Tamaño de cada caracter (largo x ancho)	7 x 4 cm
4.4.3	Caracteres en bajo relieve	color rojo
4.4.4	Numeración del poste proporcionada por la Contratante	6 dígitos
4.4.5	Siglas de la Empresa Contratante	Si
4.5	Orificios para puesta a tierra	Deben estar alineadas con la placa de identificación
5	CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA	Los postes serán entregados en las bodegas y el apilado debe ser ejecutado por el proveedor. No se aceptarán postes con defectos y daños mecánicos ocasionados durante su carga, transporte y descarga. Obligatorio el uso de grúa tanto a la carga como a la descarga
6	DOCUMENTACION	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 10m X 400kg	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, DE 12m X 500kg
ALTURA DEL POSTE (m)	10	12
CARGA NOMINAL DE ROTURA HORIZONTAL (kg)	400	500
DIÁMETRO PUNTA (cm)	13 a 16	13 a 16
DIÁMETRO BASE (cm)	28 a 34	30 a 38
ORIFICIOS PASANTES DE 19mm	6 PERFORACIONES CADA 20cm, DESDE 10cm DESDE LA PUNTA, EN DOS SECCIONES PERPENDICULARES	10 PERFORACIONES CADA 20cm, DESDE 10cm DESDE LA PUNTA, EN DOS SECCIONES PERPENDICULARES
VENTANA SUPERIOR RECTANGULAR DE 2.5 X 8cm PARA PUESTA A TIERRA (m DESDE BASE)	9,70	8,00
VENTANA INFERIOR RECTANGULAR DE 2.5 X 8cm PARA PUESTA A TIERRA (m DESDE BASE)	1,30	1,50
UBICACIÓN MARCA DE EMPOTRAMIENTO DESDE LA BASE (m)	1,50	1,70
COLOR DE IDENTIFICACION EN PUNTA Y BASE	VERDE	AZUL

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

Postes Circulares Metálicos

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

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

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

Condiciones Ambientales

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



CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

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

Condiciones de Servicio

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

Sistemas de unidades

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

Normas Relacionadas

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

Requerimientos Técnicos Particulares

NORMA: ASTM A-53 Grado B

Geometría de los postes

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

Dimensiones

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

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



Acabado

El terminado del poste será visiblemente liso, previamente se le dará una preparación de la superficie para eliminar grasas, polvo, 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/mm²).
- Límite de elasticidad: 35.000 PSI (24.6 kg F/mm²).

Características Generales

El esquema de pintura de los postes metálicos debe considerar:

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

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

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

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

Longitud de Enterramiento.

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

$$H_I = 0,1 H + 0,50 \text{ (m)}$$

H_I = Longitud de empotramiento (m).

H = Longitud total del poste (m).

Obligación de Ejecución de los Ensayos y Pruebas.

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

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



Suministro y Recepción de Postería.

Tolerancias Aceptadas

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

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

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

Marcas y Señalizaciones.

Marcas.-

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

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

Señalizaciones. -

Todos los postes deben llevar las siguientes señalizaciones:

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

Profundidad de empotramiento

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

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

Motivos de Rechazo.

Se rechazarán los postes por las siguientes causas:

Defectos críticos.

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



Defectos mayores.

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

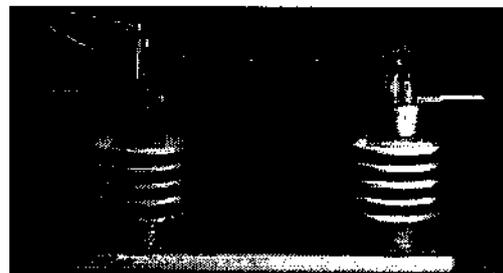
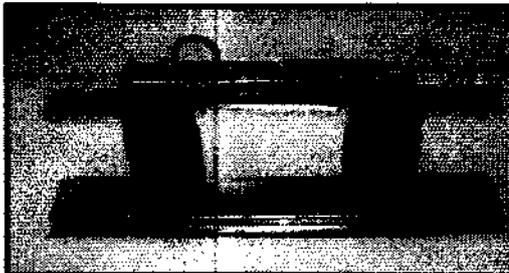
Defectos menores.

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

SECCIONADORES

Seccionador 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



Seccionador de Aire Scada de 600A. 14,4KV. 20 KA

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

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

ge

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



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 De acuerdo a requerimientos de las EDs
1.1.3	Temperatura ambiente máxima	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 cruceta
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 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 Galvanizado en caliente
6.4	Conectores terminales	Cobre o Bronce estañado
6.5	Tipo de conectores terminales	Ranura paralela
6.6	Rango de conductores admitidos por los conectores (Cu - Al)	(4.11 - 11.35) mm
6.7	Bisagra	NOTA 6
6.8	Gatillo	De alta velocidad de separación entre terminales del fusible, al fundirse
6.9	Férulas	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 arcos	De acuerdo a los requerimientos de la EDs
9	ACCESORIOS	
9.1	Para fijación	Para estructura de soporte o cruceta 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

Handwritten signature

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
NOTAS:		
1	Para la aplicación de este parámetro, tomar en cuenta las especificaciones "Single Voltage" y "Giant 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 estos 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"> 1. Entrar el material metalizado 2. Absorber el vapor metalizado condensado 3. Extinguir el arco que pueda mantenerse en el vapor metal y conductor 4. Alta rigidez mecánica 5. Brindar una buena estabilidad eléctrica 6. Resistentes a los cambios metálicos, y 7. Condiciones Técnicas y Garantía de seguridad 	
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"> 1. Nombre o logotipo que identifique del fabricante 2. Número o modelo de fabricación 3. Corriente de operación continua 4. Voltaje máximo de operación, y 5. Corriente de interrupción asimétrica 	
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	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.	
(*)	Nomenclatura: ND= Trabajo normal, HD= Trabajo pesado, EHD= Extra trabajo pesado, UHD= Ultra trabajo pesado (para la definición referirse a las especificaciones particulares). En el caso de requerimientos especiales no se considerará esta nomenclatura	

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

The image shows two technical drawings of a unipolar replaceable fuse switch. The top drawing shows the switch in its open position, with the main contact assembly tilted upwards. The bottom drawing shows the switch in its closed position, with the main contact assembly tilted downwards. Both drawings show the main contact assembly, the fuse element, and the operating mechanism with a handle.

je

TERMINAL DE BRONCE SUPERFICIE PLANA – CABLE

Terminal tipo talón

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

TERMINALES A TORNILLOS UN CABLE A SUPERFICIE PLANA BRONCE

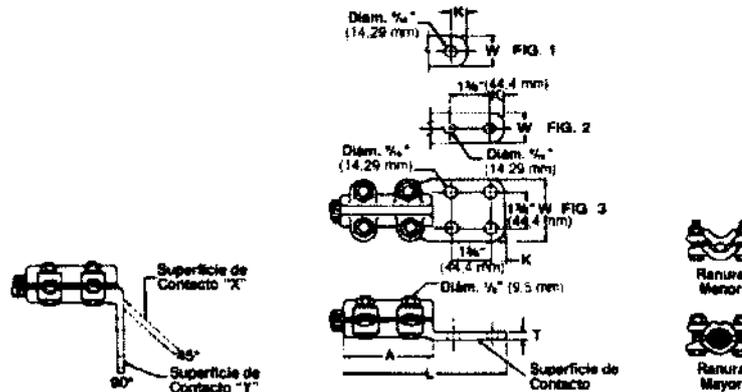
BRONCE
SWL



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 sifcoo.

Sobre pedido, podemos suministrar conectores con placas a 45° y 90°
Ejemplo: SWL-050-C-190



Número de Catálogo	Figura Nro.	Conductores de Cobre Admisibles			Dimensiones Pulgadas (mm)					Peso Aprox. Libras (kg)
		Ranura Menor AWG/MCM (mm²)	Ranura Mayor AWG/MCM (mm²)	Diámetro Pulgadas (mm)	L	A	K	T	W	
SWL-022-B	2	#6 Alambre a #2 Cable (13.30 a 33.59)	#2 Alambre a 2/0 Cable (33.59 a 67.49)	0.162 a 0.419 (4.11 a 10.64)	5-3/4 (146.04)	2-1/2 (63.5)	5/8 (15.88)	1/4 (6.35)	1-1/2 (38.1)	1.5 (0.7)
SWL-022-C	3				5-7/8 (149.22)	2-1/2 (63.5)	5/8 (15.88)	1/4 (6.35)	3 (76.2)	1.8 (0.8)
SWL-025-B	2	#4 Alambre a 1/0 Cable (21.16 a 53.46)	2/0 Alambre a 250 (67.49 a 127)	0.204 a 0.575 (5.18 a 14.60)	6-1/8 (155.58)	2-3/4 (69.85)	5/8 (15.88)	1/4 (6.35)	1-1/2 (38.1)	1.4 (0.7)
SWL-025-C	3				6-1/8 (155.75)	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 0.815 (8.25 a 20.65)	6-1/4 (158.75)	2-3/4 (69.85)	5/8 (15.88)	3/8 (9.52)	2 (50.8)	2.1 (1.0)
SWL-050-C	3				6-1/4 (158.75)	2-3/4 (69.85)	5/8 (15.88)	5/16 (7.94)	3 (76.2)	2.4 (1.1)

