

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**PROYECTO DE REDES DE SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN
PRIMARIA Y SECUNDARIA ANTIHURTO PARA
LA URBANIZACIÓN TELMO CARBAJO I - CALLAO**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

WILLIAM ROBERT MONTALVO CHÁVEZ

PROMOCIÓN

1 998-II

LIMA – PERÚ

2 006

ÍNDICE

PRÓLOGO

CAPÍTULO 1 INTRODUCCION

CAPÍTULO 2 MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.- Antecedentes	6
2.2.- Ubicación Geográfica	7
2.3.- Características Geográficas	7
2.4.- Impacto Ambiental	8
2.5.- Punto de Diseño	8
2.6.- Alcances del Proyecto	9
2.7.- Descripción del Proyecto	10
2.7.1.-Sistema de distribución primaria	10
2.7.2.-Subestación de distribución	11
2.7.3.-Sistema de distribución secundaria	11
2.7.4.-Conexión a tierra de los equipos	15
2.7.5.-Demanda máxima de potencia	15
2.7.6.-Instalaciones de gas	16
2.8.- Base Legal	17

CAPÍTULO 3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DE EQUIPOS Y MATERIALES

3.1.- Subistema de Distribución Primaria	20
3.1.1.-Conductor aéreo de media tensión	20
3.1.2.-Cable de comunicación tipo NYBY de 3x70 mm ²	21
3.1.3.-Aislador tipo PÍN	22
3.1.4.-Aisladores polimérico de anclaje	24
3.1.5.-Aislador de tracción o tipo tensor	26
3.1.6.-Seccionador fusible unipolar tipo Cut – Out	28
3.1.7.-Fusible de expulsión del tipo K para seccionador unipolar aéreo de 10 kV	30
3.1.8.-Aislador extensor polimérico de fusibles seccionadores	31
3.1.9.-Transformador de potencia	33
3.1.10.-Sistema de puesta a tierra	34
3.1.11.-Conexión del sistema de puestas a tierra	34
3.1.12.-Retenidas o vientos	35
3.1.13.-Grapa de anclaje tipo pistola	40
3.1.14.-Conectores de derivación a compresión tipo “H”	40
3.1.15.-Postes de concreto	42
3.1.16.-Ménsula de concreto	42
3.1.17.-Ménsula de madera	44
3.1.18.-Cobre en pletina	44
3.1.19.-Tablero de baja tensión	44

3.2.- Subsistema de Distribución Secundaria	
e Instalaciones de Alumbrado Público	45
3.2.1.-Conductores	45
3.2.2.-Conector de derivación	47
3.2.3.-Abrazadera plástica	48
3.2.4.-Fleje de acero inoxidable	49
3.2.5.-Hebilla para fleje de acero inoxidable	50
3.2.6.-Grapa de anclaje	50
3.2.7.-Pernos de acero galvanizado	51
3.2.8.-Ojal roscado	51
3.2.9.-Pastorales	52
3.2.10.-Luminarias	53
3.2.11.-Reactores	54
3.2.12.-Condensadores	55
3.2.13.-Lámparas	55
3.2.14.-Control fotoeléctrico	56
3.2.15.-Abrazadera para pastorales	58
3.2.16.-Caja de derivación	59

CAPÍTULO 4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE

4.1.-	Subsistema de Distribución Primaria	60
4.1.1.-	Montaje de los postes	60
4.1.2.-	Montaje de retenidas	62
4.1.3.-	Instalaciones de aisladores y accesorios	66
4.1.4.-	Instalación de seccionador tipo Cut – Out	67
4.2.-	Subsistema de Distribución Secundaria e Instalaciones de Alumbrado Público	68
4.2.1.-	Tendido del cable	68
4.2.2.-	Instalación de pastorales	69
4.2.3.-	Instalación de equipos de iluminación	69

CAPÍTULO 5 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

5.1.-	Cálculos Eléctricos	71
5.1.1.-	Cálculo de caída de tensión	71
5.1.2.-	Cálculo de resistencia eléctrica del conductor	72
5.1.3.-	Cálculo de la reactancia inductiva del conductor	73
5.1.4.-	Cálculo de la pérdida de potencia	73
5.2.-	Cálculo Mecánico del Conductor de la Línea Aérea de Distribución Primaria y Secundaria	74
5.2.1.-	Ecuación de cambio de estado	76
5.2.2.-	Hipótesis de cálculo	80

