

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**



**“PROYECTO DE ELECTRIFICACION EN MEDIA  
TENSION PARA UN MOLINO DE ARROZ”**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

**FERNANDO MARTIN SEMINARIO CRUZ**

**PROMOCIÓN 1990 – II**

**LIMA – PERÚ**

**2008**

## **CONTENIDO**

<b>PRÓLOGO</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
1.1. Memoria Descriptiva	3
1.1.1. Generalidades	3
1.1.2. Ubicación del proyecto	3
1.1.3. Características geográficas y climatológicas	3
1.1.4. Vías de acceso	4
1.1.5. Planos	4
1.2. Fundamento Teórico	4
1.2.1. Sistemas de Utilización en Media Tensión	4
1.2.2. Definiciones	5
1.2.3. Opciones Tarifarias	9
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>2. DISEÑO DEL PROYECTO</b>	<b>10</b>
2.1. Alcance del proyecto	10
2.2. Descripción del proyecto	10
2.3. Demanda máxima de energía	11
2.4. Bases de diseño	12
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL PROYECTO</b>	<b>14</b>
3.1. Cálculo eléctrico	14
3.1.1. Bases de cálculo	14
3.1.2. Cálculo de los parámetros de la línea	14
3.1.3. Cálculo de la caída de tensión	15
3.1.4. Selección del conductor de media tensión	16
3.1.5. Cálculo de los fusibles de media tensión	16

3.1.6.	Selección del conductor en baja tensión	16
3.1.7.	Cálculo del transformador de potencia	17
3.2.	Cálculo mecánico	18
<b>CAPÍTULO IV</b>		
<b>4.</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>19</b>
4.1.	Suministro de red en 10 kV y subestación	19
4.1.1.	Postes	19
4.1.2.	Crucetas	20
4.1.3.	Losas para soporte de transformador	20
4.1.4.	Media palomilla	21
4.1.5.	Conductores	21
4.1.6.	Aisladores poliméricos tipo PIN	22
4.1.7.	Aisladores poliméricos tipo suspensión	23
4.1.8.	Accesorios de morsetería	24
4.1.9.	Cortacircuitos	24
4.1.10.	Sistema de puesta a tierra	25
4.1.11.	Transformador	27
4.1.12.	Sistema de medición	28
4.1.13.	Tablero de distribución	29
4.1.14.	Sistema de alimentación	30
4.1.15.	Grapas y accesorios de conexionado	30
4.1.16.	Especificaciones técnicas de montaje electromecánico de Red Primaria y Subestación	31
<b>CAPÍTULO V</b>		
<b>5.</b>	<b>METRADO Y PRESUPUESTO</b>	<b>37</b>
<b>CAPÍTULO VI</b>		
<b>6.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA DE LA INVERSIÓN</b>	<b>39</b>
6.1.	Consideraciones	39
6.2.	Cálculo de la calificación Tarifaria	41
6.3.	Cálculo de la Energía Reactiva a facturar	42
6.4.	Determinación de la Tarifa más conveniente	42

6.5. Cálculo de la Evaluación Económica	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	49



## **PRÓLOGO**

A fin de abastecer de energía eléctrica a las instalaciones, equipos, motores de un molino de arroz, se implementará un sistema de alimentación en Media Tensión.

En el presente informe, se mostrará el diseño de alimentación en 10 kV, la elección de la tarifa más favorable económicamente, así como se demostrará la conveniencia de realizar el proyecto.

El informe se ha dividido en cinco Capítulos, los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

En el capítulo 1, se muestra la Introducción del Proyecto, la cual comprende la Memoria Descriptiva, conteniendo las generalidades, ubicación del proyecto, características geográficas y climatológicas, las vías de acceso al molino y planos de ubicación.

En el capítulo 2, presentamos el diseño del sistema de utilización en media tensión donde hacemos referencia al Alcance, Descripción, Demanda Máxima y Bases de Diseño.

En el capítulo 3, se desarrollan los cálculos justificativos para la elección de la subestación, transformador, sistema de protección y demás elementos que conforman el proyecto.

En el capítulo 4, se presentan las especificaciones técnicas de suministro de materiales donde se indican sus características técnicas, asimismo se muestran las especificaciones técnicas de montaje electromecánico donde dan las indicaciones para la correcta instalación de los elementos que constituyen el sistema de utilización.

En el capítulo 5, se muestra el metrado y presupuesto del proyecto, donde indican las cantidades de materiales a utilizar, los costos unitarios, costos parciales y costo total de los materiales que constituyen el proyecto.

En el capítulo 6, se presenta el cálculo justificativo de la inversión, donde se realiza la evaluación de la opción tarifaria más conveniente y la evaluación económica del proyecto.

Por último, se dejan plasmadas las conclusiones y recomendaciones del proyecto, anexos, normas, detalles, planos; utilizados en el presente informe.

Un agradecimiento muy especial al Ing. Floren Acel Huamán Ladera por su apoyo incondicional en la elaboración del presente informe.

## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1. Memoria Descriptiva**

##### **1.1.1. Generalidades**

El objeto del presente proyecto, es diseñar a nivel de ejecución de obra, una red eléctrica en media tensión cuyo nivel de voltaje es en 10 kV, desde el punto de alimentación de la estructura N° 14 (con código de barra N° 131040563) del alimentador 1079, ubicado en la carretera entre La Unión y Vice.

La finalidad de esta línea es abastecer de energía eléctrica a las instalaciones, equipos y motores del molino de arroz del proyecto.

##### **1.1.2. Ubicación del proyecto**

El área del proyecto se localiza en el distrito de La Unión, provincia y departamento de Piura.

##### **1.1.3. Características geográficas y climatológicas**

El área donde se desarrolla el proyecto presenta una topografía plana en la mayor parte de su extensión, en la que

se ubican terrenos donde los pobladores se dedican básicamente a la agricultura. La temperatura promedio del ambiente es de 28 °C.

#### **1.1.4. Vías de acceso**

Las vías de comunicación son terrestres a través de la carretera que une la ciudad de Piura con Catacaos y La Unión, esta misma vía atraviesa la ciudad de Vice, llegando a Sechura y prolongándose hasta Bayovar.

#### **1.1.5. Planos**

En el Anexo N° 1 se muestran el plano de ubicación y el diagrama unifilar del Sistema de utilización.

### **1.2. Fundamento Teórico**

#### **1.2.1 Sistemas de Utilización en Media Tensión**

Es aquel constituido por el conjunto de instalaciones eléctricas de Media Tensión, comprendida desde el punto de entrega hasta los bornes de Baja Tensión del transformador, destinado a suministrar energía eléctrica a un predio.

Estas instalaciones pueden estar ubicadas en la vía pública o en propiedad privada, excepto la subestación, que siempre deberá instalarse en la propiedad del interesado. Se entiende que quedan fuera de este concepto las electrificaciones para usos de vivienda y centros poblados.

## 1.2.2 Definiciones

### **Sistema de Distribución**

Es el conjunto de instalaciones eléctricas comprendidas desde un sistema de generación o transformación a media tensión, hasta los puntos de entrega de los usuarios de media o baja tensión, inclusive las unidades de alumbrado público.

- **Subsistema de Distribución Primaria**

Son las redes y subestaciones cuyas tensiones de servicio son mayores de 1 kV y menores de 30 kV.

- **Subsistema de Distribución Secundaria**

Son las redes de servicio público cuyas tensiones de servicio son iguales o menores a 1 kV.

- **Instalaciones de Alumbrado Público**

Son las redes y unidades de alumbrado destinadas al alumbrado público de vías, plazas y parques.

### **Sistema de Utilización en Media Tensión**

Es aquel constituido por el conjunto de instalaciones eléctricas de Media Tensión, comprendida desde el punto de entrega hasta los bornes de Baja Tensión del transformador, destinado a suministrar energía eléctrica a un predio.

Estas instalaciones pueden estar ubicadas en la vía pública o en propiedad privada, excepto la subestación, que siempre deberá instalarse en la propiedad de interesado. Se entiende que quedan fuera de este concepto las electrificaciones para usos de vivienda y centros poblados.

### **Concesionario de Distribución de Energía Eléctrica**

Es la persona natural o jurídica, nacional o extranjera, que desarrolla actividades de distribución de energía eléctrica en una zona de concesión establecida por el Ministerio de energía y Minería, cuya demanda supere los 500 kW.

### **Suministro Eléctrico (suministro)**

Abastecimiento regular de energía eléctrica del Concesionario al usuario dentro del régimen establecido por la Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento.

### **Conexiones de Media Tensión**

Conjunto de dispositivos e instalaciones efectuadas a tensiones mayores a 1 kV y menores a 30 kV, comprende: los dispositivos de maniobra y dispositivos de protección, el sistema de medición y elementos complementarios, la estructura de soporte o compartimiento que alberga los equipos, las barras y accesorios para la conexión eléctrica correspondiente.

### **Conexiones de Baja Tensión**

Conjunto de dispositivos e instalaciones efectuadas a tensiones hasta 1 kV que comprende: la acometida y sus accesorios de conexión, instalación y fijación según corresponda, los dispositivos de maniobra y protección, la caja o cajas de conexión y el equipo de medición y accesorios complementarios.

### **Punto de Diseño**

Es el lugar asignado por el Concesionario a partir del cual se debe iniciar el proyecto del Sistema de Distribución o Sistema de Utilización en Media Tensión.

### **Punto de Entrega**

Para los suministros en media o baja tensión, se considera como punto de entrega el empalme de las instalaciones de propiedad del usuario y las instalaciones del Concesionario.

### **Usuario**

Persona Natural o jurídica que ocupa un predio y está en capacidad de hacer uso legal del suministro eléctrico correspondiente; es el responsable de cumplir con las obligaciones técnicas y económicas que se derivan de la utilización de la electricidad.

**Zona de Concesión**

Zona geográfica delimitada por un polígono, cuyos vértices están expresados en coordenadas UTM pertenecientes a un datum horizontal wgs84 o psad56, dentro del cual el Concesionario está obligado a prestar servicio público de electricidad y a todos aquellos que con sus propias líneas lleguen a esta zona.

**Potencia Contratada**

Es aquella que suscribe el cliente con la empresa Concesionaria por la máxima carga admisible de la conexión asignada al suministro.

El cliente deberá abstenerse de tomar una carga mayor a la contratada pues de lo contrario estaría sujeto a la suspensión del suministro por poner en peligro las instalaciones de la empresa.

**Máxima Demanda**

Es el valor promedio de las máximas potencias registradas por el medidor en intervalos de 15 minutos en un período determinado (un mes).

La Demanda Máxima representa para un instante dado, la máxima coincidencia de cargas eléctricas (motores, compresores, iluminación, equipo de refrigeración, etc.) operando al mismo tiempo, es decir, la demanda máxima



corresponde a un valor instantáneo en el tiempo que hacerlo en arranque escalonado. El medidor de energía almacenará únicamente, la lectura correspondiente al máximo valor registrado de demanda, en cualquier intervalo de 15 minutos de cualquier día del ciclo de lectura. Los picos por demanda máxima se pueden controlar evitando el arranque y la operación simultánea de cargas eléctricas.

### **1.2.3 Opciones Tarifarias**

Los tipos de tarifas eléctricas son reguladas por la División de Distribución Eléctrica de la Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria área que pertenece al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN).

La Norma “Opciones Tarifarias y Condiciones de Aplicación de las Tarifas a Usuario Final” aprobada con Resolución OSINERG N° 236-2005-OS/CD el 23 de agosto de 2005, presenta las diferentes opciones tarifarias vigentes para usuarios en media tensión (MT) y baja tensión (BT), la cual es mostrada en el Anexo N° 3

## **CAPITULO II**

### **2. DISEÑO DEL PROYECTO**

#### **2.1. Alcance del proyecto**

El presente proyecto comprende el cálculo y diseño de la red en media tensión en 10 kV desde la estructura N° 14 del alimentador 79 hasta la subestación biposte que energizará las instalaciones del molino de arroz del proyecto. Además se brinda las especificaciones técnicas de los suministros y las pautas y recomendaciones para el correcto montaje electromecánico de los mismos.

#### **2.2. Descripción del proyecto**

Los elementos básicos que constituyen el presente proyecto, según especificaciones técnicas, metrados y planos son los siguientes:

- ✓ El proyecto se ha desarrollado en sistema aéreo, trifásico a la tensión de 10 kV con neutro aislado, frecuencia 60 Hz con tres conductores de fase en disposición triangular.
- ✓ El sistema de protección en media tensión se da a través de seccionadores unipolares con fusibles tipo chicote.
- ✓ Los postes de la red primaria serán de concreto armado del tipo 13/300 y 13/400, según se indica en planos. Las crucetas serán de concreto armado de 1.50 m de longitud.

- ✓ Los conductores serán de aluminio desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección.
- ✓ La ferretería en general es de galvanizado en caliente.
- ✓ Los aisladores serán tipo PIN HPI-35 y tipo suspensión poliméricos de acuerdo a lo indicado en los detalles de armado de estructuras.
- ✓ La subestación será del tipo aérea barbotante con poste del tipo 13/400, llevará instalado sólidamente los accesorios de concreto necesarios para el montaje electromecánico de los elementos eléctricos diseñados en este proyecto.

### 2.3. Demanda máxima de energía

La demanda máxima total, se obtiene teniendo en consideración las cargas de los equipos y máquinas, que son detallados en el Cuadro N° 01.

#### CUADRO N° 01

#### CÁLCULO DE LA DEMANDA MÁXIMA

##### A. ÁREA DE MÁQUINAS

Item	Descripción	Cantidad	Potencia Unitaria (HP)	Potencia total (HP)
1.1	Elevador Principal	01	3.00	3.00
1.2	Elevador Cáscara	01	2.50	2.50
1.3	Elevador Pady 01	01	2.00	2.00
1.4	Elevador Pady 02	01	1.50	1.50
1.5	Elevador Pady 03	01	1.50	1.50
1.6	Elevador Pulidora	01	1.80	1.80
1.7	Elevador Blanco	01	1.80	1.80
1.8	Elevador tolva	01	1.80	1.80
1.9	Elevador Polvillo	01	7.00	7.00
1.10	Motor de Circuito	01	7.50	7.50

1.11	Motor Descargadora	01	15.00	15.00
1.12	Motor Pre-limpia	01	4.00	4.00
1.13	Motor Mesa Pady	01	3.00	3.00
1.14	Motor clasificadora	02	3.50	7.00
1.15	Motor de Pulidora	01	40.00	40.00
	Potencia Total e HP			99.40
	Potencia Total en kW			74.15

## B. ÁREA ADMINISTRATIVA

Item	Descripción	Cantidad	Potencia Unitaria (kW)	Potencia Total (kW)
1	Equipo de fluorescentes 2x40 W Oficina	12	0.08	0.96
2	Luminarias Cerco Perimétrico	9	0.16	1.28
3	Otros Equipos	3	0.30	0.90
	Potencia total en kW			3.14

## RESUMEN

A. AREA DE MÁQUINAS	74.15
B. AREA ADMINISTRATIVA	3.14
C. CARGAS FUTURAS POR AMPLIACIONES	45.00
POTENCIA TOTAL	122.29 kW

### 2.4. Bases de diseño

Los cálculos eléctricos de la línea se han efectuado tomando en cuenta el Decreto Ley N° 25844 "Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento, la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos y las restricciones del Código Nacional de Electricidad.-Suministro

aprobado con Resolución Ministerial N° 366-2001-EM/VME del 27 de Julio del 2001 y las normas IEC sobre aislamiento.

En los cálculos mecánicos también se ha tenido en cuenta las normas anteriores y además las condiciones ambientales de la zona.

## CAPITULO III

### 3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL PROYECTO

#### 3.1. Cálculos Eléctricos

El cálculo de la línea de 10 kV se realiza tomando las disposiciones el Código Nacional de Electricidad de la norma del C.E.I y los objetivos del proyecto.

##### 3.1.1. Bases de Cálculo

- ✓ Los diseños y cálculos observan las normas prescritas en el código Nacional de Electricidad.
- ✓ El sistema adoptado es el aéreo, trifásico de tres conductores, dispuestos en una configuración triangular.
- ✓ La tensión Nominal de diseño es de 10 kV con frecuencia de 60 Hz y un factor de potencia de 0.9 inductivo.
- ✓ La temperatura de operación del conductor será de 80°C (Grados Centígrados)
- ✓ La demanda máxima proyectada es de 122.29 kW.

##### 3.1.2. Cálculo de los parámetros de la línea

Características del conductor de aluminio	AASC
Tipo	AAAC
Tensión de Diseño (kV)	10

Temperatura (°C)	80
Sección (mm <sup>2</sup> )	35
Numero de hilos por conductor	7
Diámetro Total exterior (mm)	6.50
Peso aproximado (kg/km)	70
Intensidad Admisible (A)	160
Resistencia a 20 °C (Ω/km)	1.31
Resistencia a 85 °C (Ω/km)	1.59

### 3.1.3. Cálculo de la caída de tensión ( ΔV % )

Para efectuar el cálculo de la caída de tensión se ha utilizado la siguiente formula.

$$\Delta V\% = \frac{kVA * L}{10 * V^2} * K$$

(fórmula obtenida del libro Proyectos de Electrificación del Ing. Miguel Ángel Sarzo Miranda)

<b>Donde</b>	:	
kVA	:	Potencia en cada punto
L	:	Longitud (km)
V	:	Tensión de la línea

Se efectuará el cálculo para la tensión de 10 Kv los resultados de muestran en el cuadro adjunto

#### CALCULO DE CAIDA DE TENSION: MT. 10 KV

Punto	Potencia (kVA)	L (km)	S (mm)	K	ΔV%
1	150	0.023	35	2.223	0.0077

### 3.1.4. Selección del conductor en Media Tensión

Según fórmula tenemos que la intensidad de corriente a transmitir es igual a:

$$I_n = \frac{DmTotal}{3 * V * Cos\phi}$$

Reemplazando datos tenemos

$$I_n = \frac{135}{3 * 10 * 0.9}$$

$$I_n = 8.67 \text{ A}$$

El cable de aluminio desnudo de 35 mm<sup>2</sup> cuenta con una intensidad admisible de corriente nominal de 160 A por lo tanto el cable seleccionado soporta la corriente a transmitir.

### 3.1.5. Cálculo de los fusibles en Media Tensión

$$I_f = 1.5 * I_n$$

$$I_f = 1.5 * 3.79$$

$$I_f = 5.7 \text{ A}$$

Seleccionaremos fusibles chicote de 6 A tipo K rápido

### 3.1.6. Selección del conductor en Baja Tensión

$$I_n = \frac{DmTotal}{3 * V * Cos\phi}$$

$$I_n = \frac{135,000}{3 * 380 * 0.9}$$



$$I_n = 228.17A$$

El cable subterráneo tipo NYY 1kV - 3x1x70mm<sup>2</sup> tiene una intensidad admisible de corriente de 282 A.

Considerando los factores de corrección para la corriente nominal tenemos que:

$$I_d = \frac{I_n}{F_1 * F_2 * F_3}$$

**Donde:**

$F_1$ : Factor de corrección relativo a la temperatura del suelo  
(0.91)

$F_2$ : Factor de corrección de la capacidad de corriente relativa a la resistividad térmica del suelo (0.93)

$F_3$ : Factor de corrección la capacidad de corriente relativa a la profundidad del tendido (0.98)

(Para la determinación de los valores se utilizo los datos proporcionados el libro de Proyectos de Electrificación del Ing. Miguel Àngel Sarzo Miranda)

**Reemplazando valores:**

$$I_d = \frac{220.17}{0.91 * 0.93 * 0.98}$$

$$I_d = 275.23 < 282$$

### **3.1.7. Cálculo de Transformador de Potencia**

Se diseñó en función de la potencia de los motores, equipos de alumbrado exterior e interior y considerando cargas futuras por ampliación del molino.

Para efectos de seleccionar el transformador de potencia a utilizar consideremos los datos del cuadro 01:

$$P = 74.15 \text{ kW} + 3.14 \text{ kW} + 45 \text{ kW}$$

$$P = 122.29 \text{ kW}$$

De acuerdo a catálogos del fabricante, seleccionamos un transformador de potencia trifásico de 150 kVA 10-22.9 /0.38-0.22 kV, 60 Hz de frecuencia.

### **3.2. Cálculo mecánico**

Por ser una pequeña derivación con vanos muy reducidos no se consideran los cálculos mecánicos.

## CAPITULO IV

### 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

#### 4.1. Especificaciones Técnicas de Suministros

Las presentes especificaciones técnicas, delimitan las características mínimas que deberán cumplir los equipos y materiales que se suministre para las redes de distribución.

##### 4.1.1. Postes

Se instalarán postes de concreto armado centrifugado, cuyo acabado externo deberá ser completamente homogéneo y libre de porosidades y fisuras.

**Poseerán las siguientes características:**

Tipo	2
Longitud (m)	13
Carga de Trabajo (kg)	400
Coefficiente de seguridad	2
Diámetro en la punta (mm)	150
Diámetro en la base (mm)	360
Conicidad	1.5
Peso por Unidad	1450

Su fabricación y pruebas deberán ceñirse a lo establecido en las normas ITINTEC 339.027, 341.029, 341.030 350.002, 350.009

En la parte superior, los postes estarán provistos de los accesorios de ferretería, de acuerdo a los detalles de armados de estructuras.

#### **4.1.2. Crucetas**

Serán de concreto armado del tipo Z/1.50/300 y cargas de trabajo  $T=300$  kg.  $F= 300$  kg.  $V=150$  kg.; siendo T, F y V máximas cargas horizontal perpendicular al eje axial y vertical perpendicular al eje respectivamente.

Su acabado externo deberá ser liso y sin fisuras. El recubrimiento de la estructura deberá ser aproximadamente de 40 mm. En ella se instalarán los aisladores y sus accesorios para fijación de los conductores.

#### **4.1.3. Losas para soporte del Transformador**

Serán de concreto armado para instalarse en los postes de 13 m. y 400 kg de esfuerzo de trabajo.

Deberán ser embonables en los dos postes que conforman la subestación aérea, para lo cual traerán los huecos de embone con el diámetro apropiado para lograr la ubicación según se demuestra en los planos de detalles.

La superficie externa deberá tener un acabado homogéneo, sin fisuras ni rebabas, tampoco deberá presentar escoriaciones ni cangrejas. El recubrimiento de las varillas de acero no será inferior a 40 mm.

La losa soporte deberá soportar un peso de 1,500 kg con coeficiente de seguridad 2 sobre su carga de rotura.

#### **4.1.4. Media Palomilla**

Serán de concreto armado de 1.10 m de longitud para instalarse en los postes de 13 m y 400 kg de esfuerzo de trabajo.

La superpie externa deberá tener un acabado homogéneo sin fisuras ni rebaba, tampoco deberá presentar escoriaciones ni cangrejas. El recubrimiento de las varillas de acero no será inferior de 40mm.

La media palomilla deberá soportar un peso de 200 kg con coeficiente de seguridad 2 sobre su carga de rotura.

#### **4.1.5. Conductores**

Se instalarán conductores de aleación de aluminio AAAC desnudos, cableados concéntricamente. Su fabricación se registrará por las normas ITINTEC 370 227 Y la IEC 1089.

A continuación se muestra las principales características del conductor a emplearse.

Sección (mm)	35
Números de hilos	7
Diámetro del conductor (mm)	76
Tiro de ruptura (kg)	994.5
Resistencia a 20° C ( $\Omega$ /km)	0.952

Peso (kg /km)	96
Capacidad de corriente (A)	160

El amarre de los conductores de las Redes Primarias a los aisladores se hará con conductor de aluminio sólido desnudo de calibre 6 mm temple blando.

Se observarán las Normas ITINTEC 370.233 370.227 y DEG. 019 del MEM para todo lo concerniente a su fabricación pruebas y entrega.

#### **4.1.6. Aisladores poliméricos tipo PIN**

Los aisladores poliméricos tipo PIN son moldeados con elastómeros de EPDM o silicona en una sola pieza con diseño aerodinámico.

##### **Sus principales características son:**

Tipo	HPI-
35	
Tensión de aplicación típica del aislador (kV)	24
Clase ANSI (equivalente)	55-6
Distancia de (pulg.)	21
Longitud Mínima de fuga (mm)	744
Distancia de arce en seco (pulg.)	9.5
Diámetro de agujero para la espiga PIN (pulg.)	1
Flameo de baja frecuencia en seco 60 Hz (kV)	63
Flameo de baja frecuencia en húmedo 60 Hz (kV)	110
Flameo de impulso positivo (kV)	63
Flameo de impulso negativo (kV)	184
Voltaje de perforación a baja frecuencia (kV)	250
Influencia de radio a 1000 kHz (mV)	220

Resistencia a la flexión (lbs)	850
Dimensiones (pulg.)	7 1/8"x7 1/2"
Diámetro del máximo conductor (pulg.)	1.75
Peso (lb)	2.6
Máxima temperatura conductor en operación (°C)	120

#### **4.1.7. Aisladores poliméricos tipo suspensión**

Los aisladores de suspensión poliméricos serán usados en forma horizontal. Su protector de diseño aerodinámico permite su autolimpieza por viento y lluvia.

El núcleo será una varilla de fibra de vidrio, resistente a los ácidos y por lo tanto a la rotura frágil. El núcleo de fibra de vidrio tendrá un revestimiento hidrofóbico de goma de silicón de una sola pieza aplicado por extrusión o moldeo como parte de la cubierta. La longitud de la línea de fuga requerida deberá lograrse con el necesario número de aletas.

Los herrajes para los aisladores tipo suspensión estarán destinados a transmitir la carga mecánica al núcleo de fibra de vidrio.

#### **Sus principales características son:**

Distancia de fuga mínima (mm)	744
Distancia de arco Mínima (mm)	160
Máximo diámetro de la parte aislante (mm)	200
Longitud Total (mm)	445
Diámetro mínimo de núcleos (mm)	76
Masa Total (kg)	1.10

Carga mecánica garantizada (kN)	70
Carga mecánica de rutina (kN)	35
Resistencia Electromecánica (kN)	4.5
Resistencia a una torsión máxima (N-m)	47
Tensión Máxima para el aislador $U_m$ (kV rms)	27
Frecuencia Nominal (Hz)	60
Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial	
Húmedo (kV)	50
Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/50 $\mu s$ (kV)	95

#### **4.1.8. Accesorios de morsetería**

Los aisladores tipo pin se instalarán sobre espigas construidas de acero galvanizado en caliente, de acuerdo a la norma ASTM A-53 de dimensiones  $5/8 \Phi \times 12''$  de longitud libre sobre la cruceta o poste  $8''$  se asegura con tuercas y arandelas.

También viene provista de cabeza de plomo de  $13/8'' \Phi$  que absorba los esfuerzos por la diferencia en los coeficientes de dilatación lineal a fin de garantizar la integridad de los aisladores.

#### **4.1.9. Cortacircuitos**

Como elementos de protección se instalarán cortacircuitos fusibles tipo Cut Out, para uso a la intemperie los que irán asegurados con bridas de sujeción de fierro galvanizado al elemento de concreto. Los Cut Out traen dispositivos de



desenganche automático al fundirse el fusible y abrirá normalmente mediante pértiga.

El portafusible consiste en tubo aislante con contactos plateados y en cuyo interior se instala el fusible; también posee un ojo para insertar la pértiga de operación y mantenimiento. Sus características son las siguientes:

Instalación	Exterior
Tensión Máxima (kV)	27
Corriente Nominal (A)	100
Capacidad de Ruptura (kA)	10
Número de fases	1
Frecuencia Nominal (Hz)	60
Nivel Básico de aislamiento (kV) Bil	150
Mínima longitud de fuga a tierra (mm)	280
Elemento fusible chicote tipo "K" (A)	5

#### **4.1.10. Sistema de puesta a tierra**

Para el sistema de puesta a tierra se utilizará el tipo varilla, se instalará tal como se indica en planos de detalles y constará de lo siguiente:

##### **a. Conductor de puesta a tierra**

El conductor será de cobre temple blando. Cableado concéntrico de 7 hilos de 25 mm<sup>2</sup> Ø.

**b. Varilla de puesta a tierra**

Será de cobre electrónico de 5/8"Ø x 2.40 m de longitud.

**c. Conector tipo A/B**

Para la fijación del conductor a la varilla, se utilizará el conector tipo A/B de bronce de alta conductibilidad y alta resistencia a la corrosión

**d. Grapas perno partido**

Las grapas para conectar los elementos derivados serán grapas del tipo perno partido de cobre para conductor de 25 mm<sup>2</sup>.

**e. Sales de tratamiento**

Se utilizará 100 kg de sal granulada industrial y 100 kg de carbón vegetal, más tierra agrícola cernida.

**f. Grapas tipo J**

Para conectar el conductor de puesta a tierra con los accesorios metálicos de fijación de los aisladores y CUT Out, se utilizará grapas de plancha de cobre, tipo "J" de 3 mm de espesor con orificio de 13/16"Ø.

**g. Caja de registro de puesta a tierra**

Será de concreto con armadura de fierro corrugado de 3/8"Ø será robusta y tendrá una resistencia de 300 kg, tendrá una tapa embutida de 40 x 40 cm con oreja embutida para poder levantarla, esta tapa es para la inspección periódica como para el mantenimiento.

**4.1.11. Transformador**

**a. Transformador trifásico**

Tensión Primaria	: 10 - 22.9 kV
Tensión secundaria	: 380 - 220 V
Grupo conexión	: Dyn5
Frases	: 3
Frecuencia	: 60 Hz
Potencia Nominal	: 150 kVA
Refrigeración	: Por aire
Taps de regulación	: ± 2.5% ± 5%
Altura	: 1000 msnm
Aisladores pasatapas	: Polimétricos

**b. Pruebas**

Las características del transformador se obtendrán en base a las pruebas de laboratorio siguiente:

Prueba de aislamiento

Prueba de rigidez dieléctrica del aceite

Medida de resistencia de bobinas

Medición de relación de transformación

Prueba de vacío

Prueba de tensión inducida

Prueba de polaridad

Prueba de cortocircuito

Prueba de tensión aplicada

**c. Accesorios**

Tapón de transporte y llenado

Válvula de vaciado y toma de muestras

Pozo termométrico

Conmutador de tomas accionable a mano con el transformador sin tensión.

Bornes de puesta a tierra

Orejas de izaje

**4.1.12. Sistema de medición**

Para el sistema de medición se considera un trafomix con aisladores pasatapas con 2 bobinas de tensión y 2 bobinas amperimétricas para un nivel de tensión de 10 kV. Delta Abierto

Tensión	10/0.38 kV	2x50 VA clase 0.2
Corriente	5-10/5 A	2x15 VA clase 0.2

**a. Contador de energía**

El contador de energía deberá ser electrónico, con cubierta transparente removible y deberá estar previsto para el sistema de facturación tipo múltiple tarifa, con acceso a medición en tiempo real, que se pueda programar los días domingos y feriados del año. La clase de precisión del equipo debe ser 0.2 y similar a los fabricados por ABB – ALPHA modelo A1RL+.

**b. Caja portamedidor trifásico**

Estará construido por una caja metálica de 41x55x25 cm. con marco y puerta embutido en chapa de acero de 2 mm de espesor, tablero de madera tornillo y acabado con una capa de barniz tipo marino, luna de vidrio y cierre por medio de perno, con doble compartimiento para equipo de monitoreo.

**4.1.13. Tablero de distribución**

El tablero de distribución para Baja Tensión será construido de perfiles y planchas de acero estructural debidamente pintados y tendrán los siguientes elementos:

Interruptor termomagnético de 300 A, 500 V, 30 kA de poder de ruptura, como interruptor general.

Interruptor termomagnético de 100 A, 500 V, 30 kA de poder de ruptura para el círculo N° 01.

Interruptor termomagnético de 100 A, 500 V, 30 kA de poder de ruptura par el circulo N° 02.

Interruptor termomagnético de 100 A, 500 V, 30 kA de poder de ruptura para el circuito N° 03

Barras de cobre electrónico desnudo de sección rectangular.

Aisladores portabarras con sus accesorios hasta 1 kV.

Para la conexión desde los bornes de baja tensión del transformador de distribución hasta el tablero general Se utilizará el cable tipo NYY de 3x1x70 mm<sup>2</sup> para una tensión de servicio de 1 kV con terminales de cobre para prensar, para conductor de calibre 70 mm<sup>2</sup>.

#### **4.1.14. Sistema de alimentación**

Para la alimentación en Baja Tensión desde el tablero general a los sub-tableros se utilizará cables de energía del tipo NYY -1 kV triples de calibre 3x1x25 mm<sup>2</sup>.

#### **4.1.15. Grapas y accesorios de conexionado**

##### **a. Grapas**

Para el conexionado del conductor de la red primaria, se usará grapas de doble vía de aluminio, formadas por dos placas paralelas con ranura para alojar el conductor de acuerdo a su sección y presionadas por dos pernos

**b. Cable NYY**

La salida del lado de baja tensión del transformador se hará con cable NYY de cobre cableado 19 hilos y enchaquetados individualmente con cloruro de polvinilo, será de 3x1x70 mm<sup>2</sup> de sección.

**Características del cable NYY 3x1x70**

Tensión máxima admisible de cable (kV)	1.1
Temperatura máxima admisible (°C)	80
Espesor de aislamiento PVC (mm)	1.4
Espesor chaqueta exterior (mm)	1.6
Diámetro medio exterior (mm)	50
Números de hilos	19
Peso total (kg/km)	2440
Intensidad admisible de corriente (A)	282

**c. Terminal tipo ojo**

El otro extremo de cable NYY se conectará a las barras de cobre del tablero de distribución mediante terminales ojo de cobre de 300 amperios soldado.

**4.1.16. Especificaciones técnicas de montaje electromecánico de Red Primaria y Subestación**

**a. Postes**

El trazado de la línea deberá ceñirse, en lo posible a la disposición que aparece en los planos.

Las excavaciones serán hechas en dimensiones conforme a las prescritas en los dibujos de las fundaciones y se harán de forma tal que la tierra alrededor sea afectada lo menos posible.

Los postes se cimentarán en bases de concreto de 1:10+30% de piedra pilka.

El poste deberá estar exactamente en el eje del macizo.

El poste no deberá estar en contacto directo con el terreno, deberá apoyarse sobre una losa de concreto.

El poste se levantará completamente armado.

El efecto de verticalidad no deberá exceder en 5 mm por metro

Durante el montaje se tomarán las precauciones debidas para evitar daños a la superficie del poste.

#### **b. Conductores**

En el montaje de conductores se tendrá presente lo siguiente:

Evitar en lo posible el deterioro de los conductores, ya que se por rozamiento sobre el terreno o mala manipulación del mismo.

No se permitirá la unión de conductores mediante entorchado para ninguna sección.

El conductor deberá amarrarse al aislador tipo pin mediante conductor de aluminio de 6 mm<sup>2</sup> temple blando



La tensión mecánica aplicada al conductor durante el montaje no deberá sobre pasar el 20% de la resistencia de la rotura.

El conductor deberá ser puesto en flecha, tan pronto como se posible luego del tendido; pero dejando transcurrir un tiempo prudencial para permitir que equilibren las tensionas en los otros vanos.

**c. Seccionadores**

Previamente a su instalación se verifica sus condiciones, debiendo estar libres de rajaduras, polvo y grasa acumuladas.

Donde existe mayor exigencia mecánica, el conductor principal hará todo el esfuerzo sobre el aislador y nunca sobre el conductor de amarre.

**d. Transformador**

Antes de su puesta en funcionamiento deberá verificarse el correcto nivel de aceite y relación de transformación. Retirar el tapón de transporte e instalar el tapón de funcionamiento.

Para su izado y adosamiento a la subestación se proveerá de los equipos adecuados de manera que se evite en todo momento que sufran golpes o caídas que ocasionen fallas en su normal funcionamiento.

**e. Puesta a tierra**

Se conectarán a tierra las partes metálicas que no lleven corriente en la subestación y en la estructura donde va el sistema de medición conductor de cobre de bajada se conecta a la varilla dispersora con el conector bifilar adecuado asegurando un buen contacto entre sus partes eléctricas. El pozo de tierra se preparará cuidadosamente según detalles.

**f. Pruebas****✓ Pruebas en las líneas**

Tras la ejecución de los trabajos de construcción de las redes aéreas. Se procede a realizar las pruebas de aislamiento luego se realizan pruebas de continuidad desde los extremos del conductor, cortocircuito el otro extremo de los mismos, y las pruebas de secuencias de fases.

Las pruebas incluirán también aquellas que el supervisor estime necesarias debido a las condiciones especiales del terreno u otras condiciones en obra que lo hagan necesario, con el fin de asegurar que el material. Equipos o sistemas instalados cumplan con los requerimientos técnicos.

✓ **Pruebas en la Subestación**

Al concluir el trabajo de subestación se deberán realizar las pruebas de equipos (transformadores, cortocircuitos, fusibles, tableros de distribución) de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes.

Se realizarán también pruebas de aislamiento con el megohmetro de magneto en los circuitos de AT y BT. Las Pruebas se realizarán entre cada fase y tierra, y entre par de fases, llevando de cada prueba.

El contratista brindará las facilidades necesarias, así como el equipo para la ejecución de las pruebas.

**Redes de B.T.**

Entre fases	50 MΩ
Fase a tierra	20 MΩ

**Redes de M.T.**

Entre fases	100 MΩ
Fase a tierra	100 MΩ

✓ **Prueba de las puestas a tierra**

La resistencia de la puesta a tierra de las estructuras o armados no deberá tener un valor mayor que 20 Ω

✓ **Distancia seguridad**

La altura de los postes será la necesaria para que los conductores con su máxima flecha vertical, queden situados por encima del punto considerado, a distancias mínimas señaladas en el siguiente cuadro.

Tensión (kV)	0.75 a 23	
Disposición	Al Cruce	A lo largo
Carreteras y Avenidas (m)	7.00	6.50
Calles y Caminos (m)	6.50	6.00
Áreas no transitadas por Vehículos (m)	5.00	5.00

## CAPITULO V

### 5. METRADO Y PRESUPUESTO

En el cuadro 02 se muestra la relación y costos de los materiales utilizados en el proyecto de electrificación en MT.

#### CUADRO N° 02

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
<b>1 Postes y Accesorios de Concreto</b>					
1.1	Postes de C.A.C. de 13/400	U	1	1,250.00	1,250.00
1.2	Cruceta Simétrica de C.A.V. de 1.50 m. partida	U	1	95.00	95.00
1.3	Cruceta Simétrica de C.A.V. de 1.50 m.	U	2	89.00	178.00
1.4	Cruceta Asimétrica de C.A.V. de 1.50 m.	U	1	100.00	100.00
1.5	Media Losa de C.A.V.	U	1	179.00	179.00
1.6	Subestación Aérea Biposte Completa - 02 Poste de C.A.C. 13/400 - 02 Cruceta de C.A.V. 1.50 m. - 02 Media Palomilla de C.A.V. - 02 Media Losa de C.A.V.	Cjto	1	3,700.00	3,700.00
<b>2 Conductores</b>					
2.1	Conductor de Aleación de Al. Desnudo Tipo AAAC de 35 mm <sup>2</sup>	m	75	3.00	225.00
2.2	Conductor de Cu Desnudo Temple Duro conexión Transformador y Trafomix	m	18	9.40	169.20
2.3	Cable de Energía NYY - 1 kV de 3x1x70 mm <sup>2</sup>	m	15	56.00	840.00
2.4	Cable de Energía NYY - 1 kV de 35 mm <sup>2</sup>	m	15	12.50	187.50
<b>3 Aisladores Ferrería y Accesorios</b>					
3.1	Aislador Polimérico Tipo Pin 27 kV con espiga	U	11	195.00	2,145.00
3.2	Aislador Polimérico Tipo Suspensión	U	6	105.00	630.00
3.3	Perno Ojo de Acero Galvanizado 16 mm. Ø x 254 mm.	U	6	9.50	57.00
3.4	Grapa de Anclaje Tipo Pistola Ao Go para Conductor de 35 mm <sup>2</sup>	U	6	39.90	239.40
3.5	Conector de Cobre Tipo Split Bolt 35 mm <sup>2</sup>	U	16	5.20	83.20
3.6	Conector Bimetálico Doble Vía de 35 mm <sup>2</sup>	U	6	9.20	55.20
3.7	Conector de Aluminio Doble Vía de 35 mm <sup>2</sup>	U	3	6.10	18.30
3.8	Grapa de Plancha de Cobre Tipo "J"	U	18	8.50	153.00
3.9	Arandela Plana de Acero Galvanizado	U	14	1.50	21.00

3.1	Adaptador Grillete Tipo Lira de Acero Galvanizado	U	6	12.50	75.00
3.11	Terminal de Cobre para Soldar de 300 A	U	6	10.50	63.00
3.12	Terminal de Cobre para Soldar de 200 A	U	6	9.00	54.00
<b>4 Equipo de Protección</b>					
4.1	Seccionador Tipo Cut Out 27 kV, 100 A, 150 kV Bil	U	6	360.00	2,160.00
4.2	Fusible Tipo Chicote Rápido 22.9 kV, 6 A	U	6	9.00	54.00
4.3	Puesta a Tierra Tipo Varilla 20 m de Conductor de Cobre Desnudo de 25 mm <sup>2</sup> 01 Varilla de Cobre 5/8" Ø x 2.40 m. 01 Conector de Bronce Tipo A/B de 5/8" 01 Saco de Carbón 01 Saco de Sal	Cjto	3	460.00	1,380.00
<b>5 Subestación</b>					
5.1	Transformador Trifásico 150 kVA 10-22.9/0.38-0.23 kV	U	1	18,530.00	18,530.00
5.2	Tablero de Distribución	Cjto	1	3,500.00	3,500.00
<b>6 Sistema de Medición</b>					
6.1	Sistema de medición incluye trafomix y conexionado	Cjto	1	14,424.00	14,424.00
<b>7 Mano de Obra</b>					
7.1	Mano de Obra por montaje electromecánico	Cjto	1	5,945.00	5,945.00
<b>Total</b>					<b>56,510.80</b>

En el Anexo N° 2 se muestran los diferentes armados aprobados por la concesionaria en la instalación del Sistema de Utilización en Media Tensión.

## **CAPITULO VI**

### **6. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA DE LA INVERSIÓN**

#### **6.1. Consideraciones**

Para la determinación de la tarifa más conveniente se han tenido en cuenta algunas consideraciones dentro de los cálculos realizados

- El período de evaluación para efectos tarifarios y de inversión es el mes de Julio 2008.
- Se ha tomado como pliego tarifario el ponderado emitido por la concesionaria para la zona de La Unión correspondiente a la facturación Julio 2008. El pliego se muestra en el Anexo N° 04
- Las Horas Punta (HP) se entenderán al período comprendido entre las 18:00 y las 23:00 horas de cada día de todos los meses del año. Se entenderá por horas fuera de punta (HFP), al resto de horas del mes no comprendidas en las horas de punta (HP). Según Resolución OSINERG 236-2005 OS/CD mostrada en el Anexo N° 3.
- El tiempo trabajado en el día será de 14 hrs. y se distribuirán de la siguiente manera:

12 hrs en Horas Fuera de punta

02 hrs. en Horas Punta.

- Para la determinación de la energía reactiva se considerará un factor de potencia de 0.7, por la semejanza a otros molinos que operan en la zona y que presentan una disposición de equipos similar al del presente proyecto.
- Potencia Activa en horas Punta (PHP): 20 kW  
Potencia Activa en Horas Fuera de Punta (PFP): 60 kW

Datos según el trabajo que realizará el molino.