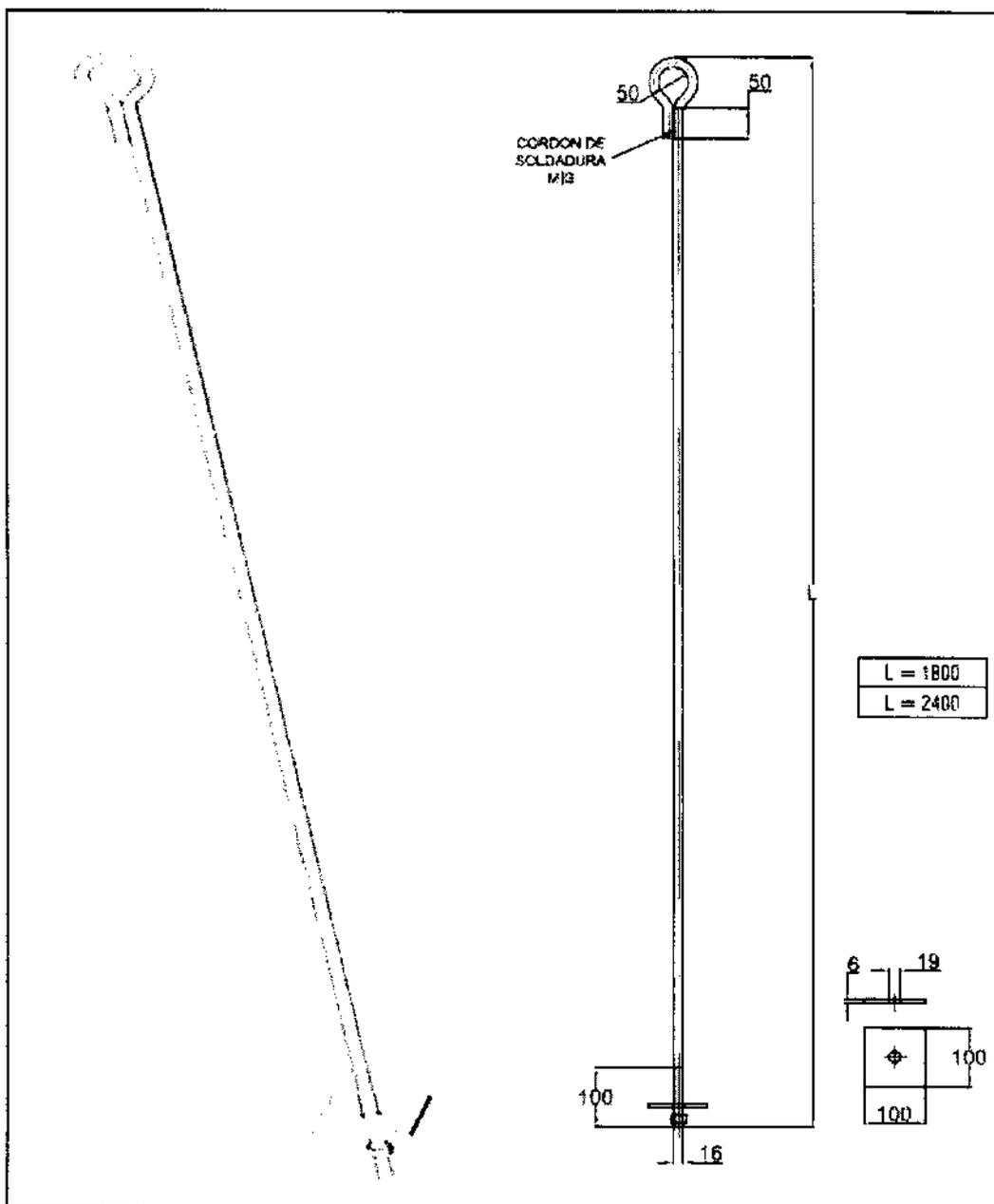
VARILLA DE ANCLAJE Y ANCLA DE HORMIGON

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

SECCION 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	DESCRIPCION	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	Acero estructural laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2222, ANSI C135 2, ANSI B1.1, ASTM A283
1.2	Propiedades mecánicas:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 kg/cm ²
1.2.3	Resistencia mínima de tracción	3 400 kg/cm ²
1.2.4	Resistencia máxima de tracción	4 800 kg/cm ²
2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 1
3	DIMENSIONES	
3.1	Varilla de ojo ovalado	
3.1.1	Tipo de varilla	Redonda, lisa
3.1.2	Diámetro del perno	16 mm (5/8")
3.1.3	Diámetro interno del ojal	50 mm (2")
3.1.4	Longitud del corseón de soldadura varilla-ojal	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	De acuerdo a los requerimientos de las EDO
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	NOTA 4
7.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2222 o equivalente
7.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. NOTA 5-NOTA 6
7.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. NOTA 6
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDO
NOTAS:		
1	La varilla de anclaje debe ser de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de deformaciones, fisuras, aristas cortantes y defectos de laminación. Para detalles constructivos revisar el gráfico adjunto.	
2	La soldadura deberá ser aplicada con equipo de soldadura MIG. Todas las soldaduras deberán estar libres de defectos tales como inclusiones de porosidades, discontinuidades y escorias. El galvanizado se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. La varilla en sí, la rosca y tuerca deben estar libres de rebabas, vetas, frastajos 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 EDO se reservan el derecho de recoger 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.	

[Firma]

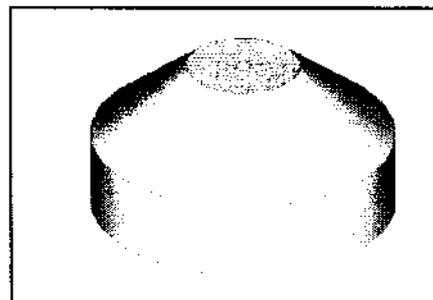
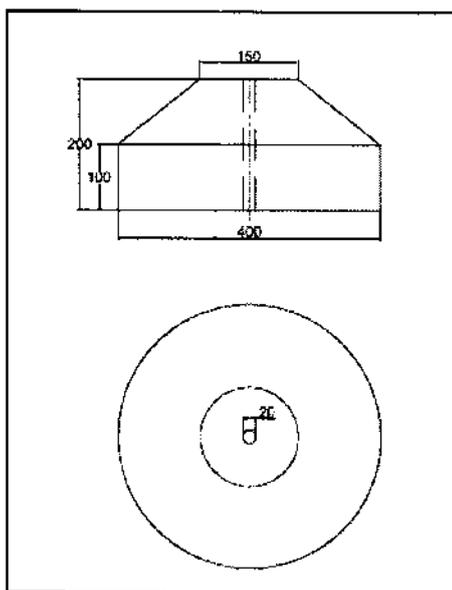
  Ministerio de Electricidad y Energía Renovable			
ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO, TUERCA Y ARANDELA, 16 mm (5/8") DE DIÁMETRO			
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIÁMETRO DE LA VARILLA mm (pulgadas)	LONGITUD EN mm (pulgadas)
1	VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO	16 (5/8)	1800 (71)
2			2400 (94.5)



90

Bloque de Hormigón para Anclaje con Agujero de 20 mm

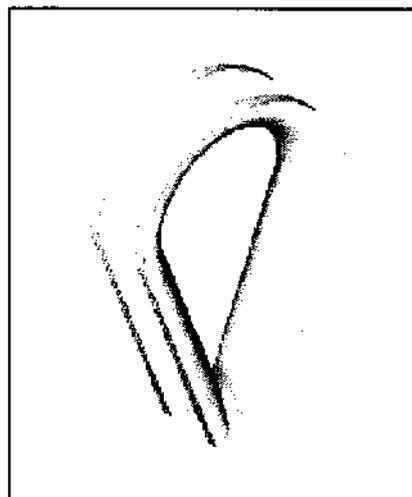
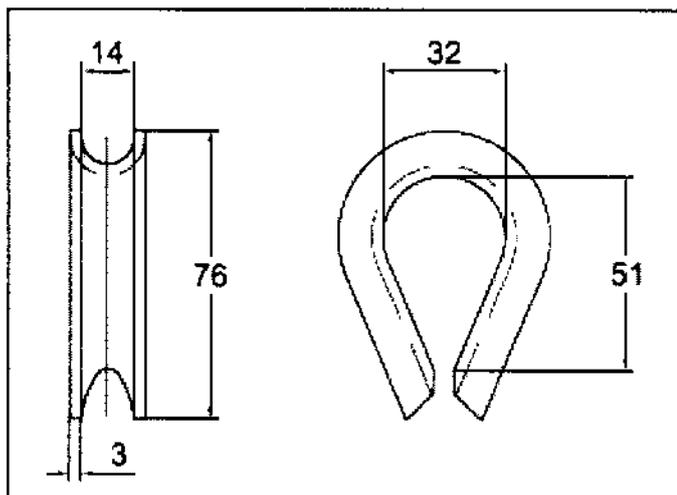
BLOQUE DE HORMIGÓN PARA ANCLAJE CON AGUJERO DE 20 mm		REVISIÓN 04
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
1	MATERIAL Y FABRICACIÓN	Hormigón simple
1.1	Normas de fabricación	NTE INEN 152, 872, 101-104, 1854, 1968
1.2	Tipo de Cemento	Portland
1.3	Resistencia del hormigón f_c	210 Kg/cm ²
2	PRUEBAS DE RESISTENCIA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



[Handwritten signature]

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 001
		FECHA: 01/10/2015
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 inferior	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 A 23 ASTM A-153
4.2	Tipo de Galvanizado	Inmersión en caliente
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	60 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 3
6.1	Certificado de conformidad del producto de la materia prima	Copia vigente
6.2	Reporte de ensayo del galvanizado	Protocolo- NOTA 4
7	MUESTRAS	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
NOTAS:		
1	Los cortes a efectuarse se 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 requieren, 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 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.	



Brazo de Acero Galvanizado, Tubular, Tensor Farol

BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL		REVISIÓN: 01
		FECHA: 2013-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2415, INEN 2215, INEN 2222, ASTM A36, ANSI B1.1
2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 1
3	DIMENSIONES	
3.1	Abrazadera:	
3.1.1	Forma geométrica de la pletina soldada al tubo	H
3.1.2	Espesor de la pletina de ajuste al poste	6 mm (1/4")
3.1.3	Diámetro de los pernos de rosca corrida	15 mm (5/8")
3.1.4	Longitud de los pernos de rosca corrida	150 mm (6")
3.1.5	Paso de rosca	11 HUIE X pulg
3.2	Tubo metálico:	
3.2.1	Diámetro	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	De acuerdo a los requerimientos de las EDS
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	NOTA 4
7.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2.222 o equivalente
7.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. NOTA 5-NOTA 6
7.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. NOTA 6
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDS
NOTAS:		
1	<p>El brazo para referida 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 su 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 diámetro soldado a ésta, formando este conjunto un ángulo entre 40° y 50° (por el tubo pasará el cable tensor de 3/8" de diámetro). 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 talas 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.</p> <p>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 sí y sus accesorios deben estar libres de rebabas, venas, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. La parte rosca de los pernos debe estar en condiciones que la fuerza 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>	

90

BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL		REVISIÓN 01
		FECHA: 2013-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
5	Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN.	
6	Las EDS se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorias los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.	