5.3.- Cálculo de la Iluminación	81
5.4.- Distancias de Seguridad	82
5.5.- Medición y Diseño del Sistema de Puesta a Tierra	84
5.5.1.-Precauciones y medidas de seguridad a adoptar	85
5.5.2.-Procedimiento	85
CAPÍTULO 6 METRADO Y PRESUPUESTO	
6.1.- Metrado punto por punto	90
6.2.- Presupuesto	92
CONCLUSIONES	109
BIBLIOGRAFÍA	113
ANEXOS	
ANEXO A	
A.1.- Cálculo de caída de tensión	114
A.2.- Cálculo mecánico del conductor de la línea aérea de distribución primaria y secundaria	121
A.3.- Cálculo de la iluminación	126
ANEXO B	
B.1.- Cable NYBY	137
B.2.- Cable CAAI – 8	140
PLANOS	143

PRÓLOGO

El presente informe de suficiencia titulado “Proyecto de Redes de Subsistema de Distribución Primaria y Secundaria Antihurto para la Urbanización Telmo Carbajo I – Callao”, describe la elaboración del proyecto de renovación de las redes aéreas de distribución de la urbanización en mención, con la finalidad de disminuir el hurto de energía eléctrica, especialmente de las conexiones indebidas del cable matriz y las cajas de derivación.

La elaboración se ha realizado de acuerdo a la “Norma¹ de Procedimientos para la Elaboración de Proyectos y Ejecución de Obras en Sistemas de Distribución y Sistemas de Utilización en Media Tensión en Zonas de Concesión de Distribución”, publicada el 27 de setiembre de 2 002 y vigente a partir del 1 de enero de 2 003.

En función a lo mencionado se ha dividido el informe en seis capítulos, los cuales se detallan a continuación.

¹ Aprobada mediante R.D. N° 018-2002-EM/DGE

En el capítulo 1, se describe la finalidad del informe y el principio de diseño de las redes a proyectar.

En el capítulo 2, se desarrolla la memoria descriptiva del proyecto donde se establecen los antecedentes, la ubicación y las características geográficas de la zona de trabajo, el impacto ambiental, el punto de diseño, los alcances y la descripción del estudio. Finalmente se detalla la base legal para la elaboración del proyecto. Todos estos aspectos, en conjunto, permiten formar una idea sucinta del estudio y los lineamientos técnicos del proyecto ha desarrollar.

En el capítulo 3, se establecen las especificaciones técnicas de los equipos y materiales a ser utilizados en la ejecución del proyecto de las redes de Subsistema de Distribución Primaria, Secundaria e Instalaciones de Alumbrado Público.

En el capítulo 4, se detallan las especificaciones técnicas de montaje de las redes de Subsistema de Distribución Primaria, Secundaria e Instalaciones de Alumbrado Público. Se establece los lineamientos respecto a los procedimientos de montaje e instalación que deberán seguirse para la correcta ejecución del proyecto. Este capítulo es un complemento del anterior.

En el capítulo 5, se desarrolla la justificación de las consideraciones técnicas de diseño de las redes de Subsistema de Distribución Primaria, Secundaria e Instalaciones de Alumbrado Público, que sustenta la selección de los componentes necesarios para la ejecución del proyecto y establece los lineamientos técnicos y de montaje correspondiente a la ejecución de las obras electromecánicas. Además se menciona las distancias de seguridad establecida por el Código Nacional de Electricidad Suministros, respetadas en el diseño del proyecto. Al final del capítulo se describe el procedimiento de la medición y diseño del sistema de la puesta a tierra.

En el capítulo 6, se elabora el metrado y la estructura de costos de inversión del proyecto en base a las partidas utilizadas por la Empresa Concesionaria de Distribución de Energía Eléctrica de la zona.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCION

El presente informe tiene por finalidad elaborar el diseño del proyecto de las redes de Subsistema de Distribución Primaria y Secundaria Antihurto para la Urbanización Telmo Carbajo I, dentro de las normas técnicas legales vigentes.

Actualmente, esta urbanización se encuentra electrificada con redes áreas de baja tensión de nominadas DAC (Distribución Aérea Compartida), bajo la cobertura de la Empresa Concesionaria de Distribución de Energía Eléctrica de la zona, quien ha tomado la decisión de reemplazar las redes de Subsistema de Distribución Primaria, Secundaria e Instalaciones de Alumbrado Público por la existencia de pérdidas de energía eléctrica debido al hurto.