Si consideramos un trabajo parejo durante las horas de funcionamiento en horas de punta y horas fuera de punta, los cálculos de las energías serán como sigue:

**Energía Activa en Horas Punta**

$$EAHP = PHP * NHP$$

$$EAHP = 20 * 2 * 25$$

$$EAHP = 1,000 \text{ kWh}$$

**Energía Activa en Horas Fuera de punta**

$$EHFP = PFP * NHFP$$

$$EHFP = 60 * 12 * 25$$

$$EHFP = 18,000 \text{ kWh}$$



**Donde:**

EAHP: Energía Activa en Horas de Punta

PHP: Potencia Activa en Horas de Punta

NHP: Número de Horas Punta en el mes

EAFP: Energía Activa en Horas Fuera de Punta

PFP: Potencia Activa en Horas Fuera de Punta

NHFP: Número de Horas Fuera de Punta en el mes

## 6.2. Cálculo de la Calificación tarifaria

Para determinar si el cliente potencial calificará en punta o en fuera de punta se calcula con la fórmula siguiente:

$$C = \frac{EAHP}{MDm * NHP * NDm}$$

$$C = \frac{1,000}{60 * 5 * 25}$$

$$C = 0.133 \leq 0.5$$

**Donde:**

EAHP: Energía Activa en Hora Punta (1,000 kWh)

MDm: Máxima Demanda registrada en el mes (60 kW)

NHP: Número de horas punta en el día (5 h)

ND: Número de días considerados en el mes (no incluye domingos ni feriados programados) (25 días para el mes de Julio 2008)

### 6.3. Cálculo de la Energía Reactiva a facturar

Para el cálculo de la energía reactiva a facturar se aplica el exceso del 30% de la energía activa total mensual.

$$ER = EAT * \tan(\arccos(0.7))$$

$$ER = 19,000 * \tan(\arccos(0.7))$$

$$ER = 19,384 \text{ kWh}$$

$$ERF = ER - 30\%EAT$$

$$ERF = 19,384 - 0.3 * 19,000$$

$$ERF = 13,684 \text{ kVARh}$$

### 6.4. Determinación de la tarifa más conveniente

Reemplazando los datos obtenidos de energía, potencia y aplicando los costos tarifarios del pliego Julio 2008 se obtienen los resultados mostrados en los cuadros siguientes:

**Evaluación en la tarifa MT2 (Cuadro N° 03)**

Conceptos	Consumo	Unidad	MT2	
			Costo según Pliego	Costo Parcial
Cargo Fijo (S/.)		S/.		3.89
Cargo por Mtto y Reposición (S/.)		S/.		10.95
Energía Activa (kWh)	19,000	kWh		
Energía Activa HP (kWh)	1,000	kWh	0.1182	118.20
Energía Activa FP (kWh)	18,000	kWh	0.0974	1,753.20
Energía Reactiva kVARh	19,384	kVARh	0.0379	518.62
Potencia Activa Uso de Redes Distribución HP (kW)	20	kW	5.6200	112.40
Potencia Activa Uso de Redes Distribución FP (kW)	60	kW	8.9700	358.80
Potencia Activa de Generación HP (kW)	20	kW	21.2287	424.57

Potencia Activa de Generación FP (kW)	60	kW	--	
Alumbrado Público (S/.)		S/.		297.00
Subtotal		S/.		3,597.63
IGV		S/.		683.55
<b>Total</b>		S/.		<b>4,281.18</b>

### Evaluación en la Tarifa MT3 (Cuadro N° 04)

Conceptos	Consumo	Unidad	MT3	
			Costo según Pliego	Costo Parcial
Cargo Fijo (S/.)		S/.		3.89
Cargo por Mtto y Reposición (S/.)		S/.		10.95
Energía Activa (kWh)	19,000	kWh	0.0000	
Energía Activa HP (kWh)	1,000	kWh	0.1182	118.20
Energía Activa FP (kWh)	18,000	kWh	0.0974	1,753.20
Energía Reactiva kVARh	19,384	kVARh	0.0379	734.65
Potencia Activa Uso de Redes Distribución HP (kW)	20	kW	6.6900	
Potencia Activa Uso de Redes Distribución FP (kW)	60	kW	7.2900	437.40
Potencia Activa de Generación HP (kW)	20	kW	19.8106	
Potencia Activa de Generación FP (kW)	60	kW	16.3745	982.47
Alumbrado Público (S/.)		S/.		297.00
Subtotal		S/.		4,337.76
IGV		S/.		824.17
<b>Total</b>		S/.		<b>5,161.93</b>

### Evaluación en la tarifa MT4 (Cuadro N° 05)

Conceptos	Consumo	Unidad	MT4	
			Costo según Pliego	Costo Parcial
Cargo Fijo (S/.)		S/.		3.89
Cargo por Mtto y Reposición (S/.)		S/.		10.70
Energía Activa (kWh)	19,000	kWh	0.1032	1,960.80
Energía Activa HP (kWh)	1,000	kWh		
Energía Activa FP (kWh)	18,000	kWh		
Energía Reactiva kVARh	19,384	kVARh	0.0379	734.65
Potencia Activa Uso de Redes Distribución HP (kW)	20	kW	6.6900	
Potencia Activa Uso de Redes Distribución FP (kW)	60	kW	7.2900	437.40
Potencia Activa de Generación HP (kW)	20	kW	19.8106	
Potencia Activa de Generación FP (kW)	60	kW	16.3745	982.47
Alumbrado Público (S/.)		S/.		297.00
Subtotal		S/.		4,426.91
IGV		S/.		841.11
<b>Total</b>		S/.		<b>5,268.02</b>

De las tres tarifas evaluadas, con la que se obtienen resultados más favorables es la tarifa MT2

## 6.5. Cálculo de la Evaluación Económica

Del Cuadro N° 02 se tiene que el costo total de la inversión es ascendente a S/. 56,510.80

### Cálculo del VAN

TEA: 20%

Es necesario aclarar que si bien para los proyectos de electrificación la TEA que se considera a nivel de las instituciones financieras es de 12 %, en el caso en particular del presente proyecto el propietario realizó su préstamo en forma independiente y la entidad bancaria le consideró la TEA del 20% con la cual calcularemos los valores del VAN, TIR, PRI y PRI descontado.

Valores en Soles

AÑO	INVERSION	INGRESOS NETOS	FLUJO DE FONDOS	FLUJO DE FONDOS DESCONTADOS
0	56,510.80		-56,510.80	-56,510.80
1		13,200.00	13,200.00	11,000.00
2		19,200.00	19,200.00	13,333.33
3		25,200.00	25,200.00	14,583.33
4		31,200.00	31,200.00	15,046.30
5		37,200.00	37,200.00	14,949.85
				12,402.01

VAN 20% (5 Años) = S/. 12,402.01

### Cálculo del TIR

Para el VAN = 0, calculamos la Tasa de Interés que viene a ser el TIR

Para una TEA: 27.99% el VAN → 0

AÑO	INVERSION	INGRESOS NETOS	FLUJO DE FONDOS	FLUJO DE FONDOS DESCONTADOS
0	56,510.80		-56,510.80	-56,510.80
1		13,200.00	13,200.00	10,313.31
2		19,200.00	19,200.00	11,720.58
3		25,200.00	25,200.00	12,019.11
4		31,200.00	31,200.00	11,626.54
5		37,200.00	37,200.00	10,830.86

TIR (5 Años) = 27.99%

### Cálculo del PRI

AÑO	INVERSION	INGRESOS NETOS	FLUJO DE FONDOS	FLUJO DE FONDOS ACUMULADOS
0	56,510.80		-56,510.80	
1		13,200.00	13,200.00	13,200.00
2		19,200.00	19,200.00	32,400.00
3		25,200.00	25,200.00	57,600.00
4		31,200.00	31,200.00	88,800.00
5		37,200.00	37,200.00	126,000.00

El Período de Recuperación de la Inversión (PRI) se da a los 2.957 años.

### Cálculo del PRI Descontado

AÑO	INVERSION	INGRESOS NETOS	FLUJO DE FONDOS DESCONTADO	FLUJO DE FONDOS DESCONTADO ACUMULADOS
0	56,510.80		-56,510.80	
1		13,200.00	10,501.19	10,501.19
2		19,200.00	12,151.52	22,652.72
3		25,200.00	12,688.04	35,340.76
4		31,200.00	12,497.22	47,837.98
5		37,200.00	11,854.04	59,692.03

El Período de Recuperación de la Inversión Descontado (PRI Descontado) se da a los 4.732 años.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Según los resultados de la evaluación económica el VAN a 20% (5 Años) = S/. 12,402.01 y el TIR (5 Años) = 27.99%, por lo tanto se ha determinado la conveniencia de realizar la inversión del proyecto.
2. El Período de Recuperación de la Inversión (PRI) es en 2.957 años.
3. La tarifa más conveniente es la MT2, cuyo ahorro es significativo con relación a las otras dos tarifas.
4. Como la tarifa es elegida por el usuario de acuerdo a la Norma tarifaria vigente, se recomienda solicitar a la concesionaria la tarifa MT2. Asimismo, para dar un buen uso a esta tarifa es conveniente no utilizar los equipos en horas de punta (en todo caso lo indispensable) para que la tarifa escogida siempre sea la más económica con relación a las otras dos opciones.
5. Es necesario la programación de los horarios adecuados de trabajo, para evitar ingresar en las horas punta con todos los equipos en funcionamiento.

6. Es recomendable para el usuario que realice una evaluación técnica - económica para determinar la conveniencia de instalar banco de condensadores, a fin de evitar el pago de la Energía Reactiva mensual.
  
7. Se recomienda realizar mantenimientos preventivos con períodos de 6 ú 8 meses, con el fin de evitar fallas en las instalaciones por el polvo que se produce en la zona, así como por la corrosión del medio ambiente.

**ANEXOS**

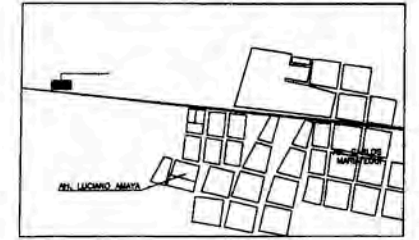


# **ANEXO 1**

—	CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO AAC DE 3-1*25 mm <sup>2</sup>
→	POZO DE PUESTA A TIERRA TIPO VARILLA
↘	RTENIDA INCLINADA TIPO CONTRAPUNTA
→	RTENIDA INCLINADA TIPO SIMPLE
○	POSTE DE C.A.C. EXISTENTE
⊖	POSTE DE C.A.C. TIPO 13/400/180/375
⊕	SUBESTACION BIPOSTE 13/400/180/375
⊖	POSTE DE MEDICION AL INTEMPERIE
SIMBOLO	DESCRIPCION
LEYENDA	

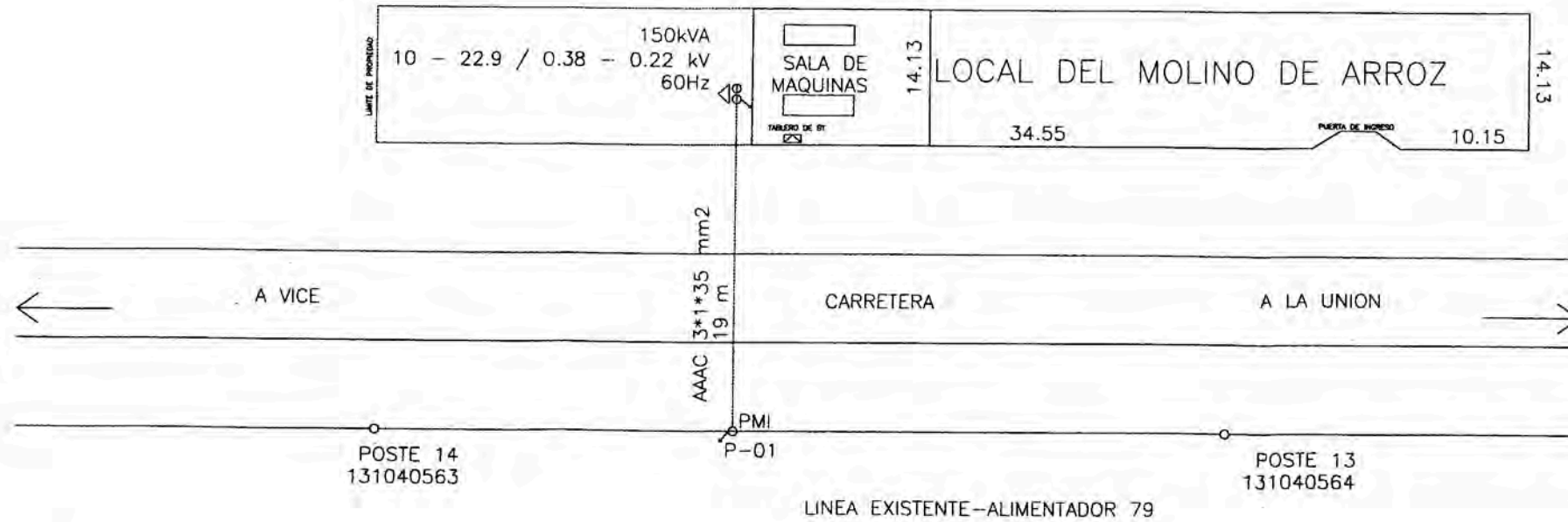


PLANO DE UBICACION

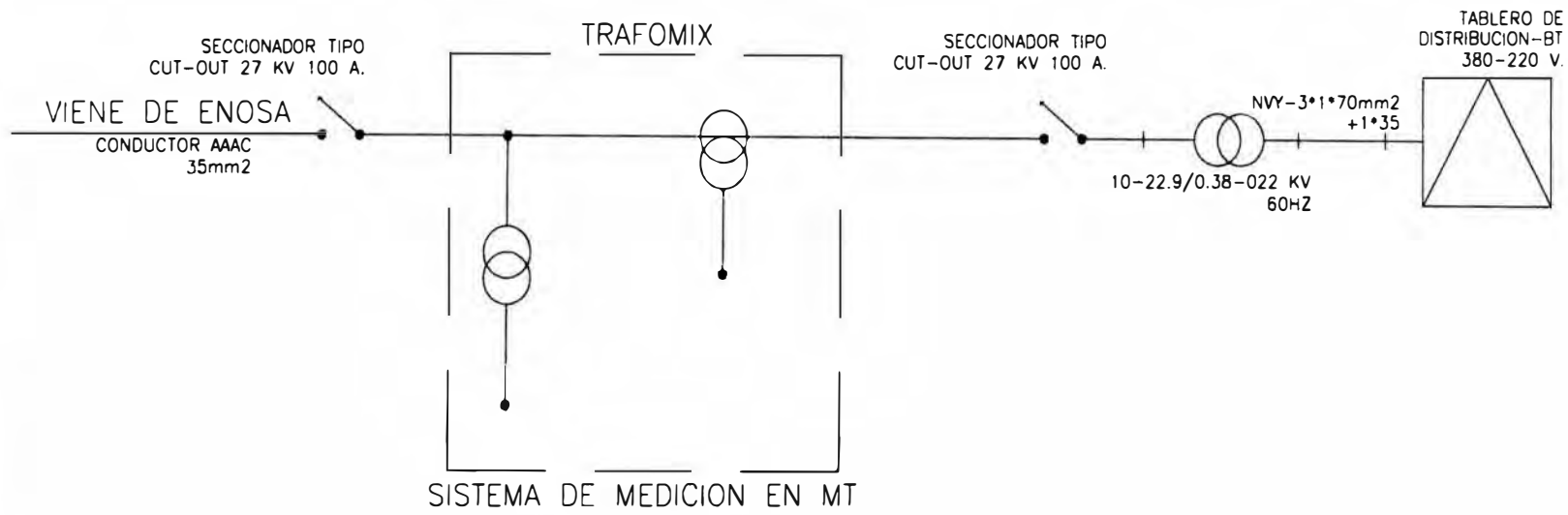


PLANO DE UBICACION

PLANO DE UBICACION

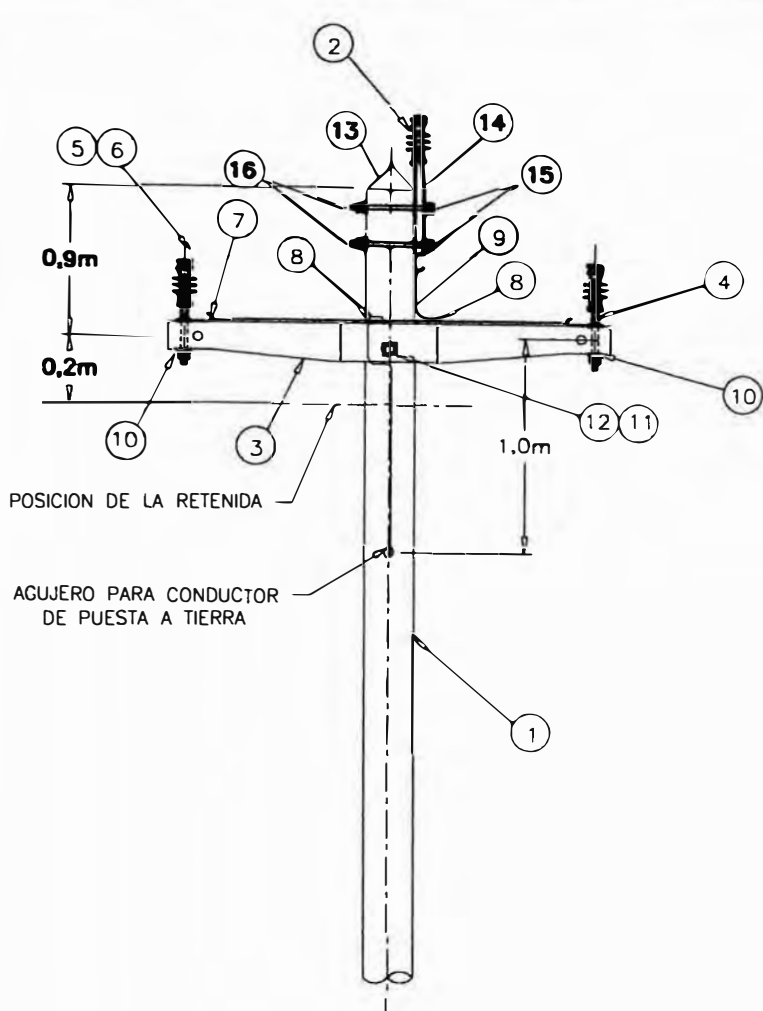


			SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION 10 KV. 3 O PARA EL MOLINO DE ARROZ		Revisado		
					Aprobado		
RESPONSABLE:			PLANO DE UBICACION		Rev.	LAMINA N°	
DIBUJO:					Esc.	PU-01	
FECHA:					S/E		
					Fecha		

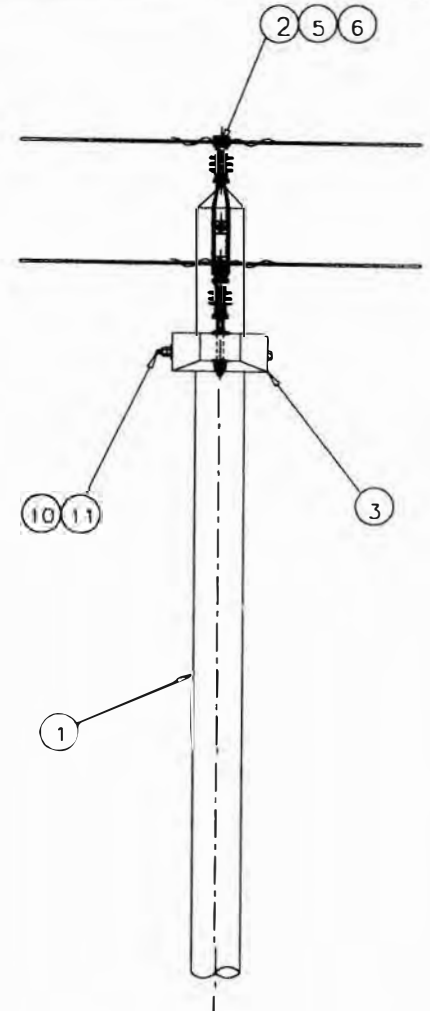


			SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION 10 KV. 3 O PARA EL MOLINO DE ARROZ		Revisado			
			DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA		Aprobado			
RESPONSABLE:					Rev.	LAMINA N°		
DIBUJO:					Ecc.	S/E	DU-01	
FECHA:					Fecha			

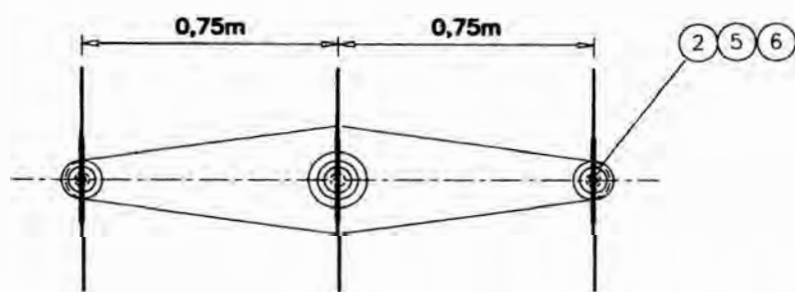
# **ANEXO 2**



VISTA FRONTAL



VISTA DE PERFIL

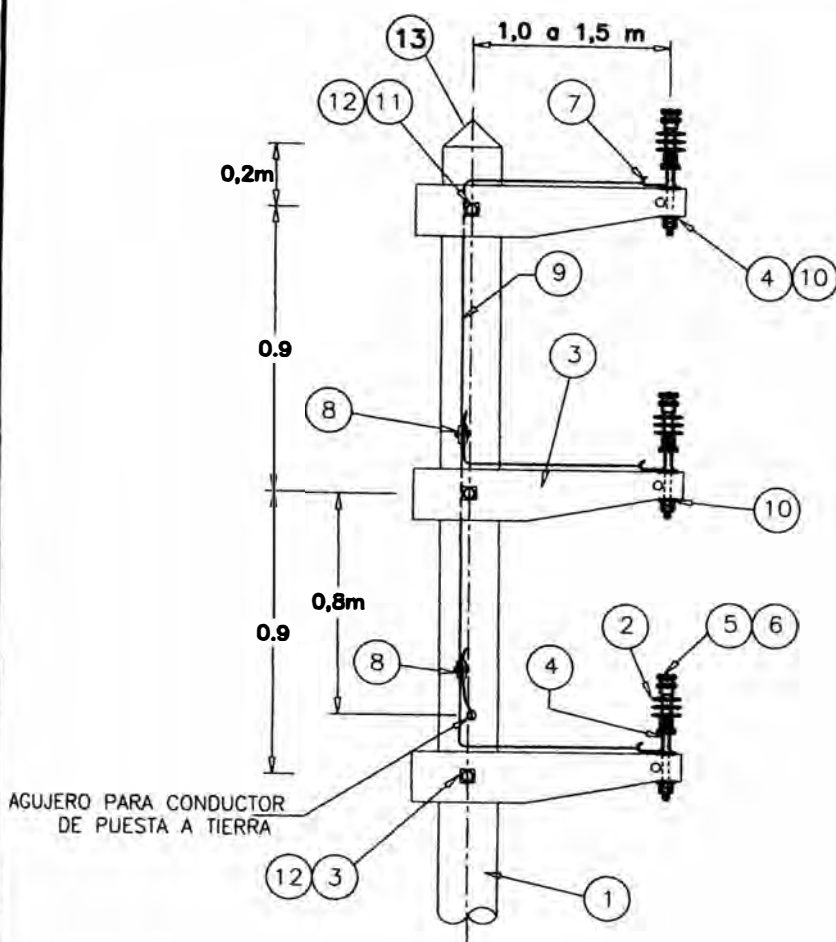


VISTA DE PLANTA

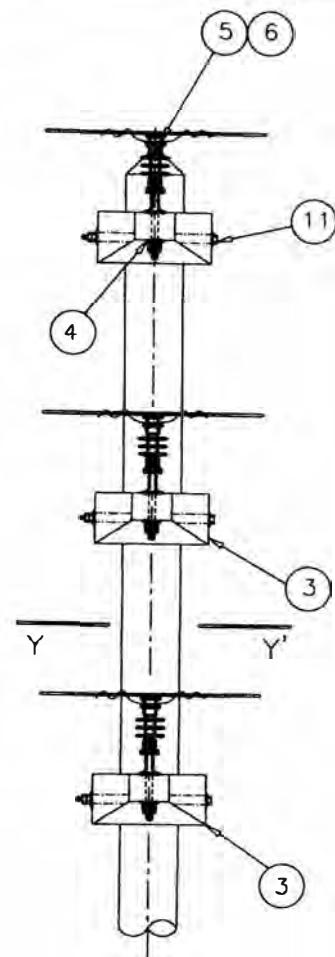
**NOTA:**  
 PARA ZONAS CERCANAS AL MAR HASTA 800 m  
 SE UTILIZARA AISLADOR POLIMERICO TIPO PIN  
 28 kv. 710 mm LINEA DE FUGA

16	ARANDELA CUADRADA CURVA 57 x 57 mm -18 mm ø	2
15	PERNO MAQUINADO DE A'G 16 mmø x 254 mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2
14	ESPIGA PARA VERTICE DE POSTE, PARA PIN CLASE ANSI 58-2	1
13	PERILLA DE CONCRETO	1
12	ARANDELA CUADRADA PLANA 76 x 76 mm, AGUJERO DE 21 ø	2
11	PERNO MAQUINADO DE A'G 19mmø x 406mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1
10	ARANDELA CUADRADA PLANA 57 x 57 x 5 mm, AGUJERO DE 20 ø	2
9	CONDUCTOR DE Cu DESNUDO, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	3,5 m
8	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	2
7	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	3
6	VARILLA DE PREFORME SIMPLE PARA CONDUCTOR DE SECCION REQUERIDA	3
5	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINO DE 16 mm <sup>2</sup> DE SECCION, (EN CONDUCTOR DE COBRE, SERA DE 10 mm <sup>2</sup> )	4,5 m
4	ESPIGA LARGA DE A'G PARA CRUCETA, DE 19mm ø x 356 DE LONGITUD PARA PIN CLASE ANSI 58-2	2
3	CRUCETA SIMETRICA DE CONCRETO ARMADO Z/1,50/300	1
2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 58-2	3
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C, SEGUN REQUERIMIENTO	--

Nº DE ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
Diseno		
Dibujo		
	REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO PS1-3L	Revisado N° Aprobado
	SOPORTE EN ALINAMIENTO TRIANGULAR DE 0° - 5° EN POSTE DE CONCRETO	Rev. 01 Esc. S/E Fecha
		LAMINA N° <b>001</b>

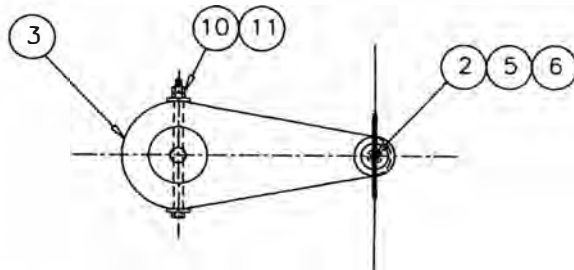


VISTA FRONTAL



VISTA DE PERFIL

SECCION Y - Y'



VISTA DE PLANTA

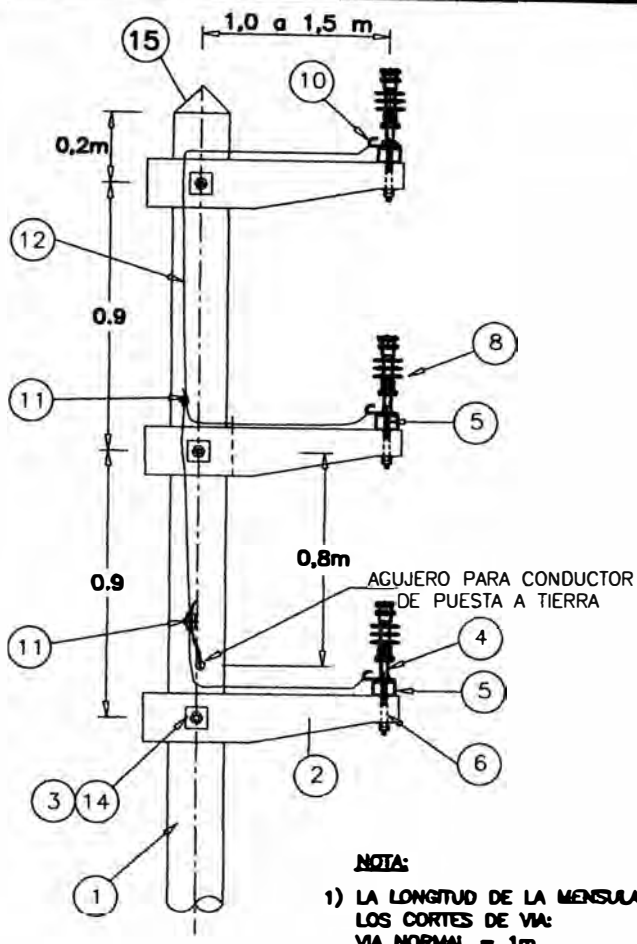
**NOTA:**

- 1.- PARA ZONAS CERCANAS AL MAR HASTA 800 m SE UTILIZARA AISLADOR POLIMERICO TIPO PIN 26 kV. 710 mm LINEA DE FUGA
- 2.- LA LONGITUD DE LA MENSULA DEPENDERA DE LOS CORTES DE VIA

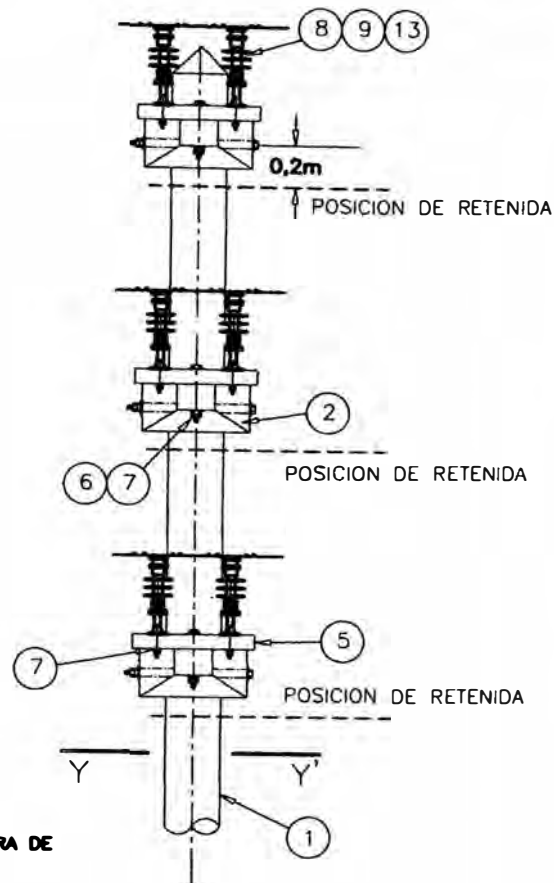
13	PERILLA DE CONCRETO	1
12	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 76x76x5mm, AGUJERO DE 21mm #	6
11	PERNO MAQUINADO DE A'G' 19mm# x 406mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
10	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 57x57x5mm, AGUJERO DE 20 mm #	3
9	CONDUCTOR DE CU DESNUDO, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm2	7 m
8	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm2	2
7	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	3
6	VARILLA DE PREFORME SIMPLE	3
5	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO DE 16 mm2 DE SECCION, (EN CONDUCTOR DE COBRE, SERA DE 10 mm2)	4,5 m
4	ESPIGA LARGA DE A'G' PARA CRUCETA, DE 19mm # x 356 DE LONGITUD PARA PIN CLASE ANSI 56-2	3
3	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE 1.0 A 1.5/300 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150kg	3
2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	3
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C, SEGUN REDUJERIMIENTO	--

Nº DE ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
------------	-------------	----------

Diseño		Revisado N°	
Dibujo		Aprobado	
<b>REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA</b> <b>ARMADO TIPO PSVM-3</b> SOPORTE EN ALINAMIENTO VERTICAL DE 0° - 5° POSTE DE CONCRETO		Rev. 01	LAMINA N°
		Esc. S/E	002
		Fecha	



VISTA FRONTAL

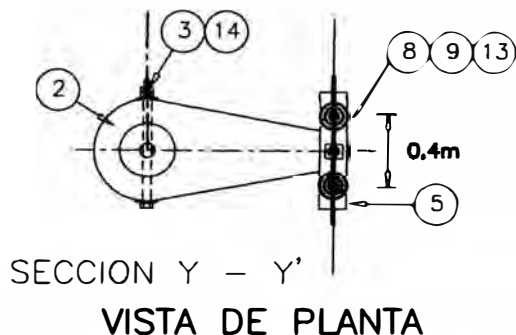


VISTA DE PERFIL

**NOTA:**

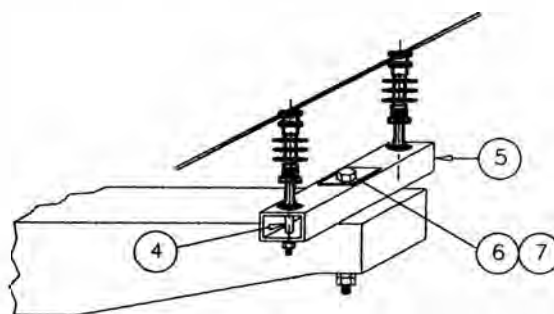
- 1) LA LONGITUD DE LA MENSULA DEPENDERA DE LOS CORTES DE VIA:  
 VIA NORMAL = 1m  
 VIA ESTRECHA Y VOLADIZOS = 1.5m
- 2) PARA ZONAS CERCANAS AL MAR HASTA 800 m SE UTILIZARA AISLADOR POLIMERICO TIPO PIN 28 KV. 710 mm LINEA DE FUGA

EJE DE RETENIDA



SECCION Y - Y'

VISTA DE PLANTA

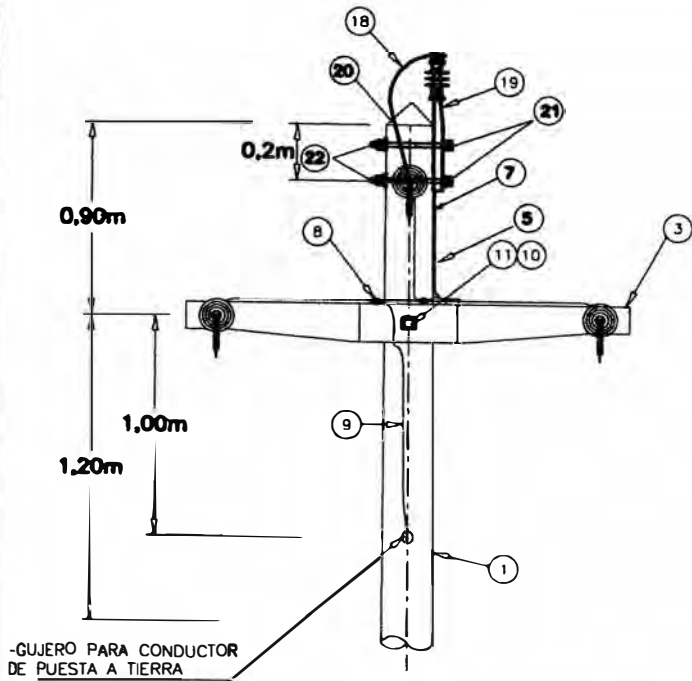


DETALLE DEL ARMADO

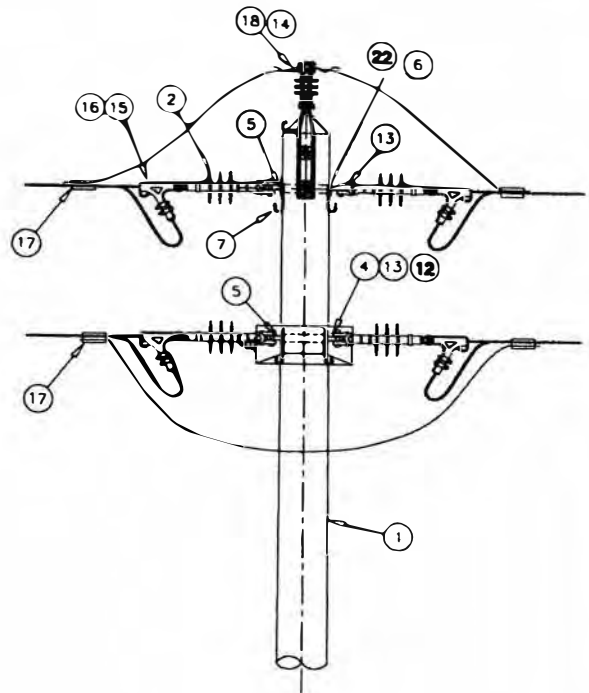
15	PERILLA DE CONCRETO	1
14	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G 76x76x5mm, AGUJERO DE 21mm Ø	6
13	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO DE 16 mm <sup>2</sup> DE SECCION, (EN CONDUCTOR DE COBRE, SERA DE 10 mm <sup>2</sup> )	9,0 m
12	CONDUCTOR DE Cu DESNUDO, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	7 m
11	CONECTOR (SPLIT BOLI) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	2
10	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	3
9	VARILLA DE PREFORME DOBLE	3
8	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	6
7	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G 57x57x5mm, AGUJERO DE 20 mm Ø	6
6	PERNO MAQUINADO DE A'G, 16mm Ø x 305mm LONG.:152 MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
5	TUBO CUADRADO DE A'G DE 102mm x 76mm x 500mm LONG., 4,8mm ESPESOR	3
4	ESPIGA LARGA DE A'G PARA CRUCETA, DE 19mm Ø x 356 DE LONGITUD PARA PIN CLASE ANSI 56-2	6
3	PERNO MAQUINADO DE A'G 19mmØ x 406mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
2	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE 1.0 ó 1.5/300 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150kg	3
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C, SEGUN REQUERIMIENTO	---
Nº DE ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD

Diseno		Revisado N°	
Dibujo		Aprobado	
REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO PSM1-3 SOPORTE VERTICAL DE ANGULO DE 0° - 15° POSTE DE CONCRETO		Rev. 01	LAMINA N°
		Esc. S/E	003
		Fecha	

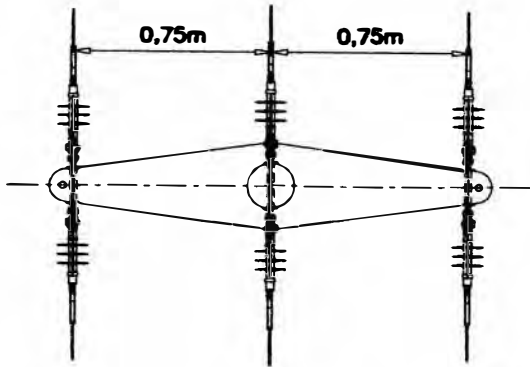




VISTA FRONTAL



VISTA DE PERFIL



VISTA DE PLANTA

TABLA N° 1  
GRAPA TIPO PISTOLA

HASTA 50 mm <sup>2</sup>	DE 2 PERNOS
MAYORES DE 50 mm <sup>2</sup>	DE 3 PERNOS

TABLA N° 1.1  
CONECTOR CUÑA

HASTA 70 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO UDC
95 mm <sup>2</sup> y 120 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO AMPAC *

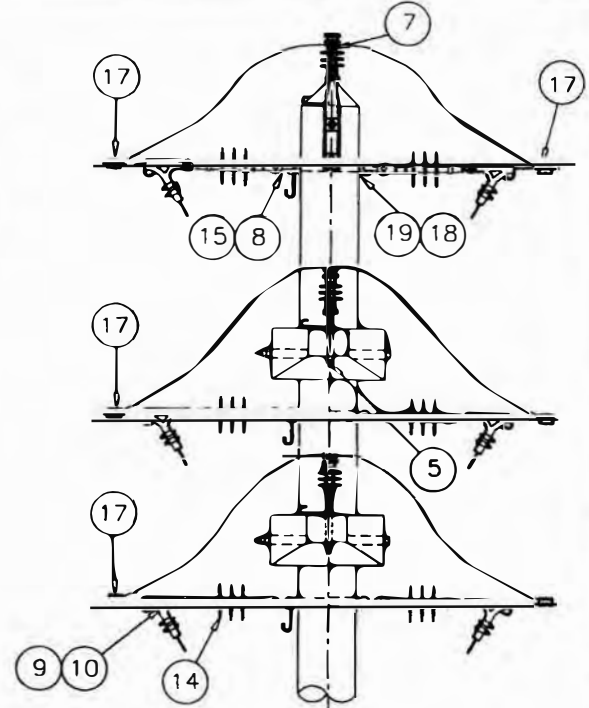
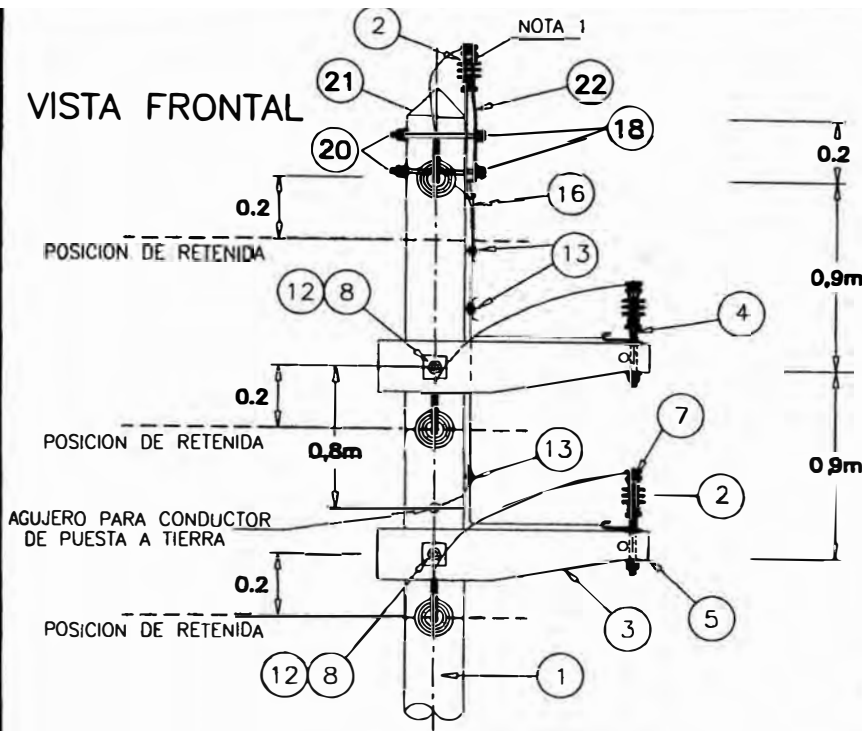
\* PARA CONDUCTORES DE ALEACION DE AL.

N° DE ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
22	ARANDELA CUADRADA CURVADA DE 57 x 57 x 5 mm, AGUERO DE 20 Ø	4
21	PERNO MAQUINADO DE A'G' 16 mmØ x 305 mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2
20	PERILLA DE CONCRETO	1
19	ESPIGA PARA VERTICE DE POSTE, PARA PIN CLASE ANSI 58-2	1
18	ASLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 58-2	1
17	CONECTOR TIPO CUÑA, VER TABLA 1.1	6
16	CINTA PLANA DE ARMAR ALUMINIO	7.2 m
15	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, VER TABLA N°1	6
14	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINO DE 16 mm <sup>2</sup> DE SECCION, (EN CONDUCTOR DE COBRE, SERA DE 10 mm <sup>2</sup> )	1 m
13	ADAPTADOR TIPO LIRA DE A'G' DE 16 mm Ø x 78 mm DE LONGITUD (GRILLETE)	6
12	ARANDELA CUADRADA PLANA DE 57 x 57 x 5mm, AGUERO DE 18mm Ø	4
11	PERNO MAQUINADO DE A'G' 19mmØ x 408mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1
10	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 76x76x5mm, AGUERO DE 21mm Ø	2
9	CONDUCTOR DE Cu DESNUDO, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	5 m
8	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	2
7	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	3
6	PERNO OJO DE A'G' DE 16mm Ø x 254mm DE LONG, MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1
5	TUERCA OJO DE A'G' FORJADO PARA PERNO DE 16mm Ø	3
4	PERNO OJO DE A'G' DE 16mm Ø x 203mm DE LONG, CON 102mm MAQUINADO CONTUERCA Y CONTRATUERCA	2
3	CRUCETA SIMETRICA DE CONCRETO ARMADO Z/1,50/300	1
2	ASLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION, 28 kV	6
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C, SEGUN REQUERIMIENTO	--

Diseño		Revisado N°	
Dibujo		Aprobado	
<b>REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA</b> ARMADO TIPO PR3T-3 SOPORTE DE ANCLAJE TRIANGULAR DE 0' - 5' EN POSTE DE CONCRETO		Rev. 01	LAMINA N°
		Esc. S/E	004
		Fecha	



# VISTA FRONTAL



## VISTA DE PERFIL

TABLA N° 1  
GRAPA TIPO PISTOLA

HASTA 50 mm <sup>2</sup>	DE 2 PERNOS
MAYORES DE 50 mm <sup>2</sup>	DE 3 PERNOS

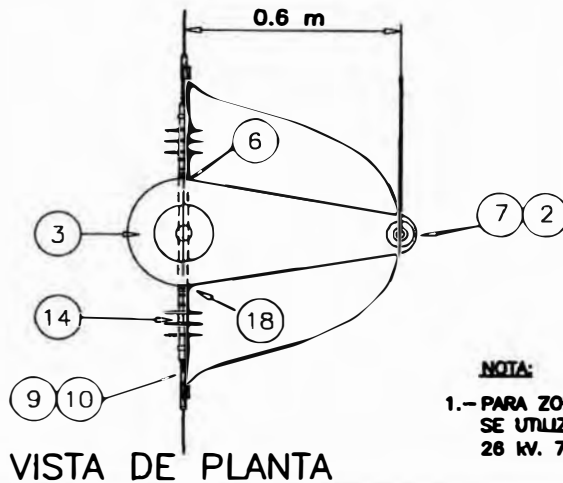
TABLA N° 1.1  
CONECTOR CUÑA

HASTA 70 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO UDC
95 mm <sup>2</sup> y 120 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO AMPAC *

\* PARA CONDUCTORES DE ALEACION DE AL.