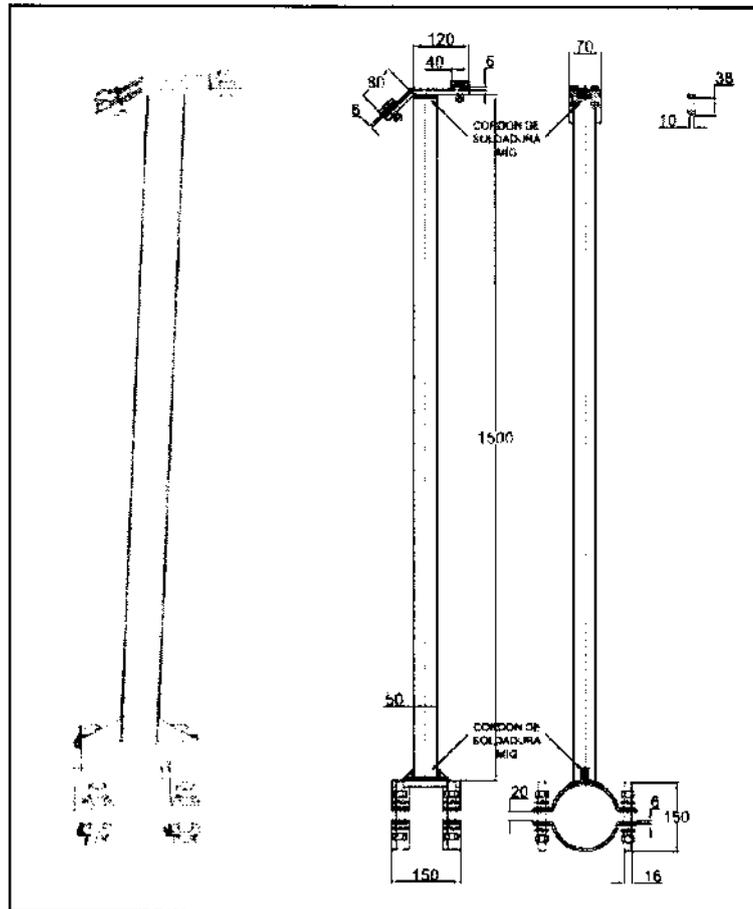


**Ministerio de Electricidad
y Energía Renovable**

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
Calle 10 de Agosto 1000
Guayaquil, Ecuador

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			1 1/2"	1200 (47)
5			1500 (59)	



90

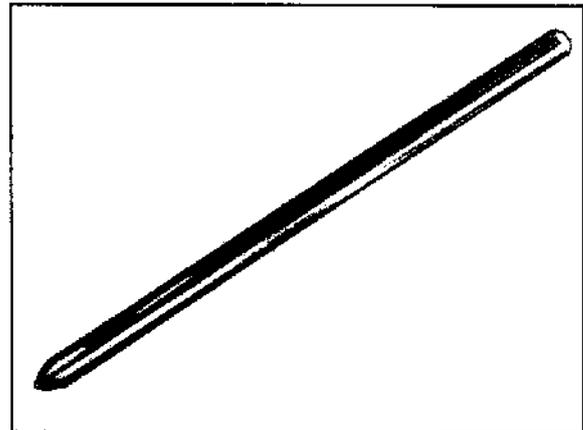
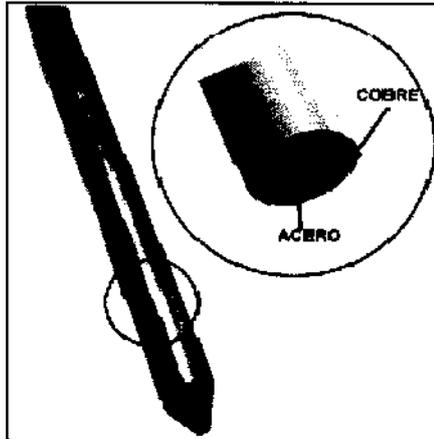
VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA

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 tratado
1.1.2	Revestimiento	Cobre electrolítico
1.1.2.1	Grado de pureza	> 99.9% sin trazas de Zinc
1.2	Norma de fabricación y ensayos	ANSI C33.8, UL-467, NTC 2206
1.3	Requisitos mecánicos	
1.3.1	Resistencia a la tracción	> 50 Kg/mm ²
1.3.2	Soporte al doblado	60 grados
2	DIMENSIONES	
2.1	Longitud (L)	Ver especificaciones particulares
2.2	Diámetro	
2.2.1	Nominal	15.87 mm (5/8")
2.1.1	Mínimo	14.3 mm
3	ACABADO	NOTA 1
3.1	Revestimiento de cobre de alta camada	Mínimo 254 micras
4	EMBALAJE	
4.1	Empaque del lote	
4.2	Unidades por lote	De acuerdo a requerimiento de las EDs
4.3	Peso neto aproximado	
5	CERTIFICACIONES	
5.1	Fabricación y ensayos	NOTA 2
6	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs
NOTAS:		
1	El revestimiento debe ser brillante libre de impurezas e imperfecciones que brinde protección suficiente contra la corrosión del terreno y estar perfectamente soldado al núcleo de acero, formando un cuerpo sólido y unitario. La resistencia a la tracción debe soportar un doblado de 60 grados sin dar muestras de fisuras o desprendimiento de la capa de cobre. Deberá venir marcado en alto o bajo relieve el espesor del recubrimiento en mm o MILS.	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

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

gc



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.

SUELDA EXOTERMICA

SUELDA EXOTERMICA		REVISIÓN: 05
		FECHA: 2013-04-01
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	NOTA 1
1.1	Material de ignición	Aluminio, cobre y óxidos de hierro, libre de fósforo o sustancias que puedan ser explosivas, tóxicas o cáusticas.
1.2	Material fundente	Óxido de cobre, aluminio y no menos de 3% de estaño como material absorbente de humedad
1.3	Normas de fabricación:	IEEE 637, IEEE 80
1.4	Requisitos generales:	
1.4.1	Para molde tipo	Para conexión de un conductor pasante en la horizontal y el tope de una varilla de puesta a tierra
1.4.2	Para sección conductor principal	Ver especificaciones particulares
1.4.3	Para diámetro varilla	5/8"
1.4.4	Carga o cartucho	Ver especificaciones particulares
1.5	Resistencia a la Intemperie:	
1.5.1	Corrosión	ASTM B 117
2	EMBALAJE	
2.1	Fundas	
2.2	Cartuchos	Información del proponente
3	CERTIFICACIONES	
3.1	Fabricación y ensayos	NOTA 2
4	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante
NOTAS:		
1	Los paquetes que contengan las cargas del material fundente deben estar identificados con el número o tamaño de la carga y el tipo de aplicación e instalación. Los conectores de las cargas no deben permitir que el material de la carga se humedezca. También deben prevenir que el material se derrame. Tanto el material fundente como el de ignición deben estar dentro del mismo contenedor. El material fundente utilizado en las soldaduras exotérmicas de baja emisión debe estar bien identificado en su contenedor.	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA SUELDA EXOTÉRMICA				
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	TIPO DE CABLE	SECCIÓN CONDUCTOR PRINCIPAL	CARGA O CARTUCHO
1	SUELDA EXOTÉRMICA	Cobre	35 mm ² (2 AWG)	90
2			50 mm ² (1/0 AWG)	115
3		Cable de acero recubierta de cobre	51 mm ² (1/0 AWG)	115

MOLDE DE GRAFITO PARA SUELDA EXOTÉRMICA

  Ministerio de Electricidad y Energía Renovable		
SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		
MOLDE DE GRAFITO PARA SUELDA EXOTÉRMICA		REVISIÓN: 04 FECHA: 2013-09-14
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Gráfico - NOTA 1
1.1	Normas de fabricación:	IEEE 837, IEEE 80
1.2	Requisitos generales:	
1.2.1	Tipo	Para conexión de un conductor pasante en la horizontal y el tipo de una varilla de puesta a tierra
1.2.1.1	Para sección conductor principal	Ver especificaciones particulares
1.2.1.2	Para diámetro varilla	5/8"
2	ACABADO	NOTA 2
3	EMBALAJE	
3.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
3.2	Unidades por lote	
3.3	Peso neto aproximado	
4	CERTIFICACIONES	
4.1	Fabricación	NOTA 3
5	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante
NOTAS:		
1	Los moldes serán de grafito o material similar aptos para realizar las conexiones mediante una reacción exotérmica, a una temperatura igual al punto de fusión del cobre.	
2	Las superficies internas de los moldes deberán ser lisas. No se aceptan moldes que permitan la formación de burbujas o porosidad en la soldadura.	
3	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.	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA MOLDE DE GRAFITO PARA SUELDA EXOTÉRMICA		
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	SECCIÓN CONDUCTOR PRINCIPAL
1	MOLDE DE GRAFITO PARA SUELDA EXOTÉRMICA	35 mm ² (2 AWG)
2		50 mm ² (1/0 AWG)
3		46.44 mm ²

JK

BANCO DE DUCTOS

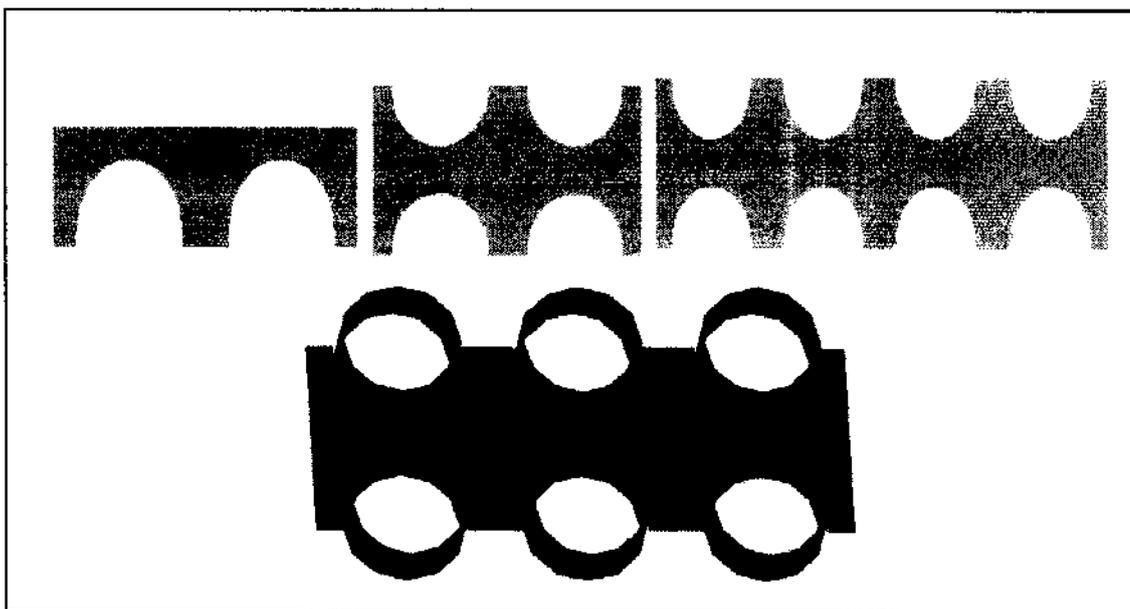
Separadores de tubería:

Para conservar una distancia uniforme entre ductos se deberán utilizar separadores, estos deberán ser de láminas de PVC.