El principio de estas redes es utilizar postes de concreto de 13 y 15 m de uso compartido, es decir, serán de soporte de las redes de Subsistema de Distribución Primaria, Secundaria e Instalaciones de Alumbrado Público. Además, en todo el recorrido de las redes existirá una fase de media tensión

que se utilizará como cerco eléctrico que impida a las personas no autorizadas ha realizar conexiones indebidas desde el cable matriz o de las cajas de derivación de acometidas. Todo esto será complementado con la utilización de cables de baja tensión, cajas de derivación de acometidas, empalmes, tablero de distribución etc., diseñados especialmente para disminuir el hurto de energía eléctrica.

El diseño de las redes y las especificaciones técnicas de los materiales a proyectar cumplen las normas técnicas legales vigentes además se ha tomado en cuenta la Norma Técnica de la Empresa Concesionaria de Distribución de Energía Eléctrica de la zona.

CAPÍTULO 2

MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.- Antecedentes

Nuestro cliente la Empresa Concesionaria de Distribución de Energía Eléctrica de la zona, a través de la Sección de Proyectos de Distribución de la Subgerencia de Ingeniería y Obras, nos encarga realizar el estudio del diseño de las redes de Subsistema de Distribución Primaria, Secundaria e Instalaciones de Alumbrado Público en los distritos del Callao, Bellavista y La Perla, caracterizados por las constantes pérdidas de energía eléctrica debido al hurto.

Entre estas zonas se destaca la Urbanización Telmo Carbajo I, por la planimetría de sus calles, lo cual implica el diseño de nuevos armados de uso compartido, los cuales deben cumplir las normas técnicas legales vigentes, especialmente el de distancia de seguridad a edificaciones, cables de comunicación, artefactos de alumbrado público y árboles.

2.2.- Ubicación Geográfica

La Urbanización Telmo Carbajo I, se encuentra ubicada en el distrito de Bellavista de la provincia constitucional del Callao, la cual se sitúa en la zona centro - occidental del Perú, limitada por el norte, este y sur con la ciudad de Lima, la ciudad capital del Perú; y por el oeste, con el océano Pacífico. El distrito de Bellavista tiene una altitud de 34 m.s.n.m., latitud sur de 12°03'31", longitud oeste de 77°07'37", con una superficie de 4,56 km².

2.3.- Características Geográficas

La Urbanización Telmo Carbajo I, su clima de costa o chala es húmedo y nublado durante todo el año. En los meses de verano se torna templado y con radiante sol. Tiene una temperatura media anual de 19,2 °C.

Las ocupaciones más frecuentes de los habitantes de la zona son empleados, obreros y trabajadores independientes que laboran en las principales actividades como industrias de harina de pescado, fabricación de llantas, industrias de fundiciones, fabricación de jabón, frigoríficos, aserraderos, industria cervecera, industria textil, fabricación de fideos, astilleros, industria pesquera y refinería de petróleo. El Callao se caracteriza por presentar un alto índice delincencial del País.

2.4.- Impacto Ambiental

Por su naturaleza y nivel de tensión de diseño, las redes de Subsistema de Distribución no producen efectos contaminantes en la atmósfera, el agua, ni los suelos. Tampoco alteran negativamente las costumbres de los habitantes. No los desplaza de su normal hábitat ni los daña en lo mínimo con respecto a su salud.

Las instalaciones en mención han sido ubicadas en la vía pública de la Urbanización. Además estas poseen sistemas de puestas a tierra y equipos de protección con la finalidad de reducir al mínimo los efectos negativos de riesgos eléctricos que pudieran producirse en la zona.

2.5.- Punto de Diseño

La Empresa Concesionaria de Distribución de Energía Eléctrica ha fijado el Punto de Diseño de las Redes de Subsistema de Distribución Primaria en la subestación convencional N° 385, ubicada entre el Jr. Comandante Espinar y la Calle Atahualpa del distrito de Bellavista.

El Punto de Diseño de las Redes de Subsistema de Distribución Secundaria ha sido fijado por la Empresa Concesionaria de Distribución de Energía Eléctrica en la subestación área biposte N° 20366, ubicada en el Jr. Comandante Espinar, entre las Manzana "A" y "B" de la Urbanización Telmo Carbajo I del distrito de Bellavista.