**NOTA:**

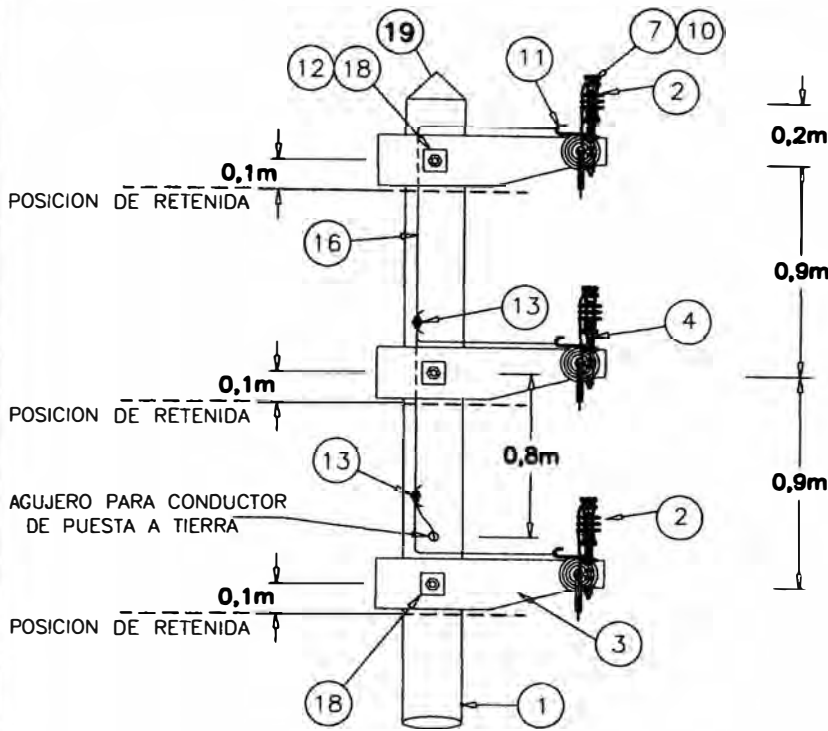
1.- PARA ZONAS CERCANAS AL MAR HASTA 800 m SE UTILIZARA AISLADOR POLIMERICO TIPO PIN 28 kV. 710 mm LINEA DE FUGA



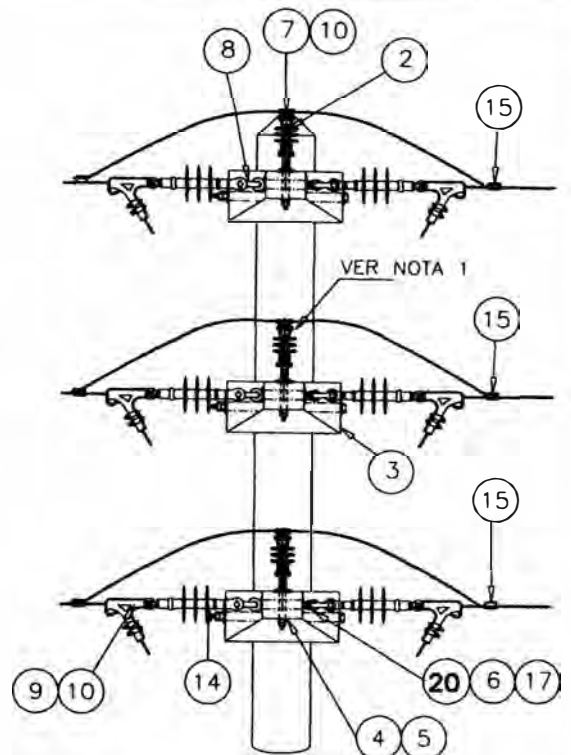
## VISTA DE PLANTA

N° DE ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
22	ESPIGA PARA VERTICE DE POSTE, PARA PIN CLASE ANSI 58-2	1
21	PERILLA DE CONCRETO	1
20	PERNO MAQUINADO DE A°G° 16 mm $\phi$ x 254 mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2
19	TUERCA OJO DE A°G° PARA PERNO DE 16mm $\phi$	3
18	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A°G° DE 57 x 57 x 5mm, 18mm $\phi$ DE AGUJERO	8
17	CONECTOR TIPO CUÑA VER TABLA N° 1.1	6
16	CONDUCTOR DE Cu DESNUDO, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	6.0 m
15	ADAPTADOR TIPO LIRA DE A°G° DE 16mm $\phi$ x 78mm DE LONGITUD (GRILLETE)	6
14	AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION DE 28 kV	6
13	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	3
12	PERNO MAQUINADO DE A°G° 19mm $\phi$ x 408mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2
11	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	6
10	CINTA PLANA DE ARMAR DE ALUMINIO	7.2 m
9	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, VER TABLA N° 1	6
8	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A°G° 78x78x5mm, AGUJERO DE 21mm $\phi$	4
7	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO DE 16mm <sup>2</sup> DE SECCION, (EN CONDUCTOR DE COBRE, SERA DE 10 mm <sup>2</sup> )	4.5 m
6	PERNO OJO DE A°G° DE 16mm $\phi$ x 254mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
5	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A°G° 57x57x5mm, AGUJERO DE 20mm $\phi$	2
4	ESPIGA LARGA DE A°G° PARA CRUCETA, DE 19mm $\phi$ x 358 DE LONGITUD PARA PIN CLASE ANSI 58-2	2
3	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE 1.0 ó 1.5/300 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150kg	2
2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 58-2	3
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C, SEGUN REQUERIMIENTO	--

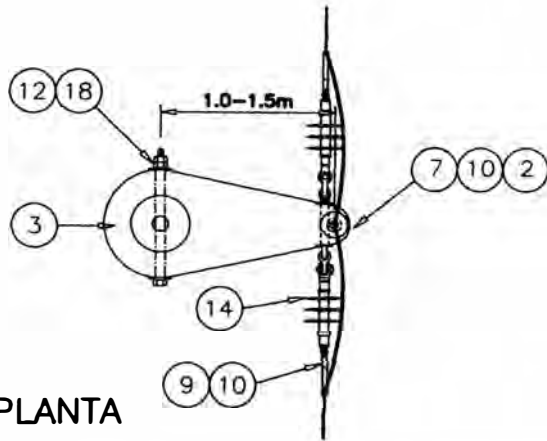
Diseño Dibujo	REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO PRV-3 SOPORTE TERMINAL VERTICAL EN POSTE, CON DERIVACION NO TENSADO	Revisado N° Aprobado Rev. 01 Esc. S/E Fecha	LAMINA N° <b>005</b>
------------------	---	---	-------------------------



VISTA FRONTAL



VISTA DE PERFIL



VISTA DE PLANTA

TABLA N° 1  
GRAPA TIPO PISTOLA

HASTA 50 mm <sup>2</sup>	DE 2 PERNOS
MAYORES DE 50 mm <sup>2</sup>	DE 3 PERNOS

TABLA N° 1.1  
CONECTOR CUÑA

HASTA 70 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO UDC
95 mm <sup>2</sup> y 120 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO AMPAC *

\* PARA CONDUCTORES DE ALEACION DE AL.

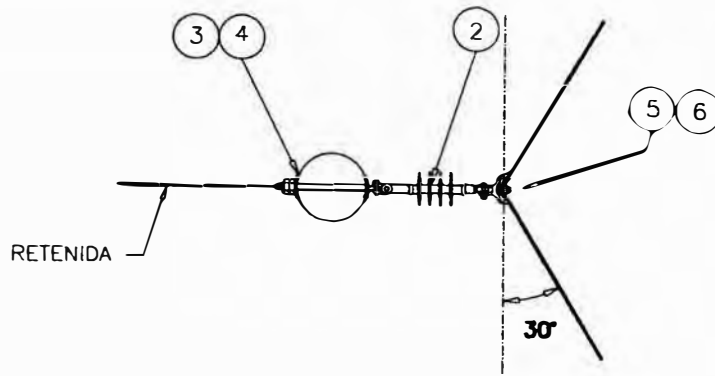
**NOTA:**

- 1.- PARA ZONAS CERCANAS AL MAR HASTA 800 m SE UTILIZARA AISLADOR POLIMERICO TIPO PIN 28 kv. 710 mm LINEA DE FUGA
- 2.- LA LONGITUD DE LA MENSULA DEPENDERA DE LOS CORTES DE VIA

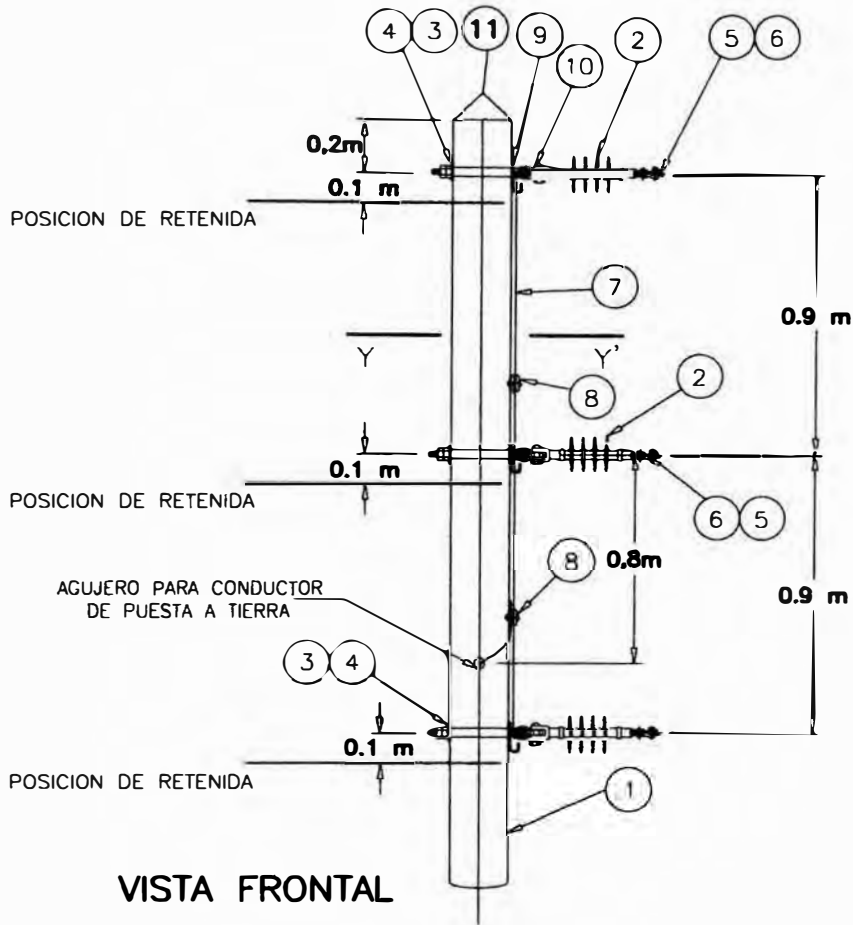
Nº DE ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
20	ARANDELA CUADRADA PLANA 57 x 57 x 5, AGUERO DE 18 mm ø	6
19	PERILLA DE CONCRETO	1
18	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 78x78x5mm, AGUERO DE 21mm ø	6
17	TUERCA OJO DE A'G' FORJADO PARA PERNO DE 16 mm ø	3
16	CONDUCTOR DE Cu DESNUDO, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	7,0 m
15	CONECTOR TIPO CUÑA, VER TABLA 1.1	3
14	AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION DE 28 kv	6
13	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	2
12	PERNO MAQUINADO DE A'G' 19mm ø x 406mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
11	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	6
10	CINTA PLANA DE ARMAR DE ALUMINIO	10,8 m
9	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, VER TABLA N° 1	6
8	ADAPTADOR TIPO LIRA DE A'G' DE 16 mm ø x 78 mm DE LONGITUD (GRILLETE)	6
7	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO DE 16mm <sup>2</sup> DE SECCION, (EN CONDUCTOR DE COBRE, SERA DE 10 mm <sup>2</sup> )	4,5 m
6	PERNO OJO DE A'G', 16mm ø x 203 mm LONG., 102mm MAQUINADO CON T Y CT	3
5	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 57x57x5mm, AGUERO DE 20 mm ø	3
4	ESPIGA LARGA DE A'G' PARA CRUCETA, DE 19mm ø x 356 DE LONGITUD PARA PIN CLASE ANSI 58-2	3
3	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE 1.0 ó 1.5/300 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150kg	3
2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 58-2	3
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C, SEGUN REQUERIMIENTO	--

Diseño		Revisado N°	
Dibujo		Aprobado	
<b>REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA</b> ARMADO TIPO PRVM-3 SOPORTE RETENCION O ANCLAJE VERTICAL EN MENSULA, EN POSTE DE CONCRETO		Rev. 01	LAMINA N°
		Esc. S/E	006
		Fecha	

### SECCION Y - Y'



### VISTA DE PLANTA

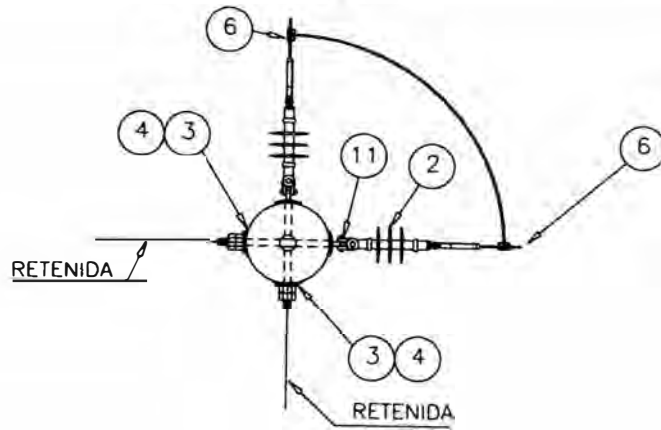


### VISTA FRONTAL

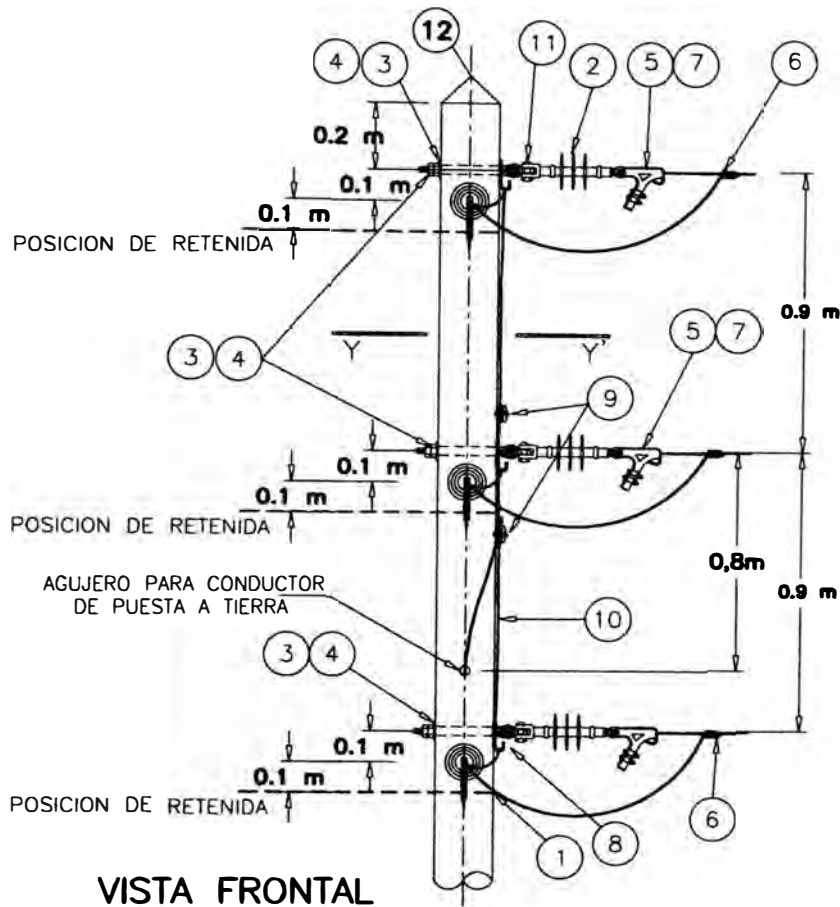
Nº DE ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
11	PERILLA DE CONCRETO	1
10	ADAPTADOR TIPO LIRA DE A"G DE 16 mm Ø x 78 mm DE LONGITUD (GRILLETE)	3
9	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	3
8	CONECTOR (SPILT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	2
7	CONDUCTOR DE CU DESNUDO, 7 HILDS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	3 m
6	VARILLA PREFORME SIMPLE PARA CONDUCTOR DE SECCION REQUERIDA	3
5	GRAPA TIPO ANGULO, SEGUN REQUERIMIENTO	3
4	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A"G DE 57 x 57 x 5 mm, 18 mm Ø DE AGUJERO	6
3	PERNO OJO DE A"G, 16mm Ø x 254 mm LONG.:152 MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
2	AISLADOR DE SUSPENSION TIPO POLIMERICO 28 KV.	3
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C, O MADERA SEGUN REQUERIMIENTO	---

Diseño		Revisado N°	
Dibujo		Aprobado	
<b>REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA</b> ARMADO TIPO PA2-3 SOPORTE DE ANGULO 30° - 60°		Rev. 01	LAMINA N°
		Esc. S/E	007
		Fecha	

### SECCION Y - Y'



### VISTA DE PLANTA

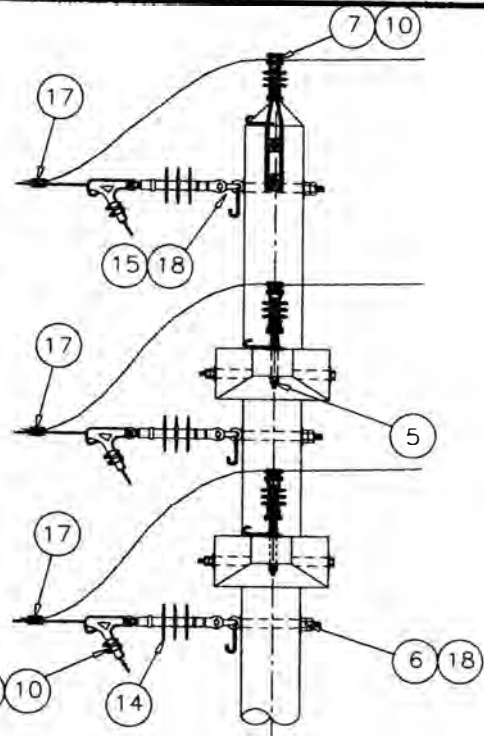
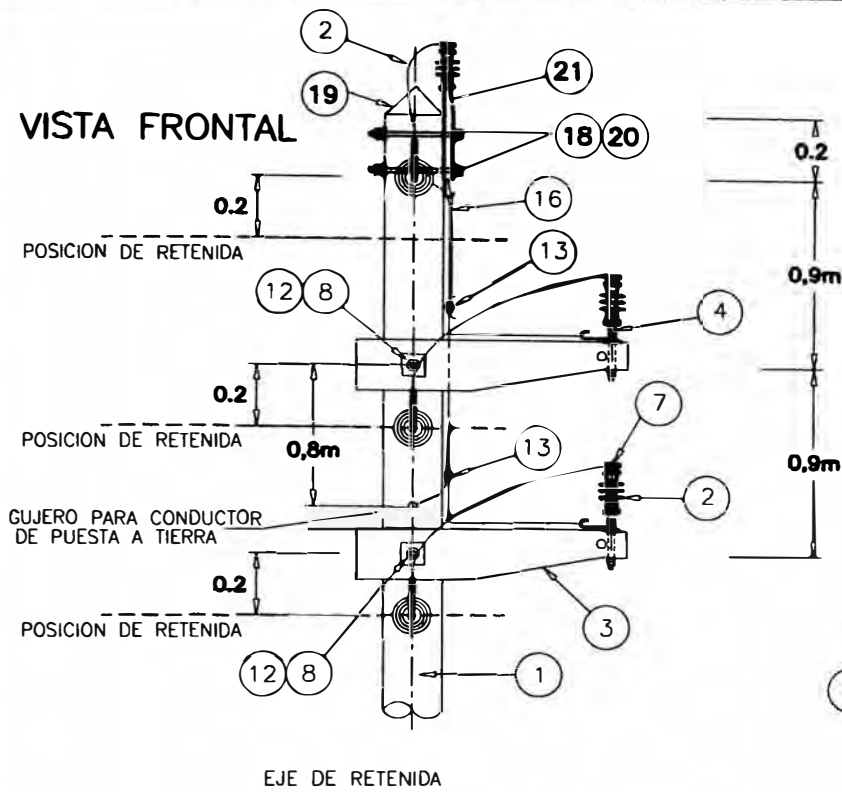


### VISTA FRONTAL

Nº DE ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
12	PERILLA DE CONCRETO	1
11	ADAPTADOR TIPO LIRA DE A'G' DE 16 mm $\varnothing$ x 78 mm DE LONGITUD (GRILLETE)	6
10	CONDUCTOR DE Cu DESNUDO, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	6,0 m
9	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	2
8	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	6
7	CINTA PLANA DE ARMAR SEGUN REQUERIMIENTO	7,2 m
6	CONECTOR TIPO CUÑA, DE SECCION REQUERIDA	6
5	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA DE 02 PERNOS, PARA CONDUCTOR DE SECCION REQUERIDA	6
4	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G' DE 57 x 57 x 5 mm, 18 mm $\varnothing$ DE AGUJERO	12
3	PERNO OJO DE A'G', 16mm $\varnothing$ x 254 mm LONG., 152 MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	6
2	AISLADOR DE SUSPENSION TIPO POLIMERICO, 28 KV	6
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C. SEGUN REQUERIMIENTO	--

Diseño		Revisado N°	
Dibujo		Aprobado	
<b>REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA</b> ARMADO TIPO PA3-3 SOPORTE DE ANGULO 60° - 90° POSTE DE C.A.C.		Rev. 01	LAMINA N°
		Esc. S/E	008
		Fecha	

# VISTA FRONTAL



# VISTA DE PERFIL

TABLA N° 1  
GRAPA TIPO PISTOLA

HASTA 50 mm <sup>2</sup>	DE 2 PERNOS
MAYORES DE 50 mm <sup>2</sup>	DE 3 PERNOS

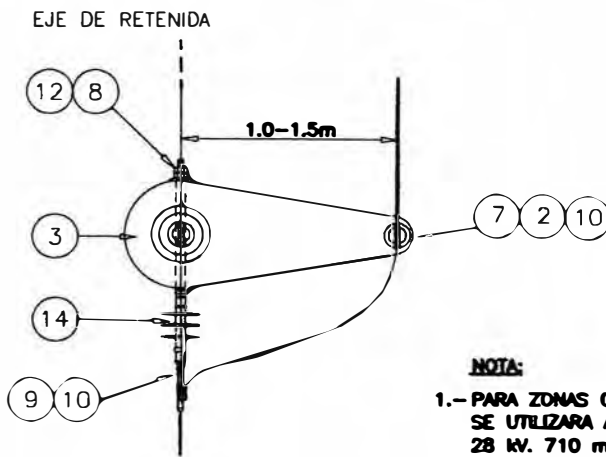
TABLA N° 1.1  
CONECTOR CUÑA

HASTA 70 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO UDC
95 mm <sup>2</sup> y 120 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO AMPAC *

\* PARA CONDUCTORES DE ALEACION DE AL.

**NOTA:**

- 1.- PARA ZONAS CERCANAS AL MAR HASTA 800 m SE UTILIZARA AISLADOR POLIMERICO TIPO PIN 28 KV. 710 mm LINEA DE FUGA
- 2.- LA LONGTUD DE LA MENSULA DEPENDERA DE LOS CORTES DE VIA

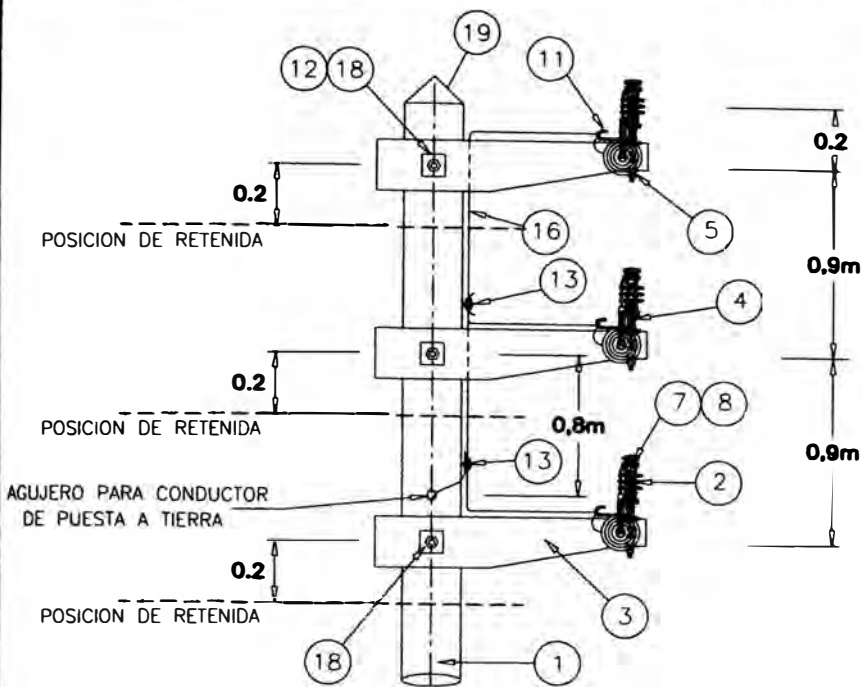


# VISTA DE PLANTA

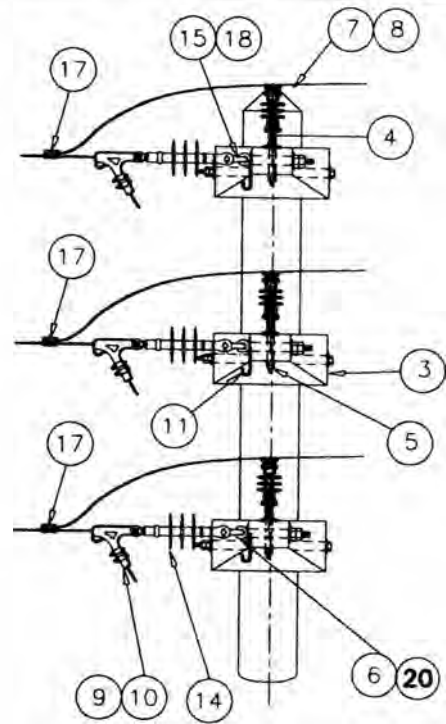
N° DE ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
21	ESPIGA PARA VERTICE DE POSTE, PARA PIN CLASE ANSI 56-2	1
20	PERNO MAQUINADO DE A°G 16 mmø x 254 mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2
19	PERILLA DE CONCRETO	1
18	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A°G 57x57x5mm, AGUJERO DE 18 mm ø	8
17	CONECTOR TIPO CUÑA VER TABLA N° 1.1	3
16	CONDUCTOR DE CU DESNUDO, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	5.0 m
15	ADAPTADOR TIPO LIRA DE A°G DE 16mm ø x 78mm DE LONGITUD (GRILLETE)	3
14	AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION 28KV	3
13	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	2
12	PERNO MAQUINADO DE A°G 19 mm ø 406 mm LONG, 152 MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2
11	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	6
10	CINTA PLANA DE ARMAR DE ALUMINIO	7.2 m
9	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, VER TABLA N°1	3
8	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A°G 76x76x5mm, AGUJERO DE 21mm ø	4
7	ALAMBRE DE AMARRA DE ALUMINIO DE 16mm <sup>2</sup> DE SECCION, ( EN CONDUCTOR DE COBRE SERA DE 10 mm <sup>2</sup> )	4.5 m
6	PERNO OJO DE A°G DE 16mm ø x 254mm DE LONG, MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
5	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A°G 57x57x5mm, AGUJERO DE 20 mm ø	2
4	ESPIGA LARGA DE A°G PARA CRUCETA, DE 19mm ø x 356 DE LONGITUD PARA PIN CLASE ANSI 56-2	2
3	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE 1.0 ó 1.5/300 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150kg	2
2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE ANSI 56-2	3
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C, SEGUN REQUERIMIENTO	--

Diseño		Revisado N°	
Dibujo		Aprobado	
<p align="center"><b>REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA</b> ARMADO TIPO PTSV-3</p> <p align="center">SOPORTE TERMINAL VERTICAL EN POSTE, CON DERIVACION NO TENSADO</p>		Rev. 01	LAMINA N°
		Esc. S/E	<b>009</b>
		Fecha	



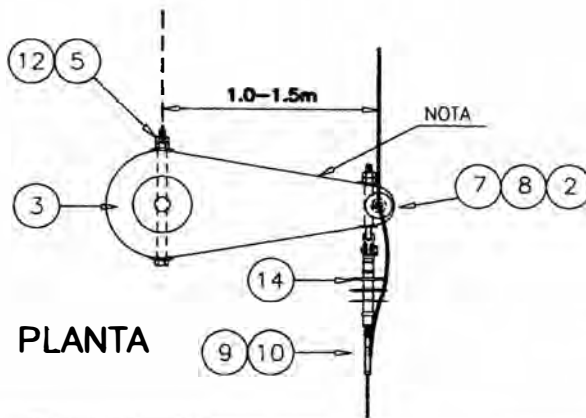


VISTA FRONTAL



VISTA DE PERFIL

EJE DE RETENIDA



VISTA DE PLANTA

TABLA N° 1  
GRAPA TIPO PISTOLA

HASTA 50 mm <sup>2</sup>	DE 2 PERNOS
MAYORES DE 50 mm <sup>2</sup>	DE 3 PERNOS

TABLA N° 1.1  
CONECTOR CUÑA

HASTA 70 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO UDC
95 mm <sup>2</sup> y 120 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO AMPAC *

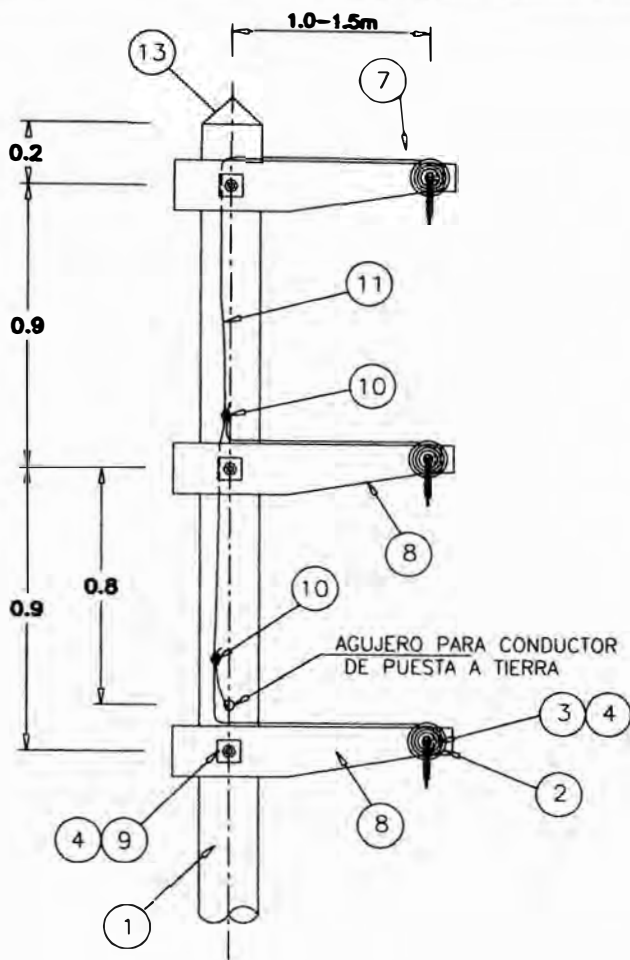
\* PARA CONDUCTORES DE ALEACION DE AL.

**NOTA:**

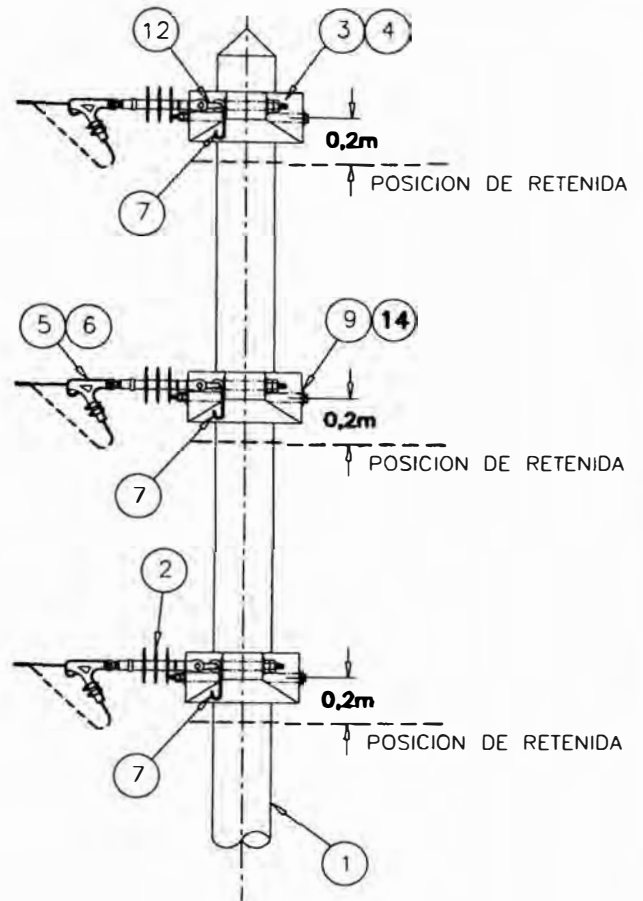
LA LONGITUD DE LA MENSULA DEPENDERA DE LOS CORTES DE VIA:  
VIA NORMAL = 1m  
VIA ESTRECHA Y VOLADIZOS = 1.5m

N° DE ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
20	ARANDELA CUADRADA PLANA DE 57x57x5 mm, AGUERO DE 18 mm ø	6
19	PERILLA DE CONCRETO	1
18	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A°G 76x76x5mm, AGUERO DE 21mm ø	6
17	CONECTOR TIPO CUÑA VER TABLA N° 1.1	3
16	CONDUCTOR DE Cu DESNUDO, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	6,0 m
15	ADAPTADOR TIPO LIRA DE A°G DE 18mm ø x 76mm DE LONGITUD (GRILLETE)	3
14	AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION 28kV	3
13	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	2
12	PERNO MAQUINADO DE A°G 19mm ø x 406mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
11	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	6
10	CINTA PLANA DE ARMAR DE ALUMINIO	3,8 m
9	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, VER TABLA N°1	3
8	VARILLA DE PREFORME SIMPLE	3
7	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO DE 16mm <sup>2</sup> DE SECCION, ( EN CONDUCTOR DE COBRE SERA DE 10 mm <sup>2</sup> )	4,5 m
6	PERNO OJO DE A°G, 16mm ø x 203mm LONG., 102mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
5	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A°G 57x57x5mm, AGUERO DE 20 mm ø	3
4	ESPIGA LARGA DE A°G PARA CRUCETA, DE 19mm ø x 358 DE LONGITUD PARA PIN CLASE ANSI 56-2	3
3	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE 1.0 ó 1.5/M CARGA DE TRABAJO VERTICAL SIGUN REQ.	3
2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE ANSI 56-2	3
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C, SEGUN REQUERIMIENTO	--

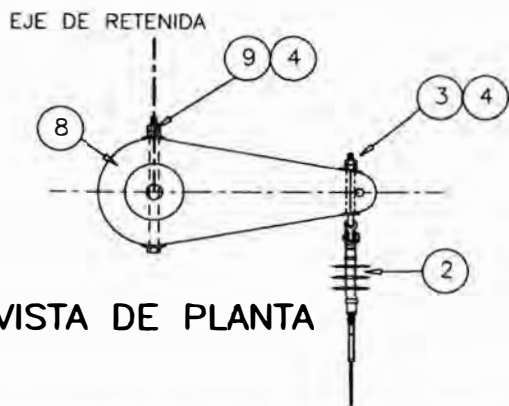
Diseño		Revisado N°	
Dibujo		Aprobado	
<p align="center"><b>REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA</b> A RMADO TIPO PTSVM-3 SOPORTE TERMINAL EN MENSULA Y DERIVACION, POSTE DE CONCRETO</p>		Rev. 01	LAMINA N°
		Esc. S/E	<b>010</b>
		Fecha	



VISTA FRONTAL



VISTA DE PERFIL



VISTA DE PLANTA

TABLA N° 1  
GRAPA TIPO PISTOLA

HASTA 50 mm <sup>2</sup>	DE 2 PERNOS
MAYORES DE 50 mm <sup>2</sup>	DE 3 PERNOS

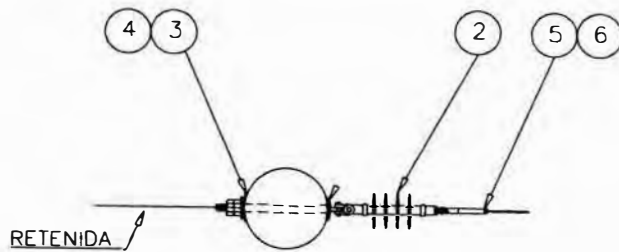
**NOTA:**

LA LONGITUD DE LA MENSULA DEPENDERA DE LOS CORTES DE VIA:

VIA NORMAL = 1m  
VIA ESTRECHA Y VOLADIZOS = 1.5m

N° DE ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
14	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A°G 57x57x5 mm, AGUJERO DE 18 mmø	6
13	PERILLA DE CONCRETO	1
12	ADAPTADOR TIPO LIRA DE A°G DE 16mm ø x 78mm DE LONGTUD (GRILLETE)	3
11	CONDUCTOR DE Cu DESNUDO, 7 HILOS, TEMPLE ELANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	6 m
10	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	2
9	PERNO MAQUINADO DE A°G 19mmø x 406mm DE LONG. CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
8	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE 1.0 ó 1.5/M CARGA DE TRABAJO VERTICAL SEGUN REQ.	3
7	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	3
6	CINTA PLANA DE ARMAR DE ALUMINIO	3.6 m
5	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, VER TABLA N°1	3
4	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A°G 76x76x5mm, AGUJERO DE 21mm ø	6
3	PERNO OJO DE A°G, 16mm ø x 203mm LONG., 102mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
2	AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION 28kV	3
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C., SEGUN REQUERIMIENTO	--

Diseño		Revisado N°	
Dibujo		Aprobado	
<p align="center"><b>REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA</b> ARMADO TIPO PTVM-3 SOPORTE TERMINAL VERTICAL EN MENSULA, POSTE DE CONCRETO</p>		Rev. 01	LAMINA N°
		Esc. S/E	011
		Fecha	



VISTA DE PLANTA

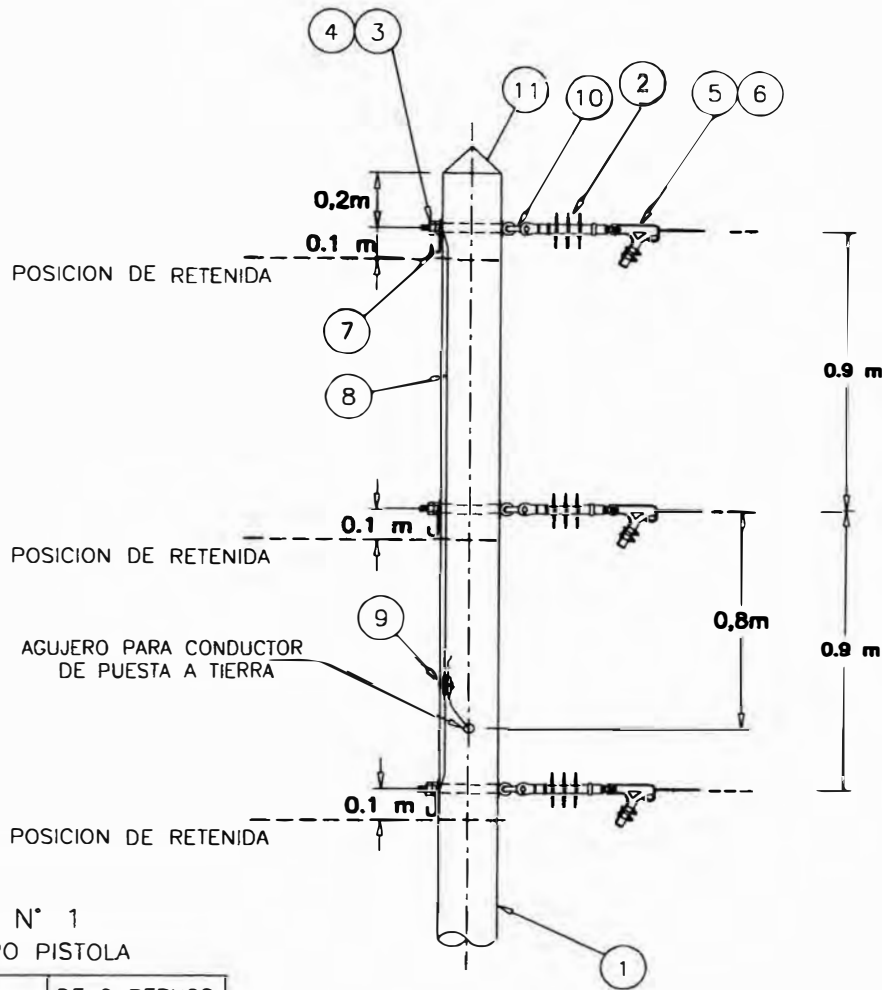


TABLA N° 1  
GRAPA TIPO PISTOLA

HASTA 50 mm <sup>2</sup>	DE 2 PERNOS
MAYORES DE 50 mm <sup>2</sup>	DE 3 PERNOS

VISTA FRONTAL

11	PERILLA DE CONCRETO	1
10	ADAPTADOR TIPO LIRA DE A°G° DE 16mm ø x 78mm DE LONGITUD (GRILLETE)	3
9	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	1
8	CONDUCTOR DE CU DESNUDO, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	2,5 m
7	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	3
6	CINTA PLANA DE ARMAR DE ALUMINIO	3,6 m
5	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, VER TABLA N°1	3
4	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A°G° DE 57 x 57 x 5mm, 18mm ø DE AGUJERO	6
3	PERNO OJO DE A°G°, 16mm ø x 254 mm LONG. x 152mm. MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
2	ASLADOR POLIMÉRICO TIPO SUSPENSIÓN 28kV	3
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C., SEGUN REQUERIMIENTO	--

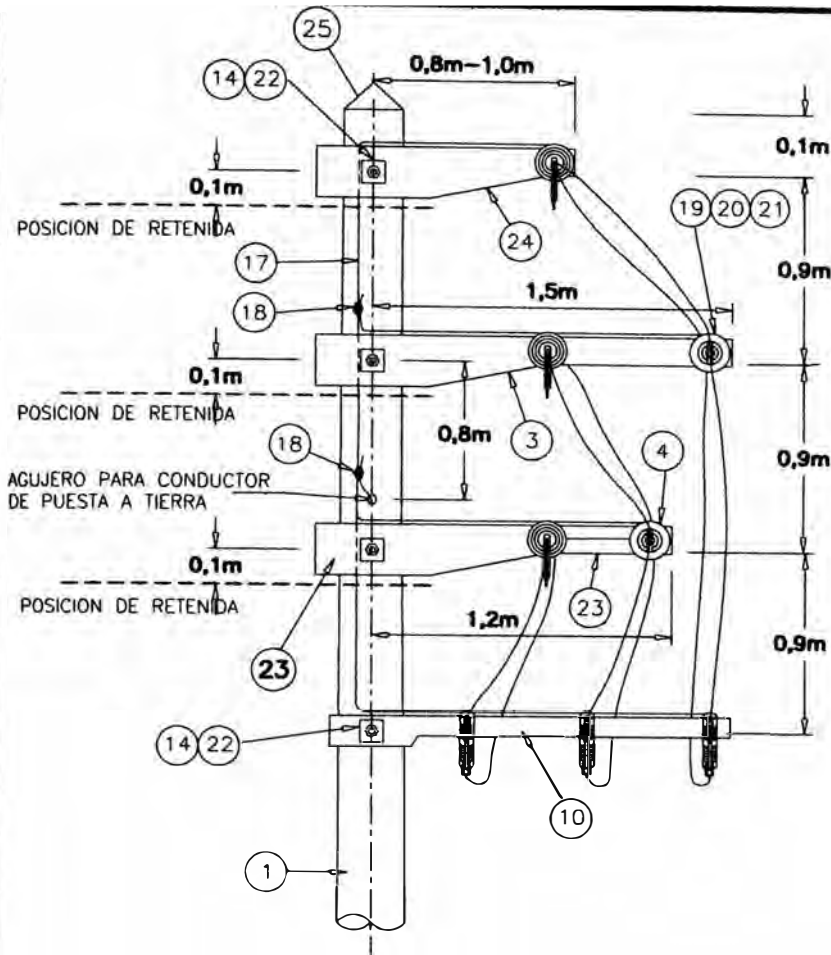
N° DE  
ITEM

DESCRIPCION

CANTIDAD

Diseño			Revisado N°	
Dibujo			Aprobado	
REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO PTV-3 SOPORTE TERMINAL VERTICAL EN POSTE DE CONCRETO			Rev. 01	LAMINA N°
			Esc. S/E	012
			Fecha	



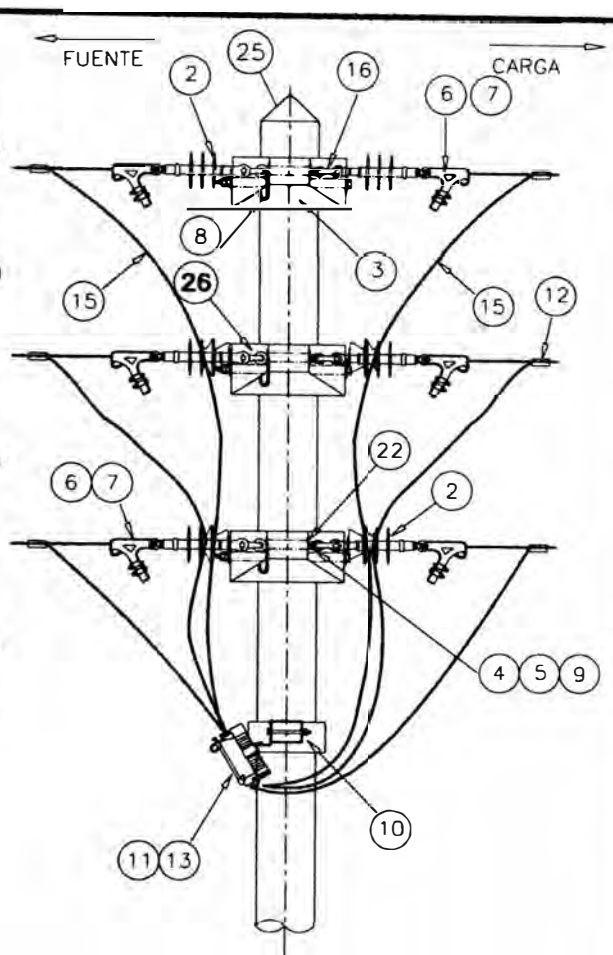


VISTA FRONTAL

TABLA N° 1.1  
CONECTOR CUÑA

HASTA 70 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO UDC
95 mm <sup>2</sup> y 120 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO AMPAC *

\* PARA CONDUCTORES DE ALEACION DE AL.