La separación mínima horizontal y vertical entre ductos de un mismo banco será de 5 cm, independiente del diámetro de tubería y del nivel de voltaje empleado.

La distancia longitudinal entre cada separador será de 2.5 m.

Nota: Se debe aplicar los factores de corrección para el cálculo de la capacidad de corriente de los conductores de acuerdo a la distancia de separación entre tuberías y a la profundidad a la cual estarán instaladas.



Material de relleno de banco de ductos:

En Acera:

Cuando el banco de ductos este instalado bajo las aceras el material de relleno será de arena y opcionalmente de hormigón de 140 Kg/cm² de requerirse una mayor resistencia mecánica.

El fondo de la zanja tendrá un terminado uniforme sobre el cual se colocará una cama de arena o ripio de 5 cm dependiendo del material de relleno del banco de ductos que puede ser arena u hormigón respectivamente, consiguiendo un piso regular y uniforme, de tal manera que al colocar la primera fila de los ductos, esta se apoye en toda su longitud.

Cuando el material de relleno del banco de ducto es arena, luego de colocar la primera fila de ductos se colocará el separador de tubería seguido de una capa de arena de 5 cm y así sucesivamente hasta completar el número de ductos requeridos. La última capa de arena será de 10 cm de altura sobre el último ducto.

Cuando el material de relleno del banco de ducto es hormigón, se debe armar el banco de ductos con los separadores según lo requerido, y se debe rellenar todo de hormigón hasta una altura de 10 cm por encima de la última tubería.

En ambos casos, después de la capa de 10 cm sobre el último ducto ira una capa de 20 cm de material de relleno (libre de piedra) compactado manualmente, la siguiente capa de 10 cm será compactada en forma mecánica, luego de esto se colocará una capa de 10 cm de su base compactada (arena o ripio) que depende del material de terminado de la acera si es adoquín u hormigón respectivamente.

La distancia de las paredes de la zanjas hacia los ductos será de 10 cm.

En Calzada:

Cuando el banco de ductos este instalado bajo las calzadas el material de relleno deberá ser de hormigón con resistencia mínimo de 180 Kg/cm², hasta 10 cm por encima del ducto superior. Sobre el banco de ductos se colocará material de relleno (libre de piedra) dos capas de 25 cm compactado en forma mecánica, luego de esto se colocará una capa de 10 cm de su base compactada (arena, ripio o lastre) que depende del material de terminado de la calzada si es adoquín, hormigón o asfalto respectivamente.

El fondo de la zanja tendrá un terminado uniforme sobre el cual se colocará una cama de ripio de 5 cm.

Distancias de separación entre banco de ductos eléctricos y otros servicios:

La separación horizontal mínima entre bancos de ductos eléctricos y otros servicios será de 25 cm, no se instalará ductos de otros servicios paralelamente por encima o debajo de ductos eléctricos, en casos excepcionales la separación vertical será la misma indicada anteriormente.

Profundidad:

La siguiente tabla indica la profundidad mínima a la que deben instalarse los ductos o bancos de ductos. Esta profundidad debe considerarse con respecto a la parte superior de los ductos.

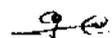
Localización	Profundidad mínima (m)
En lugares no transitados por vehículos	0.6
En lugares transitados por vehículos	0.8

En los casos que no se puedan obtener estos valores de profundidad mínimas, se deberá colocar en todo el trayecto de la zanja hormigón de resistencia mecánica tal que garantice la misma protección al banco de ductos que con las condiciones de profundidades mínimas establecidas en el cuadro anterior.

Ancho de la zanja:

El ancho de ésta debe ser tal, que permita colocar la plantilla, hacer el acoplamiento sin dificultad y compactar el relleno.

$$Bd = N * D + (N-1)e + 2x$$



Donde:

Bd: Ancho de la zanja.

N: Número de tubos (vías) en sentido horizontal.

D: Diámetro exterior del tubo.

e: Espacio entre tubos (Mínimo 5 cm).

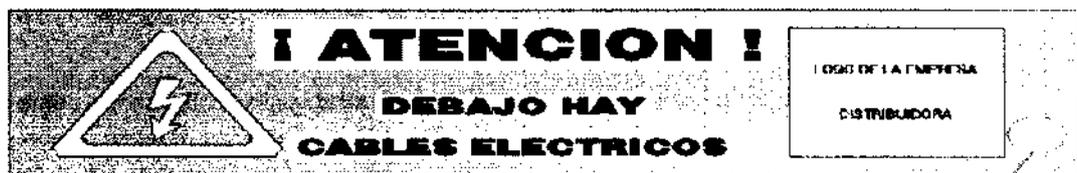
x: Distancia entre la tubería y la pared de la zanja. (Mínimo 10 cm)

Cintas de señalización:

Para indicar la existencia de ductos eléctricos se debe colocar una cinta o banda de PVC en toda la trayectoria del banco de ductos.

La cinta o banda se colocará a una profundidad de 20 cm medidos desde el nivel del piso terminado de la acera o calzada.

Cuando el ancho de la zanja es menor o igual a 0.5 m se colocará una cinta de señalización, si la zanja es mayor a 0.5 m se colocará dos cintas de señalización.



PREPARACION DE LA CINTA



La cinta de señalización deberá contener la siguiente información:

- Señal de advertencia de peligro de riesgo eléctrico. (ISO 3864)
- Leyenda de advertencia de la presencia de cables eléctricos.
- Logotipo de la empresa distribuidora.

Ductos:

Los cables están protegidos mediante tuberías que deben ser de PVC.

Ventajas:

- Relativamente fácil el remplazo de cables y el cambio de calibre.
- Mecánica y ambientalmente superior que el de enterrado directo.
- Suministra protección al cable contra excavaciones posteriores.
- Previsión para el incremento de la demanda futura.
- Alta confiabilidad.

✍

Desventajas:

- Mayor costo inicial
- Menor capacidad de corriente
- No puede ser empalmado, secciones enteras deben ser remplazadas.

Tipo de ducto:

Según la Norma NTE INEN 2227 y NTE INEN 1869 deberán instalarse tubo PVC de pared estructurada e interior lisa tipo B para red de MV y BV (diámetro de 110 y 160 mm) y tubo PVC del tipo II pesado para alumbrado público y acometidas domiciliarias (diámetro 50 mm).

Características:

Los ductos con conductores y de reserva deben taponarse a fin de mantenerlos libres de basura, roedores, agua, etc.

Los accesorios como pegamento, anillos de goma y tapones tienen que ser diseñados para uso con la tubería arriba especificada.

Se utilizará únicamente los materiales provenientes de fábricas que tengan el sello de calidad INEN.

El color del ducto para instalaciones eléctricas subterráneas será de color naranja.

La suma del área de la sección transversal de todos los conductores o cables en una canalización no debe exceder 40% de la sección transversal interior de la canalización. NEC 354-5.

Ductos y tubería metálica a emplear en las canalizaciones y transiciones

Calibre del conductor (AWG o kcmil)	Tensión (kV)	Diámetro del ducto (mm)	Transición Ducto (mm)
1/0, 2/0, 3/0, 4/0, 250, 300, 350, 500	35	160	160
2, 1/0, 2/0, 3/0, 4/0, 250, 300, 350 500	15-25	110	110
500	15-25	160	160
4, 2, 1/0, 2/0, 3/0, 4/0	0.6	110	110
6, 4, 2, 1/0	0.6 (Alumbrado Público y acometidas)	50	50

Nota: En todos los casos incluyendo las redes y acometidas en bajo voltaje, el número máximo de conductores no puestos a tierra (fases), por ducto será 3, más el neutro.

Configuración de ductos:

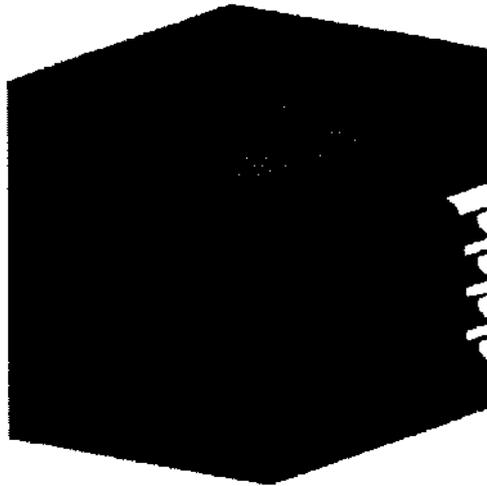
La configuración de los ductos dentro de una misma zanja estará dada en base al número de filas por número de columnas:

Se pueden utilizar las siguientes configuraciones de ductos, donde el primer dígito indica el número de filas y el segundo dígito indica el número de columnas.

te

Fila x Columna	Fila x Columna	Fila x Columna
1x2	1x3	1x4
2x2	2x3	2x4
3x2	3x3	3x4
4x2	4x3	

Nota: Para los sistemas de comunicación de equipos eléctricos, se colocará en toda canalización un triducto de polietileno de pared exterior lisa e interior con estrías longitudinales, de 40 mm de diámetro.



POZOS

Se utilizarán pozos cuando existan cambios de dirección, transición aérea a subterránea, así como a lo largo de los tramos rectos de la ruta del circuito. La distancia entre pozos dependerá del diseño, esta distancia estará entre 30 y 60 metros.

Los pozos deben mantener un espacio de trabajo limpio (cables y accesorios sujetos a la pared), suficiente para desempeñar las labores de mantenimiento.

Los pozos serán construidos con paredes de hormigón armado de 210 Kg/cm² (en calzada) o de mampostería de ladrillo o bloque de hormigón pesado en acera. El espesor de la pared será como mínimo de 12 cm.

Las paredes interiores de los pozos construidos de mampostería de ladrillo o bloque serán enlucidas con mortero 1:3 y alisadas con cemento.

Las tapas de los pozos podrán ser de:

- Hormigón armado: Tendrá un marco y brocal metálico. El espesor de la losa de la tapa será de 70 mm (solamente para acera).
- Acero dúctil o grafito esferoidal: Clase D400-400 kN (para calzada o acera).