2.6.- Alcances del Proyecto

El proyecto contempla el diseño de lo siguiente:

- Renovación de las Redes de Subsistema de Distribución Primaria, sistema trifásico de tres hilos, entre las subestaciones áreas biposte Nos 20365 y 20366, con un recorrido aproximado de 191 m, en el cual se reemplazará el conductor desnudo de cobre de 3-1x25 mm² por otro conductor desnudo de aleación de aluminio de 3-1x70 mm². A partir de la subestación aérea biposte N° 20366 las instalaciones serán de una sola fase con un conductor desnudo de aleación de aluminio de 1-1x70 mm² que se utilizará exclusivamente como cerco eléctrico para evitar conexiones indebidas de Subsistema de Distribución Secundaria.

- El reemplazo de la estructura y equipamiento electromecánico de la subestación área biposte N° 20366. Se reemplazará la estructura existente de poste de 11 m por otro de 13 m y se cambiará el transformador de 50 kVA por otro de 100 kVA.

- Renovación de las Redes de Subsistema de Distribución Secundaria tipo DAC por Redes Áreas Antihurto, a partir de la subestación área biposte N° 20366. Se reemplazará el cable existente autoportado por otro denominado CAAI – 8, conformado por tres conductores de fase más dos conductores para alumbrado público cableados entre sí, sobre los cuales

se coloca una cubierta externa de polietileno y el soporte mecánico en un solo bloque compacto; los conductores son de aluminio temple duro compactados, el aislamiento es de polietileno reticulado (XLPE) y el soporte mecánico es un cable de aleación de aluminio de 50 mm². Además se reemplazarán los postes de concreto de 7, 8 y 9 m por otros de 13 y 15 m.

- Renovación de las Instalaciones de Alumbrado Público, se reemplazará el cable autoportado existente por el CAAI – 8, de uso compartido con el Subsistema de Distribución Secundaria, los conductores son de aluminio temple duro compactados de 2x16 mm², y los pastorales de concreto existentes serán reemplazados por pastorales de acero galvanizado, con luminarias de vapor de sodio a alta presión de 70 o 150 W.

- **2.7.- Descripción del Proyecto**

- **2.7.1.- Subsistema de distribución primaria**

Las redes de Subsistema de Distribución Primaria se ha proyectado para instalación aérea, sistema trifásico de tres hilos a la tensión 10 kV y a frecuencia de 60 ciclos por segundo (Hertz), desde la subestación área biposte N° 20365, recorriendo 191 m aproximadamente hasta la subestación aérea biposte N° 20366, que alimentará de energía eléctrica a la Urbanización Telmo Carbajo I.

A partir de la subestación aérea bispote N° 20366, se ha proyectado la red aérea de Subsistema de Distribución Primaria, una sola fase que se usará exclusivamente como cerco eléctrico.

Se utilizará el conductor de 3-1x70 mm² de aleación de aluminio tensado de acuerdo a la tabla: RECORRIDO DE LA RED AEREA 10 kV del plano N° 1564-60-01.

2.7.2.- Subestación de distribución

La subestación N° 20366 será del tipo aérea biposte, adecuada para transformadores hasta 250 kVA con poste de concreto de 13 m, el transformador a instalar será de 100 kVA, con grupo de conexión triangulo en el lado de 10 kV y estrella en el lado de 230 V, la relación de transformación será de 10/0,23 kV.

2.7.3.- Subsistema de distribución secundaria

El Subsistema de Distribución Secundaria (S.D.S.) e Instalaciones de Alumbrado Público (I.A.P.), se han proyecto del tipo aéreo, con el cable CAAI - 8, de cinco conductores, cuya configuración es de tres fases para el Subsistema de Distribución Secundaria, sección de 70 ó 35 mm², y una fase para las Instalaciones de Alumbrado Público, sección de 16 mm².

Las características principales del S.D.S. son:

Tensión nominal	: 220 V
Sistema adoptado	: Aéreo
Fases	: Trifásico
Frecuencia	: 60 Hz
Soportes	: Postes de concreto armado centrifugado (C.A.C.) de 13 y 15 m
Conector	: Tipo perforación.

a).- Conductores

Cable aéreo del tipo CAAI – 8, el cual esta formado por tres conductores de fase más dos conductores para alumbrado de 16 mm², cableados entre si, sobre los cuales se coloca una cubierta externa y el soporte mecánico en un solo bloque compacto.