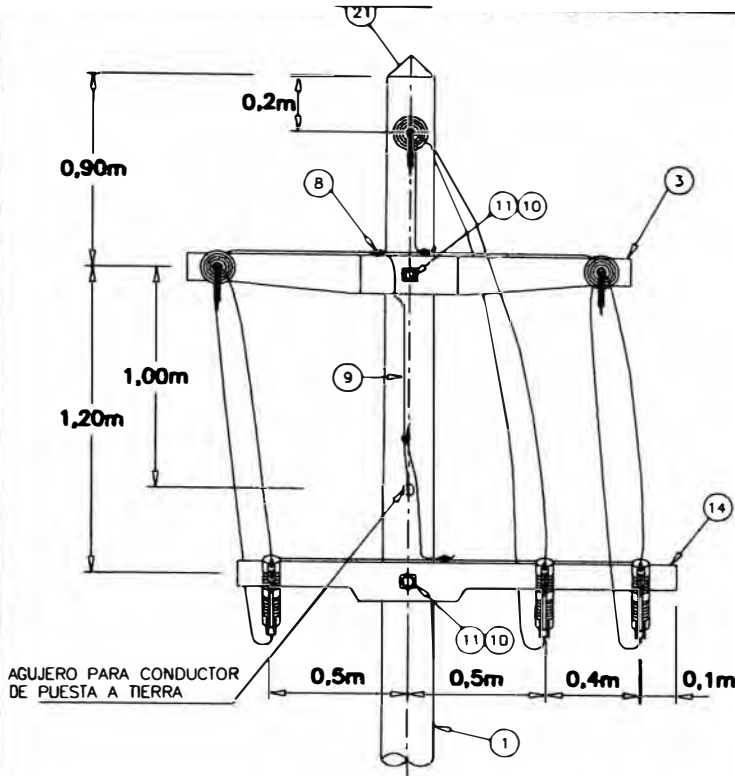
VISTA DE PERFIL

TABLA N° 1  
GRAPA TIPO PISTOLA

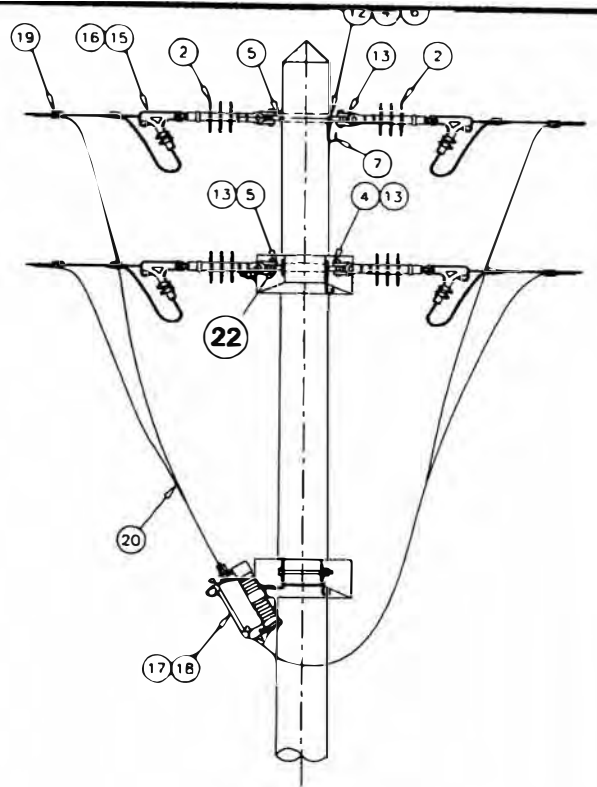
HASTA 50 mm <sup>2</sup>	DE 2 PERNOS
MAYORES DE 50 mm <sup>2</sup>	DE 3 PERNOS

N° DE ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
26	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A°G° 57x57x5 mm, AGUJERO DE 18 mmø	6
25	PERILLA DE CONCRETO	1
24	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE M/0,80 ó 1.00/300 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 250 kg	1
23	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE M/1.20/300 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 250 kg	1
22	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A°G° 76x76x5mm, AGUJERO DE 21mm ø	8
21	ESPIGA LARGA DE A°G° DE 19mm ø x 356mm Long.	4
20	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE ANSI 56-2	4
19	ALAMBRE DE AMARRE DE COBRE DE 10 mm <sup>2</sup> .	8 m
18	CONECTOR (SPUT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	3
17	CONDUCTOR DE CU DESNUDO, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	10 m
16	ADAPTADOR TIPO LIRA DE A°G° DE 16mm ø x 78mm DE LONGITUD	6
15	CABLE DE COBRE 50mm <sup>2</sup> IDENTIFICANDO LAS FASES CON LOS COLORES CORRESPONDIENTES	24 m
14	PERNO MAQUINADO DE A°G° 19mmø x 408mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	4
13	FUSIBLE DE EXPULSION SEGUN REQUERIMIENTO	3
12	CONECTOR TIPO CUÑA, VER TABLA 1.1	6
11	SECCIONADOR FUSIBLE CUT OUT TIPO EXPULSION	3
10	PALOMILLA SIMPLE DE C.A.V. Mp/1,50/150	1
9	TUERCA OJO DE A°G° FORJADO PARA PERNO DE 16 mm ø	3
8	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	9
7	CINTA PLANA DE ARMAR DE ALUMINIO	7.2 m
6	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, VER TABLA N°1	6
5	PERNO OJO DE A°G°, 16mm ø x 203 mm LONG., 102mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
4	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A°G° 57x57x5mm, AGUJERO DE 20 mm ø	4
3	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE 1.0 ó 1.5/300 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150kg	1
2	AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION, 28 kv	6
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C. SEGUN REQUERIMIENTO	--

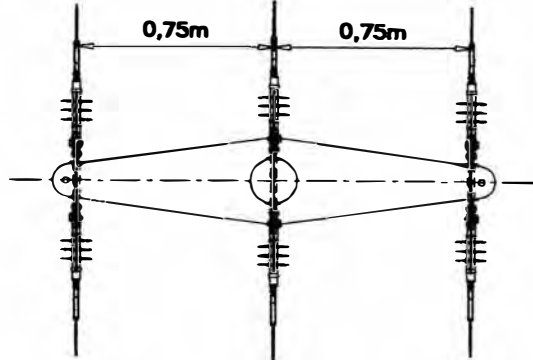
Diseño		Revisado N°	
Dibujo		Aprobado	
<p>REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO PSEC-3</p> <p>SOPORTE DE SECCIONAMIENTO CON MENSULA EN POSTE DE CONCRETO</p>		Rev. 01	LAMINA N°
		Esc. S/E	013
		Fecha	



VISTA FRONTAL



VISTA DE PERFIL



VISTA DE PLANTA

TABLA N° 1  
GRAPA TIPO PISTOLA

HASTA 50 mm <sup>2</sup>	DE 2 PERNOS
MAYORES DE 50 mm <sup>2</sup>	DE 3 PERNOS

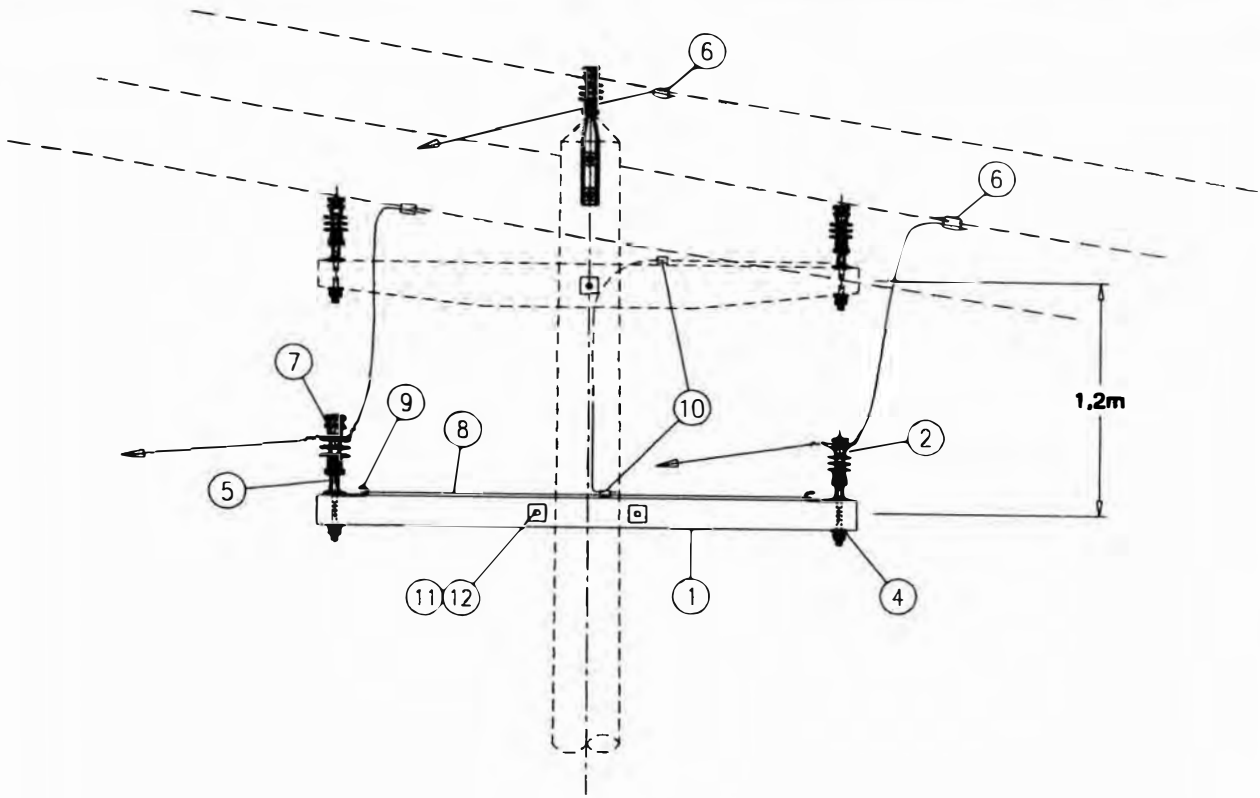
TABLA N° 1.1  
CONECTOR CUÑA

HASTA 70 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO UDC
95 mm <sup>2</sup> y 120 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO AMPAC *

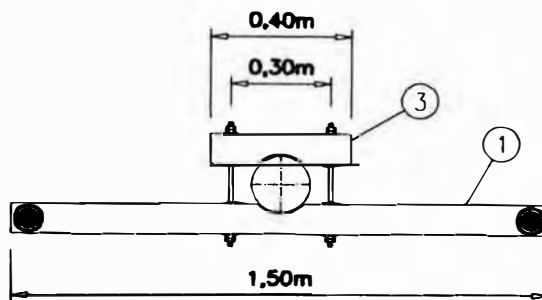
\* PARA CONDUCTORES DE ALEACION DE AL.

N° DE ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
22	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 57x57x5 mm, AGUERO DE 18 mmø	4
21	PERILLA DE CONCRETO	1
20	CABLE SOLIDO DE COBRE DE 50mm <sup>2</sup>	24 m
19	CONECTOR TIPO CUÑA, VER TABLA 1.1	6
18	FUSIBLE DE EXPULSION, SEGUN REQUERIMIENTO	3
17	SECCIONADOR FUSIBLE, CUT OUT TIPO EXPULSION	3
16	CINTA PLANA DE ARMAR DE ALUMINIO	7,2 m
15	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, VER TABLA N°1	6
14	CRUCETA ASIMETRICA DE Z/1.50/0.9 CARGA VERTICAL DE 150 kg	1
13	ADAPTADOR TIPO LIRA DE A'G' DE 18mm ø x 78mm DE LONGITUD	6
12	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G' 57x57x5mm, AGUERO DE 18mm ø	2
11	PERNO MAQUINADO DE A'G' 19mmø x 408mm DE LONG. CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2
10	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 78x78x5mm, AGUERO DE 21mm ø	4
9	CONDUCTOR DE Cu DESNUDO, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	8 m
8	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	4
7	PLANCHETA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	4
6	PERNO OJO DE A'G' DE 16mm ø x 254mm DE LONG. MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1
5	TUERCA OJO DE A'G' FORJADO PARA PERNO DE 16mm ø	3
4	PERNO OJO DE A'G' DE 16mm ø x 203mm DE LONG. CON 102mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2
3	CRUCETA SIMETRICA DE CONCRETO ARMADO Z/1.50/300	1
2	AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION DE 28 kV	6
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C. SEGUN REQUERIMIENTO	--

Diseño		Revisado N°	
Dibujo		Aprobado	
<p align="center"><b>REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA</b> ARMADO TIPO PSECT-3</p> <p align="center">SECCIONAMIENTO CON DERIVACION CONVENCIONAL TRIANGULAR EN POSTE DE CONCRETO</p>		Rev. 01	LAMINA N°
		Esc. S/E	014
		Fecha	



VISTA FRONTAL



VISTA DE PLANTA

**NOTA:**

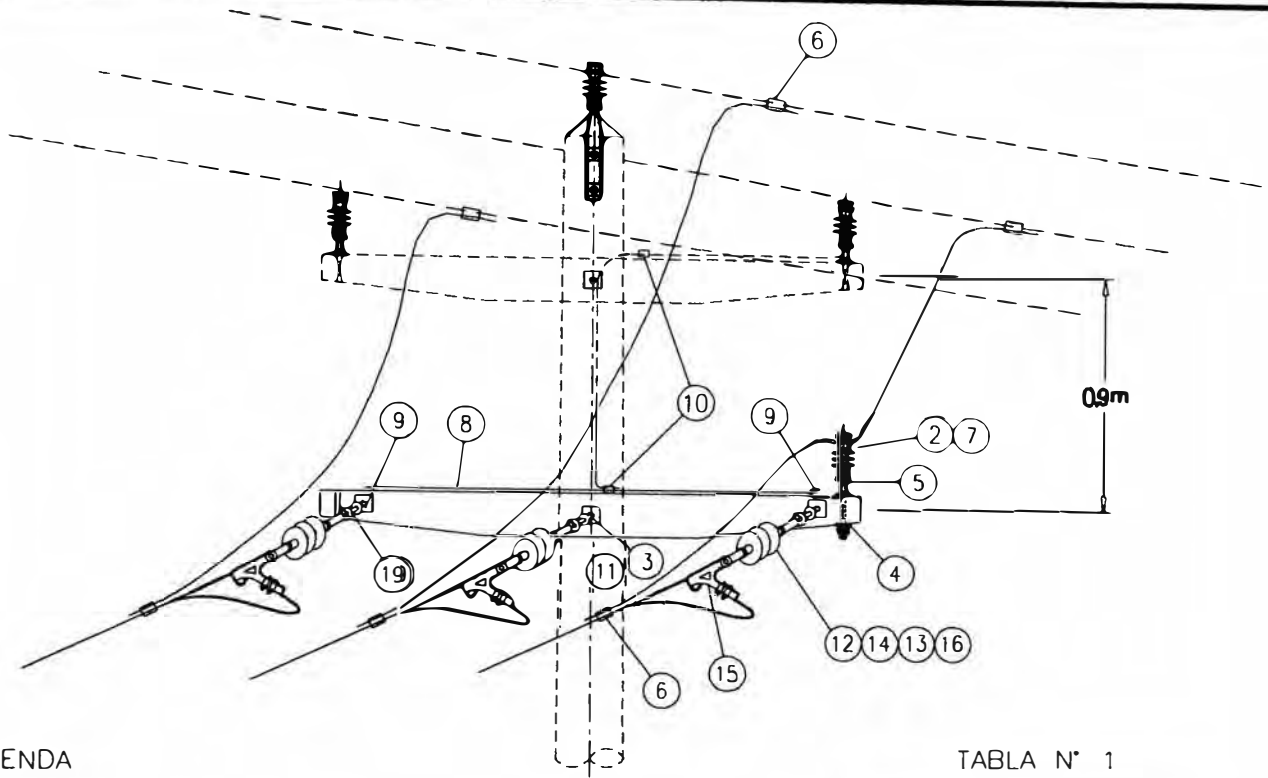
- 1.- LA LONGITUD DE LA MENSULA DEPENDERA DE LOS CORTES DE VIA:  
VIA NORMAL = 1m  
VIA ESTRECHA Y VOLADIZOS = 1.5m
- 2.- PARA ZONAS CERCANAS AL MAR HASTA 800 m SE UTILIZARA AISLADOR POLIMERICO TIPO PIN 28 kV. 710 mm LINEA DE FUGA

**LEYENDA**

- ELEMENTOS EXISTENTE
- ELEMENTOS DEL ARMADO

Nº DE ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
12	PERNO DE A'G DOBLE ARMADO DE 19mm Ø x 508mm DE LONGITUD CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2
11	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G 76x76x5mm, AGUERO DE 21mm Ø	8
10	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	2
9	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	2
8	CONDUCTOR DE Cu DESNAIDO, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	3 m
7	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINO DE 16mm <sup>2</sup> DE SECCION, ( EN CONDUCTOR DE COBRE SERA DE 10 mm <sup>2</sup> )	3 m
6	CONECTOR TIPO CUÑA, SEGUN REQUERIMIENTO	3
5	ESPIGA LARGA DE A'G PARA CRUCETA, DE 19mm Ø x 356 DE LONGITUD PARA PIN CLASE ANSI 56-2	2
4	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G 57x57x5mm, AGUERO DE 20 mm Ø	2
3	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 0,40m DE LONGITUD POR 1100mm X 90mm DE SECCION	1
2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE ANSI 56-2	2
1	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 1,50m DE LONGITUD POR 110mm X 90mm DE SECCION	--

Diseño		Revisado N°	
Dibujo		Aprobado	
REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO DER--SM DERIVACION EN VANO FLOJO CON CRUCETA DE MADERA		Rev. 01	LAMINA N°
		Esc. S/E	015
		Fecha	



LEYENDA

- ELEMENTOS EXISTENTE
- ELEMENTOS DEL ARMADO

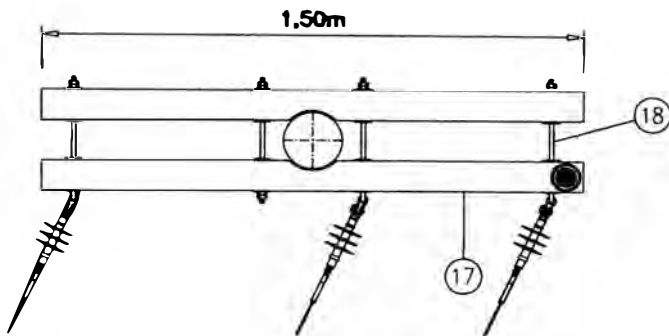
VISTA FRONTAL

TABLA N° 1  
GRAPA TIPO PISTOLA

HASTA 50 mm <sup>2</sup>	DE 2 PERNOS
MAYORES DE 50 mm <sup>2</sup>	DE 3 PERNOS

NOTA:

- 1.- LA LONGITUD DE LA MENSULA DEPENDERA DE LOS CORTES DE VIA:  
VIA NORMAL = 1m  
VIA ESTRECHA Y VOLADIZOS = 1.5m
- 2.- PARA ZONAS CERCANAS AL MAR HASTA 600 m SE UTILIZARA AISLADOR POLIMERICO TIPO PIN 28 KV. 710 mm LINEA DE FUGA



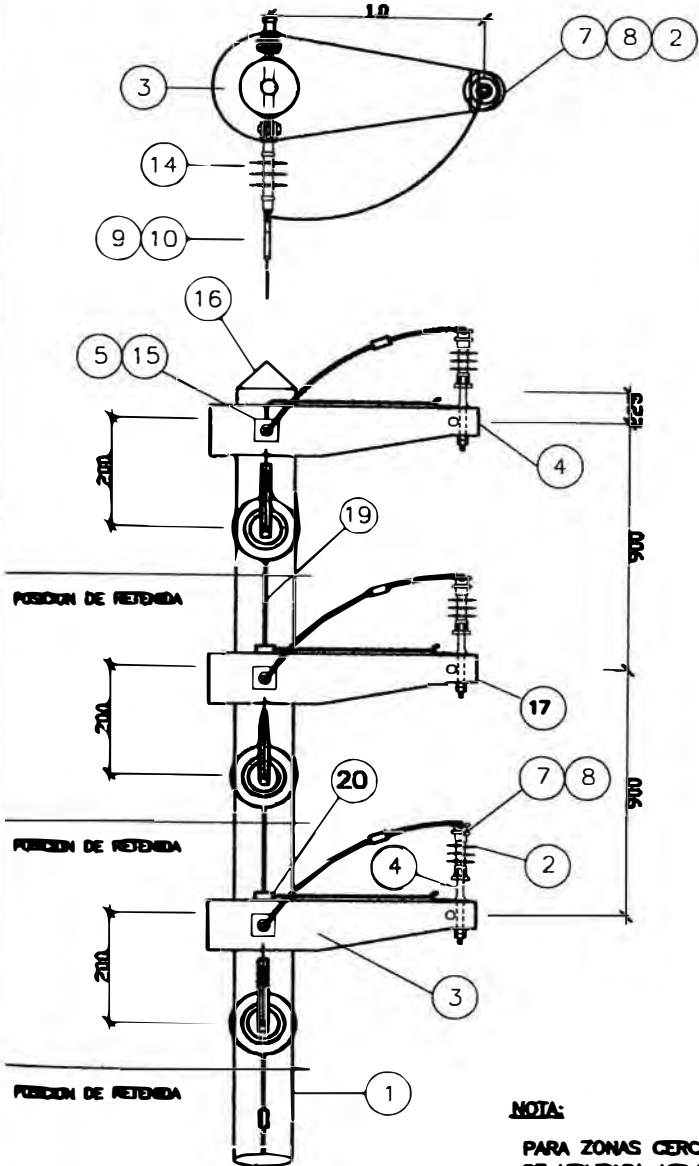
DETALLE 1 PARA ARMADO DER-RM  
VISTA DE PLANTA

N° DE ITEM	DESCRIPCION	DER-RM	DER-R
19	PERNO OJO DE A'G' DE 16mm # x 254mm DE LONG. MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	-	2
18	PERNO DE A'G' DOBLE ARMADO DE 19mm # x 508mm DE LONGITUD CON TUERCA Y CONTRATUERCA	4	-
17	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 1.50 DE LONGITUD POR 110mm x 90mm DE SECCION	2	-
16	CINTA PLANA DE ARMAR	3.6 m	3.6 m
15	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, VER TABLA N°1	3	3
14	ADAPTADOR TIPO LIRA DE A'G' DE 16mm # x 78mm DE LONGITUD	3	3
13	TUERCA OJO DE A'G' FORJADO PARA PERNO DE 16mm	3	1
12	AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION DE 28 KV	3	3
11	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 78x78x5mm, AGUERO DE 21mm #	16	2
10	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	2	2
9	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA.	4	4
8	CONDUCTOR DE Cu DESNUDO, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	3	3
7	ALAMBRE DE AMARRE DE ALAMINO DE 16mm <sup>2</sup> DE SECCION ( EN CONDUCTOR DE COBRE SERA DE 10 mm <sup>2</sup> )	1.5 m	1.5 m
6	CONECTOR TIPO CUÑA, SEGUN REQUERIMIENTO	6	6
5	ESPIGA LARGA DE A'G' PARA CRUCETA, DE 19mm # x 356 DE LONGITUD PARA PIN CLASE ANSI 56-2	1	1
4	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 57x57x5mm, AGUERO DE 20 mm #	1	5
3	PERNO MAQUINADO DE A'G' 19mm # x 406mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	-	1
2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE ANSI 56-2	1	1
1	CRUCETA SIMETRICA DE CONCRETO ARMADO Z/1.50/300 6 PARTIDA	-	1
		CANT.	CANT.

Diseño		Revisado N°	
Dibujo		Aprobado	
REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO DER-R y DER-RM  ARMADO DE DERIVACION TENSADA		Rev. 01	LAMINA N°
		Esc. S/E	016
		Fecha	



VISTA DE PLANTA  
SECCION Y - Y'



VISTA FRONTAL

NOTA:

PARA ZONAS CERCANAS AL MAR HASTA 800 m  
SE UTILIZARA AISLADOR POLIMERICO TIPO PIN  
28 kV. 710 mm LINEA DE FUGA

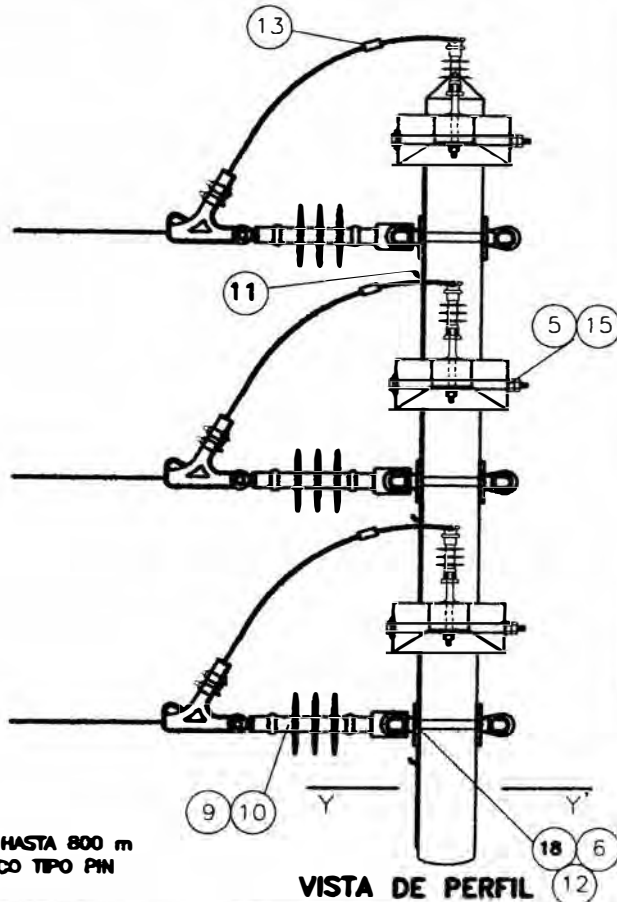
TABLA N° 1  
GRAPA TIPO PISTOLA

HASTA 50 mm <sup>2</sup>	DE 2 PERNOS
MAYORES DE 50 mm <sup>2</sup>	DE 3 PERNOS

TABLA N° 1.1  
CONECTOR CUÑA

HASTA 70 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO UDC
95 mm <sup>2</sup> y 120 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO AMPAC *

\* PARA CONDUCTORES DE ALEACION DE AL.



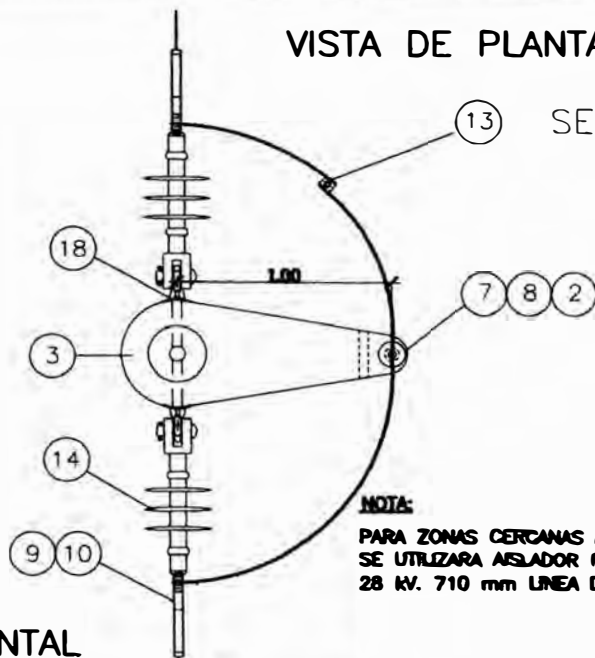
VISTA DE PERFIL

N° DE ITEM	DESCRIPCION	CANT.
20	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	2
19	CONDUCTOR DE CU DESNUDO, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	5m
18	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A°G° 57x57x5mm, AGUERO DE 16mm Ø	3
17	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A°G° 57x57x5mm, AGUERO DE 20mm Ø	6
16	PERILLA DE CONCRETO	1
15	PERNO MAQUINADO DE A°G° 19mm Ø x 406mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
14	AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION DE 28 kV	3
13	CONECTOR TIPO CUÑA SEGUN TABLA 1.1	2
12	TUERCA OJO DE A°G° FORJADO PARA PERNO DE 16 mm Ø	3
11	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	3
10	CINTA PLANA DE ARMAR 1.3 x 7.6mm x 1m long.	3
9	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, VER TABLA N°1	3
8	VARILLA DE PREFORME SIMPLE	3
7	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO DE 16mm <sup>2</sup> DE SECCION, ( EN CONDUCTOR DE COBRE SERA DE 10 mm <sup>2</sup> )	7.5m
6	PERNO OJO DE A°G° DE 16mm Ø x 254mm DE LONG. MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
5	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A°G° 76x76x5mm, AGUERO DE 21mm Ø	3
4	ESPIGA LARGA DE A°G° PARA CRUCETA, DE 19mm Ø x 356 DE LONGITUD PARA PIN CLASE ANSI 56-2	3
3	MENSULA DE CONCRETO ARMADO DE 1.0/250	3
2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE ANSI 56-2	3
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C., SEGUN REQUERIMIENTO	--

Revisado N°		
Aprobado		
Rev. 01	LAMINA N°	017
Esc. S/E		
Fecha		

REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA  
ARMADO TIPO PRVP-3M  
SOPORTE RETENCION O ANCLAJE VERTICAL EN POSTE, TRIFASICO

# VISTA DE PLANTA



SECCION Y - Y'  
TABLA N° 1  
GRAPA TIPO PISTOLA

HASTA 50 mm <sup>2</sup>	DE 2 PERNOS
MAYORES DE 50 mm <sup>2</sup>	DE 3 PERNOS

TABLA N° 1.1  
CONECTOR CUÑA

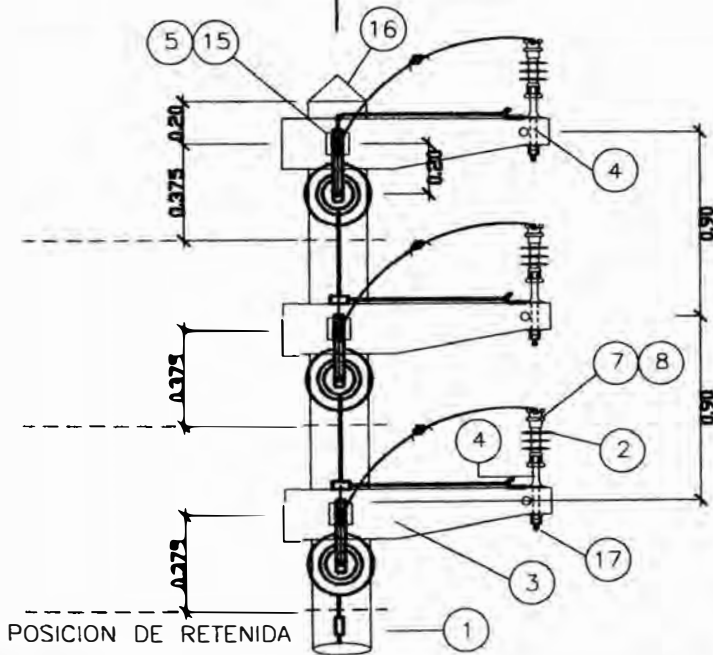
HASTA 70 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO UDC
95 mm <sup>2</sup> y 120 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO AMPAC *

\* PARA CONDUCTORES DE ALEACION DE AL.

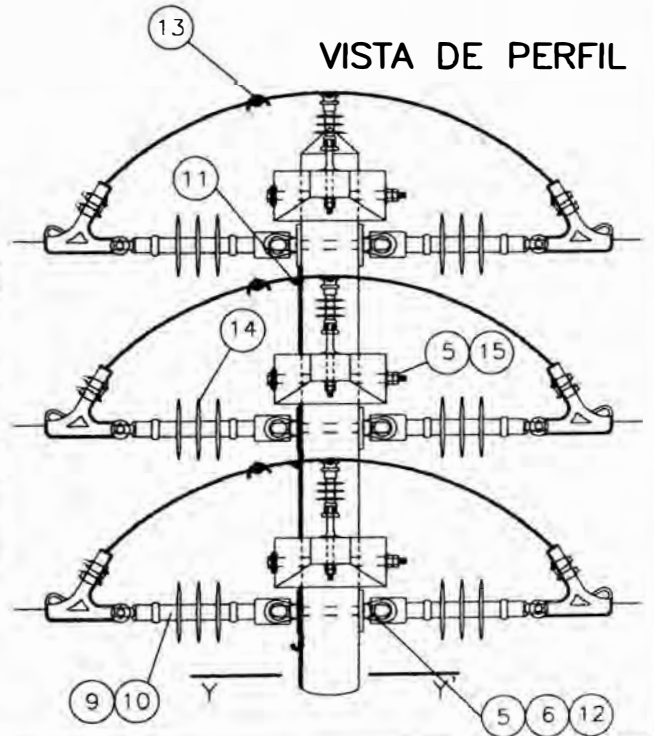
**NOTA:**

PARA ZONAS CERCANAS AL MAR HASTA 800 m SE UTILIZARA AISLADOR POLIMERICO TIPO PIN 28 KV. 710 mm LINEA DE FUGA

# VISTA FRONTAL



# VISTA DE PERFIL

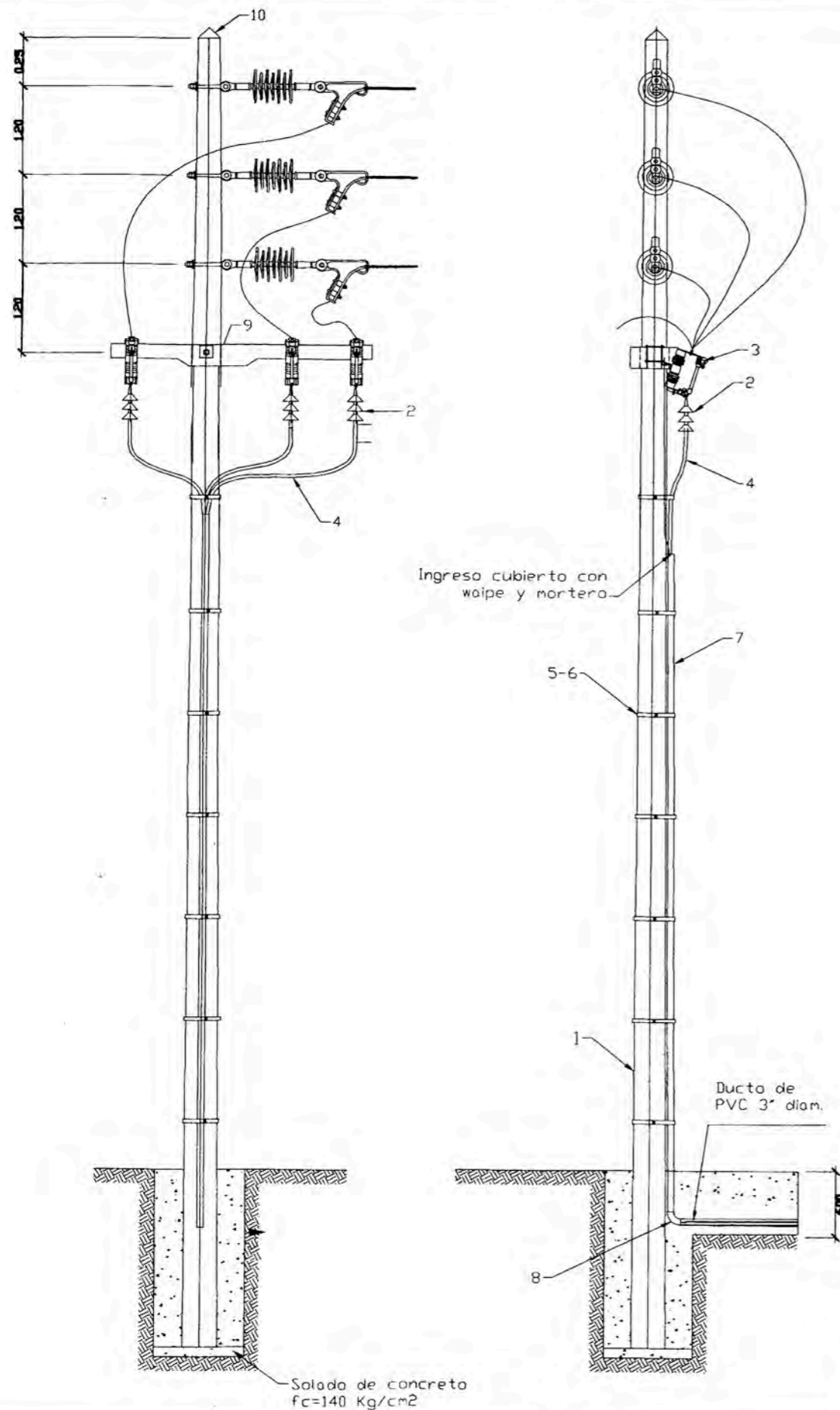


ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
18	ARANDELA CUADRADA CURVADA DE 57x57x5 mm AGUERO DE 18 mmø	6
17	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 57x57x5mm, AGUERO DE 20mm ø	3
16	PERILLA DE CONCRETO	1
15	PERNO MAQUINADO DE A'G' 19mmø x 406mm DE LONG. CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
14	AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION DE 28 KV	6
13	CONECTOR TIPO CUÑA SEGUN TABLA 1.1	3
12	TUERCA OJO DE A'G' FORJADO PARA PERNO DE 16 mm ø	3
11	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	6
10	CINTA PLANA DE ARMAR 1.3 x 7.6 mm x 1m long.	6
9	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, VER NOTA	3
8	VARILLA DE PREFORME SIMPLE	7.5m
7	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO DE 16mm <sup>2</sup> DE SECCION, ( EN CONDUCTOR DE COBRE SERA DE 10 mm <sup>2</sup> )	3
6	PERNO OJO DE A'G' DE 16mm ø x 254mm DE LONG. MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
5	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 76x76x5mm, AGUERO DE 21mm ø	6
4	ESPIGA LARGA DE A'G' PARA CRUCETA, DE 19mm ø x 356 DE LONGITUD PARA PIN CLASE ANSI 56-2	3
3	MIENSULA DE CONCRETO ARMADO DE 1.0/250	3
2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN CLASE ANSI 56-2	---
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C., SEGUN REQUERIMIENTO	---

## DESCRIPCION

## CANTIDAD

Diseño		Revisado N°	
Dibujo		Aprobado	
REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO PRVP-3 SOPORTE RETENCION VERTICAL CON DERIVACION NO TENSADA		Rev.	LAMINA N°
		Esc.	018
		Fecha	S/E



Ingreso cubierto con  
woipe y mortero

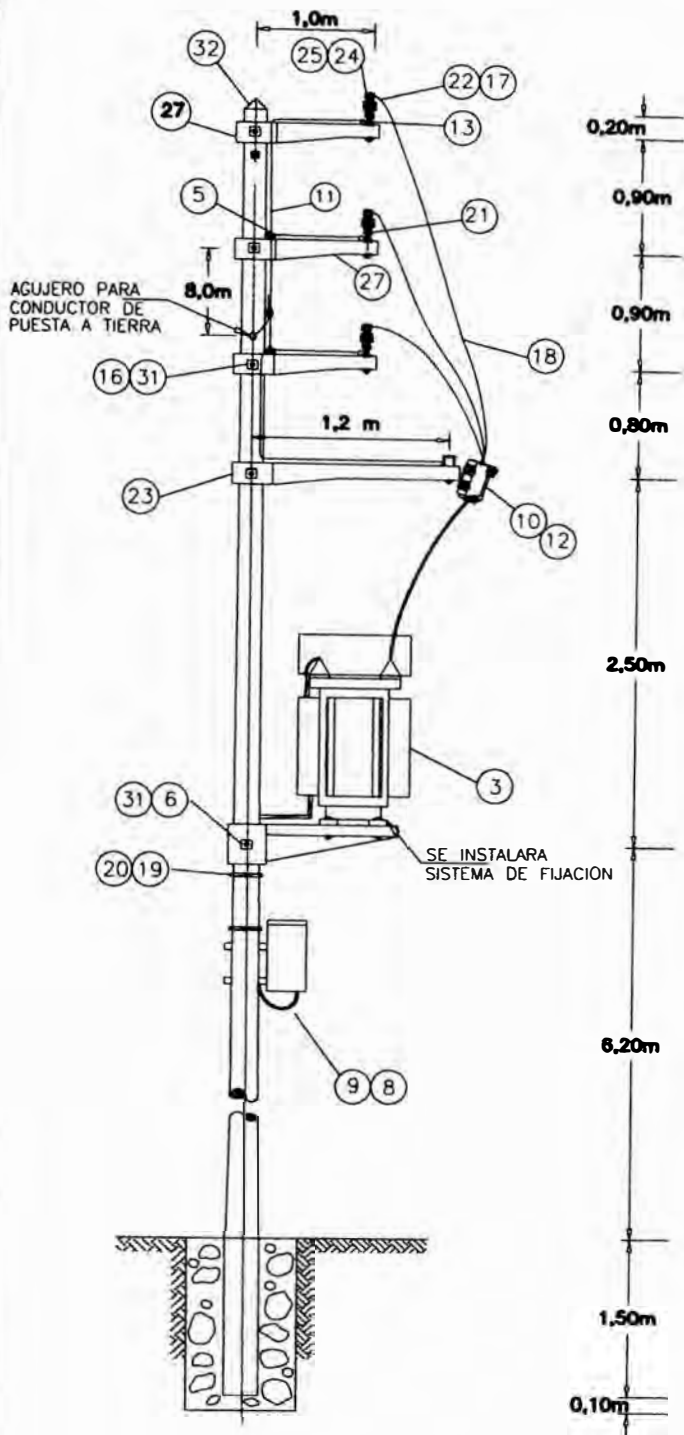
Ducto de  
PVC 3" diam.

Solado de concreto  
f<sub>c</sub>=140 Kg/cm<sup>2</sup>

La solida subterranea que se muestra en el presente gráfico es considerada Típica, definida como un armado en el estudio por lo que su instalación puede ser efectuado en cualquiera de las estructuras de fin de línea establecidas en el mismo.