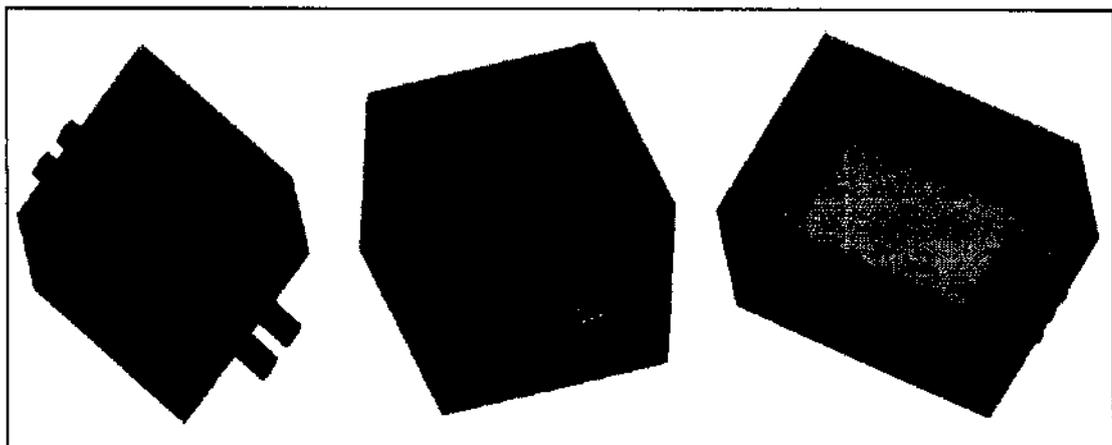
Dimensiones:

Dependiendo del tipo, los pozos se construirán según las dimensiones interiores establecidas en esta homologación.

fe.

TIPOS	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Aplicación
Tipo A	0.60	0.60	0.75	AP-ACOMETIDA
Tipo B	0.90	0.90	0.90	MV-BV-AP
Tipo C	1.20	1.20	1.20	MV-BV-AP
Tipo D	1.60	1.20	1.50	MV-BV-AP
Tipo E	2.50	2.00	2.00	MV-BV-AP

- Las profundidades indicadas en la tabla son mínimas y podrá aumentar dependiendo de cantidad de ductos a instalarse.
- Los pozos tipo C serán utilizados para derivaciones en bajo voltaje
- Los pozos tipo C y D se construirán con 2 tapas que cubran el área del mismo.
- En el pozo tipo E se podrán colocar módulos premoldeados para derivación y seccionamiento. Este tipo de pozo irá con una tapa de hierro esferoidal.
- Los pozos tipo D y E se construirán normalmente en las esquinas



Forma:

Los pozos se construirán de forma cuadrada o rectangular según el ángulo que forme el banco de ductos.

En caso de ser necesario se construirá pozos de forma octogonal.

Consideraciones:

En las calles y veredas en donde se construyen los pozos y ductos, generalmente existen instalaciones de agua potable, alcantarillado, teléfonos, energía eléctrica, etc., por lo cual, durante el diseño y la construcción se deberá consultar y coordinar con las entidades responsables de estos servicios para contar con los planos e información correspondientes de las instalaciones existentes.

La distancia entre la parte inferior de los ductos más profundos y la base del pozo debe ser mínimo de 10 cm. El banco de ductos debe estar centrado con respecto a las paredes laterales del pozo.

fe

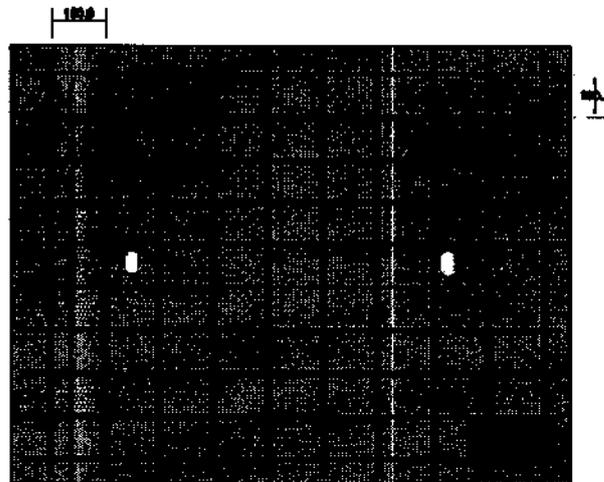
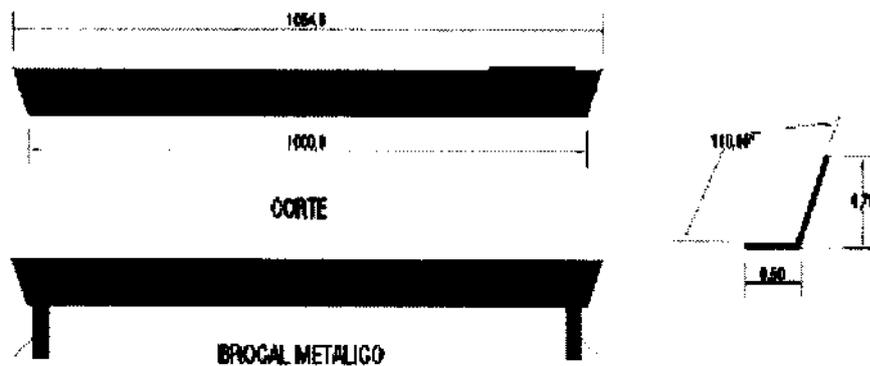
El banco de ductos no podrá rebasar el nivel de pared terminada del pozo, quedaran a 5 cm antes de salir a la superficie interior del pozo para dar una curvatura con radio de 3 cm (chaflán) para que ingresen los cables al ducto sin daño a la chaqueta.

Tapas

Tapas de hormigón

Las tapas de hormigón tendrán un marco y brocal metálico construido de pletina de acero de espesor de 4 mm y 50 mm de base por 75 mm de alto con una abertura de 110 grados tanto para el brocal como para el marco de la tapa.

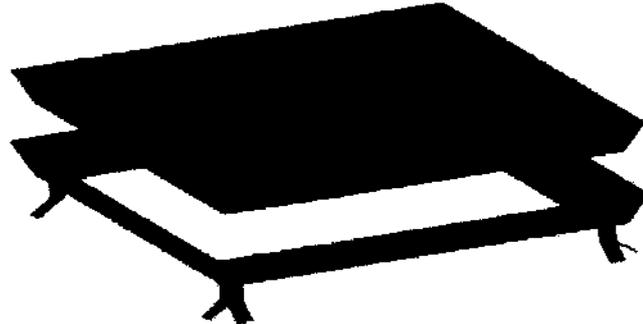
La resistencia del hormigón de la tapa será de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, de 70 mm de espesor en vereda y 150 mm en calzada con armadura $\varnothing=12 \text{ mm}$ cada 100 mm, en ambas direcciones.



Tapa de pozo tipo "B"

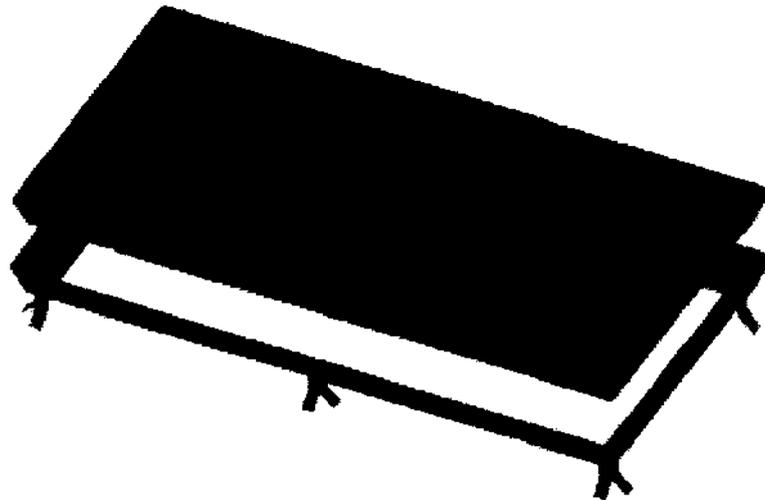
te.

El marco y brocal deberá tener un recubrimiento de pintura anticorrosiva, mínimo de dos capas. Con el fin de que el brocal se empotre correctamente este dispondrá de anclajes que irán embebidos al contorno del pozo.



Apertura de la tapa de hormigón

Para el levantamiento de la tapa de los pozos se dejara dos orificios sin fundir formados por tubo metálico rectangular de $\frac{3}{4} \times 2$ " ubicados adecuadamente para distribuir el peso de la tapa y soldados a la armadura, que atraviesan todo el espesor de la misma, los cuales permiten el ingreso de una varilla de hierro doblada en la punta en forma de "L" que sirve para levantar la tapa.

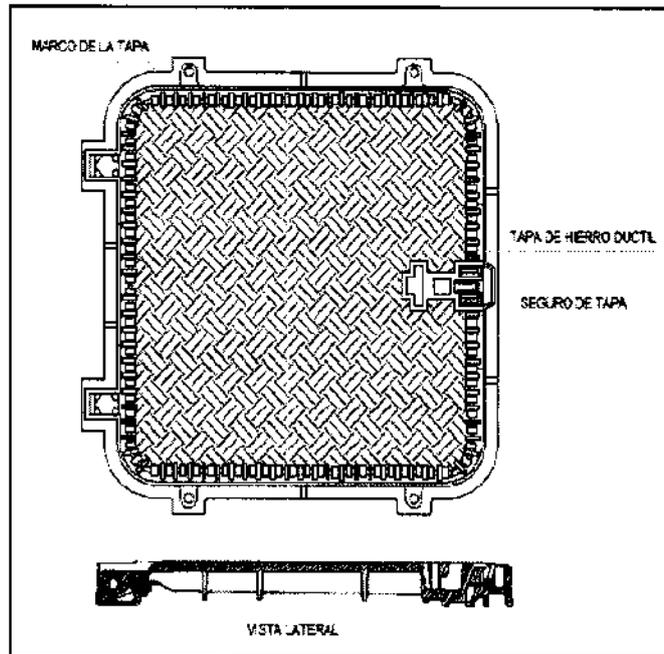


Tapas de grafito esferoidal

Los pozos ubicados en calzada obligatoriamente deberán tener una tapa de grafito esferoidal (acero dúctil) clase D400-400 kN de dimensiones indicadas en la tabla del punto 2.1, pudiendo ser de una o dos tapas articuladas de acuerdo a la dimensión del pozo, estas deberán cumplir con las especificaciones técnicas indicadas en este documento. Estas tapas dispondrán de un seguro de cierre de $\frac{1}{4}$ de vuelta con su llave respectiva.

fe

Las tapas en fundición dúctil, están soportadas en un marco de acero galvanizado, que provee el soporte y bisagras para las tapas. El diseño de la tapa provee un soporte antideslizante para los vehículos y peatones.