Los conductores de fase y de alumbrado son de aluminio temple duro, compactados. Son aislados con polietileno reticulado (XLPE), identificados por nervaduras extruidas longitudinalmente sobre el aislamiento. El relleno es de polietileno termoplástico. La cubierta externa es de polietileno

termoplástico de color negro resistente a la intemperie. El soporte del cable de aleación de aluminio de 50 mm². Disminuye el hurto de energía debido a que la cubierta externa dificulta el acceso a los conductores de fase impidiendo las conexiones clandestinas. La cubierta externa confiere mayor seguridad para los conductores aislados y duplica la resistencia a la abrasión, intemperie y rayos solares. El portante, de aleación de aluminio exterior al cable permite un fácil manipuleo en su instalación.

b).- Postes

Se utilizarán postes de concreto armado centrifugado de 13 y 15 m de longitud.

c).- Cajas de derivación

La caja de derivación a utilizar será del tipo polimérico, con el propósito de suministrar un servicio más confiable y a reducir el uso no autorizado de energía. Las conexiones de las acometidas domiciliarias serán selladas con Powergel, que soporta los rigores ambientales de las aplicaciones de campo.

d).- Retenidas y anclajes

En los fines de línea o en los cambios de direcciones donde se requiera, se han previsto el uso de retenidas del tipo simple o violín. Las de tipo violín, se instalarán en los lugares donde el espacio es reducido y las simples, donde no haya problemas para el libre tránsito. En ambos casos, la retenida ayudará al poste en los esfuerzos que le ocasionan los conductores. Su montaje se realizará de acuerdo con los planos del proyecto. El cable a usarse será de Copperweld tipo 7 N° 9 AWG (6,64mm²), de diámetro, debido a la corrosión severa de la zona.

e).- Pastorales

Serán de acero galvanizado en caliente de 1,5" de diámetro exterior y formará un ángulo de 0° con la horizontal. Se sujetarán a los postes mediante abrazaderas de acero galvanizado.

f).- Luminarias

Las luminarias serán de tipo hermético, con pantalla reflectora de aluminio anodizado. Se utilizarán equipos de alumbrado público con lámpara de vapor de sodio de alta presión de 70 o 150 W a 220 V. La conexión se realizará mediante cable

NYBY de $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ y conectores tipo perforación al cable matriz CAAI - 8. La clasificación fotométrica es la siguiente:

- Distribución longitudinal : Mediano
- Distribución transversal : Tipo II (70 W) y Tipo III (150 W)
- Grado de apantallamiento : Haz semi-recortado

2.7.4.-Conexión a tierra de los equipos

Los equipos y partes metálicas que no transportaran corriente eléctrica se conectaran a los sistemas de puesta a tierra de media y baja tensión, según corresponda. La resistencia a tierra de la puesta a tierra de acuerdo al Código Nacional de Electricidad Suministro, no debe exceder a 25Ω .

2.7.5.-Demanda máxima de potencia

La máxima demanda de potencia, considera la necesidad de satisfacer el consumo de energía de las viviendas y el alumbrado público.

Según la Norma DGE "Calificación Eléctrica para la Elaboración de Proyectos de Subsistema de Distribución Secundaria", se va ha considerar el derecho de máxima potencia del consumidor de

900 W/lote, con suministro monofásico; factor de simultaneidad de 0,5 y factor de potencia de 0,95. La Urbanización Telmo Carbajo I es del tipo de habilitación de media densidad poblacional no habiendo cargas especiales.

Para las Instalaciones de Alumbrado Público, se esta proyectado lámparas de vapor de sodio de 70 y 150 W, para el cálculo de la demanda se considera un factor de simultaneidad de 1,0 y factor de potencia de 0,90.

En base a lo detallado anteriormente se calcula la demanda máxima prevista y se detalla en la tabla N° 2.1

LLAVES	BASE FUSIBLE	SECCION (mm ²)	Inominal (A)	FUSIBLE		Iproyectado (A)	Dmax. (kW)	Dmax. (kVA)	POTENCIA PROY. (kVA)
				TIPO	CAPACIDAD				
1	H-250	3x70 NYBY	226	NH	250 A	106,4	53,5	56,5	100
2	H-250	3x70 NYBY	226	NH	250 A	34,4			
AP	H-125	2x2,5 NYBY	27,0	NH	63 A	13,0			

TABLA N° 2.1: Cuadro de cargas proyectado

2.7.6.-Instalaciones de gas

En la zona de trabajo no existen instalaciones de gas natural.