Nº DE ITEM	DESCRIPCION	CANT.
10	PERILLA DE CONCRETO	01
9	CRUCETA ASIMETRICA DE CAC Za/2,00/400	01
8	CODO DE PVC-SAP C-10 3"Ø PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	01
7	TUBO DE FG DE 3"Ø X 3.0 m LONG.	02
6	HEBILLA DE ACERO INOXIDABLE PARA FLEJE DE 3/4"	07
5	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE (CINTA BAND IT) DE 3/4"	10.5m
4	CABLE UNIPOLAR TIPO N2XSY, DE ACUERDO A REQUERIMIENTO	-
3	SECCIONADOR, 15 kV, 110 kV BIL, 100 A, 10 kA	03
2	TERMINALES PARA CABLE UNIPOLAR 15 kV, 110 kV BIL, INST. EXTERIOR	03
1	POSTE DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO SEGUN REQUERIMIENTO	--

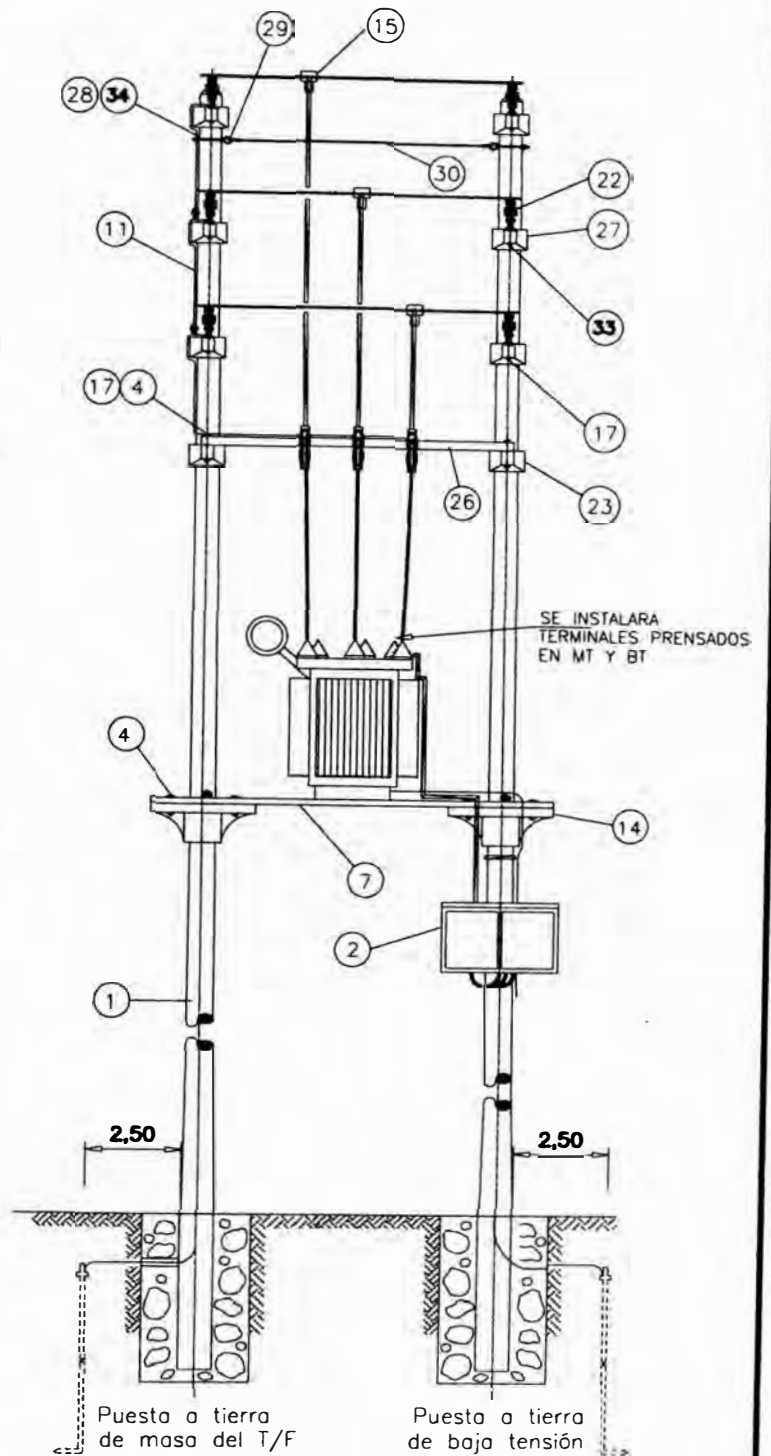
Diseño		Revisado	
Dibujo		Aprobado	
DETALLES DE SALIDA SUBTERRANEA EN ESTRUCTURA DE SECCIONAMIENTO ARMADO TIPO PSEC-3R SUB SISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA 22,9 kV		Rev.	LAMINA Nº
		Exc. S/E	019
		Fecha	



AGUJERO PARA CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA

SE INSTALARA SISTEMA DE FIJACION

VISTA LATERAL



SE INSTALARA TERMINALES PRENSADOS EN MT Y BT

Puesto a tierra de masa del T/F

Puesto a tierra de baja tension

VISTA FRONTAL

TABLA N° 1.1  
CONECTOR CUÑA

HASTA 70 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO UDC
--------------------------	------------------------

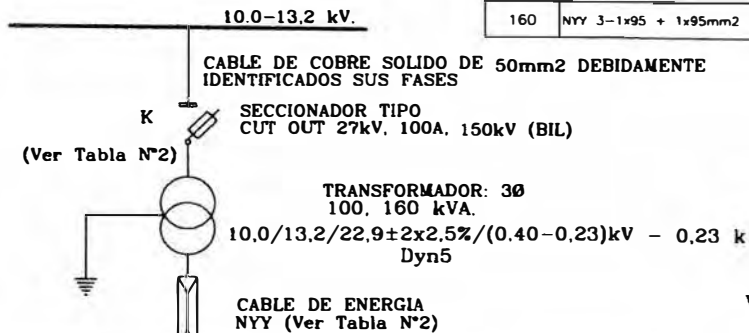
**NOTA:**

LA LONGITUD DE LA MENSULA DEPENDERA DE LOS CORTES DE VIA:  
 VIA NORMAL = 1m  
 VIA ESTRECHA Y VOLADZOS = 1.5m

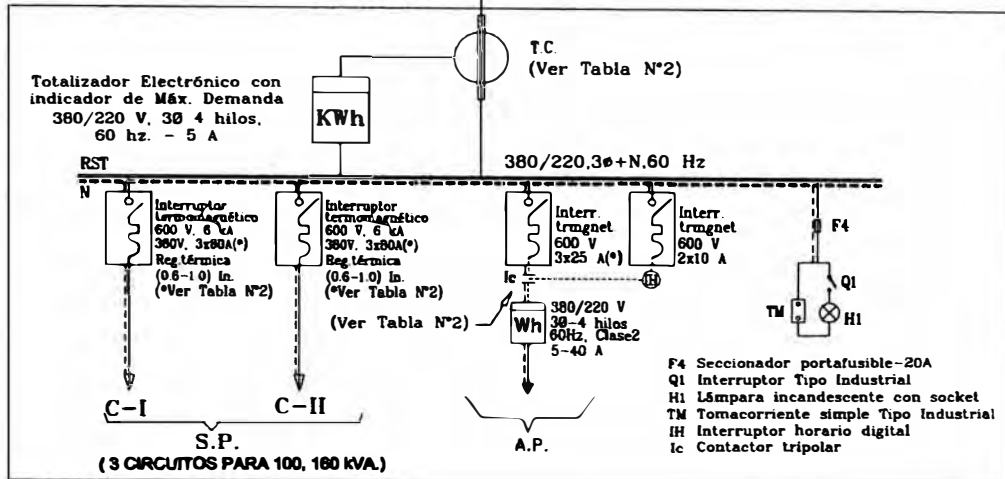
Diseño			Revisado	
Dibujo			Aprobado	
REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO SAB-3A			Rev.	01
			Exc.	S/E
SUBESTACION AEREA BIPOSTE EN ALINEAMIENTO			Fecha	
				LAMINA N° <b>020</b> 1/2



POTENCIA DE TRANSFORMADOR (kVA)	CABLE DE COMUNICACION TABLERO DE DISTRIBUCION	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (A)		CONTACTOR ELECTROMAG (A)	TRAFIO DE CORRIENTE (A)	FUSIBLE CUT-OUT RECOMENDADO
		S.P.	A.P.			
100	NY 3-1x50 + 1x50mm <sup>2</sup>	80 (3C)	25	25	200/5	8
160	NY 3-1x95 + 1x95mm <sup>2</sup>	125 (3C)	25	25	300/5	14



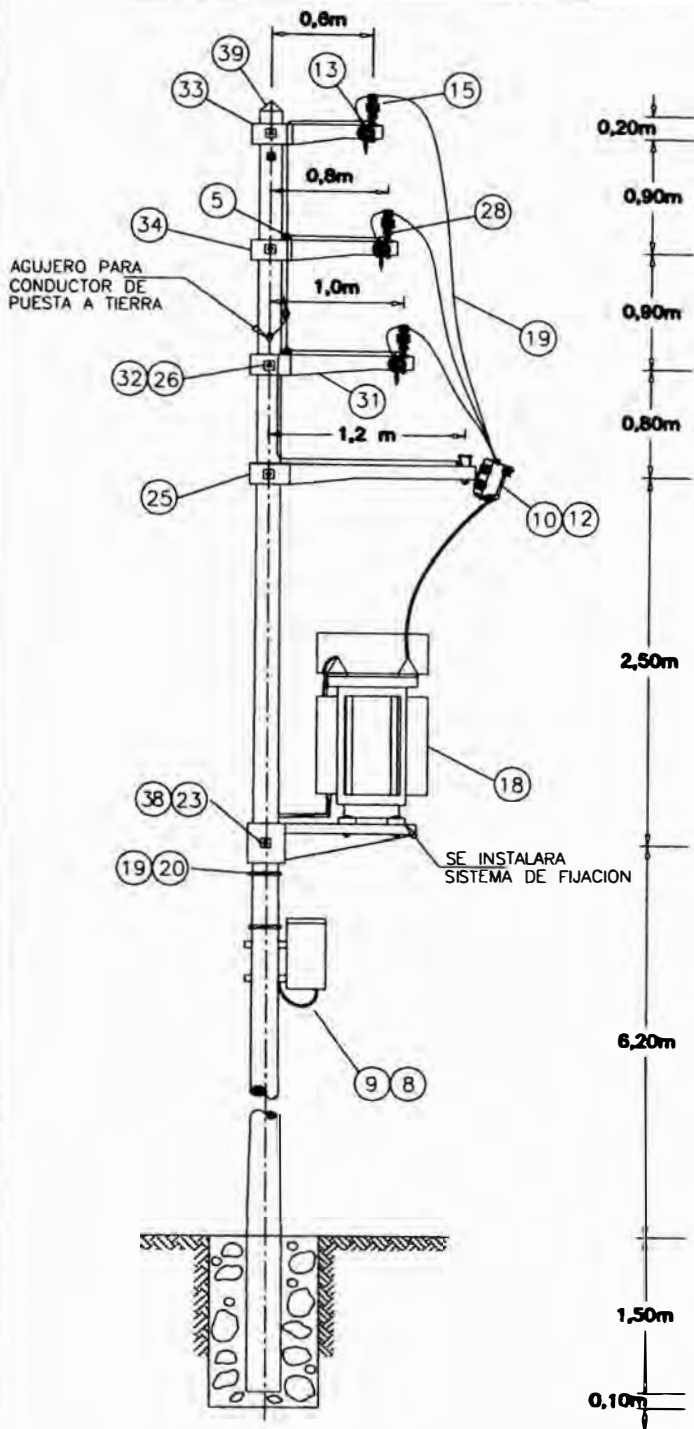
V



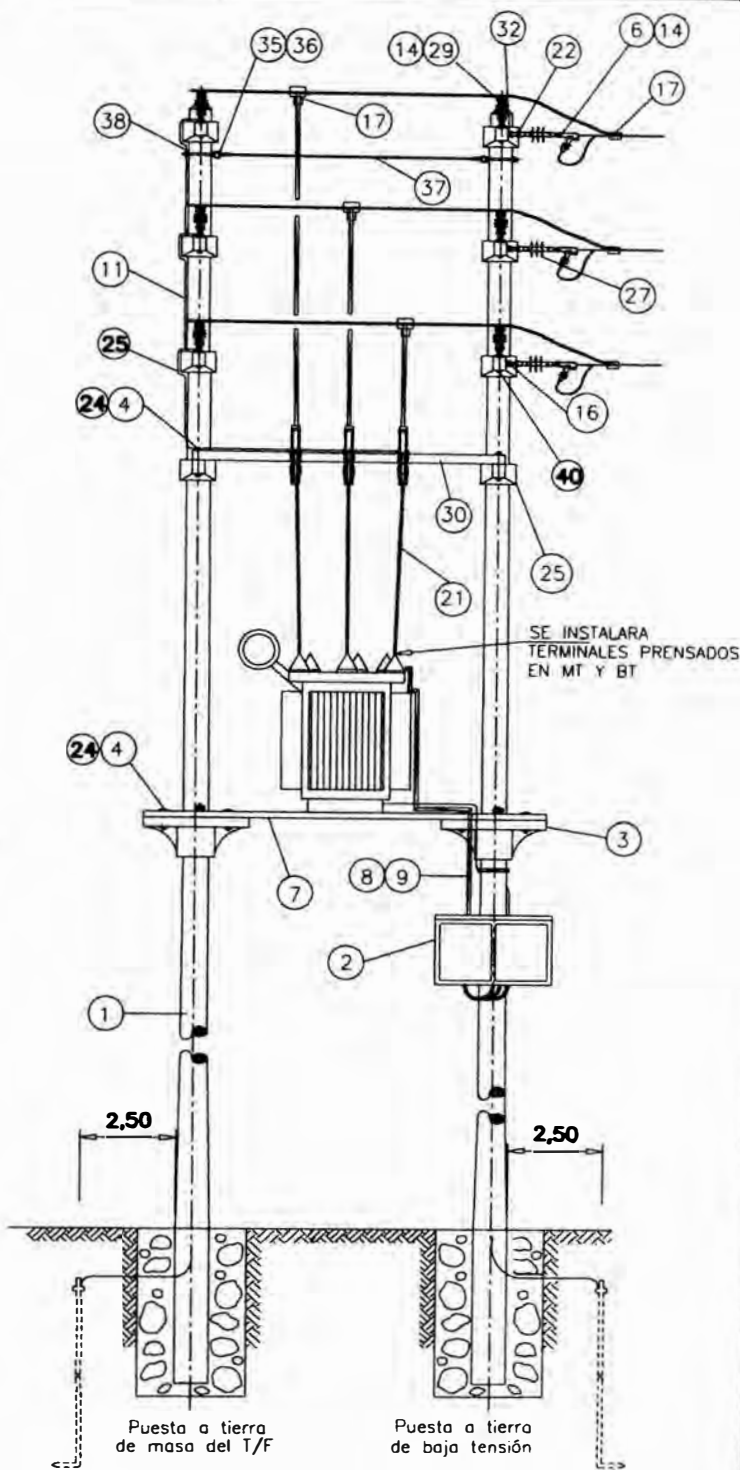
**NOTA:**  
TENER EN CONSIDERACION LOS TERMINALES BIMETALICOS ADECUADOS PARA INSTALAR EN LAS SALIDAS DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS DE S.P. Y A.P. O PARA PRENSAR, CASO CONTRARIO CON LA APROBACION DEL SUPERVISOR LA INSTALACION DE MECHAS CON CABLES NYY.

34	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A° 57x57x3mm AGUJERO DE 18mm	4
33	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A° 57x57x3mm AGUJERO DE 20mm	6
32	PERILLA DE CONCRETO	-
31	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A° 70x70x3mm AGUJERO DE 21mm	20
30	CABLE DE ACERO HS DE 10mm	2,5 m
29	MORDAZA PREFORMADA DE ACERO PARA CABLE DE 10mm	2
28	PERNO OJO DE 16mm Ø x 254mm LONGITUD, 152mm MAQUINADO	2
27	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE 1.0/300 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150kg	4
26	PERFIL ANGULAR DE A° DE 76 x 76 mm x 2300 mm DE LONG.	1
25	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO DE 16mm <sup>2</sup> DE SECCION. (EN CONDUCTOR DE COBRE, SERA DE 10 mm <sup>2</sup> )	9.0 m
24	VARILLA DE PREFORME SIMPLE	6
23	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE M/1,20/300 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150kg	2
22	ASLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	6
21	ESPIGA LARGA DE A° PARA CRUCETA, DE 19mm Ø x 350mm DE LONGITUD PARA PIN CLASE ANSI 56-2	6
20	HEBILLA PARA FLEJE DE ACERO DE 19 mm	2
19	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19 mm DE ANCHO, ESPESOR 0,8mm	2,4 m
18	CABLE DE COBRE DE 50mm <sup>2</sup> DEBIDAMENTE IDENTIFICADO POR FASE CON LOS COLORES CORRESPONDIENTES	15,0 m
17	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A° 57x57x3mm, AGUJERO DE 18mm	20
16	PERNO MAQUINADO DE A° 19mm Ø x 400mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	8
15	CONECTOR TIPO CURVA, VER TABLA 1.1	3
14	MEDIA LOZA DE C.A.V. 1.10/750 PARA SOPORTE DEL TRANSFORMADOR	2
13	PLANCHA DE COBRE TIPO " J " PARA PUESTA A TIERRA	6
12	SECCIONADOR FUSIBLE TIPO EXPULSION CUT-OUT	3
11	CONDUCTOR DE Cu, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO DE 25 mm <sup>2</sup>	24,0 m
10	FUSIBLE DE EXPULSION, SEGUN REQUERIMIENTO	3
9	CABLE NYY TRIPLEX, PARA FASES ( VER TABLA N° 2)	8,0 m
8	CABLE NYY UNIPOLAR, PARA EL NEUTRO ( VER TABLA N° 2)	8,0 m
7	PERFIL " C " DE F° DE 102mm x 76,2mm x 9,5mm ESPESOR x 2,8m DE LONGITUD	2
6	PERNO MAQUINADO A° DE 19mm Ø x 508 mm LONG 152 mm MAQ. CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2
5	CONECTOR DE Cu (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO	4
4	PERNO MAQUINADO DE 16 mm Ø x 254 mm LONGITUD, 152 mm MAQUINADO	10
3	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE DISTRIBUCION SEGUN REQUERIMIENTO	--
2	TABLERO DE DISTRIBUCION INCLUIDO ABRAZADERAS	--
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C. SEGUN REQUERIMIENTO	--
TEM	DESCRIPCION	CANT.

Diseño		Revisado	
Dibujo		Aprobado	
REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO SAB-3A  SUBESTACION AEREA BIPOSTE EN ALINEAMIENTO		Rev.	01
		Esc.	S/E
		Fecha	
		LAMINA N°	020
			2/2



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

TABLA N° 1  
GRAPA TIPO PISTOLA

HASTA 50 mm <sup>2</sup>	DE 2 PERNOS
MAYORES DE 50 mm <sup>2</sup>	DE 2 PERNOS

TABLA N° 1.1  
CONECTOR CUÑA

HASTA 70 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO UDC
--------------------------	------------------------

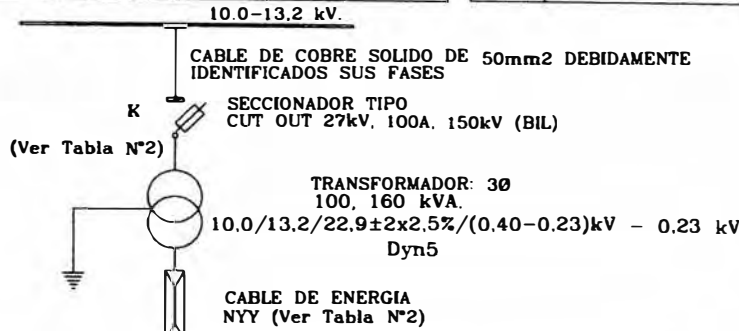
**NOTA:**

LA LONGTUD DE LA MENSULA DEPENDERA DE LOS CORTES DE VIA:  
 VIA NORMAL = 1m  
 VIA ESTRECHA Y VOLADIZOS = 1.5m

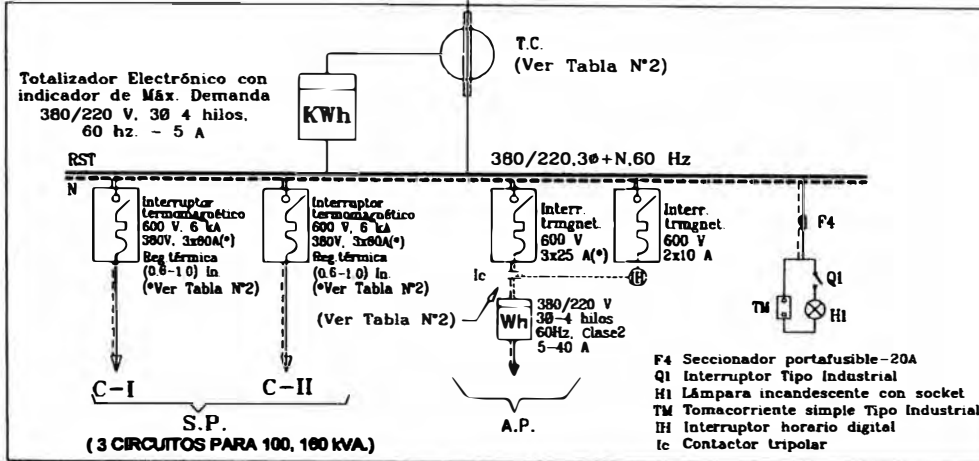
Diseño			Revisado	
Dibujo			Aprobado	
REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO SABM-3F SUBESTACION AEREA BIPOSTE ANCLADO EN MENSULA, FIN DE LINEA			Rev. 01	LAMINA N°
			Esc. S/E	021
			Fecha	1/2

POTENCIA DE TRANSFORMADOR (kVA)	CABLE DE COMUNICACION TABLERO DE DISTRIBUCION	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (A)		CONTACTOR ELECTROMAG. (A)	TRAFO DE CORRIENTE (A)	FUSIBLE CUT-OUT RECOMENDADO
		S.P.	A.P.			
100	NYN 3-1x50 + 1x50mm <sup>2</sup>	80 (3C)	25	25	200/5	8
160	NYN 3-1x95 + 1x95mm <sup>2</sup>	125 (3C)	25	25	300/5	14

POTENCIA DE TRANSFORMADOR (kVA)	CABLE DE COMUNICACION TABLERO DE DISTRIBUCION	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (A)		CONTACTOR ELECTROMAG. (A)	TRAFO DE CORRIENTE (A)	FUSIBLE CUT-OUT RECOMENDADO
		S.P.	A.P.			
100	NYN 3-1x120 + 1x120mm <sup>2</sup>	125 (3C)	40	25	350/5	10
160	NYN 3-1x240 + 1x240mm <sup>2</sup>	175 (3C)	40	25	500/5	14



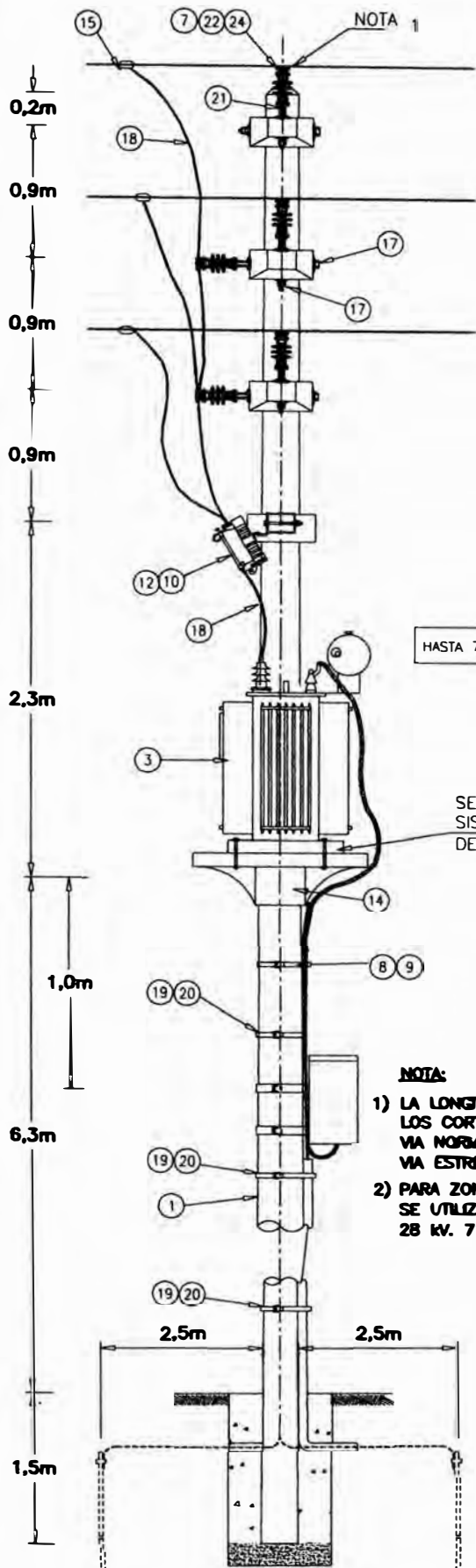
- ( 1 ) PARA SEDs QUE OPERARAN EN 380/220 V
- ( 2 ) PARA SEDs QUE OPERARAN INICIALMENTE EN 220 V Y POSTERIORMENTE EN 380/220 V



**NOTA:**  
TENER EN CONSIDERACION LOS TERMINALES BIMETALICOS ADECUADOS PARA INSTALAR EN LAS SALIDAS DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS DE S.P. Y A.P. O PARA PRENSAR, CASO CONTRARIO CON LA APROBACION DEL SUPERVISOR LA INSTALACION DE MECHAS CON CABLES NYN. 20

40	ARANDELA CUADRADA PLANA DE 57x57x5mm, AGUERO DE 20mm Ø	6
39	PERILLA DE CONCRETO	—
38	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G' 70x70x5mm, AGUERO DE 21mm Ø	4
37	CABLE DE ACERO HS DE 10mm Ø	2.5 m
36	MORDAZA PREFORMADA DE ACERO PARA CABLE DE 10mm Ø	2
35	PERNO OJO DE 16mm Ø x 254mm LONGITUD, 152mm MAQUINADO	2
34	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE 0.8/500 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150kg	2
33	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE M/0.60/500	2
32	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 70x70x5mm, AGUERO DE 21mm Ø	20
31	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO M/1.0/500	2
30	PERFIL ANGULAR DE A'G' DE 76 x 76 mm x 2300 mm DE LONG	1
29	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO DE 16mm <sup>2</sup> DE SECCION, (EN CONDUCTOR DE COBRE, SERA DE 10 mm <sup>2</sup> )	9 m
28	ESPIGA LARGA DE A'G' PARA CRUCETA, DE 19mm Ø x 350mm DE LONGITUD PARA PIN CLASE ANSI 56-2	6
27	ASLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION 28kV	3
26	PERNO MAQUINADO DE A'G' 19mm Ø x 400mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	8
25	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE M/1.20/300 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150	2
24	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 57x57x5mm, AGUERO DE 18mm Ø	28
23	PERNO MAQUINADO DE A'G' DE 19 mm. Ø x 508 mm, 152 mm MAQ. CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2
22	ADAPTADOR TIPO LIRA A'G' DE 16 mm Øx78 mm LONGITUD	3
21	CABLE DE COBRE DE 50mm <sup>2</sup> DEBIDAMENTE IDENTIFICADO POR FASE CON LOS COLORES CORRESPONDIENTES	15 m
20	HEBILLA PARA FLEJE DE ACERO DE 19 mm	2
19	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19 mm, ESPESOR 0,8 mm	2,4 m
18	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE DISTRIBUCION	—
17	CONECTOR TIPO CURA, VER TABLA 1.1	6
16	PERNO OJO DE A'G', 16mm Ø x 203 mm LONG., 102mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
15	ASLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	6
14	CINTA PLANA DE ARMAR, SEGUN REQUERIMIENTO	10,8 m
13	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	9
12	SECCIONADOR FUSIBLE TIPO EXPULSION	3
11	CONDUCTOR DE Cu, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	24 m
10	FUSIBLE DE EXPULSION, SEGUN REQUERIMIENTO	3
9	CABLE NYN TRIPLEX, PARA FASES ( VER TABLA N° 2)	8 m
8	CABLE NYN UNIPOLAR, PARA EL NEUTRO ( VER TABLA N° 2)	8 m
7	PERFIL "C" DE FG' DE 102mm x 76,2mm x 9,5mm ESPESOR x 2,8m DE LONGITUD	2
6	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, VER TABLA N° 1	3
5	CONECTOR (SPUT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	4
4	PERNO MAQUINADO DE 16 mm Ø x 254 mm LONGITUD, 152 mm MAQUINADO	10
3	MEDIA LOZA DE C.A.V. 1.10/750 PARA SOPORTE DEL TRANSFORMADOR	2
2	TABLERO DE DISTRIBUCION INCLUIDO ABRAZADERA	—
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C. SEGUN REQUERIMIENTO	—
ITEM	DESCRIPCION	CANT

Diseño		Revisado	
Dibujo		Aprobado	
REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO SABM-3F SUBESTACION AEREA BIPOSTE ANCLADO EN MENSULA, FIN DE LINEA		Rev.	01
		Esc.	S/E
		Fecha	
		LAMINA N°	021
			2/2



VISTA LATERAL

PUESTA A TIERRA PARA MASA DEL TRAFICO

PUESTA A TIERRA PARA NEUTRO DE TRAFICO Y NEUTRO DE R.S.

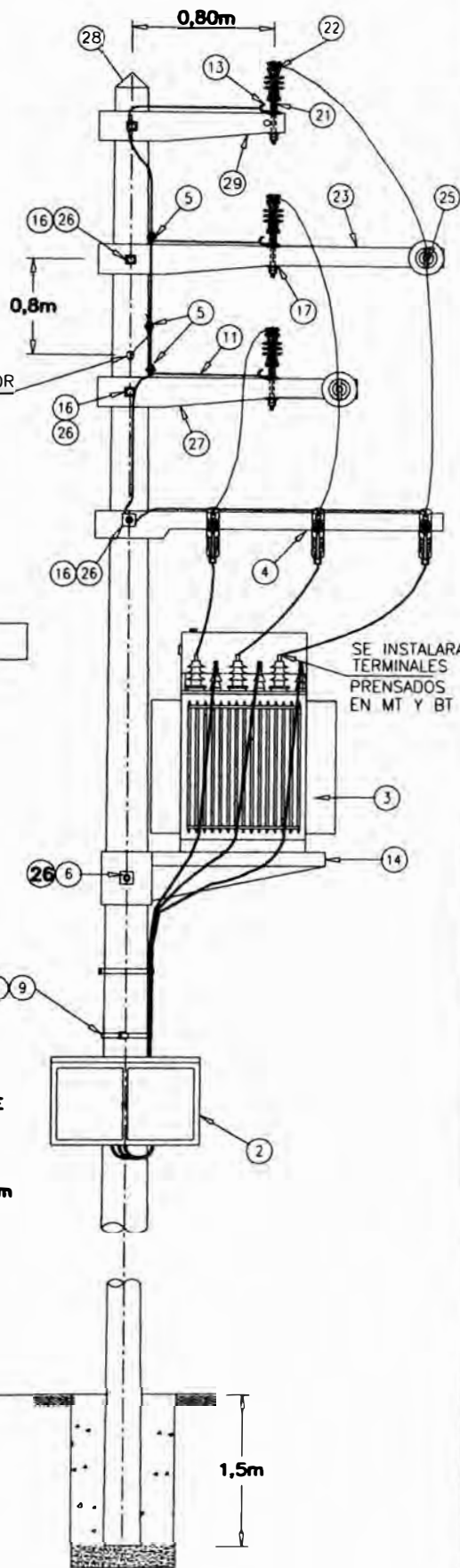
TABLA N° 1.1  
CONECTOR CUÑA

HASTA 70mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO UDC
-------------------------	------------------------

SE INSTALARA SISTEMA DE FIJACION

**NOTA:**

- 1) LA LONGITUD DE LA MENSULA DEPENDERA DE LOS CORTES DE VIA:  
VIA NORMAL = 1m  
VIA ESTRECHA Y VOLADIZOS = 1.5m
- 2) PARA ZONAS CERCANAS AL MAR HASTA 800 m SE UTILIZARA AISLADOR POLIMERICO TIPO PIN 28 KV. 710 mm LINEA DE FUGA



VISTA FRONTAL

REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA  
ARMADO TIPO STM-1A  
SUBESTACION AEREA MONOPOSTE ALINEAMIENTO

Revisado

Aprobado

Rev. 01

Esc. S/E

Fecha

LAMINA N°

022

1/2



TABLEROS 380/220 V ( 1 )

TABLA N° 2

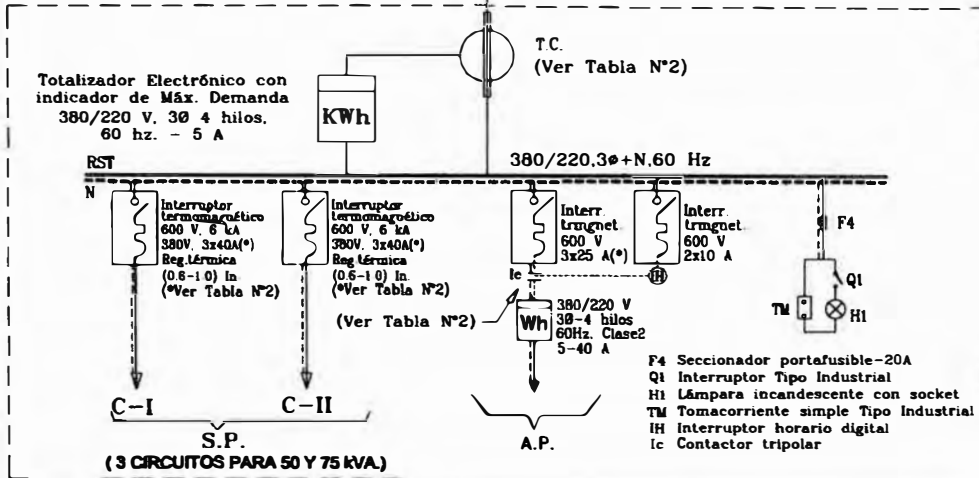
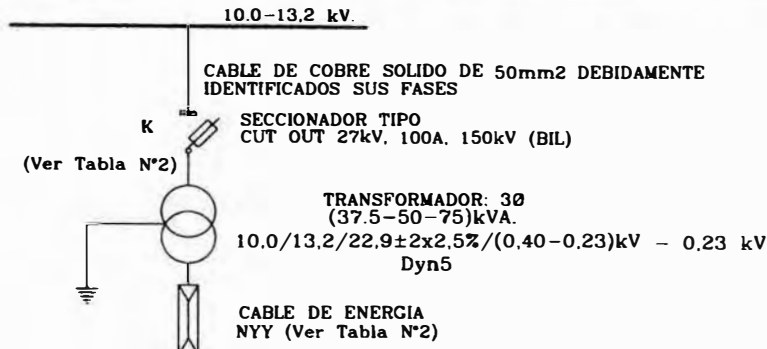
POTENCIA DE TRANSFORMADOR (kVA)	CABLE DE COMUNICACION TABLERO DE DISTRIBUCION	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (A)		CONTACTOR ELECTROMAG. (A)	TRAFO DE CORRIENTE (A)	FUSIBLE CUT-OUT RECOMENDADO
		S.P.	A.P.			
37.5	NY 3-1x35 + 1x35mm <sup>2</sup>	40 (2C)	25	16	75/5	3
50	NY 3-1x50 + 1x50mm <sup>2</sup>	40 (3C)	25	16	100/5	5
75	NY 3-1x50 + 1x50mm <sup>2</sup>	50 (3C)	25	25	150/5	6

TABLEROS 380/220 V - 220 V ( 2 )

TABLA N° 2.1

POTENCIA DE TRANSFORMADOR (kVA)	CABLE DE COMUNICACION TABLERO DE DISTRIBUCION	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (A)		CONTACTOR ELECTROMAG. (A)	TRAFO DE CORRIENTE (A)	FUSIBLE CUT-OUT RECOMENDADO
		S.P.	A.P.			
37.5	NY 3-1x35 + 1x35mm <sup>2</sup>	60 (2C)	40	16	150/5	3
50	NY 3-1x50 + 1x50mm <sup>2</sup>	60 (3C)	40	16	150/5	5
75	NY 3-1x70 + 1x70mm <sup>2</sup>	90 (3C)	40	25	250/5	6

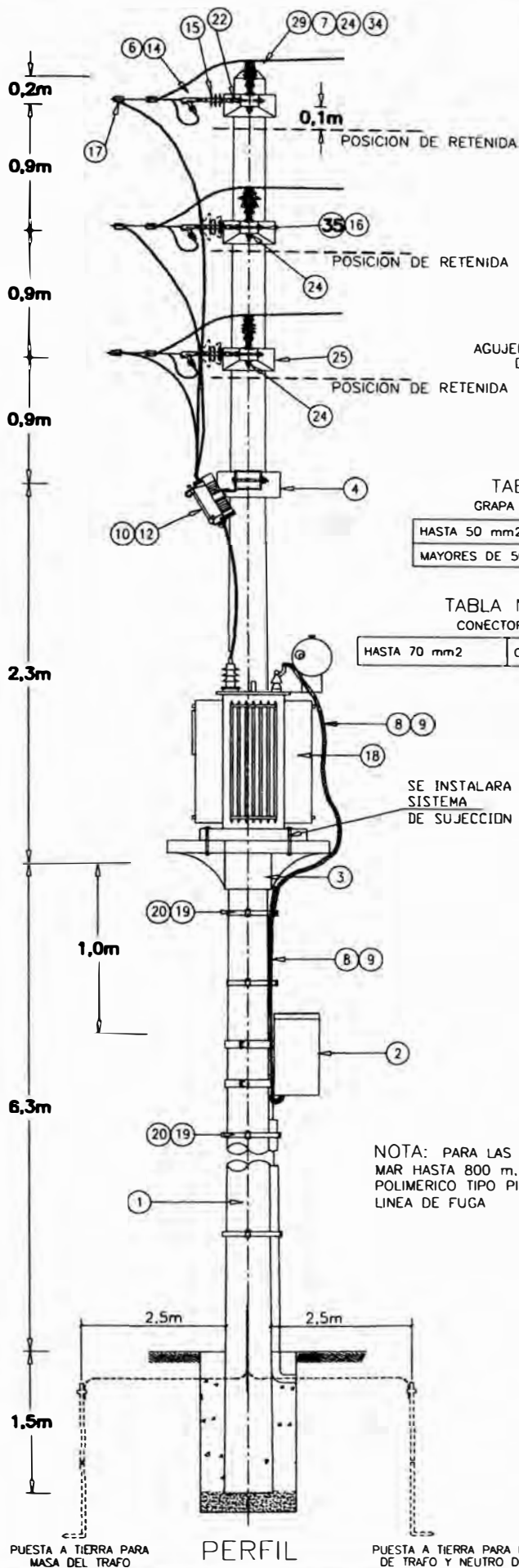
- ( 1 ) PARA SEDS QUE OPERARAN EN 380/220 V
- ( 2 ) PARA SEDS QUE OPERARAN INICIALMENTE EN 220 V Y POSTERIORMENTE EN 380/220 V



**NOTA:**  
TENER EN CONSIDERACION LOS TERMINALES BIMETALICOS ADECUADOS PARA INSTALAR EN LAS SALIDAS DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS DE S.P. Y A.P. O PARA PRENSAR, CASO CONTRARIO CON LA APROBACION DEL SUPERVISOR LA INSTALACION DE MECHAS CON CABLES NYY.

29	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE M/0.80/300, M/1/300 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150 Kg	1
28	PERILLA DE CONCRETO	-
27	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE M/1.20/300 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150 kg	1
26	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A*G 78x78x5mm, AGUERO DE 21mm ø	10
25	ALAMBRE DE Cu. PARA AMARRE DE 10mm <sup>2</sup>	4.5 m
24	VARILLA DE PREFORME SIMPLE	3
23	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE M/1.50/300 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150 kg	1
22	ASLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 58-2	5
21	ESPIGA LARGA DE A*G PARA CRUCETA, DE 19mm ø x 356mm DE LONGITUD PARA PIN CLASE ANSI 58-2	5
20	HEBILLA PARA FLEJE DE ACERO DE 19 mm	4
19	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19 mm, ESPESOR 0.8 mm	4.8 m
18	CABLE DE COBRE DE 50mm <sup>2</sup> DEBIDAMENTE IDENTIFICADO POR FASE CON LOS COLORES CORRESPONDIENTES	15 m
17	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A*G 57x57x5mm, AGUERO DE 20 mm ø	5
16	PERNO MAQUINADO DE A*G 19mm ø x 408mm DE LONG. CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	4
15	CONECTOR TIPO CURA, VER TABLA 1.1	3
14	MEDIA LOZA DE C.A.V. 1.10/750 PARA SOPORTE DEL TRANSFORMADOR	1
13	PLANCHA DE COBRE TIPO " J " PARA PUESTA A TIERRA	8
12	SECCIONADOR FUSIBLE CUT OUT, TIPO EXPULSION	3
11	CONDUCTOR DE Cu, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO DE 25 mm <sup>2</sup>	9 m
10	FUSIBLE DE EXPULSION, SEGUN REQUERIMIENTO	3
9	CABLE NYY TRIPLEX , PARA FASES ( VER TABLA N° 2)	8 m
8	CABLE NYY UNIPOLAR, PARA EL NEUTRO ( VER TABLA N° 2)	6 m
7	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO DE 16mm <sup>2</sup> DE SECCION, (EN CONDUCTOR DE COBRE, SERA DE 10 mm <sup>2</sup> )	4.5 m
6	PERNO MAQUINADO A*G* DE 19mm ø x 508 mm LONG. 152 mm MAQ. CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1
5	CONECTOR DE Cu (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO	4
4	MENSULA PALOMILLA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO 1.50 /150 kg	1
3	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE DISTRIBUCION	1
2	TABLERO DE DISTRIBUCION INCLUIDO ABRAZADERAS	1
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C, SEGUN REQUERIMIENTO	1
ITEM	DESCRIPCION	CANT

Diseño		Revisado	
Dibujo		Aprobado	
REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO STM-1A		Rev. 01	LAMINA N°
SUBESTACION AEREA MONOPOSTE EN ALINEAMIENTO		Esc. S/E	022
		Fecha	2/2



PERFIL

PUSTA A TIERRA PARA MASA DEL TRAFIO

PUSTA A TIERRA PARA NEUTRO DE TRAFIO Y NEUTRO DE R.S.

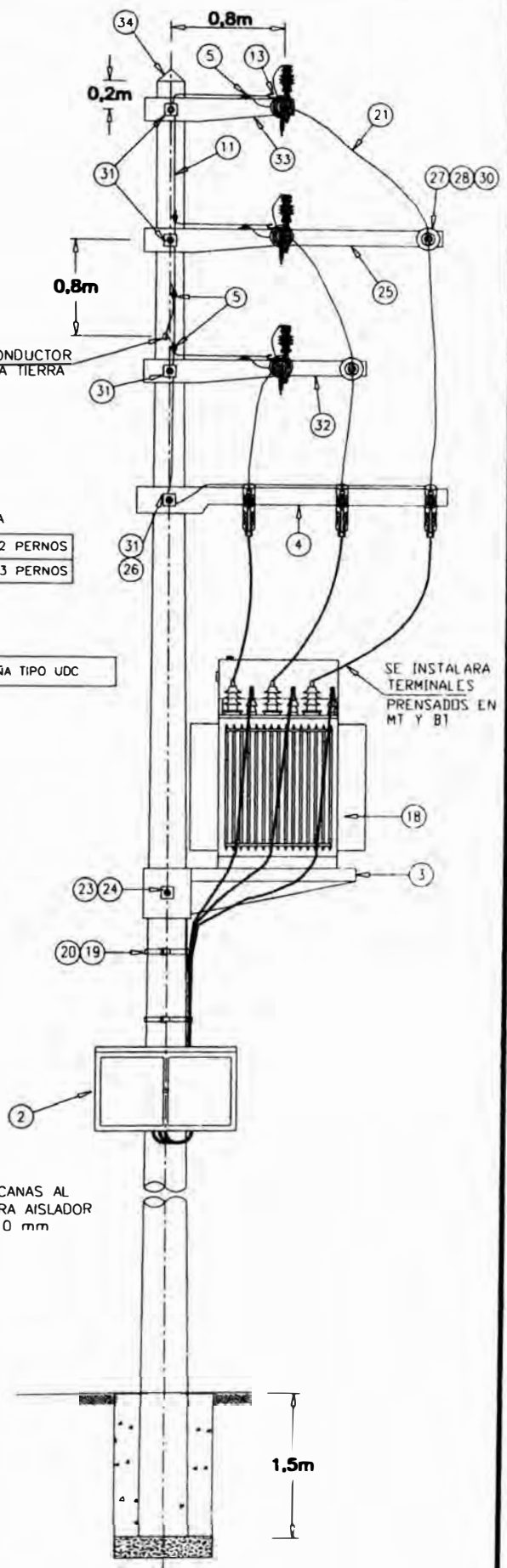
TABLA N° 1  
GRAPA TIPO PISTOLA

HASTA 50 mm <sup>2</sup>	DE 2 PERNOS
MAYORES DE 50 mm <sup>2</sup>	DE 3 PERNOS

TABLA N° 1.1  
CONECTOR CUÑA

HASTA 70 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO UDC
--------------------------	------------------------

NOTA: PARA LAS ZONAS CERCANAS AL MAR HASTA 800 m. SE UTILIZARA AISLADOR POLIMERICO TIPO PIN 28 kv 710 mm LINEA DE FUGA



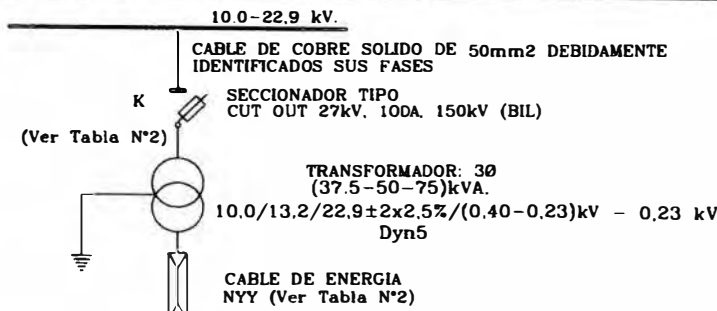
FRONTAL

Diseño		Revisado	
Dibujo		Aprobado	
REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO STM-3AF SUBESTACION AEREA MONOPOSTE. ANCLAJE EN MENSULA Y DERIVACION VANO FLOJO		Rev. 01	LAMINA N°
		Esc. S/E	023
		Fecha	1/2

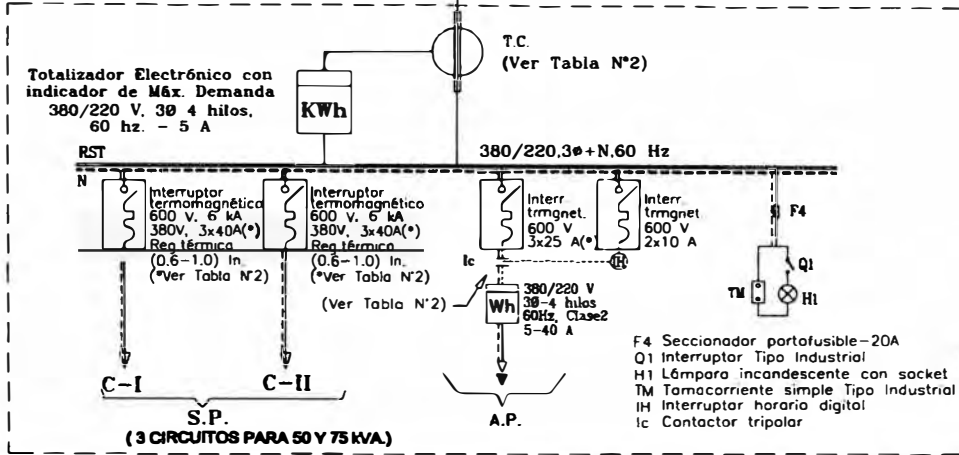
POTENCIA DE TRANSFORMADOR (kVA)	CABLE DE COMUNICACION TABLERO DE DISTRIBUCION	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (A)		CONTACTOR ELECTROMAG. (A)	TRAFD. DE CORRIENTE (A)	FUSIBLE CUT-OUT RECOMENDADO
		S.P.	A.P.			
37.5	NYN 3-1x35 + 1x35mm <sup>2</sup>	40 (2C)	25	16	75/5	3
50	NYN 3-1x50 + 1x50mm <sup>2</sup>	40 (3C)	25	16	100/5	5
75	NYN 3-1x50 + 1x50mm <sup>2</sup>	50 (3C)	25	25	150/5	6

POTENCIA DE TRANSFORMADOR (kVA)	CABLE DE COMUNICACION TABLERO DE DISTRIBUCION	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (A)		CONTACTOR ELECTROMAG. (A)	TRAFD. DE CORRIENTE (A)	FUSIBLE CUT-OUT RECOMENDADO
		S.P.	A.P.			
37.5	NYN 3-1x35 + 1x35mm <sup>2</sup>	60 (2C)	40	16	150/5	3
50	NYN 3-1x50 + 1x50mm <sup>2</sup>	60 (3C)	40	16	150/5	5
75	NYN 3-1x70 + 1x70mm <sup>2</sup>	90 (3C)	40	25	250/5	6

- ( 1 ) PARA SEDs QUE OPERARAN EN 380/220 V
- ( 2 ) PARA SEDs QUE OPERARAN INICIALMENTE EN 220 V Y POSTERIORMENTE EN 380/220 V

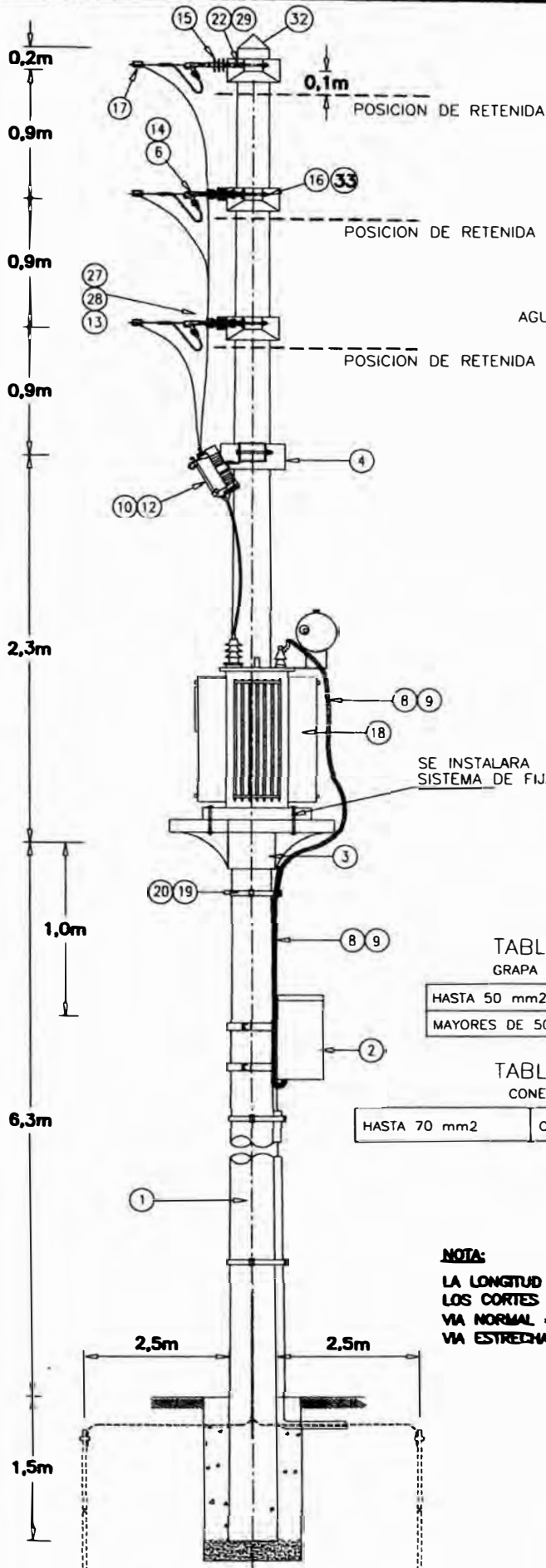


**NOTA:**  
TENER EN CONSIDERACION LOS TERMINALES BIMETALICOS ADECUADOS PARA INSTALAR EN LAS SALIDAS DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS DE S.P. Y A.P. O PARA PRENSAR, CASO CONTRARIO CON LA APROBACION DEL SUPERVISOR LA INSTALACION DE MECCHAS CON CABLES NYN.