Identificación:

Para la identificación de las tapas de los pozos se lo realizara en bajo relieve o se colocará una placa de hierro fundido.

Bajo relieve:

- Letra: Técnica
- Ancho: 4 cm
- Altura: 7 cm

Deberá constar:

- Siglas de la empresa distribuidora.
- Nivel de voltaje MV y/o BV
- Año de fabricación (opcional)
- Numeración de la tapa (opcional)

Características de la placa:

- Largo: 15 cm
- Ancho: 10
- Espesor: 0.5 cm
- Letra: Técnica

40

Deberá constar:

- Siglas de la empresa distribuidora.
- Nivel de voltaje MV o BV
- Año de fabricación (opcional)
- Numeración de la tapa (opcional)

Pisos de los pozos:

Dependiendo del nivel freático de la zona donde se esté construyendo el sistema subterráneo, el piso de los pozos podrá ser:

· Piso con hormigón y drenaje

El piso de los pozos se fundirá completamente con una capa de hormigón de 10 cm mínimo y se ubicará un drenaje, el cual es opcional a juicio de la empresa, dependiendo del nivel freático de la zona donde se esté instalando el sistema subterráneo. Este drenaje constará de un sifón el cual estará conectado al sistema de alcantarillado público mediante una tubería de PVC de 50 mm de diámetro mínimo, preferiblemente pluvial. En la losa de piso se dará la inclinación del 1,5 % hacia el drenaje.

· Piso sin hormigón y material filtrante

El piso del pozo estará constituido por una capa de material filtrante de 10 cm mínimo (grava) que ocupará toda su área.

· Piso con hormigón y material filtrante

El piso de los pozos estará constituido por una loseta de hormigón de 10 cm mínimo con una inclinación del 1,5 % para evacuar el agua hacia una franja sin fundir rellena de material filtrante (grava), esta cubrirá al menos el 10 % del área total del piso del pozo.

Soportes:

- Los cables dentro de los pozos deben quedar fácilmente accesibles y soportados de forma que no sufran daño debido a su propia masa, curvaturas o movimientos durante su operación, para ello los pozos dispondrán de soportes de acero galvanizado o fibra de vidrio para sujetar y ordenar los conductores que se encuentren dentro de este.
- Los soportes de los cables deben estar diseñados para resistir la masa de los propios cables y de cargas dinámicas; mantenerlos separados en claros específicos y ser adecuados al medio ambiente.
- Los cables deben quedar soportados cuando menos 10 cm arriba del piso para estar adecuadamente protegidos.
- La ubicación de los soportes debe permitir el movimiento del cable sin que exista concentración de esfuerzos destructivos.

gl

ACCESORIOS

Terminales de Medio Voltaje

Características Generales

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

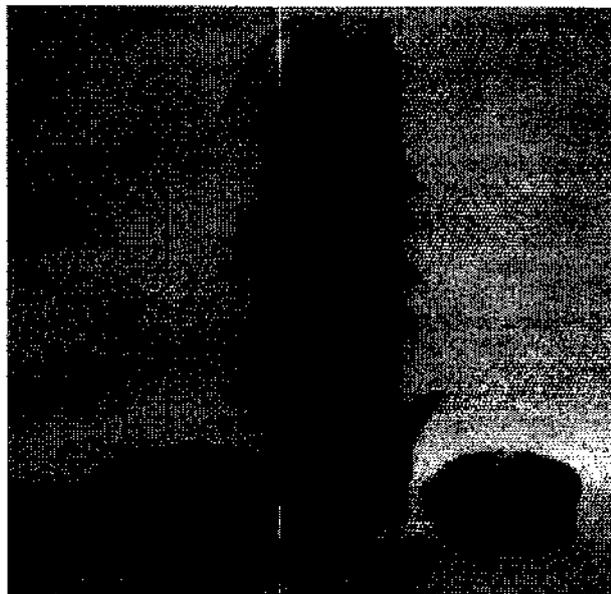
Estos puntos se convertirían en puntos de falla de aislamiento, para prevenir estas fallas es necesario instalar puntas terminales en los puntos donde el cable debe ser cortado, para conectarlos a los equipos y líneas aéreas.

Características Constructivas:

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

Aplicaciones

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



fe

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

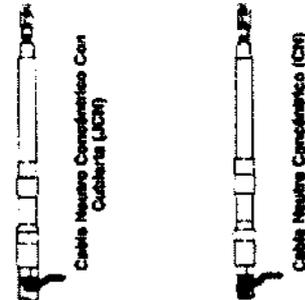
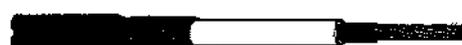
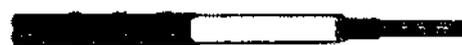


Tabla de selección del Juego

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

Juego Número	Diámetro exterior del aislamiento primario	Diámetro exterior de la cubierta del cable	Rango de tamaños del conductor (AWG & Kcmil)		
			5 kV	8.7 kV	15 kV
7642-T-11C	0.64" - 1.08" (16.3 - 27.4 mm)	0.97" - 1.48" (24.6 - 37.6 mm)	4/0 - 4/0 —	3/0 - 3/0 —	2 - 4/0 (35 - 120 mm ²)
7644-T-11C	0.83" - 1.53" (21.1 - 38.9 mm)	1.12" - 1.87" (28.4 - 47.5 mm)	500 - 750 —	350 - 700 —	4/0 - 500 (120 - 240 mm ²)
7645-T-11D	1.05" - 1.80" (26.7 - 46.7 mm)	1.39" - 2.40" (35.3 - 61.0 mm)	700 - 1500 —	600 - 1250 —	500 - 1000 (240 - 500 mm ²)
7646-T-11D	1.53" - 2.32" (38.9 - 58.9 mm)	1.84" - 2.80" (46.6 - 71.1 mm)	1750 - 2000 —	1500 - 2000 —	1250 - 2000 500 - 1000 mm ²)

Tabla 1

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

4c

Empalmes de Medio Voltaje

Características Generales

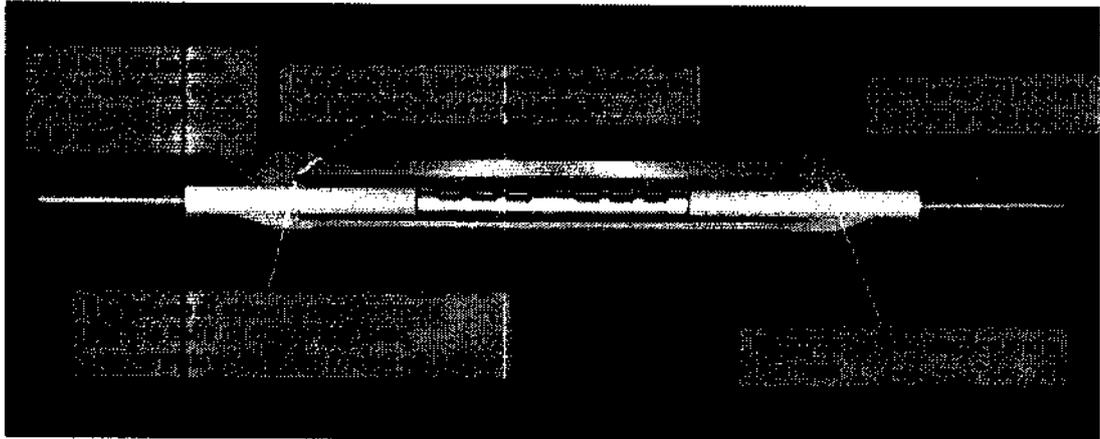
Son utilizados para unir los finales de conductores aislados de medio voltaje, reconstruyendo las porciones de capas de aislamiento de cable que fueron removidas y proporcionar protección contra la humedad sobre el área empalmada.

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.



fe

Tabla de selección del Juego

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

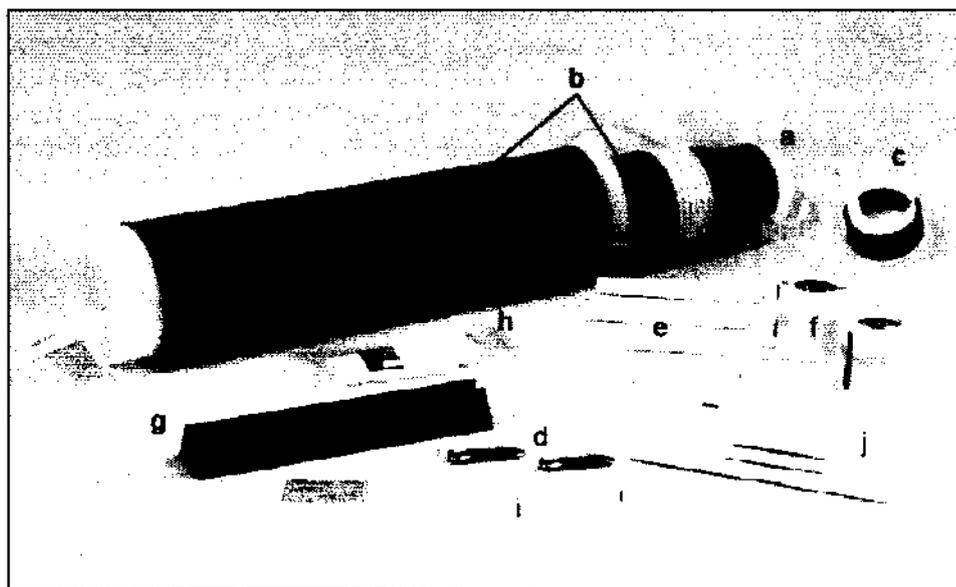
Requerimientos de Dimensión en el Conector

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

Contenido del Juego:

El contenido del juego es el siguiente:

- | | |
|---|--|
| a) 1 Enpalme 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 |



7c.

TRANSICION DE RED AEREA - SUBTERRANEA

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

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

Transición subterránea de Medio Voltaje.

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

- Estructura con 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.

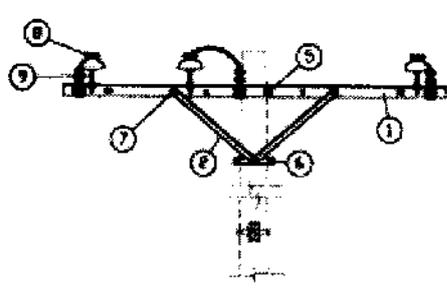
Je.