35	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 57x57x5 mm, AGUERO DE 16mm	6
34	PERILLA DE CONCRETO	-
33	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE 0.8/300 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150kg	1
32	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE M/1.20/500 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150 kg	1
31	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 78x78x5 mm, AGUERO DE 20mm	10
30	ALAMBRE DE AMARRE DE COBRE DE 10 mm <sup>2</sup>	7.5 m
29	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO DE 16mm <sup>2</sup> DE SECCION. (EN CONDUCTOR DE COBRE, SERA DE 10 mm <sup>2</sup> )	7.5 m
28	ESPIGA LARGA DE A'G' PARA CRUCEJA, DE 19mm Ø x 358mm DE LONGITUD PARA PIN CLASE ANSI 56-2	5
27	ASLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	5
26	PERNO MAQUINADO DE A'G' DE 19 mm. Ø x 406 mm. 152 mm. MAQ. CON TUERCA Y CONTRATUERCA	4
25	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE M/1.50/500 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150 kg	1
24	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 57x57x5mm, AGUERO DE 20mm	5
23	PERNO MAQUINADO DE A'G' DE 19 mm. Ø x 508 mm. 152 mm. MAQ. CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1
22	ADAPTADOR TIPO LIRA A'G' DE 16 mm Øx78 mm LONGITUD	3
21	CABLE DE COBRE DE 50mm <sup>2</sup> DEBIDAMENTE IDENTIFICADO POR FASE CON LOS COLORES CORRESPONDIENTES	20.0 m
20	HEBILLA PARA FLEJE DE ACERO DE 19 mm	4
19	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19 mm, ESPESOR 0,8 mm	4.80 m
18	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE DISTRIBUCION	-
17	CONECTOR TIPO CUÑA, VER TABLA 1-1	6
16	PERNO OJO DE A'G'. 16mm Ø x 203 mm LONG. 102mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
15	AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION, 28 KV	3
14	CINTA PLANA DE ARMAR DE ALUMINIO	3.6 m
13	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	9
12	SECCIONADOR FUSIBLE TIPO EXPULSION	3
11	CONDUCTOR DE Cu. 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	9.0 m
10	FUSIBLE DE EXPULSION, SEGUN REQUERIMIENTO	3
9	CABLE NYN TRIPLEX, PARA FASES ( VER TABLA N° 2)	8 m
8	CABLE NYN UNIPOLAR, PARA EL NEUTRO ( VER TABLA N° 2)	8 m
7	VARILLA DE PREFORME SIMPLE	3
6	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, VER TABLA N° 1	3
5	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	6
4	PALOMILLA SIMPLE DE C.A.V. Mp/1.50/150	-
3	MEDIA LOZA DE C.A.V. 1.10/750 PARA SOPORTE DEL TRANSFORMADOR	-
2	TABLERO DE DISTRIBUCION INCLUIDO ABRAZADERA	-
1	POSTE BARRILIZADO DE C.A.C. SEGUN REQUERIMIENTO	-

ITEM	DESCRIPCION	REVISADO	APROBADO	Rev. 01	LAMINA N°
	REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO STM-3AF			S/E	023
	SUBESTACION AEREA MONOPOSTE, ANCLAJE EN MENSULA Y DERIVACION VANO FLOJO				2/2



PUESTA A TIERRA PARA MASA DEL TRAFIO

PERFIL

PUESTA A TIERRA PARA NEUTRO DE TRAFIO Y NEUTRO DE R.S.

TABLA N° 1  
GRAPA TIPO PISTOLA

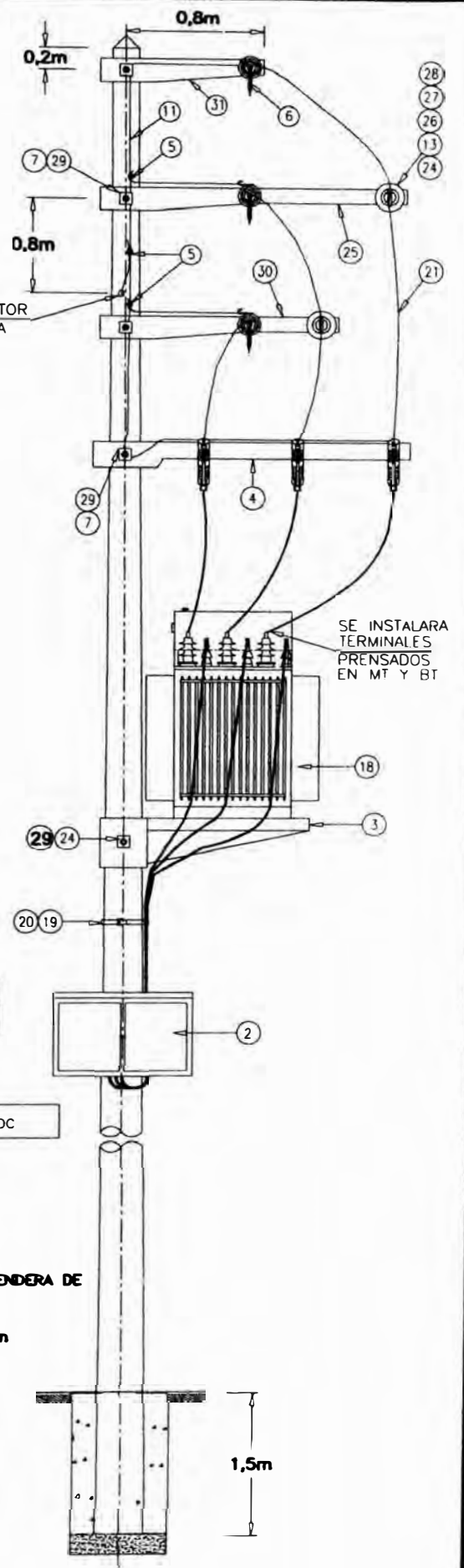
HASTA 50 mm <sup>2</sup>	DE 2 PERNOS
MAYORES DE 50 mm <sup>2</sup>	DE 3 PERNOS

TABLA N° 1.1  
CONECTOR CUÑA

HASTA 70 mm <sup>2</sup>	CONECTOR CUÑA TIPO UDC
--------------------------	------------------------

**NOTA:**

LA LONGITUD DE LA MENSULA DEPENDERA DE LOS CORTES DE VIA:  
 VIA NORMAL = 1m  
 VIA ESTRECHA Y VOLADIZOS = 1.5m



FRONTAL

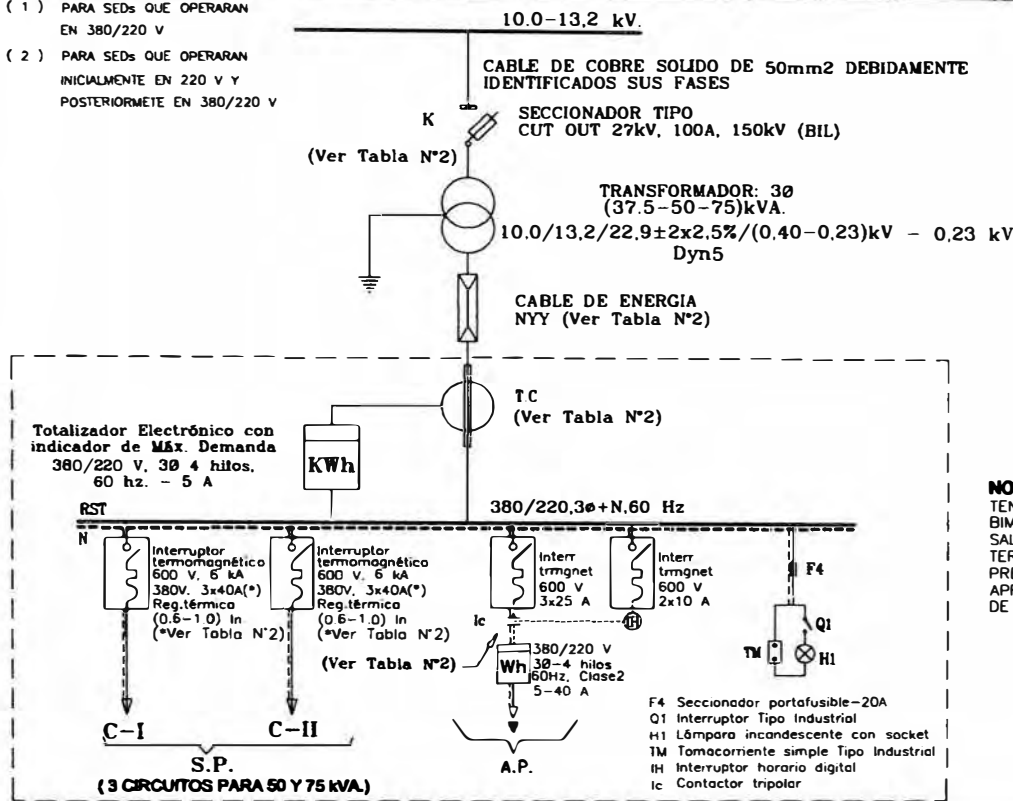
Diseno				Revisado	
Dibujo				Aprobado	
REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO STMM-3F				Rev.	01
				Esc.	S/E
SUBESTACION AEREA MONOPOSTE, FIN DE LINEA EN MENSULA				Fecha	
				LAMINA N°	024
					1/2



POTENCIA DE TRANSFORMADOR (kVA)	CABLE DE COMUNICACION TABLERO DE DISTRIBUCION	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (A)		CONTACTOR ELECTROMAG (A)	TRAFD DE CORRIENTE (A)	FUSIBLE CUT-OUT RECOMENDADO
		S.P.	A.P.			
37.5	NY 3-1x35 + 1x35mm <sup>2</sup>	40 (2C)	25	16	75/5	3
50	NY 3-1x50 + 1x50mm <sup>2</sup>	40 (3C)	25	16	100/5	5
75	NY 3-1x50 + 1x50mm <sup>2</sup>	50 (3C)	25	25	150/5	6

POTENCIA DE TRANSFORMADOR (kVA)	CABLE DE COMUNICACION TABLERO DE DISTRIBUCION	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (A)		CONTACTOR ELECTROMAG (A)	TRAFD DE CORRIENTE (A)	FUSIBLE CUT-OUT RECOMENDADO
		S.P.	A.P.			
37.5	NY 3-1x35 + 1x35mm <sup>2</sup>	60 (2C)	40	16	150/5	3
50	NY 3-1x50 + 1x50mm <sup>2</sup>	60 (3C)	40	16	150/5	5
75	NY 3-1x70 + 1x70mm <sup>2</sup>	90 (3C)	40	25	250/5	6

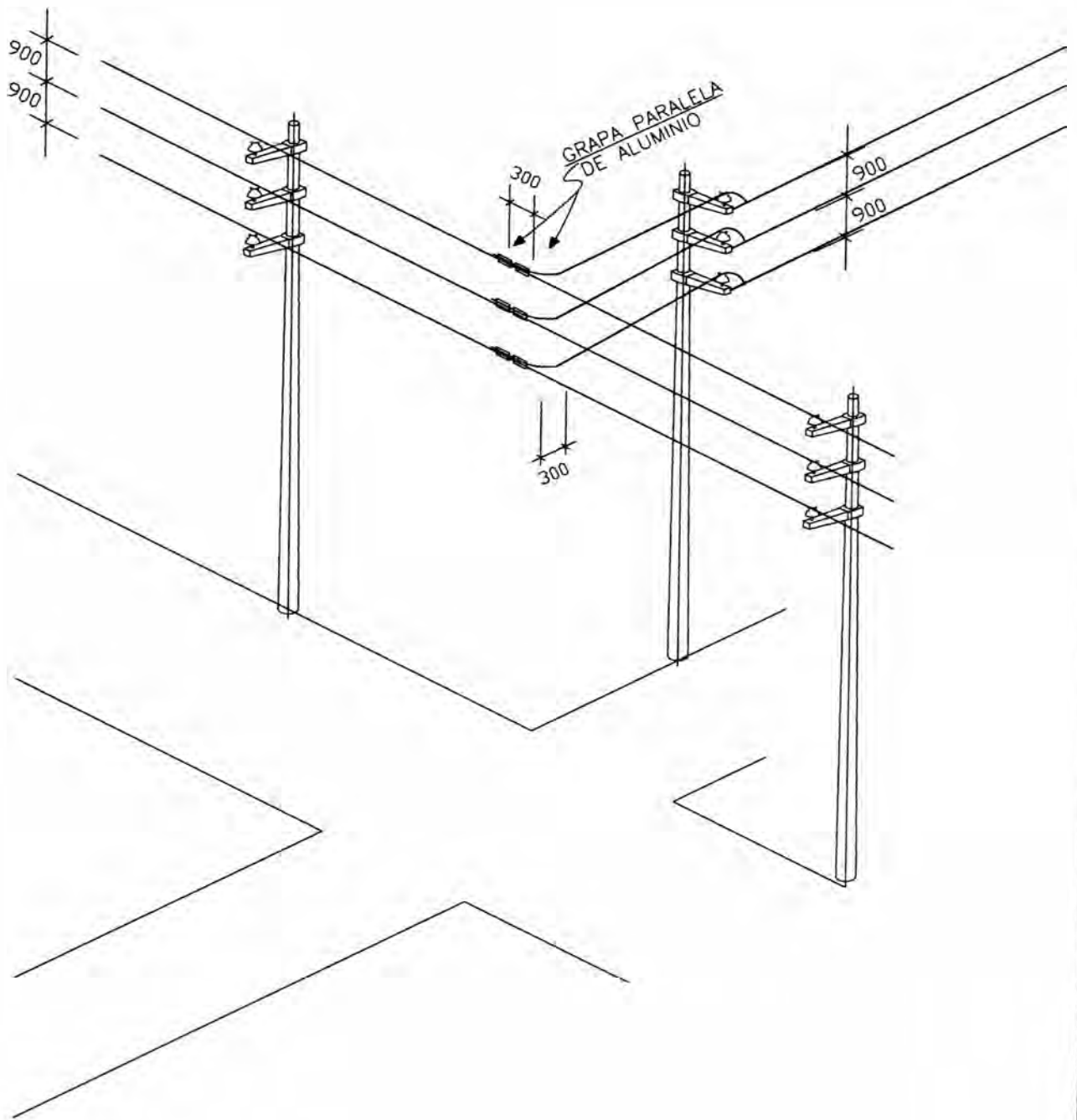
- ( 1 ) PARA SEDs QUE OPERARAN EN 380/220 V
- ( 2 ) PARA SEDs QUE OPERARAN INICIALMENTE EN 220 V Y POSTERIORMENTE EN 380/220 V



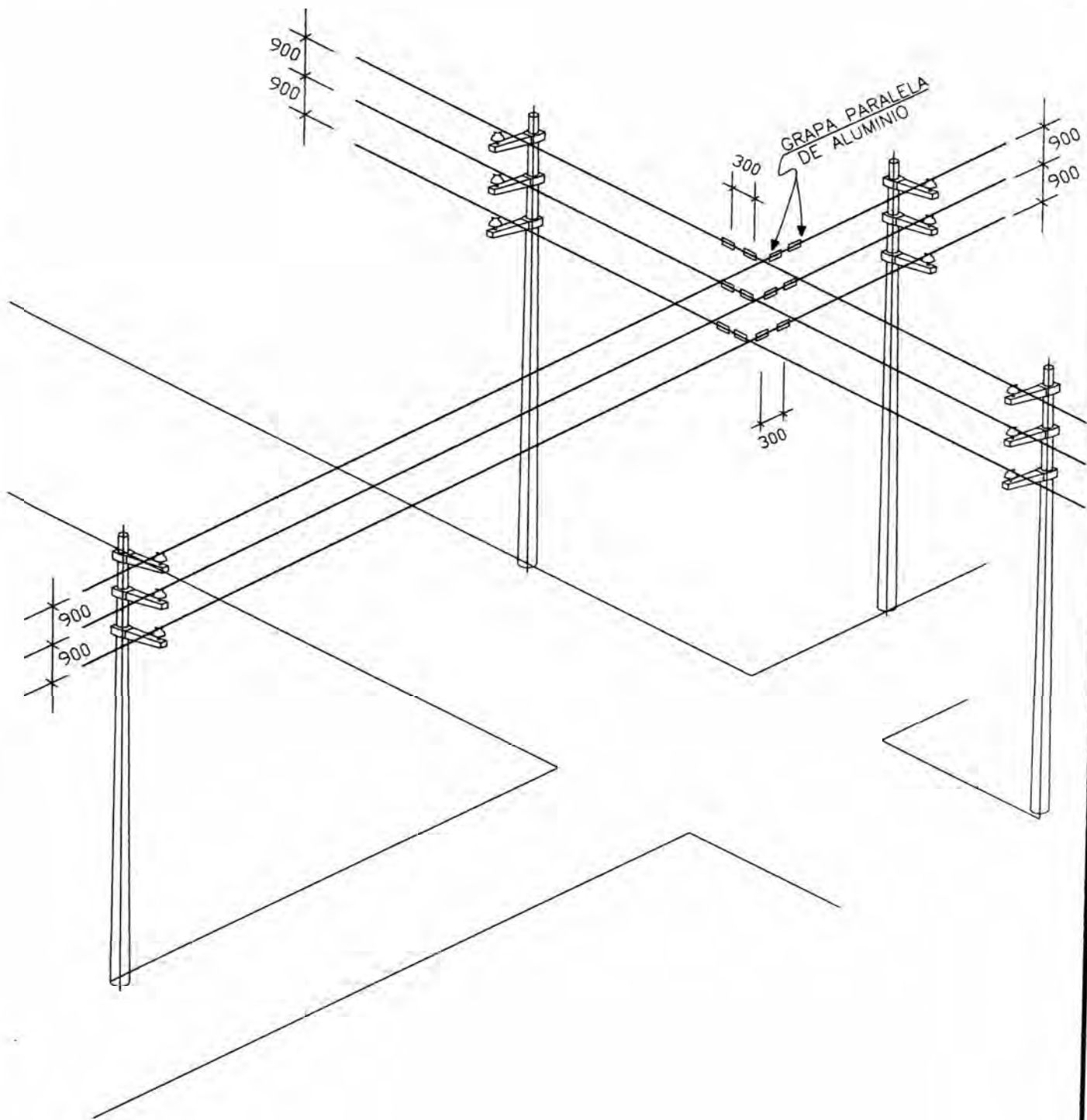
**NOTA:**  
TENER EN CONSIDERACION LOS TERMINALES BIMETALICOS ADECUADOS PARA INSTALAR EN LAS SALIDAS DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS DE S.P. Y A.P. O PARA PRENSAR, CASO CONTRARIO CON LA APROBACION DEL SUPERVISOR LA INSTALACION DE MECHAS CON CABLES NY.

33	ARANDELA CUADRADA PLANA 57x57x5mm AGUERO 10mm	6
32	PERILLA DE CONCRETO	-
31	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE M/0,80/500 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150 kg	1
30	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE M/1,2/500 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150kg	1
29	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 70x70x5mm, AGUERO DE 21mm Ø	10
28	ESPIGA LARGA DE A'G' PARA CRUCETA, DE 10mm Ø x 350mm DE LONGITUD PARA PIN CLASE ANSI 58-2	2
27	ASLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 58-2	2
26	ALAMBRE DE AMARRE DE COBRE DE 10 mm <sup>2</sup> .	4,5 m
25	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE M/1,50/500 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 150kg	1
24	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G' 57x57x5mm, AGUERO DE 20mm Ø	2
23	PERNO MAQUINADO DE A'G' DE 19 mm. Ø x 508 mm. 152 mm. MAQ. CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1
22	ADAPTADOR TIPO LIRA A'G' DE 16 mm Øx78 mm LONGITUD	3
21	CABLE DE COBRE DE 50mm <sup>2</sup> DEBIDAMENTE IDENTIFICADO POR FASE CON LOS COLORES CORRESPONDIENTES	15 m
20	HEBILLA PARA FLEJE DE ACERO DE 19 mm	4
19	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19 mm, ESPESOR 0,8 mm	4,8 m
18	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE DISTRIBUCION	1
17	CONECTOR TIPO CUÑA, VER TABLA 1.1	3
16	PERNO OJO DE A'G', 16mm Ø x 203 mm LONG., 102mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3
15	ASLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION, 28 kV	3
14	CINTA PLANA DE ARMAR DE ALUMINIO	3,6 m
13	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	6
12	SECCIONADOR FUSIBLE CUT OUT, TIPO EXPULSION	3
11	CONDUCTOR DE Cu, 7 HILOS, TEMPLE BLANDO CABLEADO DE 25 mm <sup>2</sup>	9 m
10	FUSIBLE DE EXPULSION, SEGUN REQUERIMIENTO	3
9	CABLE NY 3 TRIPLIX, PARA FASES ( VER TABLA N° 2)	8 m
8	CABLE NY UNIPOLAR, PARA EL NEUTRO ( VER TABLA N° 2)	8 m
7	PERNO MAQUINADO DE A'G' 19mm Ø x 402mm DE LONG, CON 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	4
6	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, VER TABLA N° 1	3
5	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	3
4	PALOMILLA SIMPLE DE C.A.V. Mp/1,50/150	1
3	MEDIA LOZA DE C.A.V. 1.10/750 PARA SOPORTE DEL TRANSFORMADOR	1
2	TABLERO DE DISTRIBUCION INCLUIDO ABRAZADERA	1
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C, SEGUN REQUERIMIENTO	1
ITEM	DESCRIPCION	CANT

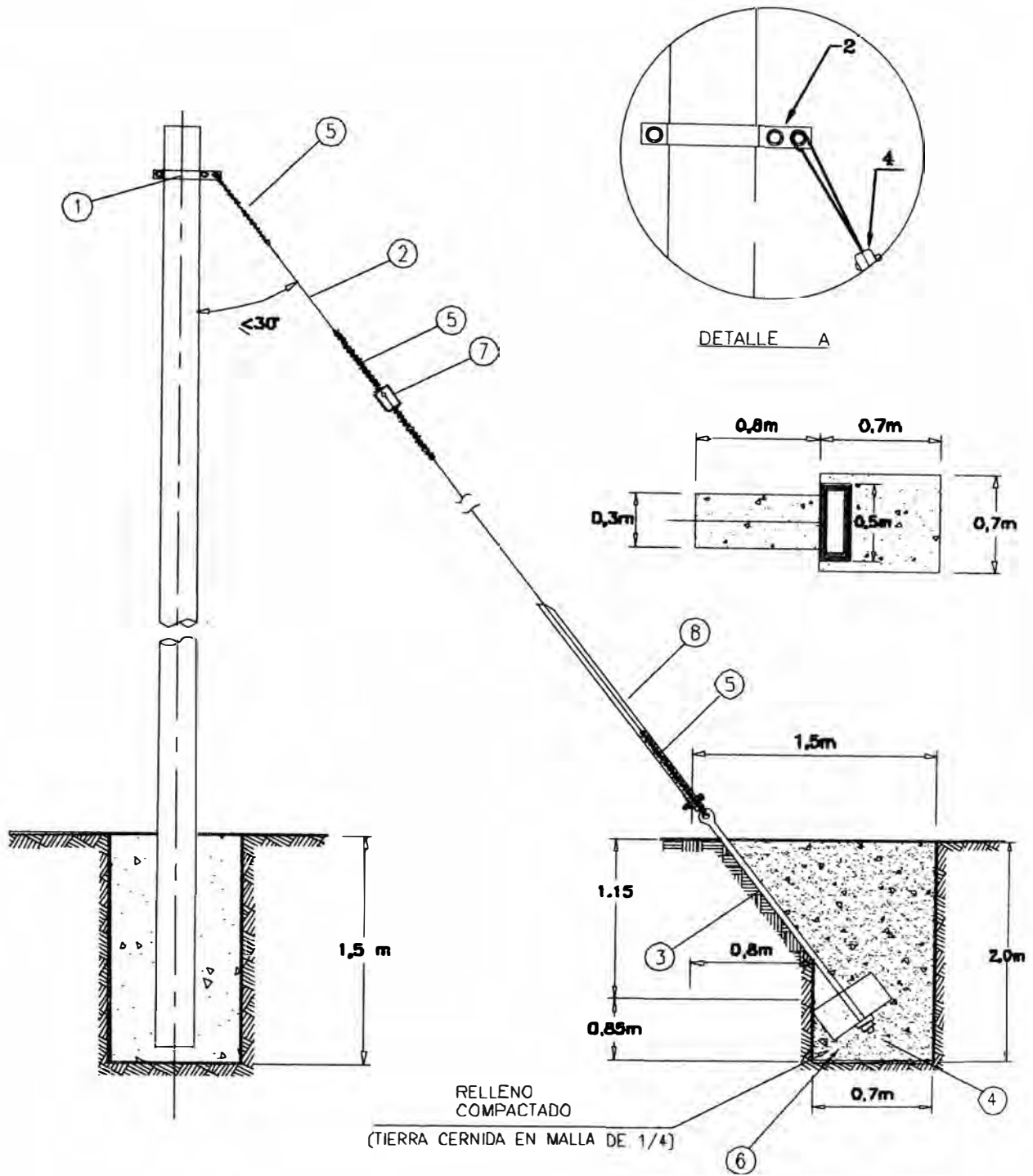
Diseno		Revisado	
Dibujo		Aprobado	
REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO STMM-3F  SUBESTACION AEREA MONOPOSTE, FIN DE LINEA EN MENSULA		Rev.	01
		Esc.	S/E
		Fecha	
		LAMINA N°	024
			2/2



Diseño				Revisado		
Dibujo				Aprobado		
EMPALME EN "T" PARA REDES PRIMARIAS 3 $\phi$				Rev.	01	LAMINA N° <b>025</b>
				Esc.	S/E	
				Fecha		
SISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA 10 kV						



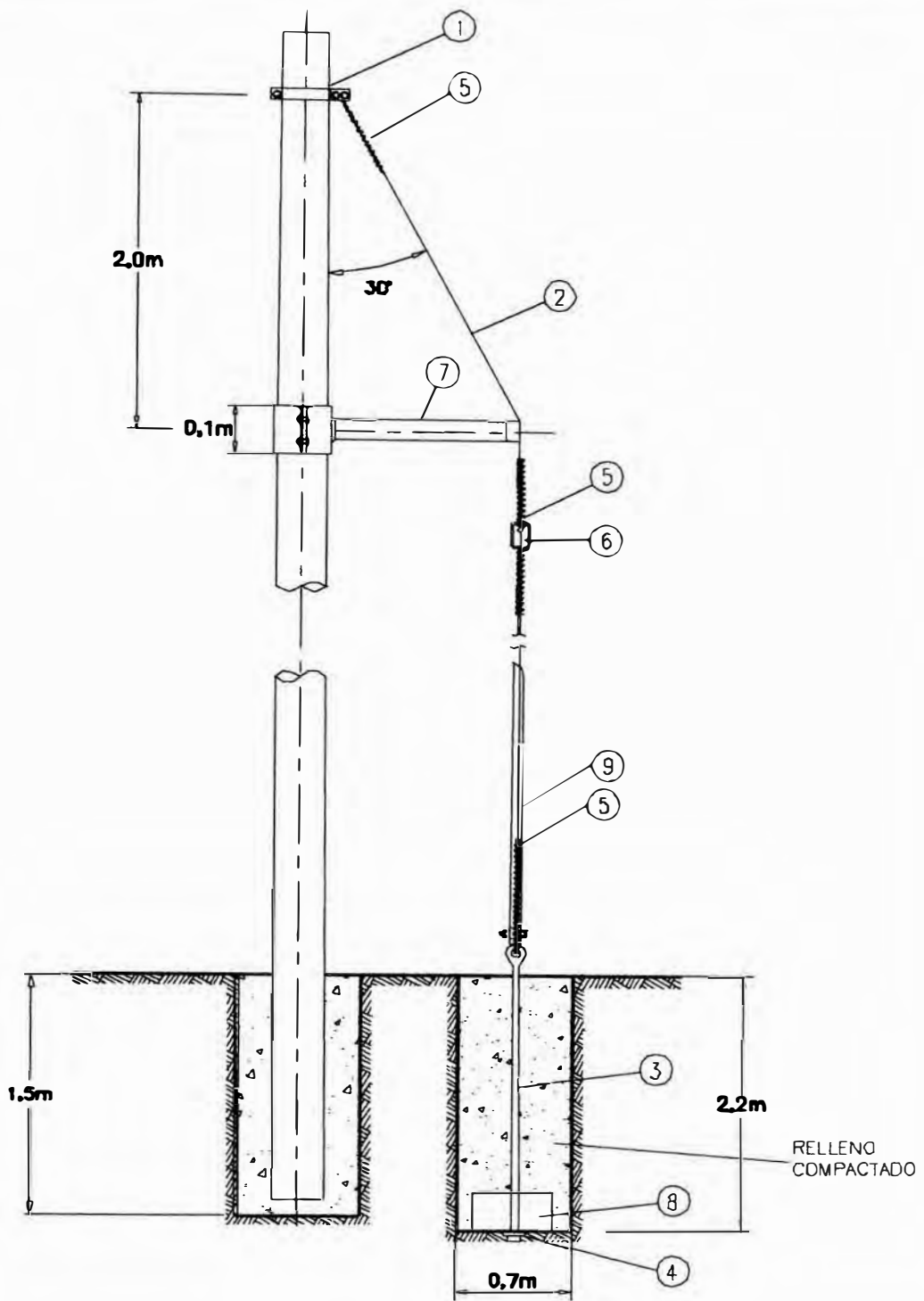
Diseño				Revisado		
Dibujo				Aprobado		
EMPALME EN "X" PARA REDES PRIMARIAS 3 $\phi$ SISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA 10 kV				Rev.	01	LAMINA N°
				Esc.	S/E	026
				Fecha		



RELENO COMPACTADO  
(TIERRA CERNIDA EN MALLA DE 1/4)

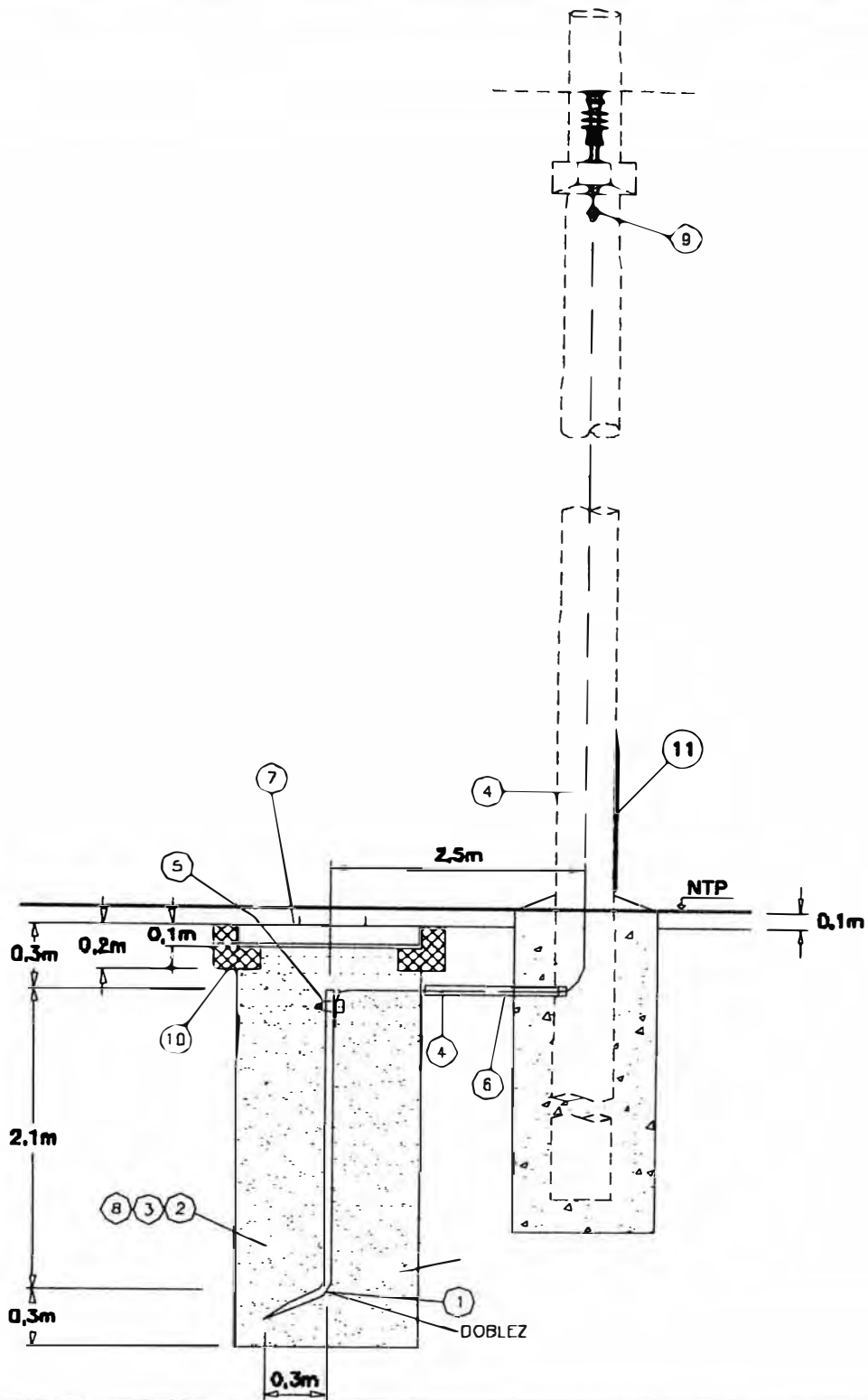
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
8	CANAleta GUARCABLE DE A" C" DE 2.40 m CON PERNO Y TUERCA EN UN EXTREMO	1
7	AISLADOR DE TRACCION, ANSI 54-2	1
6	BLOQUE DE CONCRETO ARMADO DE 0.50 x 0.50 x 0.20m	1
5	MORDAZA PREFORMADA DE ACERO PARA CABLE DE 10mmø	4
4	ARANDELA DE ANCLAJE CUADRADA PLANA DE 102 x 102 x 6.35mm CON AGUJERO CENTRAL DE 18mmø	1
3	VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO, DE 16 mm ø x 2400mm DE LONG. PROVISTO DE OJAL-GUARDACABO EN UN EXTREMO, TUERCA Y CONTRATUERCA EN EL OTRO	1
2	CABLE DE ACERO HS O ALTA RESISTENCIA DE 10mmø	13 m.
1	ABRAZADERA PARTIDA DE 50,8x6,35 mm x180mmø CON GUARDACABO O PERNO ANGULAR 16mmø x 254 mm"ø Long.	1

Diseno		Revisado	
Dibujo		Aprobado	
TIPO RI RETENIDA INCLINADA AISLADA		Rev.	01
		Esc.	S/E
		Fecha	
			LAMINA N° <b>027</b>



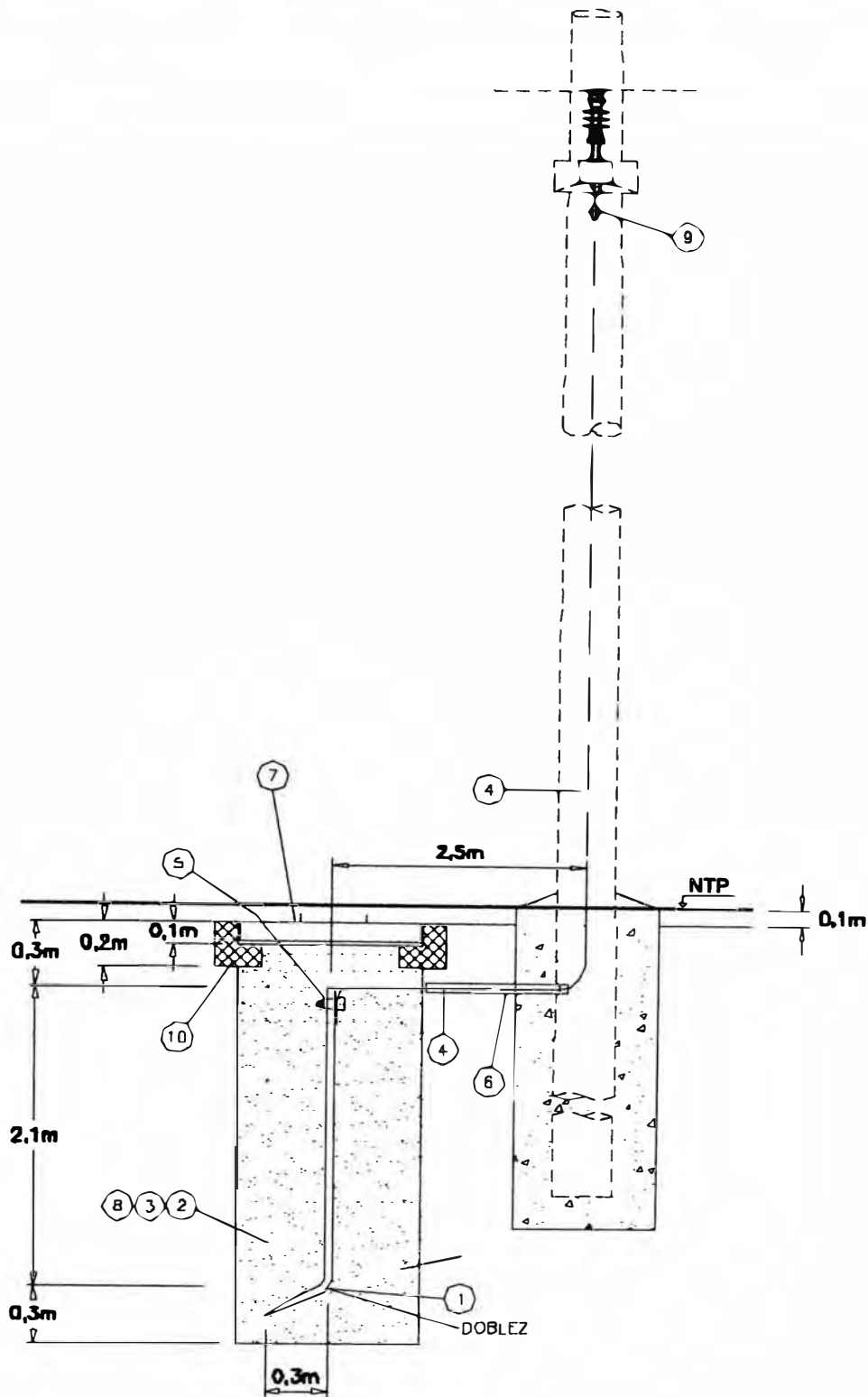
9	CANAleta GUARCABLE DE A'G' DE 2,40 m CON PERNO Y TUERCA EN UN EXTREMO	1
8	BLOQUE DE CONCRETO ARMADO DE 0,50 x 0,50 x 0,20m	1
7	CONTRAPUNTA DE 51mm $\phi$ x 1000mm; SOLDADA A ABRAZADERA PARTIDA EN UNO DE SUS EXTREMOS Y CON GRAPA DE AJUSTE PARA CABLE DE 10mm $\phi$ EN EL OTRO EXTREMO	1
6	AISLADOR DE TRACCION, ANSI 54-2	1
5	MORDAZA PREFORMADA DE ACERO PARA CABLE DE 10mm $\phi$	4
4	ARANDELA DE ANCLAJE CUADRADA PLANA DE 102 x 102 x 6,35mm CON AGUJERO CENTRAL DE 18mm $\phi$	1
3	VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO, DE 16mm $\phi$ x 2400mm DE LONG. PROVISTO DE OJAL-GUARDACABO EN UN EXTREMO, TUERCA Y CONTRATUERCA EN EL OTRO	1
2	CABLE DE ACERO HS O ALTA RESISTENCIA DE 10mm $\phi$	2 m
1	ABRAZADERA PARTIDA DE 50,8x6,35 mm x180mm $\phi$ CON GUARDACABO O PERNO ANGULAR 16mm $\phi$ x 254 mm $\phi$ Long	1
ITEM	DESCRIPCION	CANT

Diseño		Revisado	
Dibujo		Aprobado	
TIPO RV		Rev.	01
		Esc.	S/E
RETENIDA VERTICAL AISLADA		Fecha	
		LÁMINA N°	
		028	



11	GRAPA "U" DE ACERO RECUBIERTO CON COBRE DE 44.5 x 9.5 mm, 3.7 mm DIAM.	36
10	CAJA DE CONCRETO	1
9	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	1
8	TIERRA VEGETAL CERNIDA	1,7 m <sup>3</sup>
7	REGISTRO DE CONCRETO PARA INSPECCION DE PUESTA A TIERRA (TAPA)	1
6	TUBO PLASTICO DE PVC SAP. DE 19 mm Ø x 1 m DE LONGITUD	1
5	CONECTOR DE BRONCE PARA ELECTRODO DE 16 mm.	1
4	CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DE COBRE RECOCIDO, DE 25 mm <sup>2</sup> , O COOPERWELD N° 02 AWG TIPO P	15 m
3	CARBON VEGETAL, (SACO DE 30 kg) ó BENTONITA (30 kg)	1
2	SAL INDUSTRIAL, (SACO DE 50 kg)	2
1	ELECTRODO DE COOPERWELD DE 16 mmØ x 2400mm DE LONG.	1
ITEM	DESCRIPCION	CANT.

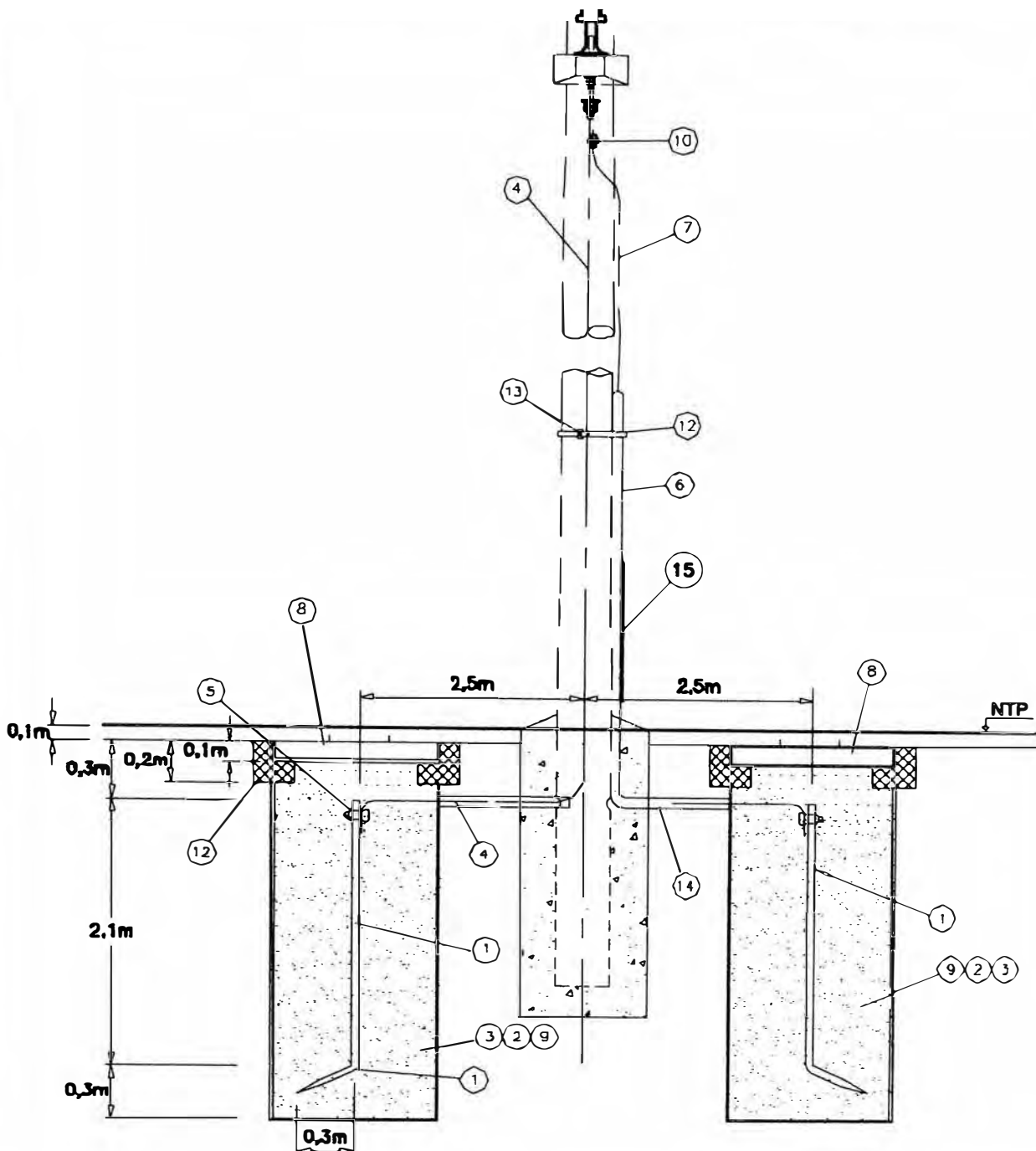
Diseño			Revisado	
Dibujo			Aprobado	
TIPO PAT-1'			Rev.	01
			Esc.	S/E
			Fecha	
			LAMINA N°	029A
DETALLE DE PUESTA A TIERRA CON 1 VARILLA				



10	CAJA DE CONCRETO	1
9	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	1
8	TIERRA VEGETAL CERNIDA	1,7 m <sup>3</sup>
7	REGISTRO DE CONCRETO PARA INSPECCION DE PUESTA A TIERRA (TAPA)	1
6	TUBO PLASTICO DE PVC SAP. DE 19 mm Ø x 1 m DE LONGITUD	1
5	CONECTOR DE BRONCE PARA ELECTRODO DE 16 mm.	1
4	CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DE COBRE RECOCIDO, DE 25 mm <sup>2</sup> , O COOPERWELD N° 02 AWG TIPO P	15 m
3	CARBÓN VEGETAL, (SACO DE 30 Kg) ó BENTONITA (30 kg)	1
2	SAL INDUSTRIAL, (SACO DE 50 Kg)	2
1	ELECTRODO DE COOPERWELD DE 16 mmØ x 2400mm DE LONG.	1
ITEM	DESCRIPCION	CANT

Diseño		Revisado	
Dibujo		Aprobado	
TIPO PAT-1		Rev.	01
		Esc.	S/E
		Fecha	NOV/05
DETALLE DE PUESTA A TIERRA CON 1 VARILLA		LAMINA N°	029





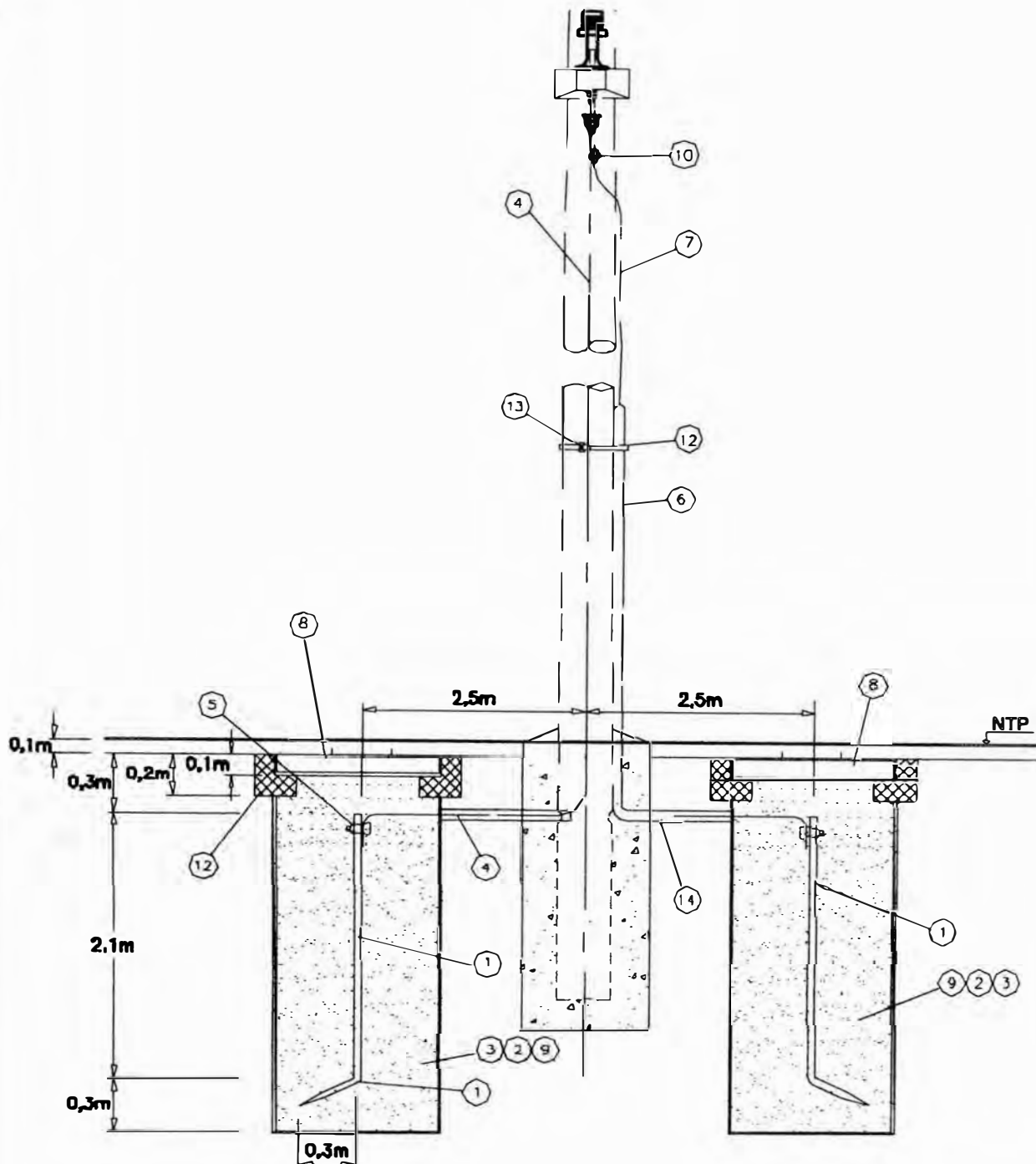
PUESTA A TIERRA PARA MASA DEL TRAFÓ Y FERRETERÍA

PUESTA A TIERRA PARA NEUTRO DE TRAFÓ Y NEUTRO DE R.S.

15	GRAPA "U" DE ACERO RECUBIERTO CON COBRE DE 44.5 x 9.5 mm, 3.7 mm DIAM.	36
14	TUBO PVC SAP Ø 3/4" x 2m + CURVA PVC SAP Ø 3/4"	2
13	HEBILLA PARA FLEJE DE ACERO DE 19mm	3
12	CAJA DE CONCRETO	2
10	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	2
9	TIERRA VEGETAL CERNIDA	3,4 m <sup>3</sup>
8	REGISTRO DE CONCRETO PARA INSPECCION DE PUESTA A TIERRA	2
7	CONDUCTOR DE CU. TIPO WP DE 25 mm <sup>2</sup> DE SECCION	15 m
5	CONECTOR DE BRONCE PARA ELECTRODO DE 16 mm.	2
4	CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DE COBRE RECOCIDO. DE 25 mm <sup>2</sup> . O COOPERWELD N° 02 AWG TIPO P	15 m
3	CARBON VEGETAL, (SACO DE 30 Kg) ó BENTONITA (30 kg)	2 "
2	SAL INDUSTRIAL, (SACO DE 50 Kg)	4 "
1	ELECTRODO DE COBRE DE 16mmØ x 2400mm LONG.	2
ITEM	DESCRIPCION	CANT

Diseño		Revisado	
Dibujo		Aprobado	
PAT-2' DETALLE DE PUESTA A TIERRA EN SUBESTACIONES		Rev. 01	LÁMINA N°
		Esc. S/E	030A
		Fecha	





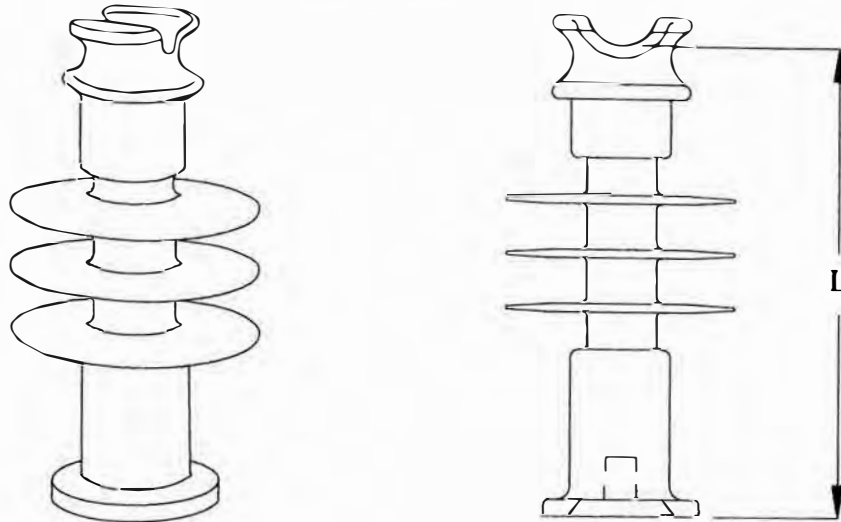
PUESTA A TIERRA PARA MASA DEL TRAFU Y FERRETERIA

PUESTA A TIERRA PARA NEUTRO DE TRAFU Y NEUTRO DE R.S.

14	TUBO PVC SAP Ø 3/4" x 2m + CURVA PVC SAP Ø 3/4"	2
13	HEBILLA PARA FLEJE DE ACERO DE 19mm	3
12	CAJA DE CONCRETO	2
10	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 25 mm <sup>2</sup>	2
9	TIERRA VEGETAL CERNIDA	3,4 m <sup>3</sup>
8	REGISTRO DE CONCRETO PARA INSPECCION DE PUESTA A TIERRA	2
7	CONDUCTOR DE Cu. TIPO WP DE 25 mm <sup>2</sup> DE SECCION	15 m
5	CONECTOR DE BRONCE PARA ELECTRODO DE 16 mm.	2
4	CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DE COBRE RECOCIDO DE 25 mm <sup>2</sup> . O COOPERWELD N° 02 AWG TIPO P	15 m
3	CARBON VEGETAL, (SACO DE 30 Kg) ó BENTONITA (30 kg)	2 u
2	SAL INDUSTRIAL, (SACO DE 50 Kg)	4 u
1	ELECTRODO DE COBRE DE 16mmØ x 2400mm LONG.	2
ITEM	DESCRIPCION	CANT

Diseño		Revisado	
Dibujo		Aprobado	
PAT-2 DETALLE DE PUESTA A TIERRA EN SUBESTACIONES		Rev. 01	LAMINA N°
		Esc. S/E	030
		Fecha	

## LINE POST INSULATORS



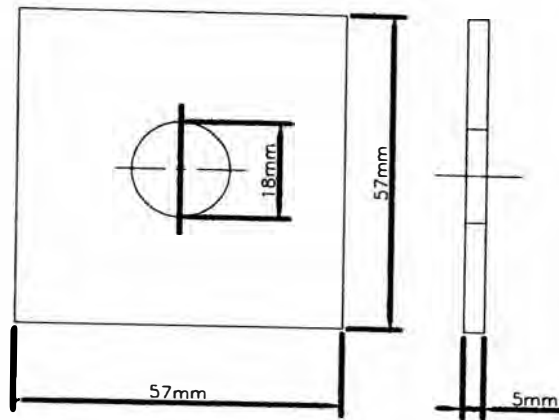
### CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS AISLADORES POLIMERICOS

SPECIFICATION	UNIT	CATALOG NUMBER			
		KL-15S	KL-28S	KL-35S KL-35E	KL-46S KL-46E
RECOMMENDED SYSTEM APPLICATION	kV	15	28	35	46
APPROX. SECTION LENGTH L	mm (in)	285 (11.2)	335 (13.2)	410 (16.2)	488 (19.2)
DRY ARCING DISTANCE	mm (in)	145 (5.7)	190 (7.5)	270 (10.6)	345 (13.6)
LEAKAGE DISTANCE	mm (in)	275 (10.8)	420 (16.5)	660 (26.0)	864 (34.0)
IMPULSE POSITIVE CRITICAL FLASHOVER	kV	130	160	195	240
NEGATIVE		155	205	285	350
LOW FREQUENCY FLASHOVER DRY	kV	75	95	120	145
WET		40	65	85	115
RADIO INFLUENCE TEST AT 1000 kHz	kV	10	15	22	30
MAX	μV	2.5	2.5	2.5	2.5
TENSION STRENGTH	kN (lb)	13.4 (3000)	13.4 (3000)	13.4 (3000)	13.4 (3000)
CANTILEVER STRENGTH	kN (lb)	12.5 (2800)	12.5 (2800)	12.5 (2800)	12.5 (2800)
NUMBER OF SHEDS		2	3	5	6
APPROX. WEIGHT	kg (lb)	3.4 (7.4)	3.7 (8)	4.3 (9.4)	4.7 (10.3)
STANDARD PACKAGE		3	3	3	3

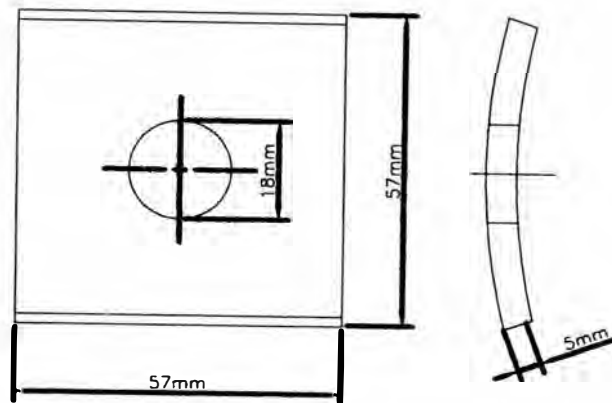
**NOTA:**

— AISLADOR KL-15S, SELECCIONADO PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA

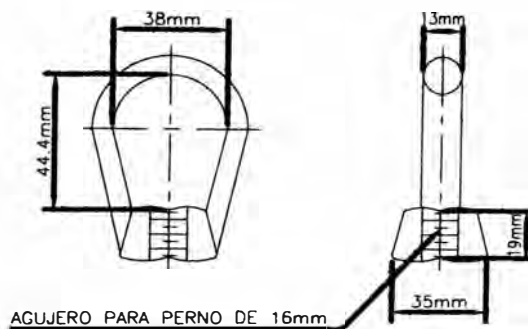
Diseño			Revisado	
Dibujo			Aprobado	
		DETALLE DE AISLADOR POLIMERICO TIPO PIN	Rev. 01	LÁMINA N° <b>031</b>
		SISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA 10 kV	Esc. S/E	
			Fecha	



ARANDELA CUADRADA PLANA

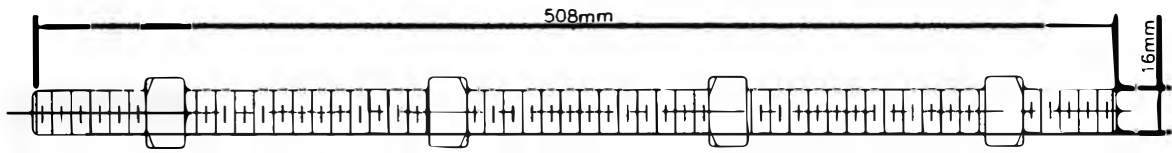


ARANDELA CUADRADA CURVA

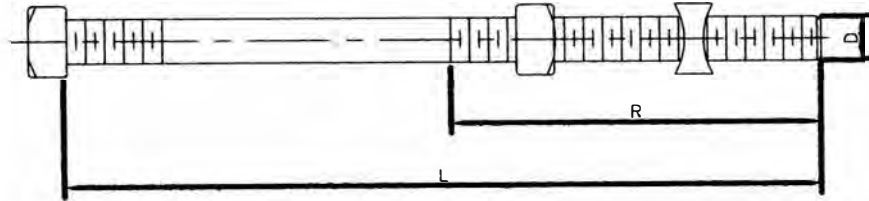


TUERCA - OJAL

Diseño				Revisado		
Dibujo				Aprobado		
ACCESORIOS METALICOS PARA POSTES Y CRUCETAS			Rev.	01	LAMPA N°	
			Esc.	S/E	032	
			Fecha			
SISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA 10 kV						

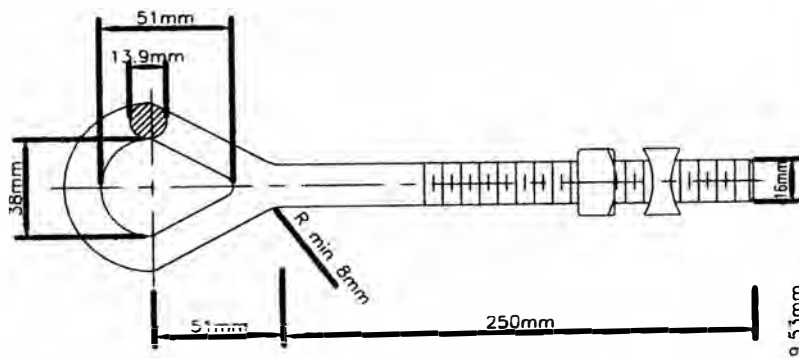


PERNO TIPO DOBLE ARMADO

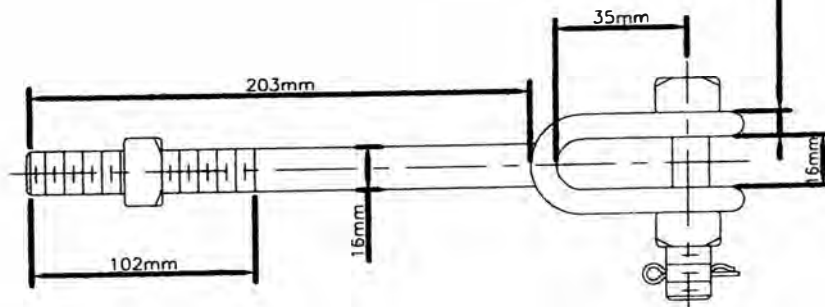


PERNO MAQUINADO

D (mm)	L (mm)	R (mm)
13	152	76
13	254	76
16	127	76
16	152	76
16	178	102
16	203	102
16	229	102
16	254	152
16	305	152
16	356	152
16	406	152
16	457	152
16	508	152



PERNO CON OJAL



PERNO CON HORQUILLA

Disefio				Revisado		
Dibujo				Aprobado		
ACCESORIOS METALICOS PARA POSTES Y CRUCETAS				Rev.	01	LAMINA N° <b>033</b>
				Esc.	S/E	
				Fecho		
SISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA 10 kV						

# **ANEXO 3**

**RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO  
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA  
OSINERG N° 236-2005-OS/CD**

Lima, 23 de agosto de 2005

**VISTOS:**

El informe técnico OSINERG-GART/DDE N° 028-2005 elaborado por la Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria (en adelante GART) del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (en adelante OSINERG), los informes emitidos por la Asesoría Legal Interna N° OSINERG-GART-AL-2005-102 y N° OSINERG-GART-AL-2005-109.

**CONSIDERANDO:**

Que, conforme a lo señalado en el artículo 3° de la Ley N° 27332- Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en Servicios Públicos, los Organismos Reguladores ejercen función normativa que comprende la facultad exclusiva de dictar en el ámbito y materias de su competencia normas de carácter general y mandatos u otras normas de carácter particular referidas a intereses, obligaciones y/o derechos de las entidades o actividades supervisadas o de sus usuarios;

Que, el Organismo Supervisor de Inversión en Energía (OSINERG) de conformidad con lo dispuesto en los artículos 1° y 52°, literal n) de su Reglamento General aprobado por Decreto Supremo N° 054-2001-PCM, tiene el encargo de normar y regular las tarifas de distribución eléctrica aplicables a los usuarios del servicio público de electricidad así como dictar las normas, reglamentos, resoluciones y/o directivas referidas a asuntos de su competencia;

Que, mediante Resolución N° 1908-2001 OS/CD, el OSINERG estableció las Opciones Tarifarias y las Condiciones de Aplicación de las Tarifas a Usuario Final, las cuales se encuentran vigentes desde el 01 de noviembre de 2001;

Que, el OSINERG ha identificado, a través de su función de aplicación y control de la norma citada, una serie de aspectos que pueden ser mejorados para facilitar la interpretación y aplicación de los conceptos que involucra, resultando asimismo necesario, incorporar nuevas opciones tarifarias que brinden, tanto a los suministradores como al mercado, mejores señales económicas para permitir el uso eficiente de la energía eléctrica;

Que, de la experiencia recogida por el OSINERG, se han detectado aspectos que generan inconvenientes en la aplicación de la norma tales como la definición de los días hábiles para considerar la demanda en horas de punta y la compensación a pagar por los clientes estacionales cuyo período alto es coincidente con el período de demanda máxima de la empresa distribuidora de electricidad, entre otros;

Que, de la evaluación de los consumos mensuales registrados de los usuarios pertenecientes a los Sectores de Distribución Típicos Urbano-rural (4) y Rural (5), se ha encontrado que sus registros se mantienen casi sin variación relevante, lo que amerita se reformule la forma de facturación de los cargos fijos, de modo que estos sean leídos cada seis meses y se efectúe una facturación promedio mensual en base a los consumos registrados, lo que contribuirá a mejorar la eficiencia técnica y económica del sistema de facturación, con importantes ahorros de costos para los usuarios así como para la empresa distribuidora de electricidad;

**RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO  
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA  
OSINERG N° 236-2005-OS/CD**

Que, entre generadores y distribuidoras, es necesario la separación del cargo de potencia vigente en los componentes de generación y distribución, con el fin de trasladar correctamente a los usuarios finales el costo de potencia (pass through). Esto se basa en el principio general de cálculo de las tarifas de distribución, donde la transferencia de los costos de compra a los usuarios finales debe ser lo más neutra posible, es decir que la distribuidora no incurra en ganancias ni en pérdidas por efecto de la transferencia de estos costos de compra;

Que, se visualiza tanto desde el punto de vista del OSINERG, como de los agentes del mercado que es ampliamente conveniente la implementación de una opción tarifaria mediante medidor prepago ya que ésta facilitará el acceso al consumo de energía eléctrica para varias categorías de usuarios, principalmente para los usuarios residenciales de bajos y aleatorios ingresos económicos. Esta opción les permitirá adecuar su consumo a sus ingresos, pudiendo adquirir fracciones variables de energía eléctrica en la oportunidad y periodicidad que les resulte más conveniente;

Que, la Resolución OSINERG N° 097-2005-OS/CD, dispuso la publicación del documento "Proyecto de Norma de las Opciones Tarifarias y Condiciones de Aplicación de las Tarifas a Usuario Final" en cumplimiento a lo dispuesto en el Reglamento General de OSINERG aprobado por D.S. N° 054-2001-PCM, con el objeto que los interesados remitan al OSINERG sus sugerencias y comentarios, los mismos que, recibidos, fueron analizados por la GART en el Informe Técnico OSINERG-GART/DDE N° 028-2005, que forma parte integrante de la presente resolución, el cual complementa la motivación que sustenta la decisión del OSINERG a que se refiere el Artículo 3°, del numeral 4, de la Ley del Procedimiento Administrativo General, habiéndose incorporado en la Norma aquellas sugerencias que contribuyen al logro de los objetivos de la misma;

De conformidad con lo establecido en la Ley N° 27332, Ley Marco de los Organismos Reguladores y en su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 042-2005-PCM, en el Reglamento General de OSINERG aprobado por Decreto Supremo N° 054-2001-PCM, en el Decreto Ley N° 25844 Ley de Concesiones Eléctricas y en su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 009-93-EM.

**RESUELVE:**

**Artículo 1°.-** Apruébase la Norma "Opciones Tarifarias y Condiciones de Aplicación de las Tarifas a Usuario Final", la misma que constituye parte integrante de la presente Resolución.

**Artículo 2°.-** La Norma aprobada en el Artículo 1° de la presente Resolución, entrará en vigencia el primero de noviembre de 2005.

**Artículo 3°.-** Déjese sin efecto a partir del primero de noviembre de 2005 la Resolución OSINERG N° 1908-2001-OS/CD.

**Artículo 4°.-** La presente Resolución y la Norma deberán ser publicadas en el Diario Oficial "El Peruano" y consignadas junto con el Informe Técnico OSINERG-GART/DDE N° 028-2005, en la página web del OSINERG: [www.osinerg.gob.pe](http://www.osinerg.gob.pe).

**ALFREDO DAMMERT LIRA**  
**Presidente del Consejo Directivo**





**Organismo Supervisor de la Inversión en Energía  
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria  
División de Distribución Eléctrica**

## **Norma**

# **"Opciones Tarifarias y Condiciones de Aplicación de las Tarifas a Usuario Final "**



## **Exposición de Motivos**

El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (OSINERG), de conformidad a lo dispuesto por su Reglamento General aprobado por Decreto Supremo N° 054-2001-PCM, tiene el encargo de normar y regular las tarifas de distribución eléctrica aplicables a los usuarios del servicio público de electricidad.

El OSINERG mediante Resolución N° 1908-2001 OS/CD, aprobó la norma "Opciones Tarifarias y las Condiciones de Aplicación de las Tarifas a Usuario Final", vigente desde el 01 de noviembre de 2001.

El OSINERG ha identificado, a través de su función de aplicación y control de norma citada, identificó diversos aspectos que deberán ser mejorados para facilitar su interpretación y aplicación.

Por otra parte, este organismo ha identificado la necesidad de incorporar nuevas opciones tarifarias que brinden, tanto a los suministradores como al mercado, mejores señales económicas para permitir el uso eficiente de la energía eléctrica.

Como complemento de lo indicado, se ha efectuado una encuesta a los agentes del mercado del sector eléctrico, las instituciones públicas, las organizaciones de usuarios y los grandes usuarios referente a distintos aspectos relacionados con la experiencia acontecida en la aplicación de la citada norma. Como resultados generales de la encuesta efectuada se destacan los siguientes aspectos:

La mayoría de los encuestados considera que deben ser revisados los puntos de la norma relacionados con las definiciones y las condiciones de aplicación generales y específicas.

Existe un consenso generalizado respecto de la introducción de una nueva opción tarifaria para usuarios con medidor prepago.

Con relación a las Condiciones de Aplicación, los principales problemas identificados por los encuestados se relacionan con la clasificación de los usuarios y la definición de la potencia contratada.

En lo que respecta a la experiencia recogida por el OSINERG, las diferentes gerencias del organismo han detectado aspectos que generan inconvenientes en la aplicación de la norma tales como la definición de los días hábiles para considerar la demanda en horas de punta y pago de remanente por la disminución de la potencia contratada antes del vencimiento del contrato de suministro.

De la evaluación de los consumos mensuales registrados de los usuarios pertenecientes a los Sectores de Distribución Típicos Urbano-rural (4) y Rural (5), se ha encontrado que sus registros se mantienen casi sin variación relevante, lo que amerita se reformule la forma de facturación de los cargos fijos, de modo que estos sean leídos cada seis meses y se efectúe una facturación promedio mensual en base a los consumos registrados, lo que contribuirá a mejorar la eficiencia técnica y económica del sistema de facturación, con importantes ahorros de costos para los usuarios así como para la empresa distribuidora de electricidad.

Por otra parte en vista de la evolución de las transacciones de potencia entre generadores y distribuidoras, es necesario la separación del cargo de potencia vigente en los componentes de generación y distribución, con el fin de trasladar correctamente a los usuarios finales el costo de potencia (pass through). Esto se basa en el principio general de cálculo de las tarifas de distribución, donde la transferencia de los costos de compra a los usuarios finales debe ser lo más neutra posible, es decir que la distribuidora no incurra en ganancias ni en pérdidas por efecto de la transferencia de estos costos de compra.

Se visualiza, tanto desde el punto de vista del OSINERG, como desde el de los restantes agentes y organizaciones, como ampliamente conveniente la implementación de una opción tarifaria mediante medidor prepago ya que ésta facilitará el acceso al consumo de energía eléctrica para varias categorías de usuarios, principalmente para los usuarios residenciales de bajos y aleatorios ingresos económicos. Esta opción les permitirá adecuar su consumo a sus ingresos, pudiendo adquirir fracciones variables de energía eléctrica en la oportunidad y periodicidad que les resulte más conveniente.

La Resolución OSINERG N° 097-2005-OS/CD dispuso la publicación del documento "Proyecto de Norma de las Opciones Tarifarias y Condiciones de Aplicación de las Tarifas a Usuario Final" en cumplimiento a lo dispuesto en el Reglamento General de OSINERG aprobado por D.S. N° 054-2001-PCM y con el objeto que los interesados remitan por escrito sus observaciones y/o comentarios a la Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria del OSINERG (GART).

A consecuencia de la publicación del documento mencionado se recibieron observaciones y comentarios de diversas empresas de distribución eléctrica y usuarios, los mismos que han sido analizados por la GART;

Como resultado de los análisis realizados se ha preparado la Norma "Opciones Tarifarias y Condiciones de Aplicación de las Tarifas a Usuario Final", el mismo que establece las opciones tarifarias y sus condiciones de aplicación;

La aprobación de la Norma señalada reemplazará, a partir del primero de noviembre de 2005, las Opciones Tarifarias y Condiciones de Aplicación de las Tarifas a Usuario Final que fueran aprobadas mediante Resolución OSINERG N° 1908-2001-OS/CD

# **Norma**

## **“Opciones Tarifarias y Condiciones de Aplicación de las Tarifas a Usuario Final”**

### **CAPÍTULO PRIMERO**

#### **ASPECTOS GENERALES**

#### **Artículo 1°.- Objeto**

La presente Norma tiene por objeto establecer las Opciones Tarifarias y Condiciones de Aplicación de las Tarifas a Usuario Final.

#### **Artículo 2°.- Alcance**

Están comprendidos dentro del alcance de la presente Norma, las empresas distribuidoras de electricidad y los usuarios del servicio público de electricidad.

#### **Artículo 3°.- Base Legal**

- 3.1.- Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas.
- 3.2.- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 009-93-EM.
- 3.3.- Resolución del Consejo Directivo del OSINERG N° 142-2003-OS/CD del 20 de agosto de 2003, que fija los presupuestos máximos y cargos mensuales de reposición y mantenimiento de la conexión eléctrica.
- 3.4.- Decreto Supremo N° 020-97-EM, Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos.

#### **Artículo 4°.- Definiciones**

Las definiciones señaladas se utilizan únicamente para los fines de aplicación de las opciones tarifarias y condiciones de aplicación de las tarifas aplicables a usuario final.

##### **4.1.- Usuarios en Media Tensión (MT) y Baja Tensión (BT)**

Son usuarios en media tensión (MT) aquellos que están conectados con su empalme a redes cuya tensión de suministro es superior a 1 kV (kV = kilovoltio) y menor a 30 kV.

Son usuarios en baja tensión (BT) aquellos que están conectados a redes cuya tensión de suministro es igual o inferior a 1 kV.

En caso no cuenten con la medición adecuada en media tensión, los usuarios en MT podrán solicitar la medición de sus consumos en baja tensión. En este caso, se considerará un recargo por pérdidas de transformación, equivalente a un 2% para el sector típico 1 y de 2,5% para los otros sectores, aplicable al monto total consumido en unidades de potencia y energía. La empresa distribuidora podrá proponer a OSINERG un valor de recargo por pérdidas de transformación promedio distinto al indicado, el cual deberá sustentarse con el promedio de las mediciones de todos sus clientes de Media Tensión que se encuentran medidos en Baja Tensión, para un periodo mínimo de un año.

#### **4.2.- Usuarios con Tensiones de Suministro superiores a Media Tensión**

Las tarifas para aquellos usuarios del servicio público de electricidad, cuyos suministros se efectúen en tensiones iguales o superiores a 30 kV, se obtendrán con la metodología y criterios regulados para los precios en barra según la resolución vigente del OSINERG.

#### **4.3.- Usuarios Prepagos del Servicio Eléctrico**

Se define como usuarios prepagos del servicio eléctrico a aquellos usuarios conectados en Baja Tensión que contando con un equipo de medición con características especiales para este fin, realizan el pago del servicio eléctrico con anterioridad a su uso.

A estos efectos, el usuario procederá a adquirir en las oficinas comerciales de la empresa distribuidora o donde ésta lo disponga, de una cantidad de energía, la cual podrá ser consumida por éste, con las limitaciones indicadas referente al consumo de potencia máxima.

La cantidad de energía adquirida por el usuario para su uso posterior, será facturada por la empresa distribuidora en función al valor del cargo tarifario correspondiente a esta opción tarifaria, el descuento por compra anticipada y los impuestos aplicables.

La cantidad de energía adquirida por el usuario para su uso posterior no tendrá fecha de vencimiento.

Una vez agotada la cantidad de energía adquirida en forma anticipada por el usuario prepago, el equipo de medición instalado en el punto de suministro interrumpirá el servicio hasta que el usuario adquiera una nueva cantidad de energía. Esta situación de interrupción del servicio no podrá ser invocada por el usuario como una interrupción en el servicio eléctrico a los efectos del cálculo de las compensaciones previstas en la normativa para el control de la calidad del servicio eléctrico.

#### **4.4.- Horas de Punta (HP) y Horas Fuera de Punta (HFP)**

- a) Se entenderá por horas de punta (HP), el período comprendido entre las 18:00 y las 23:00 horas de cada día de todos los meses del año.

Si el equipo de medición correspondiente a la opción tarifaria elegida por el usuario lo permite o si el usuario acondiciona su sistema de medición, se exceptuará en la aplicación de las horas de punta, los días domingos, los días feriados nacionales del calendario regular anual y los feriados nacionales extraordinarios programados en días hábiles. En el caso que la medición sólo permita programar los feriados con antelación sólo se considerarán los domingos y los feriados nacionales del calendario regular anual, en caso contrario se considerará además los feriados nacionales extraordinarios programados en días hábiles, según se señala en las condiciones específicas de cada opción tarifaria.

- b) Se entenderá por horas fuera de punta (HFP), al resto de horas del mes no comprendidas en las horas de punta (HP).

#### **4.5.- Demanda Máxima Mensual y Demanda Máxima Mensual en Horas de Punta**

- a) Se entenderá por demanda máxima mensual, al más alto valor de las demandas integradas en periodos sucesivos de 15 minutos, en el periodo de un mes.

- b) Se entenderá por demanda máxima mensual en horas de punta, al más alto valor de las demandas integradas en periodos sucesivos de 15 minutos, en el periodo de punta a lo largo del mes.
- c) Se entenderá por demanda máxima mensual fuera de punta, al más alto valor de las demandas integradas en periodos sucesivos de 15 minutos, en el periodo fuera de punta a lo largo del mes.

#### **4.6.- Periodo de Facturación**

El periodo de facturación es mensual y no podrá ser inferior a veintiocho (28) días calendario ni exceder los treinta y tres (33) días calendario. No deberá haber más de 12 facturaciones en el año. Excepcionalmente para la primera facturación de un nuevo suministro, podrá aplicarse un periodo de facturación no mayor a 45 días, ni menor a 15 días.

En el caso de los sistemas eléctricos de los Sectores de Distribución Típicos 4 (Urbano-rural ) y 5 (Rural), la facturación se realizará a través de lecturas semestrales. En éste caso, la empresa distribuidora de electricidad estimará los montos correspondientes a las facturas mensuales, en base a su historial de consumo, y las enviará al usuario semestralmente. Una vez que se realice la siguiente lectura, la distribuidora calculará la diferencia entre los kW.h consumidos y los kW.h facturados en el periodo anterior, y el saldo respectivo de cantidad de unidades de energía serán valorizados al pliego tarifario vigente, las que serán incluidas en forma proporcional en las siguientes facturas mensuales del usuario. Excepcionalmente, la empresa distribuidora de electricidad podrá realizar la refacturación correspondiente, dentro del periodo comprendido de lecturas semestrales, en el caso de una variación mensual de la facturación por consumo de energía a los usuarios mayor a 10 %, por efecto de la variación del pliego tarifario dentro de dicho periodo.

## CAPÍTULO SEGUNDO OPCIONES TARIFARIAS

### Artículo 5°.- Opciones Tarifarias

Las opciones tarifarias para usuarios en media tensión (MT) y baja tensión (BT) son las siguientes:

<b>Media Tensión</b>		
<b>Opción Tarifaria</b>	<b>Sistema y Parámetros de Medición</b>	<b>Cargos de Facturación</b>
<b>MT2</b>	<p>Medición de dos energías activas y dos potencias activas (2E2P)</p> <p>Energía : Punta y Fuera de Punta Potencia: Punta y Fuera de Punta</p> <p>Modalidad de facturación de potencia activa variable.</p>	<p>a) Cargo fijo mensual. b) Cargo por energía activa en horas de punta. c) Cargo por energía activa en horas fuera de punta. d) Cargo por potencia activa de generación en horas de punta. e) Cargo por potencia activa por uso de las redes de distribución en horas de punta. f) Cargo por exceso de potencia activa por uso de las redes de distribución en horas fuera de punta. g) Cargo por energía reactiva.</p>
<b>MT3</b>	<p>Medición de dos energías activas y una potencia activa (2E1P)</p> <p>Energía: Punta y Fuera de Punta</p> <p>Potencia: Máxima del Mes</p> <p>Modalidad de facturación de potencia activa: Contratada o Variable.</p> <p>Calificación de Potencia: P: Usuario presente en punta FP: Usuario presente fuera de punta</p>	<p>a) Cargo fijo mensual. b) Cargo por energía activa en horas de punta. c) Cargo por energía activa en horas fuera de punta. d) Cargo por potencia activa de generación. e) Cargo por potencia activa por uso de las redes de distribución. f) Cargo por energía reactiva.</p>
<b>MT4</b>	<p>Medición de una energía activa y una potencia activa (1E1P)</p> <p>Energía: Total del mes.</p> <p>Potencia: Máxima del mes</p> <p>Modalidad de facturación de potencia activa: Contratada o Variable</p> <p>Calificación de Potencia: P: Usuario presente en punta FP: Usuario presente fuera de punta</p>	<p>a) Cargo fijo mensual. b) Cargo por energía activa. c) Cargo por potencia activa de generación. d) Cargo por potencia activa por uso de las redes de distribución. e) Cargo por energía reactiva.</p>

<b>Baja Tensión</b>		
<b>Opción Tarifaria</b>	<b>Sistema y Parámetros de Medición</b>	<b>Cargos de Facturación</b>
<b>BT2</b>	<p>Medición de dos energías activas y dos potencias activas (2E2P)</p> <p>Energía: Punta y Fuera de Punta Potencia: Punta y Fuera de Punta</p> <p>Modalidad de facturación de potencia activa variable.</p>	<p>a) Cargo fijo mensual. b) Cargo por energía activa en horas de punta. c) Cargo por energía activa en horas fuera de punta. d) Cargo por potencia activa de generación en horas de punta. e) Cargo por potencia activa por uso de las redes de distribución en horas de punta. f) Cargo por exceso de potencia activa por uso de las redes de distribución en horas fuera de punta g) Cargo por energía reactiva.</p>
<b>BT3</b>	<p>Medición de dos energías activas y una potencia activa (2E1P)</p> <p>Energía: Punta y Fuera de Punta Potencia: Máxima del Mes</p> <p>Modalidad de facturación de potencia activa: Contratada o Variable</p> <p>Calificación de Potencia: P: Usuario presente en punta FP: Usuario presente fuera de punta.</p>	<p>a) Cargo fijo mensual. b) Cargo por energía activa en horas de punta. c) Cargo por energía activa en horas fuera de punta. d) Cargo por potencia activa de generación. e) Cargo por potencia activa por uso de las redes de distribución. f) Cargo por energía reactiva.</p>
<b>BT4</b>	<p>Medición de una energía activa y una potencia activa (1E1P)</p> <p>Energía: Total del mes Potencia: Máxima del mes</p> <p>Modalidad de facturación de potencia activa: Contratada o Variable</p> <p>Calificación de Potencia: P: Usuario presente en punta FP: Usuario presente fuera de punta.</p>	<p>a) Cargo fijo mensual. b) Cargo por energía activa. c) Cargo por potencia activa de generación. d) Cargo por potencia activa por uso de las redes de distribución. e) Cargo por energía reactiva.</p>
<b>BT5A</b>	<p>Medición de dos energías activas (2E)</p> <p>Energía: Punta y Fuera de Punta</p>	<p>a) Cargo fijo mensual. b) Cargo por energía activa en horas de punta. c) Cargo por energía activa en horas fuera de punta. d) Cargo por exceso de potencia en horas fuera de punta.</p>
<b>BT5B</b>	<p>Medición de una energía activa (1E)</p> <p>Energía: Total del mes</p>	<p>a) Cargo fijo mensual. b) Cargo por energía activa.</p>
<b>BT5C</b>	<p>Alumbrado Público, medición de una energía activa (1E)</p> <p>Energía: Total del mes</p>	<p>a) Cargo fijo mensual. b) Cargo por energía activa.</p>
<b>BT6</b>	<p>Medición de una potencia activa (1P)</p> <p>Potencia: Máxima del mes</p>	<p>a) Cargo fijo mensual. b) Cargo por potencia activa.</p>

<b>Baja Tensión</b>		
<b>Opción Tarifaria</b>	<b>Sistema y Parámetros de Medición</b>	<b>Cargos de Facturación</b>
<b>BT7</b>	Servicio Prepago de Energía Eléctrica Medición de Energía Activa	a) Cargo por energía activa.