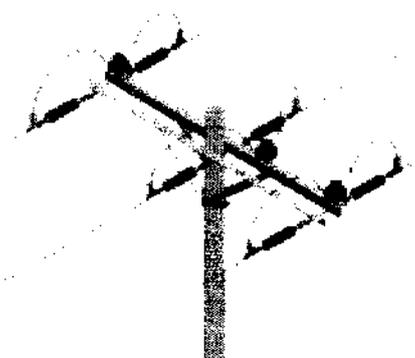
ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSION A UTILIZARSE

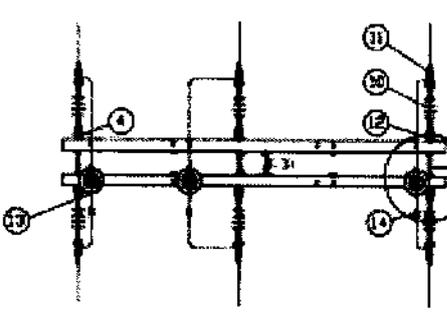
ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy/ 7,96 kV – 13,2 kV GRDy / 7,62 kV			
HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)			
COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP			
ESTRUCTURA 3SD (CODIGO: EST-3SD)			
TRIFÁSICA - SEMICENTRADA – DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL			
LISTA DE MATERIALES			CANTIDAD
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	
1	c/u	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2 400 mm (2 61/64 x 2 61/64 x 1/4 x 95")	2
2	c/u	Pie amigo de acero galvanizado, perfil "L" 38 x 38 x 6 x 700 mm (1½" x 1½" x ¼" x 28")	4
3	c/u	Perno de ojo de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 254 mm (10") de long., con 4 tuercas. 2 arandelas planas y 2 de presión	3
4	c/u	Tuerca de ojo ovalado de acero galvanizado, para perno de 16 mm (5/8") de diám.	3
5	c/u	Perno espárrago o de rosca corrida de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. X 300 mm (12") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	1
6	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2")	1
7	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 51 mm (2") de long., con tuerca, arandela plana y de presión	4
8	c/u	Aislador espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 55-5, 15 kV	3
9	c/u	Perno espiga (pin) corto de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám x 300 mm (12") de long	3
10	c/u	Aislador de suspensión, de porcelana, clase ANSI 52-1	6
11	c/u	Grapa terminal apernada tipo pistola, de aleación de Al	6
12	c/u	Horquilla anclaje de acero galvanizado, 16mm (5/8") de diám. x 75 mm (3") de long. (Eslabón "U" para sujeción)	6
13	m	Conductor desnudo sólido de Al para ataduras, No. 4 AWG	6
14	c/u	Conductor desnudo sólido de Al para ataduras, No. 4 AWG	3

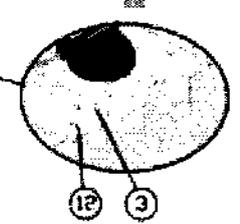
JK

NOMENCLATURA DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)	HOJA 2 DE 2
ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13.8 kV GNDy/7,96 kV - 13.2 kV GNDy/7,62 kV	IDENTIFICADOR DE ESTABLE
TRIFÁSICA - SEMICENTRADA - DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL	IDENTIFICADOR LIC 350









NOTAS:

- 1.- LA ESTRUCTURA SE UTILIZA EN TORNANTES Y/O ANULOS DE ADUENDO CON LA TABLA ADJUNTA.
- 2.- EN ESTA ESTRUCTURA UTILIZAR TENSOES.

VANO MÁXIMO = 70 m			70 m < VANO < 150 m		
CONDICIONES		ÁNGULOS	CONDICIONES		ÁNGULOS
ALBARRIL	ACSR		ACSR	ACSR	
2	2	20° - 30°	2	2	30° - 60°
1,0 - 5,0	1,0 - 5,0	10° - 30°	1,5 - 2,0	1,5 - 2,0	30° - 60°
4,0 - 20,0	4,0 - 20,0	5° - 15°	4,0 - 20,0	4,0 - 20,0	10° - 60°

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			
ESTRUCTURA 3VD (CODIGO: EST-3VD)			
TRIFÁSICA - EN VOLADO - DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL			
LISTA DE MATERIALES			
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	c/u	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2 400 mm (2 61/64 x 2 61/64 x 1/4 x 95")	2
2	c/u	Pie amigo de acero galvanizado, perfil "L" 38 x 38 x 6 x 1 800 mm (1 1/2 x 1 1/2 x 1/4 x 71")	2
3	c/u	Perno de ojo de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 254 mm (10") de long., con 4 tuercas. 2 arandelas planas y 2 de presión	3
4	c/u	Tuerca de ojo ovalado de acero galvanizado, para perno de 16 mm (5/8") de diám.	3
5	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 160 - 190 mm (1 1/2 x 11/64 x 6 1/2 - 7 1/2")	1
6	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 51 mm (2") de long., con tuerca, arandela plana y de presión	2
7	c/u	Perno espárrago o de rosca corrida de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 300 mm (12") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	2
8	c/u	Aislador espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 55-5, 15 kV	3
9	c/u	Perno espiga (pin) corto de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám x 300 mm (12") de long.	3
10	c/u	Aislador de suspensión, porcelana, clase ANSI 52-1	6
11	c/u	Grapa terminal apernada tipo pistola, de aleación de Al	6
12	c/u	Horquilla anclaje de acero galvanizado, 16mm (5/8") de diám. x 75 mm (3") de long. (Eslabón "U" para sujeción)	6
13	m	Conductor desnudo sólido de Al para ataduras, No. 4 AWG	6
14	c/u	Conector de compresión, aleación de Al	3

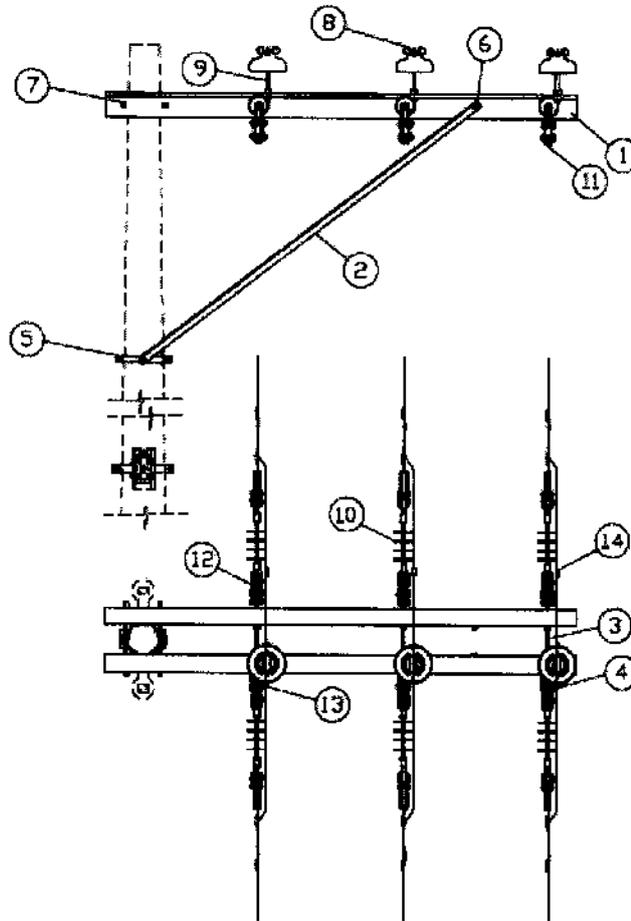
fe.

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

CÓDIGO:
EST-3VD

TRIFÁSICA - EN VOLADO - DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL

HOJA 2 DE 2



NOTAS:

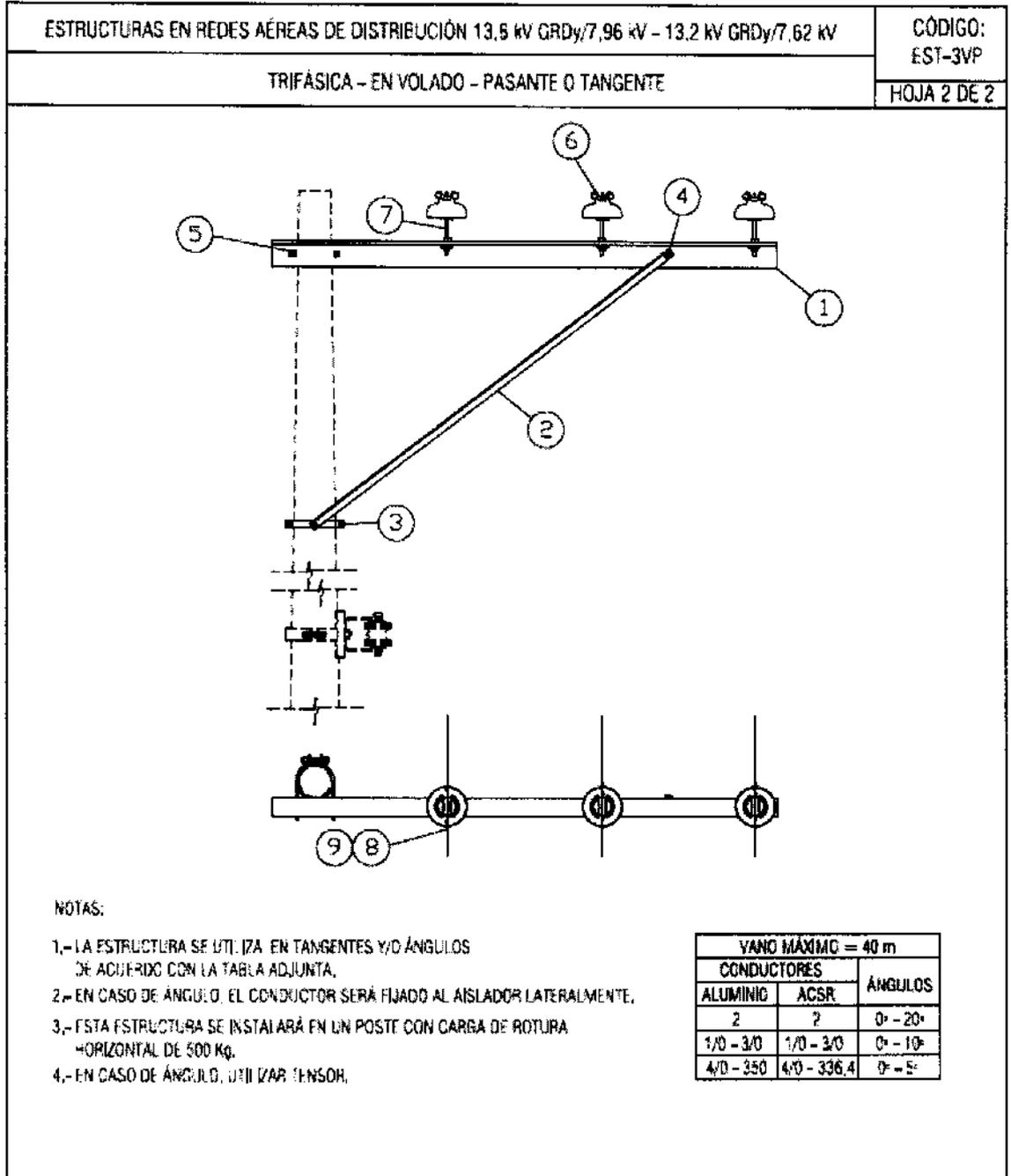
- 1.- LA ESTRUCTURA SE UTILIZA EN TANGENTES Y/O ÁNGULOS DE ACUERDO CON LA TABLA ADJUNTA.
- 2.- ESTA ESTRUCTURA SE INSTALARÁ EN UN POSTE CON CARGA DE ROTURA HORIZONTAL DE 500 Kg.
- 3.- EN ESTA ESTRUCTURA, UTILIZAR TENSOR.