## **CAPÍTULO TERCERO CÁLCULO DE LOS CARGOS TARIFARIOS**

### **Artículo 6°.- Definición de Parámetros**

**6.1.-** A continuación se definen los parámetros empleados en las fórmulas tarifarias para el cálculo de los cargos tarifarios:

**6.2.-** Los cargos tarifarios para las distintas opciones tarifarias se obtendrán según las fórmulas tarifarias siguientes:

<b>Parámetro</b>	<b>Definición</b>
CFE	Cargo fijo mensual para medición simple de energía (S./mes)
CFS	Cargo fijo mensual para medición simple de potencia y/o simple o doble medición de energía (S./mes)
CFH	Cargo fijo mensual para medición doble (horaria) de energía y potencia (S./mes)
CCSP	Cargo Comercial del Servicio Prepago (S./kW.h)
CER	Cargo por energía reactiva (S./kVAR.h)
CMTPP <sub>g</sub>	Factor de contribución a la punta de demandas en media tensión presentes en punta para la potencia de generación
CMTFP <sub>g</sub>	Factor de contribución a la punta de demandas en media tensión presentes en fuera de punta para la potencia de generación
CBTPP <sub>g</sub>	Factor de contribución a la punta de demandas en baja tensión presentes en punta para la potencia de generación
CBTFP <sub>g</sub>	Factor de contribución a la punta de demandas en baja tensión presentes en fuera de punta para la potencia de generación
CMTPP <sub>d</sub>	Factor de contribución a la punta de demandas en media tensión presentes en punta para la potencia por uso de redes de distribución
CMTFP <sub>d</sub>	Factor de contribución a la punta de demandas en media tensión presentes en fuera de punta para la potencia por uso de redes de distribución
CBTPP <sub>d</sub>	Factor de contribución a la punta de demandas en baja tensión presentes en punta para la potencia por uso de redes de distribución
CBTFP <sub>d</sub>	Factor de contribución a la punta de demandas en baja tensión presentes en fuera de punta para la potencia por uso de redes de distribución
FPPMT	Factor de coincidencia para demandas en punta en media tensión
FCFPMT	Factor de coincidencia para demandas de fuera de punta en media tensión
FPPBT	Factor de coincidencia para demandas en punta en baja tensión
FCFPBT	Factor de coincidencia para demandas de fuera de punta en baja tensión
PEMT	Factor de expansión de pérdidas de energía en media tensión
PEBT	Factor de expansión de pérdidas de energía en baja tensión
PPMT	Factor de expansión de pérdidas de potencia en media tensión
PPBT	Factor de expansión de pérdidas de potencia en baja tensión



<b>Parámetro</b>	<b>Definición</b>
NHUBT	Número de horas de uso de medidores simples para cálculo de potencias bases coincidentes con la punta del sistema de distribución de usuarios de baja tensión
NHUBTPP <sub>A</sub>	Número de horas de uso de medidores de doble medición de energía para cálculo de potencias del bloque de punta del sistema de distribución de usuarios de baja tensión con demanda máxima mensual de hasta 20 kW en horas punta y fuera de punta
NHUBTFP <sub>A</sub>	Número de horas de uso de medidores de doble medición de energía para cálculo de potencias del bloque de fuera de punta del sistema de distribución de baja tensión con demanda máxima mensual de hasta 20 kW en horas punta y fuera de punta
NHUBTPP <sub>B</sub>	Número de horas de uso de medidores de doble medición de energía para cálculo de potencias del bloque de punta del sistema de distribución de usuarios de baja tensión con demanda máxima mensual de hasta 20 kW en horas punta y de hasta 50 kW en horas fuera de punta
NHUBTFP <sub>B</sub>	Número de horas de uso de medidores de doble medición de energía para cálculo de potencias del bloque de fuera de punta del sistema de distribución de baja tensión con demanda máxima mensual de hasta 20 kW en horas punta y de hasta 50 kW en horas fuera de punta
NHUBTPRE	Número de horas de uso para el cálculo de potencias bases coincidentes con la punta del sistema de distribución de usuarios del servicio prepago en baja tensión
NHUBTAP	Número de horas de uso para el cálculo de potencias bases coincidentes con la punta del sistema de distribución del servicio de alumbrado público
PEPP	Precio de la energía en horas de punta en la barra equivalente de media tensión (S/. /kW.h)
PEFP	Precio de la energía en horas de fuera de punta en la barra equivalente de media tensión (S/. /kW.h)
PE	Precio ponderado de la energía en barra equivalente de media tensión (S/. /kW.h)
PP	Precio de la potencia en horas de punta en la barra equivalente de media tensión (S/. /kW-mes )
VMTTP	Valor agregado de distribución en media tensión para demandas de punta (S/. /kW-mes )
VMTFP	Valor agregado de distribución en media tensión para demandas fuera de punta (S/. /kW-mes )
VBTPP	Valor agregado de distribución en baja tensión para demandas de punta (S/. /kW-mes )
VBTFP	Valor agregado de distribución en baja tensión para demandas fuera de punta (S/. /kW-mes )
EPP	Energía mensual registrada en horas de punta (kW.h)
EFP	Energía mensual registrada en horas fuera de punta (kW.h)
AP	Tasa de Alumbrado Público correspondiente a la Opción Tarifaria Prepago, expresado en S/. /kW.h
CFOSE	Cargo por recargos o descuentos del FOSE, expresado en S/. /kW.h
MRC	Cargo por Reposición y Mantenimiento de la Conexión, expresado en S/. /kW.h
$\alpha_{MT}$	Incidencia del costo del capital de trabajo en el VADMT
$\alpha_{BT}$	Incidencia del costo del capital de trabajo en el VADBT

### **6.2.1.- Opción Tarifaria MT2**

A) Cargo Fijo Mensual (S/./mes)

CFH

B) Cargo por Energía Activa (S/./kW.h)

B.1) En horas de Punta

PEMT x PEPP

B.2) En horas fuera de Punta

PEMT x PEFP

C) Cargos por Potencia Activa (S/./kW-mes)

C.1) Para la facturación de la potencia activa de generación en horas de punta

PPMT x PP x FCPPMT

C.2) Para la facturación de la potencia activa por uso de las redes de distribución en horas de punta

VMTPP x FCPPMT

C.3) Para la facturación del exceso de potencia activa por uso de las redes de distribución en horas fuera de punta

VMTFP x FCFPMT

D) Cargo por Energía Reactiva (S/./kVAR.h )

CER

### **6.2.2.- Opción Tarifaria MT3**

A) Cargo Fijo Mensual (S/./mes)

CFS

B) Cargo por Energía Activa (S/./kW.h)

B.1) En horas de Punta

PEMT x PEPP

B.2) En horas fuera de Punta

PEMT x PEFP

C) Cargos por Potencia Activa (S/./kW-mes)

C.1) Para la facturación de la potencia activa de generación de usuarios calificados como presente en horas de punta

$$PPMT \times PP \times CMTTP_g$$

C.2) Para la facturación de la potencia activa por uso de las redes de distribución de usuarios calificados como presente en horas de punta

$$VMTPP \times CMTTP_d + (1 - CMTTP_d) \times VMTFP \times FCFPMT$$

C.3) Para la facturación de la potencia activa de generación de usuarios calificados como presente en horas fuera de punta

$$PPMT \times PP \times CMTFP_g$$

C.4) Para la facturación de la potencia activa por uso de las redes de distribución de usuarios calificados como presente en horas fuera de punta

$$VMTPP \times CMTFP_d + (1 - CMTFP_d) \times VMTFP \times FCFPMT$$

D) Cargo por Energía Reactiva (S/./kVAR.h )

CER

#### **6.2.3.- Opción Tarifaria MT4**

A) Cargo Fijo Mensual (S/./mes)

CFS

B) Cargo por Energía Activa (S/./kW.h)

$$PEMT \times PE$$

C) Cargos por Potencia Activa (S/./ kW-mes)

C.1) Para la facturación de la potencia activa de generación de usuarios calificados como presente en horas de punta

$$PPMT \times PP \times CMTTP_g$$

C.2) Para la facturación de la potencia activa por uso de las redes de distribución de usuarios calificados como presente en horas de punta

$$VMTPP \times CMTTP_d + (1 - CMTTP_d) \times VMTFP \times FCFPMT$$

C.3) Para la facturación de la potencia activa de generación de usuarios calificados como presente en horas fuera de punta

$$PPMT \times PP \times CMTFP_g$$

C.4) Para la facturación de la potencia activa por uso de las redes de distribución de usuarios calificados como presente en horas fuera de punta

$VMTPP \times CMTFP_d + (1 - CMTFP_d) \times VMTFP \times FCFPMT$

D) Cargo por Energía Reactiva (S./kVAR.h)

CER

#### **6.2.4.- Opción Tarifaria BT2**

A) Cargo Fijo Mensual (S./mes)

CFH

B) Cargo por Energía Activa (S./kW.h)

B.1) En horas de Punta

$PEMT \times PEBT \times PEPP$

B.2) En horas fuera de Punta

$PEMT \times PEBT \times PEFP$

C) Cargos por Potencia Activa (S./kW-mes)

C.1) Para la facturación de la potencia activa de generación en horas de punta

$PPMT \times PPBT \times PP \times FCPPBT$

C.2) Para la facturación de la potencia activa por uso de las redes de distribución en horas de punta

$(VMTPP \times PPBT + VBTPP) \times FCPPBT$

C.3) Para la facturación del exceso de potencia activa por uso de las redes de distribución en horas fuera de punta

$VBTFP \times FCFPBT$

D) Cargo por Energía Reactiva (S./kVAR.h)

CER

#### **6.2.5.- Opción Tarifaria BT3**

A) Cargo Fijo Mensual (S./mes)

CFS

B) Cargo por Energía Activa (S./kW.h)

B.1) En horas de Punta

$PEMT \times PEPT \times PEPP$

B.2) En horas fuera de Punta

$PEMT \times PEPT \times PEFP$

C) Cargos por Potencia Activa (S/. /kW-mes)

C.1) Para la facturación de la potencia activa de generación de usuarios calificados como presente en horas de punta

$PPMT \times PPBT \times PP \times CBTPP_g$

C.2) Para la facturación de la potencia activa por uso de las redes de distribución de usuarios calificados como presente en horas de punta

$( VMTTP \times PPBT + VBTPP ) \times CBTPP_d + ( 1 - CBTPP_d ) \times VBTFP \times FCFPBT$

C.3) Para la facturación de la potencia activa de generación de usuarios calificados como presente en horas fuera de punta

$PPMT \times PPBT \times PP \times CBTFP_g$

C.4) Para la facturación de la potencia activa por uso de las redes de distribución de usuarios calificados como presente en horas fuera de punta

$( VMTTP \times PPBT + VBTPP ) \times CBTFP_d + ( 1 - CBTFP_d ) \times VBTFP \times FCFPBT$

D) Cargo por Energía Reactiva (S/. /kVAR.h )

CER

#### **6.2.6.- Opción Tarifaria BT4**

A) Cargo Fijo Mensual (S/. /mes)

CFS

B) Cargo por Energía Activa (S/. /kW.h)

$PEMT \times PEPT \times PE$

C) Cargos por Potencia Activa (S/. /kW-mes)

C.1) Para la facturación de la potencia activa de generación de usuarios calificados como presente en horas de punta

$PPMT \times PPBT \times PP \times CBTPP_g$

C.2) Para la facturación de la potencia activa por uso de las redes de distribución de usuarios calificados como presente en horas de punta

$( VMTTP \times PPBT + VBTPP ) \times CBTPP_d + ( 1 - CBTPP_d ) \times VBTFP \times FCFPBT$

C.3) Para la facturación de la potencia activa de generación de usuarios calificados como presente en horas fuera de punta

$PPMT \times PPBT \times PP \times CBTFP_g$

C.4) Para la facturación de la potencia activa por uso de las redes de distribución de usuarios calificados como presente en horas fuera de punta

$( VMTTP \times PPBT + VBTPP ) \times CBTFP_d + ( 1 - CBTFP_d ) \times VBTFP \times FCFPBT$

D) Cargo por Energía Reactiva (  $S/./kVAR.h$  )

CER

### 6.2.7.- Opción Tarifaria BT5A

A) Cargo Fijo Mensual (  $S/./mes$  )

CFS

B) Cargo por Energía Activa (  $S/./kW.h$  )

B.1) En horas de punta =  $X_{PA} + Y_{PA}$

B.1.1) Para usuarios con derecho de demanda máxima mensual de hasta 20 kW en horas punta y fuera de punta

$X_{PA} = PEMT \times PEBT \times PEPP$

$Y_{PA} = ( PPMT \times PPBT \times PP + VMTTP \times PPBT + VBTPP ) / NHUBTPP_A$

B.1.2) Para usuarios con derecho de demanda máxima mensual de 20 kW en horas punta y de hasta 50 kW en horas fuera de punta

$X_{PA} = PEMT \times PEBT \times PEPP$

$Y_{PA} = ( PPMT \times PPBT \times PP + VMTTP \times PPBT + VBTPP ) / NHUBTPP_B$

B.2) En horas fuera de punta =  $PEMT \times PEBT \times PEFP$

C) Cargo por exceso de potencia en horas fuera de punta (  $S/./kW-mes$  )

VBTPP

El exceso de potencia se calculará de la siguiente forma:

C.1) Para usuarios con derecho de demanda máxima mensual de hasta 20 kW en horas punta y fuera de punta

$$kW_{EXCESO} = \left[ \frac{EFP}{NHUBTFP_A} - \frac{EPP}{NHUBTPP_A} \right]$$

El exceso será aplicable solo cuando el resultado sea positivo

C.2) Para usuarios con derecho de demanda máxima mensual de 20 kW en horas punta y de hasta 50 kW en horas fuera de punta

$$kW_{EXCESO} = \left[ \frac{EFP}{NHUBTFP_B} - \frac{EPP}{NHUBTPP_B} \right]$$

El exceso será aplicable solo cuando el resultado sea positivo

### 6.2.8.- Opción Tarifaria BT5B

A) Cargo Fijo Mensual (S./mes)

CFE

B) Cargo por Energía Activa (S./kW.h) = b1 + b2

$$b1 = PEMT \times PEBT \times PE$$

$$b2 = (PPMT \times PPBT \times PP + VMTPP \times PPBT + VBTPP) / NHUBT$$

### 6.2.9.- Opción Tarifaria BT5C

A) Cargo Fijo Mensual (S./mes)

CFE

B) Cargo por Energía Activa (S./kW.h) = b1 + b2

$$b1 = PEMT \times PEBT \times PE$$

$$b2 = (PPMT \times PPBT \times PP + VMTPP \times PPBT + VBTPP) / NHUBTAP$$

### 6.2.10.- Opción Tarifaria BT6

A) Cargo Fijo Mensual (S./mes)

CFE

B) Cargo por Potencia Activa (S./kW) = b1 + b2

$$b1 = PEMT \times PEBT \times PE \times NHUBT$$

$$b2 = PPMT \times PPBT \times PP + VMTPP \times PPBT + VBTPP$$

### 6.2.11.- Opción Tarifaria BT7

A) Cargo por energía activa (S./kW.h) = b1 + b2 + b3 + b4 + b5

$$b1 = PEMT \times PEBT \times PE$$

$$b2 = (PPMT \times PPBT \times PP) / NHUBTPRE$$

$$b3 = \{ VMTPP \times [1 - (\alpha_{MT} / 100)] \times PPBT + VBTPP \times [1 - (\alpha_{BT} / 100)] \} / NHUBTPRE$$

$$b4 = CCSP$$

$$b5 = (AP + MRC + CFOSE)$$

## **CAPÍTULO CUARTO CONDICIONES GENERALES DE APLICACIÓN**

### **Artículo 7°.- Elección de la Opción Tarifaria**

- 7.1.-** Los usuarios podrán elegir libremente cualquiera de las opciones tarifarias descritas en el Capítulo “**Opciones Tarifarias**”, de la presente Norma, teniendo en cuenta el sistema de medición que exige la respectiva opción tarifaria, independientemente de su potencia conectada y con las limitaciones establecidas en las condiciones específicas para las opciones tarifarias BT5A, BT5B, BT6 y BT7, y dentro del nivel de tensión que le corresponda. La opción tarifaria elegida por el usuario deberá ser aceptada obligatoriamente por la empresa de distribución eléctrica.
- 7.2.-** Para aquellos usuarios que no cuenten con acuerdos formales con relación al inicio de la elección de la opción tarifaria, ésta deberá computarse anualmente a partir del 1° de mayo de cada año. Para aquellos usuarios que cuenten con contratos de suministro, la fecha de inicio para calcular la vigencia de la opción tarifaria, será la fecha que eligió su opción tarifaria.
- 7.3.-** Con el propósito de cumplir con el Decreto Legislativo N° 716, las empresas de distribución eléctrica deberán proporcionar a los usuarios que lo soliciten, la información necesaria y suficiente para la selección de su opción tarifaria.

### **Artículo 8°.- Vigencia de la Opción Tarifaria**

- 8.1.-** La opción tarifaria elegida por el usuario regirá por un plazo de un año.
- 8.2.-** La empresa de distribución eléctrica informará al usuario con opción tarifaria binomia, la finalización de la vigencia de la opción tarifaria y la potencia contratada, con una antelación no menor de 60 días calendario.
- 8.3.-** Vencido el plazo de vigencia y si no existiera solicitud de cambio por parte del usuario con una anticipación no menor a 30 días calendarios, la opción tarifaria y, de ser el caso, las potencias contratadas y la modalidad de facturación de potencia activa, se renovará automáticamente por la distribuidora por periodos anuales, manteniéndose la opción tarifaria vigente.

### **Artículo 9°.- Cambio de la Opción Tarifaria**

- 9.1.-** El usuario podrá cambiar de opción tarifaria solo una vez durante el periodo de vigencia de dicha opción tarifaria y cumpliendo los requisitos mínimos para la medición del consumo de la nueva opción tarifaria solicitada.
- 9.2.-** El usuario a los efectos que la empresa distribuidora realice las adecuaciones pertinentes tanto en el sistema de medición como de facturación, deberá notificar su decisión de cambio de opción tarifaria con una anticipación no menor a 30 días calendario. La empresa distribuidora de electricidad debe aplicar las respectivas valorizaciones de los consumos en los plazos y condiciones indicados en el numeral 7.1.3 literal c) de la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos, aprobada por Decreto Supremo N° 020-97-EM.
- 9.3.-** El usuario deberá afrontar en caso que corresponda los eventuales costos de adecuación del sistema de medición, cuando se requiere la medición de mayores



parámetros de energía y potencia, y/o para cumplir con las limitaciones de potencia de la opción tarifaria que solicita, para lo cual se debe considerar los valores de costo de materiales, equipos de medición y recursos que comprende el presupuesto de la conexión eléctrica respectiva fijada por el OSINERG. Asimismo, los cargos de reposición y mantenimiento serán de la correspondiente opción tarifaria.

**9.4.-** El cambio de la opción tarifaria no afecta el consumo histórico de la demanda para los efectos de cálculo de la potencia variable.

#### **Artículo 10°.- Facturación Cargo Fijo Mensual**

**10.1.-** El cargo fijo mensual es independiente del consumo y será incluido en la factura al usuario en cada periodo de facturación, inclusive si el consumo es nulo en el periodo.

**10.2.-** El cargo fijo mensual está asociado al costo por la lectura del medidor y procesamiento, emisión, reparto y cobranza del recibo o factura.

#### **Artículo 11°.- Facturación de Energía Activa**

La facturación por energía activa, se obtendrá multiplicando el o los consumos de energía activa, expresado en kilowatts-hora (kW.h), por el respectivo cargo unitario, según corresponda.

#### **Artículo 12°.- Modalidad de Facturación de Potencia Activa para la Remuneración de la Potencia Activa de Generación**

**12.1.-** La facturación de potencia activa para la remuneración de la potencia activa de generación, se obtendrá multiplicando los respectivos kilowatts (kW) de potencia activa registrada mensualmente, por el precio unitario correspondiente al cargo por potencia activa de generación, según se señala en las condiciones específicas para cada opción tarifaria.

**12.2.-** Sólo en el caso que no se cuente con el sistema de medición adecuado para el registro de la potencia activa, la facturación se efectuará considerando la potencia activa contratada por el uso de redes de distribución, según se señala en las condiciones específicas para cada opción tarifaria.

#### **Artículo 13°.- Modalidad de Facturación de Potencia Activa para la remuneración del uso de las redes de distribución**

**13.1.-** La facturación de potencia activa para la remuneración del uso de las redes de distribución, se obtendrá multiplicando los respectivos kilowatts (kW) de potencia activa a facturar por el precio unitario correspondiente al cargo por potencia por uso de las redes de distribución, según se señala en las condiciones específicas para cada opción tarifaria. El cargo se facturará incluso si el consumo de energía es nulo.

**13.2.-** La facturación de potencia para la remuneración del uso de las redes de distribución podrá ser efectuada según las siguientes modalidades:

##### **13.2.1.- Modalidad de facturación por Potencia Variable.**

Se aplica cuando el usuario dispone del sistema de medición adecuado para esta modalidad.

En esta alternativa la potencia activa a facturar se denomina potencia variable por uso de las redes de distribución y se procederá según lo definido en las condiciones de aplicación específicas. Esta modalidad de facturación estará vigente hasta el término de la opción tarifaria del usuario.

La potencia variable por uso de las redes de distribución será determinada como el promedio de las dos (2) mayores demandas máximas del usuario en los últimos seis meses, incluido el mes que se factura. Para usuarios con historial menor a los 6 meses, se emplearán el mes o los meses disponibles.

A efectos de que se reconozca el derecho de capacidad a que está autorizado a consumir el usuario, la máxima demanda facturada mensualmente, se tomará como equivalente de la potencia contratada del usuario.

### **13.2.2.- Modalidad de facturación por Potencia Contratada**

Se aplica cuando el usuario no cuenta con el sistema de medición adecuado para el registro de potencia activa.

En esta alternativa la potencia a facturar se denomina potencia contratada y se facturará según el procedimiento definido en las condiciones específicas de aplicación.

Los usuarios deberán definir su potencia contratada, la cual tendrá vigencia hasta el término de la modalidad de facturación del usuario.

### **Artículo 14°.- Modificación de la modalidad de facturación de potencia por el uso de redes de distribución durante el periodo de vigencia.**

El usuario podrá cambiar la modalidad de facturación de potencia contratada a potencia variable, siempre y cuando cumpla con las condiciones mínimas requeridas para optar por esta modalidad. En caso de cambio, la nueva modalidad estará vigente hasta el término de la vigencia de la opción tarifaria.

### **Artículo 15°.- Modificación de la potencia contratada durante el periodo de vigencia**

- 15.1.-** Durante el periodo de vigencia de la potencia contratada, los usuarios podrán modificar por una sola vez la potencia contratada. El nuevo valor regirá hasta el término del periodo de vigencia de la potencia contratada original.
- 15.2.-** Los usuarios deberán notificar a la empresa distribuidora de electricidad con una anticipación de treinta (30) días calendario, su decisión de modificar su o sus potencias contratadas.
- 15.3.-** En caso de una reducción y solo si se han desarrollado nuevas instalaciones o reforzado las existentes para dar el suministro a dicho usuario, éste se comprometerá al pago de un remanente por el uso del sistema de distribución. En dicho caso, la empresa de distribución eléctrica deberá sustentar la mencionada ampliación o reforzamiento con documentos probatorios.

**15.4.-** El remanente mensual por el uso del sistema de distribución, corresponderá a la potencia que se reduce por el valor del cargo de potencia por el uso de redes de distribución en horas fuera de punta correspondiente a la parte de inversión.

**15.5.-** La resolución que fija el Valor Agregado de Distribución, publicará el porcentaje por concepto de inversión que se aplicará al cargo por potencia por el uso de las redes de distribución en horas fuera de punta del correspondiente pliego tarifario aplicable al usuario.

**15.6.-** El pago del remanente se realizará en forma mensual hasta el término del período de vigencia de la potencia contratada que se redujo.

**15.7.-** La nueva potencia contratada reducida será empleada en la siguiente facturación al usuario.

#### **Artículo 16°.- Derechos otorgados por la potencia contratada**

Los usuarios podrán utilizar la potencia contratada sin restricciones durante el período de vigencia de dicha potencia.

#### **Artículo 17°.- Facturación de Energía Reactiva**

La facturación por energía reactiva se incluirá en las opciones tarifarias MT2, MT3, MT4, BT2, BT3 y BT4 de acuerdo a lo siguiente:

a) Consumo de energía reactiva inductiva hasta el 30% de la energía activa total mensual.

Sin cargo alguno.

b) Consumo de energía reactiva inductiva que exceda el 30% de la energía activa total mensual.

La facturación del exceso de la energía reactiva inductiva es igual al producto de dicho exceso por el costo unitario (expresado en \$/kVAR.h), según se muestra en las siguientes relaciones:

Factura = kVAR.h en exceso x CER

CER = Cargo por energía reactiva, expresado en \$/kVAR.h

c) Inyección de Energía Reactiva Capacitiva

No está permitido la inyección de energía reactiva a la red. En todo caso la empresa de distribución eléctrica deberá coordinar con el usuario la forma y plazos para corregir esta situación. De no cumplir con la corrección dentro de los plazos acordados entre las partes, la empresa de distribución eléctrica podrá facturar el total del volumen de la energía reactiva capacitiva registrada por la misma tarifa definida para el costo unitario de la energía reactiva inductiva.

#### **Artículo 18°.- Facturación en un Mes con Dos o Más Pliegos Tarifarios**

Cuando durante el período de facturación se presenten dos o más pliegos tarifarios, se deberá calcular el monto a facturar, proporcionalmente a los días respectivos de cada pliego considerando las tarifas vigentes en cada uno de ellos. Para ello se determinará un

pliego tarifario con todos los cargos de la opción tarifaria ponderados en función al número de días de vigencia de cada pliego tarifario.

## **CAPÍTULO QUINTO CÁLCULO DE LA POTENCIA CONTRATADA**

### **Artículo 19°.- Determinación de la Potencia Contratada**

**19.1.-** La potencia conectada del usuario es la potencia requerida por el mismo al momento de solicitar el suministro, de acuerdo a lo que se señala en los artículos 20° y 21° de la presente Norma.

**19.2.-** Las potencias contratadas por el usuario a los efectos de la facturación de la potencia activa, no podrán ser mayores que la potencia conectada.

### **Artículo 20°.- Potencia Conectada en usuarios de BT**

**20.1.-** Para el caso de los usuarios en BT, la potencia conectada podrá ser determinada por medio de la medición de la demanda máxima a través de los instrumentos adecuados o estimada en función del siguiente procedimiento:

a) A la potencia instalada en el alumbrado, se sumará la potencia del resto de los motores, artefactos y demás equipos eléctricos conectados, según la tabla siguiente:

1	100%
2	90%
3	80%
4	70%
5 o más	60%

b) Cada aparato de calefacción será considerado como un motor para efectos de aplicación en la tabla anterior.

**20.2.-** Se entenderá como carga conectada de cada equipo (artefacto, motor, etc.), a la potencia nominal de estos (expresada en kW).

**20.3.-** Los valores de la potencia conectada que resulten de aplicar la tabla anterior, deberán ser modificados si es necesario, a los efectos que la potencia estimada no sea en ningún caso menor que la potencia del motor o artefacto más grande o que el 90% de la potencia sumada de los dos motores o artefactos más grandes o que el 80% de la potencia sumada de los tres artefactos o motores más grandes.

**20.4.-** Alternativamente el usuario podrá solicitar una potencia contratada menor a la potencia conectada determinada anteriormente (ya sea por medición de la demanda máxima o estimada en función de la tabla anterior), para lo cual la distribuidora podrá exigir al usuario la instalación de equipos limitadores de potencia, los cuales serán a cargo del usuario.

## **Artículo 21°.- Potencia Conectada en usuarios de MT**

- 21.1.-** Para el caso de los usuarios en MT, la potencia conectada será determinada por medio de la medición de la demanda máxima a través de los instrumentos adecuados.
- 21.2.-** Alternativamente el usuario podrá solicitar una potencia contratada menor a la potencia conectada determinada anteriormente, para lo cual la distribuidora podrá exigir al usuario la instalación de equipos limitadores de potencia, los cuales serán a cargo del usuario.
- 21.3.-** Los equipos limitadores de potencia podrán ser colocados en los circuitos de baja tensión del usuario.

## **CAPÍTULO SEXTO CONDICIONES ESPECÍFICAS DE APLICACIÓN**

### **Artículo 22°.- Opciones Tarifarias MT2 y BT2**

- 22.1.-** Estas opciones tarifarias consideran precios diferenciados para la facturación de potencia según si ésta se efectúa en horas de punta o bien en horas fuera de punta.

#### **22.2.- Facturación de la Energía Activa**

Para la facturación de los consumos de energía activa en horas de punta, se exceptuará los días domingos, los días feriados nacionales del calendario regular anual y los feriados nacionales extraordinarios programados en días hábiles. En el caso que la medición sólo permita programar los feriados con antelación sólo se considerarán los domingos y los feriados nacionales del calendario regular anual, en caso contrario se considerará además los feriados nacionales extraordinarios programados en días hábiles, según se señala en las condiciones específicas de cada opción tarifaria.

#### **22.3.- Facturación del cargo por potencia activa de generación**

En estas opciones tarifarias, la potencia activa de generación está dada por la máxima potencia activa registrada mensual en horas de punta en el periodo de medición, expresada en kW. De esta manera la facturación de potencia activa para la remuneración de la potencia activa de generación, se obtendrá multiplicando la potencia activa a facturar, por el cargo mensual por potencia activa de generación en horas de punta.

#### **22.4.- Facturación del cargo por potencia por uso de las redes de distribución**

Para la remuneración del uso de las redes de distribución, estas opciones tarifarias consideran precios diferenciados para la facturación de la potencia, en la modalidad potencia variable, según si ésta es efectuada en horas de punta o bien en horas de fuera de punta, según se define a continuación:

### **(i) Facturación de Potencia en horas de Punta**

La facturación es igual al producto de la potencia a facturar en horas de punta por el cargo mensual de potencia activa por uso de las redes de distribución en horas de punta.

### **(ii) Facturación por exceso de Potencia Activa**

Esta facturación es igual al producto del exceso de potencia para la remuneración del uso de las redes, por el cargo mensual por exceso de potencia activa por uso de las redes de distribución en horas fuera de punta.

El exceso de potencia para la facturación del uso de las redes es igual a la diferencia entre la potencia a facturar en horas fuera de punta menos la potencia a facturar en horas de punta para la remuneración de las redes de distribución, siempre y cuando sea positivo. En caso contrario será igual a cero.

## **Artículo 23°.- Opciones Tarifarias MT3, MT4, BT3 y BT4**

**23.1.-** Estas opciones tarifarias consideran precios diferenciados para las facturaciones de potencia según si los usuarios se encuentran calificados como presentes en punta o presentes en fuera de la punta.

### **23.2.- Facturación de la Energía Activa**

Para la facturación de los consumos de energía activa en horas de punta de las opciones Tarifarias MT3 y BT3, se exceptuará los días domingos, los días feriados nacionales del calendario regular anual y los feriados nacionales extraordinarios programados en días hábiles. En el caso que la medición sólo permita programar los feriados con antelación sólo se considerarán los domingos y los feriados nacionales del calendario regular anual, en caso contrario se considerará además los feriados nacionales extraordinarios programados en días hábiles, según se señala en las condiciones específicas de cada opción tarifaria.

### **23.3.- Calificación del Usuario**

La calificación del usuario será efectuada por la empresa de distribución según el grado de utilización de la potencia en horas de punta o fuera de punta del usuario.

El usuario será calificado como presente en punta cuando el cociente entre la demanda media del mismo en horas de punta y la demanda máxima es mayor o igual a 0,5. La demanda media en horas de punta se determina como el cociente entre el consumo de energía en horas de punta y el número de horas de punta consideradas en la determinación del consumo de energía en horas de punta. En la determinación del consumo en horas de punta, se exceptuará los días domingos, los días feriados nacionales del calendario regular anual y los feriados nacionales extraordinarios programados en días hábiles en el caso que el equipo de medición lo permita. En el caso que la medición sólo permita programar los feriados con antelación sólo se considerarán los domingos y los feriados nacionales del calendario regular anual, en caso contrario se considerará además los feriados nacionales extraordinarios programados en días hábiles, según se señala en las condiciones específicas de cada opción tarifaria.

En caso contrario el usuario será calificado como presente en fuera de punta.

Para aquellos usuarios que no cuenten con equipos de medición adecuados para efectuar la calificación, la distribuidora instalará a su costo los equipos de medición apropiados para efectuar los registros correspondientes por un periodo mínimo de siete (7) días calendarios consecutivos.

Cualquier reclamo sobre calificación deberá ser efectuado de acuerdo con la Directiva de Reclamos vigente.

#### **23.4.- Vigencia de la Calificación del Usuario**

##### **23.4.1.-Suministros con Medición Adecuada de Potencia y Energía para Calificación**

La calificación se realizará mensualmente de acuerdo a las lecturas y se actualizará automáticamente según lo definido en el numeral 23.3

##### **23.4.2.-Suministros sin Medición Adecuada de Potencia y Energía para Calificación**

El usuario, de acuerdo con la distribuidora, definirá el periodo de vigencia de la calificación, pero considerando que dicho periodo no podrá ser menor a 3 meses ni extenderse por un plazo mayor al de la vigencia de la opción tarifaria.

Antes de los 60 días calendario de cumplirse el periodo de vigencia de la calificación, la distribuidora comunicará al usuario si desea que se le efectúe una nueva calificación, de no mediar respuesta en el término de quince (15) días calendario, la distribuidora asumirá que el usuario desea mantener su calificación. La distribuidora podrá efectuar las mediciones necesarias para modificar la calificación.

#### **23.5.- Facturación del cargo por potencia activa de generación**

Una vez calificado el usuario, la facturación de potencia activa para la remuneración de la potencia activa de generación, se obtendrá multiplicando la potencia activa a facturar, expresada en kW, por el cargo mensual por potencia activa de generación.

La potencia activa de generación a facturar, está dada por la máxima potencia activa registrada mensual.

En el caso que no se cuente con un sistema de medición adecuado para el registro de potencia, se considerará la potencia activa contratada por el uso de redes de distribución para la facturación de potencia.

#### **23.6.- Facturación del cargo por potencia por uso de las redes de distribución**

Una vez calificado el usuario, la facturación de potencia activa para la remuneración del uso de las redes de distribución se obtendrá multiplicando la potencia activa a facturar, expresada en kW, por el cargo mensual por potencia activa por uso de las redes de distribución.

La potencia activa a facturar queda definida en función a la modalidad de contratación de potencia elegida por el usuario, del modo siguiente:

### **23.6.1.- Modalidad de facturación por Potencia Contratada**

La facturación es igual al producto de la potencia contratada a facturar por el respectivo cargo mensual de potencia activa por uso de las redes de distribución.

### **23.6.2.- Modalidad de facturación por Potencia Variable**

La facturación es igual al producto de la potencia variable por uso de las redes de distribución a facturar por el respectivo cargo mensual de potencia activa por uso de las redes de distribución.

## **Artículo 24°.- Opciones Tarifarias BT5A, BT5B, BT5C y BT6**

### **24.1.- Opción Tarifaria BT5A**

- a) Solo podrán optar por esta opción tarifaria los usuarios alimentados en Baja Tensión (BT) con una demanda máxima mensual de hasta 20 kW en horas punta y fuera de punta, o con una demanda máxima mensual de hasta 20 kW en horas de punta y de hasta 50 kW en horas fuera de punta.
- b) El costo de conexión y el cargo por reposición y mantenimiento para los usuarios de la opción tarifaria BT5A con potencia mayor a 20 kW en horas fuera de punta, será equivalente al costo de conexión y de reposición y mantenimiento de la opción tarifaria BT3.
- c) Para la facturación del consumo de energía activa, a solicitud del usuario, y siempre y cuando éste asuma los costos de inversión correspondientes a una medición adicional, se podrán exceptuar los días domingos, los días feriados nacionales del calendario regular anual y los feriados nacionales extraordinarios programados en días hábiles. En el caso que la medición sólo permita programar los feriados con antelación sólo se considerarán los domingos y los feriados nacionales del calendario regular anual, en caso contrario se considerará además los feriados nacionales extraordinarios programados en días hábiles, según se señala en las condiciones específicas de cada opción tarifaria.
- d) En el caso de usuarios que posean equipos de medición instalados tales que permitan la lectura de las potencias activas en horas de punta y fuera de punta, la empresa distribuidora de electricidad calculará el exceso de potencia en horas fuera de punta con los datos de potencias activas registradas en horas de punta y fuera de punta, del mencionado equipo de medición, y con el cargo por exceso de potencia en horas fuera de punta señalado en el numeral 6.2.7, literal C), de la presente Norma. El exceso de potencia será aplicable, sólo cuando la diferencia entre la potencia registrada en horas fuera de punta y la potencia registrada en horas de punta sea mayor que cero.

### **24.2.- Opción Tarifaria BT5B**

Sólo podrán optar por esta opción tarifaria los usuarios alimentados en baja tensión (BT) con una demanda máxima mensual de hasta 20kW o aquellos usuarios que instalen un limitador de potencia de 20 kW nominal o un limitador de corriente equivalente en horas de punta. En éste último caso, la empresa podrá



exigir la instalación de una conexión con la capacidad para registrar adecuadamente el consumo de energía en las horas fuera de punta.

#### **24.3.- Opción Tarifaria BT5C**

En materia alumbrado público, las empresas distribuidoras de electricidad sólo aplicarán a los usuarios finales esta opción tarifaria dentro de los límites establecidos en el artículo 184° del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas.

En los casos de iluminación especial de parques, jardines, plazas y demás instalaciones de alumbrado adicional a cargo de las municipalidades, ésta podrá elegir entre esta opción tarifaria y cualquier otra opción tarifaria binomia señalada en la presente Norma.

#### **24.4.- Opción Tarifaria BT6**

Solo podrán optar por esta opción tarifaria los usuarios alimentados en Baja Tensión (BT) con una alta participación en las horas de punta o con demanda de potencia y consumo predecible, tales como avisos luminosos, cabinas telefónicas y similares, no comprendiéndose el uso residencial. La demanda máxima mensual para acceder a esta opción tarifaria es de 20kW.

La empresa podrá solicitar al usuario que instale un limitador de potencia o un limitador de corriente equivalente con la finalidad de garantizar que su demanda no exceda el límite de la potencia contratada.

### **CAPÍTULO SÉPTIMO CONDICIONES ESPECÍFICAS DE APLICACIÓN PARA LOS USUARIOS DEL SERVICIO PREPAGO**

#### **Artículo 25°.- Opción Tarifaria BT7**

**25.1.-** Solo podrán optar por la opción tarifaria BT7, aquellos usuarios del servicio eléctrico en Baja Tensión que reúnan las siguientes condiciones:

- a) Que posean un equipo de medición con las características especiales requeridas por el servicio prepago.
- b) Que su demanda máxima de potencia sea de hasta 20kW.
- c) Que el punto de suministro se encuentre comprendido en las zonas determinadas por la empresa distribuidora para la prestación del servicio público de electricidad en la modalidad de prepago.

**25.2.-** Las características especiales del equipo de medición requerido para prestar el servicio de prepago, serán establecidas por la distribuidora con acuerdo del OSINERG.

#### **Artículo 26°.- Facturación de energía activa a usuarios prepago del servicio eléctrico**

**26.1.-** En función de las propias características del servicio prepago no existirá una facturación tradicional a los usuarios prepago del servicio eléctrico, sino que los

mismos adquirirán un monto de energía para su uso posterior, en los lugares habilitados para tal fin por la empresa distribuidora. Posteriormente los usuarios habilitarán en el equipo de medición instalado en su domicilio el importe de energía adquirido.

- 26.2.-** El monto de energía adquirido por el usuario prepago, será facturado en función a la suma de dinero que el usuario dispone y el valor del cargo tarifario por energía activa correspondiente a la opción tarifaria prepaga, según la siguiente fórmula:

$$EA = \frac{S_u}{CEA * (1 + IGV)}$$

Donde:

EA : Es la energía activa adquirida por el usuario en forma anticipada, en kW.h.  
CEA : es el cargo por energía activa , en S/. /kW.h  
S<sub>u</sub> : Es la suma de dinero que el usuario dispone, expresado en nuevos soles  
IGV : Tasa del Impuesto General a las Ventas aplicable al suministro eléctrico expresada en %

#### **Artículo 27°.- Cálculo del Cargo por Energía Activa de la Opción Tarifaria BT7**

Los cargos fijos, tasas de alumbrado público, cargo de reposición y mantenimiento, cargo comercial del servicio prepago y recargos o descuentos del Fondo de Compensación Social Eléctrica (FOSE), deberán ser variabilizados en función de un consumo promedio, el cual será revisado anualmente por el OSINERG, a los efectos de la determinación de los componentes que intervienen en el cálculo del Cargo por Energía Activa de la opción tarifaria BT7 (Cargo Comercial del Servicio Prepago, la Tasa de Alumbrado Publico, el Cargo por Mantenimiento y Reposición de la Conexión y el recargo o descuento del FOSE).

A efectos de la aplicación del FOSE, la opción tarifaria BT7 se considera equivalente a la opción tarifaria BT5B.

#### **Artículo 28°.- Compensaciones por calidad de servicio**

- 28.1.-** En el caso que al usuario prepago le correspondan compensaciones por una inadecuada calidad del servicio eléctrico, de acuerdo a lo establecido en las normativas emitidas por el OSINERG a tales efectos, las mismas serán acreditadas al usuario prepago como un monto de energía adicional a la energía comprada por el mismo en forma anticipada, en la oportunidad de la primera compra efectuada por el usuario a posterioridad de la fecha efectiva de aplicación de la compensación.
- 28.2.-** La cantidad de energía adicional a compensar al usuario prepago, estará dada por el cociente entre la compensación económica determinada y el cargo tarifario correspondiente a esta opción tarifaria vigente al momento de la compra por parte del usuario.
- 28.3.-** A los efectos del cálculo de los indicadores y compensaciones previstos en las normativas emitidas por el OSINERG para el control de la calidad de servicio, en lo referente a las interrupciones, la distribuidora considerará solo a aquellos usuarios de la opción tarifaria prepaga que en el período correspondiente a las compensaciones hayan adquirido montos de energía para su uso posterior

## **Artículo 29°.- Valores que representan la incidencia del Costo de Capital de Trabajo**

La resolución que fija el Valor Agregado de Distribución publicará los valores  $\alpha_{MT}$  y  $\alpha_{BT}$  que representan la incidencia del costo del capital de trabajo en el VADMT y en el VADBT correspondiente a cada sector típico.

## **DISPOSICIONES TRANSITORIAS**

### **Primera.- Contratos de usuarios con Régimen de Consumo Estacional**

Las cláusulas de los contratos de suministro eléctrico sobre opciones tarifarias y condiciones de aplicación, o acuerdos sobre dichos rubros, entre la empresa de distribución eléctrica y los usuarios con régimen de consumo estacional, continuarán rigiéndose por sus términos hasta que concluya su régimen, el que en ningún caso podrá exceder de un año.

La renovación de dichas cláusulas o acuerdos deberá adaptarse a la presente Norma.

En caso que el usuario con régimen de consumo estacional, concluido su régimen no comunique la nueva opción tarifaria elegida, la empresa distribuidora de electricidad aplicará la opción tarifaria MT2 o BT2, según corresponda, con la modalidad de potencia variable.

### **Segunda.- Usuarios con opción tarifaria BT5A**

Aquellos usuarios de la opción tarifaria BT5A, cuya potencia fuera de punta supera el límite establecido en la presente Norma (50 kW), podrán seguir utilizándola hasta la terminación de la vigencia de dicha opción tarifaria.

### **Tercera.- Usuarios con modalidad de potencia contratada que cuentan con medición de potencia**

Aquellos usuarios que al inicio de la vigencia de esta Norma se encuentren con la modalidad de Potencia Contratada, y cuenten con el sistema de medición adecuado para el registro de la potencia activa, continuarán rigiéndose por los términos de la respectiva opción tarifaria hasta que concluya su vigencia, el que en ningún caso podrá exceder de un año.

Una vez finalizada la vigencia de la mencionada opción tarifaria, pasará automáticamente al régimen de potencia variable.

### **Cuarta.- Servicio prepago**

Dentro del plazo de ciento ochenta (180) días calendario contados desde la fecha de publicación de la presente Norma, el OSINERG establecerá los criterios y procedimientos para efectos de que las empresas de distribución de electricidad presenten sus propuestas de tarifas del servicio prepago.

# **ANEXO 4**

## Pliego Tarifario ponderado para Facturación Julio 2008

<b>Tarifa</b>	<b>Descripción de Concepto</b>	<b>Sector La Unión</b>
<b>MT2</b>	Cargo Fijo	3.8900
	Energia Activa en Horas Punta	0.1182
	Energia Activa en Horas FP	0.0974
	Potencia activa de generación en HP	21.2287
	Pot. uso redes distrib. HP	5.6200
	Pot. uso redes distrib. FP	8.9700
	Energia Reactiva	0.0379
<b>MT3</b>	Cargo Fijo	3.8900
	Energia Activa en Horas Punta	0.1182
	Energia Activa en Horas FP	0.0974
	Potencia activa de generación en HP	19.8106
	Potencia activa de generación en FP	16.3745
	Pot. uso redes distrib. HP	6.6900
	Pot. uso redes distrib. FP	7.2900
	Energia Reactiva	0.0379
<b>MT4</b>	Cargo Fijo	3.8900
	Energia Activa	0.1032
	Potencia activa de generación en HP	19.8106
	Potencia activa de generación en FP	16.3745
	Pot. uso redes distrib. HP	6.6900
	Pot. uso redes distrib. FP	7.2900
	Energia Reactiva	0.0379

## ALÍCUOTAS DE ALUMBRADO PÚBLICO

IMPORTES A FACTURAR EN :

**JULIO-2008**

<b>ESCALAS DE CONSUMO DE ENERGÍA EN KWH</b>	<b>FACTORES DE PROPORCION</b>	<b>IMPORTES FACTURADOS ALUMBRADO PÚBLICO (S/.)</b>
<b>=&lt; 30 kWh</b>	<b>1</b>	<b>0.35</b>
<b>31 a 100 kWh</b>	<b>7</b>	<b>1.89</b>
<b>101 a 150 kWh</b>	<b>12</b>	<b>3.24</b>
<b>151 a 300 kWh</b>	<b>25</b>	<b>6.75</b>
<b>301 a 500 kWh</b>	<b>35</b>	<b>9.45</b>
<b>501 a 750 kWh</b>	<b>70</b>	<b>18.90</b>
<b>751 a 1000 kWh</b>	<b>80</b>	<b>21.60</b>
<b>1001 a 1500 kWh</b>	<b>120</b>	<b>32.40</b>
<b>1501 a 3000 kWh</b>	<b>140</b>	<b>37.80</b>
<b>3001 a 5000 kWh</b>	<b>150</b>	<b>40.50</b>
<b>5001 a 7500 kWh</b>	<b>250</b>	<b>67.50</b>
<b>7501 a 10000 kWh</b>	<b>300</b>	<b>81.00</b>
<b>10001 a 12500 kWh</b>	<b>400</b>	<b>108.00</b>
<b>12501 a 15000 kWh</b>	<b>500</b>	<b>135.00</b>
<b>15001 a 17500 kWh</b>	<b>700</b>	<b>189.00</b>
<b>17501 a 20000 kWh</b>	<b>900</b>	<b>243.00</b>
<b>20001 a 25000 kWh</b>	<b>1,100</b>	<b>297.00</b>
<b>25001 a 30000 kWh</b>	<b>1,250</b>	<b>337.50</b>
<b>30001 a 50000 kWh</b>	<b>1,500</b>	<b>405.00</b>
<b>50001 a 75000 kWh</b>	<b>1,750</b>	<b>472.50</b>
<b>75001 a 100000 kWh</b>	<b>2,000</b>	<b>540.00</b>
<b>100001 a 200000 kWh</b>	<b>3,000</b>	<b>810.00</b>
<b>200001 a 400000 kWh</b>	<b>4,000</b>	<b>1,080.00</b>
<b>400001 a mas KWh</b>	<b>5,000</b>	<b>1,350.00</b>