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°

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			
ESTRUCTURA 3 VP (CODIGO: EST-3VP)			
TRIFÁSICA - EN VOLADO - PASANTE O TANGENTE			
LISTA DE MATERIALES			CANTIDAD
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	
1	c/u	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2 400 mm (2 61/64 x 2 61/64 x 1/4 x 95")	1
2	c/u	Pie amigo de acero galvanizado, perfil "L" 38 x 38 x 6 x 1 800 mm (1 1/2 x 1 1/2 x 1/4 x 71 ")	1
3	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2 ")	1
4	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 51 mm (2") de long., con tuerca, arandela plana y de presión	1
5	c/u	Perno U de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 150 mm (6") de ancho dentro de la U, con 2 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	1
6	c/u	Aislador espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 55-5, 15 kV	3
7	c/u	Perno espiga (pin) corto de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám x 300 mm (12") de long.	3
8	m	Conductor desnudo sólido de Al para ataduras, No. 4 AWG	6
9	c/u	Varilla de armar preformada para conductor de Al	3

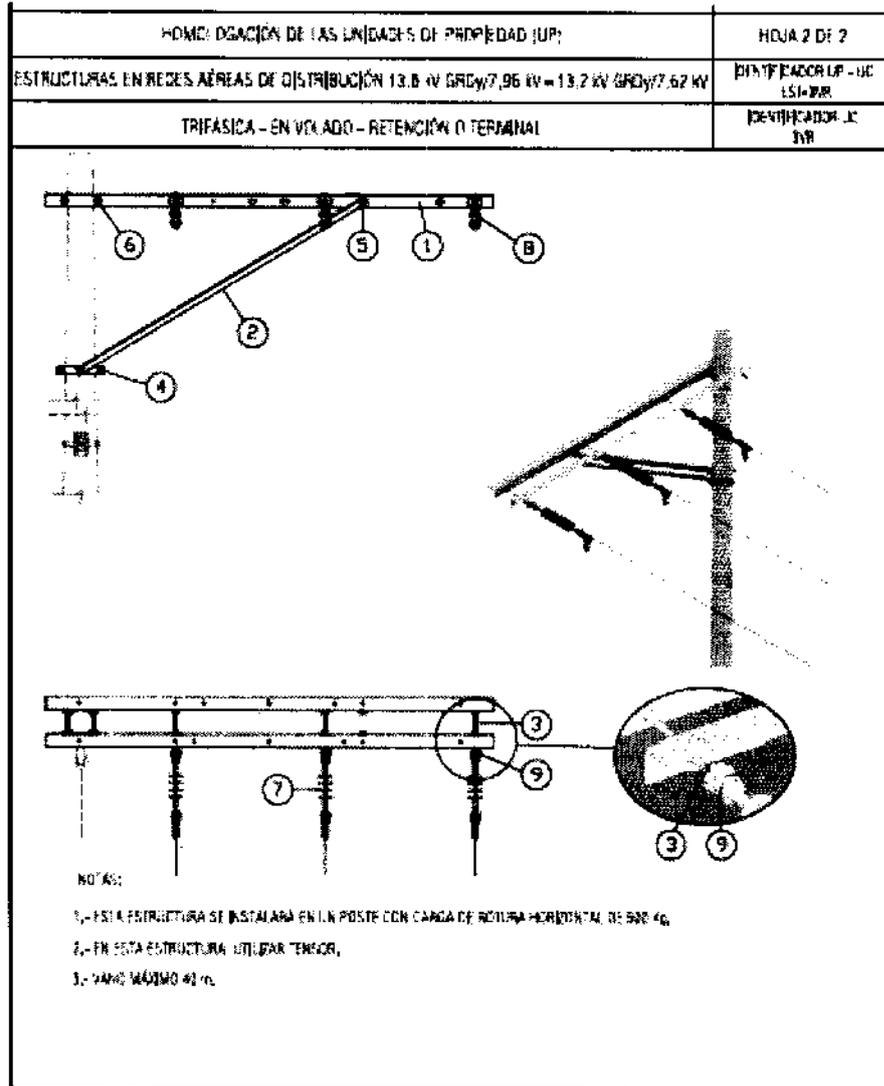
fe



fe

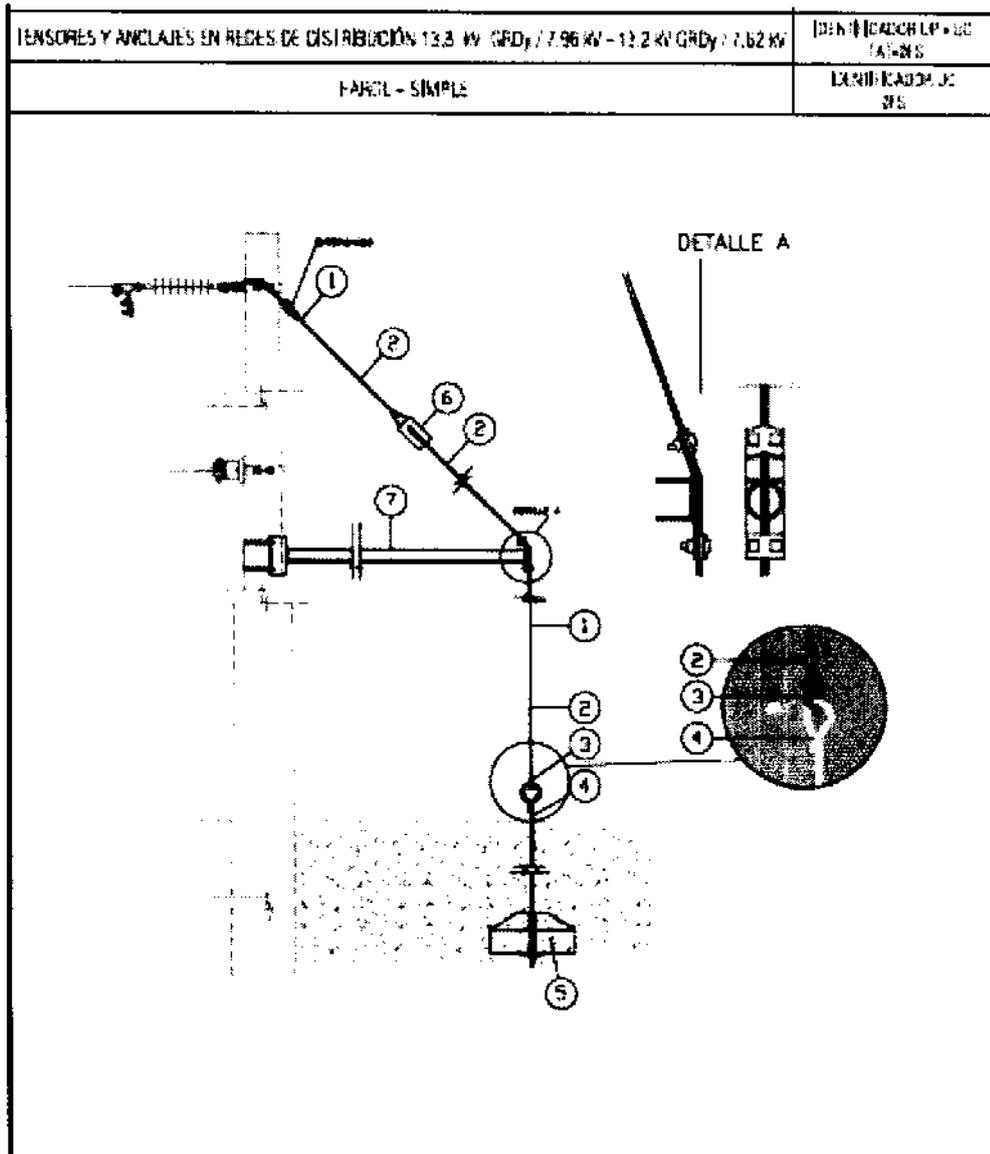
ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy/ 7,96 kV – 13,2 kV GRDy / 7,62 kV			
HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)			
COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP			
ESTRUCTURA 3 VR (CODIGO: EST-3VR)			
TRIFÁSICA - EN VOLADO – RETENSION O TERMINAL			
LISTA DE MATERIALES			CANTIDAD
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	
1	c/u	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2 400 mm (2 61/64 x 2 61/64 x 1/4 x 95")	2
2	c/u	Pie amigo de acero galvanizado, perfil "L" 38 x 38 x 6 x 1 800 mm (1 1/2 x 1 1/2 x 1/4 x 71")	2
3	c/u	Perno de ojo de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 254 mm (10") de long., con 4 tuercas. 2 arandelas planas y 2 de presión	3
4	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2")	1
5	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 51 mm (2") de long., con tuerca, arandela plana y de presión	2
6	c/u	Perno espárrago o de rosca corrida de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. X 300 mm (12") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	2
7	c/u	Aislador de suspensión, de porcelana, clase ANSI 52-1	6
8	c/u	Grapa terminal apernada tipo pistola, de aleación de Al	3
9	c/u	Horquilla anclaje de acero galvanizado, 16mm (5/8") de diám. x 75 mm (3") de long. (Eslabón "U" para sujeción)	3

9



le

ESTRUCTURAS DE ANCLAJES



82