2.8.- Base Legal

El presente proyecto cumple con las exigencias técnicas de los dispositivos vigentes relacionados con el ámbito de la Distribución siendo los relevantes los siguientes:

- Decreto Ley N° 25844 “Ley de Concesiones Eléctricas” y su Reglamento D.S. N° 009-93-EM.
- Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos.
- Código Nacional de Electricidad Suministro.
- Norma R.D. N° 018-2002-EM/DGE “Norma de Procedimientos para la Elaboración de Proyectos y Ejecución de Obras en Sistemas de Distribución y Sistemas de Utilización en Media Tensión en Zonas de Concesión de Distribución”.
- Norma DGE “Calificación Eléctrica para la Elaboración de Proyectos de Subsistema de Distribución Secundaria”.
- Plano de lotización en escala adecuada y documentos de aprobación emitido por la Municipalidad Distrital.

- Normas DGE “Terminología en Electricidad” y “Símbolos Gráficos en Electricidad”.
- Condiciones técnicas indicadas en el documento de punto de diseño emitido por el Concesionario de Distribución de Energía Eléctrica.
- Lista de Equipos y Materiales Técnicamente aceptables del Concesionario de Distribución de Energía Eléctrica.
- Normas Técnicas de las Instalaciones del Concesionario de Distribución de Energía Eléctrica.
- Dispositivos Municipales.
- Reglamento Nacional de Construcciones.
- Ley de Protección del Medio Ambiente y Protección del Patrimonio Cultural de la Nación.
- Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).
- Norma Técnica DGE “Alumbrado de Vías Públicas en Zonas de Concesión de Distribución”.

CAPÍTULO 3

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS Y MATERIALES

Las siguientes especificaciones técnicas indican las características mínimas que deben cumplir los materiales y accesorios comprendidos en el presente proyecto. Además se ha elaborado de acuerdo a las recomendaciones establecidas en:

- El Código Nacional de Electricidad Suministro.
- Norma R.D. N° 018-2002-EM/DGE “Norma de Procedimientos para la Elaboración de Proyectos y Ejecución de Obras en Sistemas de Distribución y Sistemas de Utilización en Media Tensión en Zonas de Concesión de Distribución”.
- Decreto Ley N° 25844 “Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento D.S. N° 009-93-EM.
- Normas Técnicas de las Instalaciones del Concesionario de Distribución de Energía Eléctrica.
- Lista de Equipos y Materiales Técnicamente aceptables del Concesionario de Distribución de Energía Eléctrica.

3.1.- Subsistema de Distribución Primaria

3.1.1.- Conductor aéreo de media tensión

El conductor a utilizar para el Subsistema de Distribución Primaria tendrá las características siguientes:

Material	: Aleación de aluminio (AAAC)
Norma de referencia	: ITINTEC 370.043
Sección nominal	: 70 mm ²
Tensión de servicio	: 10 kV
Numero de alambres	: 7
Diámetro nominal exterior	: 10,9 mm
Peso unitario aproximado	: 200,2 kg/km.
Temperatura de operación	: 30 °C a 60 °C
Carga de rotura	: 23,06 kN (2 350,7 kg)
Coefficiente de dilatación lineal	: $2,3 \times 10^{-5}$ (1/°C) a (20 °C)
Módulo de elasticidad	: 6 000 kg/mm ²
Resistencia eléctrica en DC 20°C	: 0,4545 Ω/km
Resistencia eléctrica en DC 60° C	: 0,5199 Ω/km
Coefficiente Térmico de Resistencia a 20°C	: 0,0036 1/°C
Resistividad Eléctrica a 20°C	: 0,0325 Ωmm ² /m
Capacidad de corriente en condiciones normales	: 217 A

3.1.2.- Cable de comunicación tipo NYBY de 3x70 mm²

Cable conformado por tres conductores de 70 mm² de cobre recocido, cableado, comprimido y compacto, su aislamiento es de PVC, cableados entre si, relleno de PVC, armadura de dos flejes de acero y cubierta exterior de PVC de color negro. Este cable se utilizará para conectar la salida de baja tensión del transformador y las barras del tablero de distribución. Este cable posee magnificas propiedades eléctricas y mecánicas. Los flejes de acero dificultan el acceso a los conductores evitando el robo de energía, alta resistencia a cargas que podrían colocarse sobre el cable. Resistentes a ácidos, grasas, aceite y a la abrasión. Facilita los empalmes, derivaciones y terminaciones. No propaga la llama. Radio mínimo de curvatura ocho veces el radio exterior. Presenta las características siguientes:

Norma de fabricación : N.T.P. 370.255-1, IEC 60502-1

Tensión de servicio : 1 kV

Temperatura de
operación : 80 °C

Características de la cinta de acero:

Espesor : 0,30 mm

Ancho : 0,20 mm

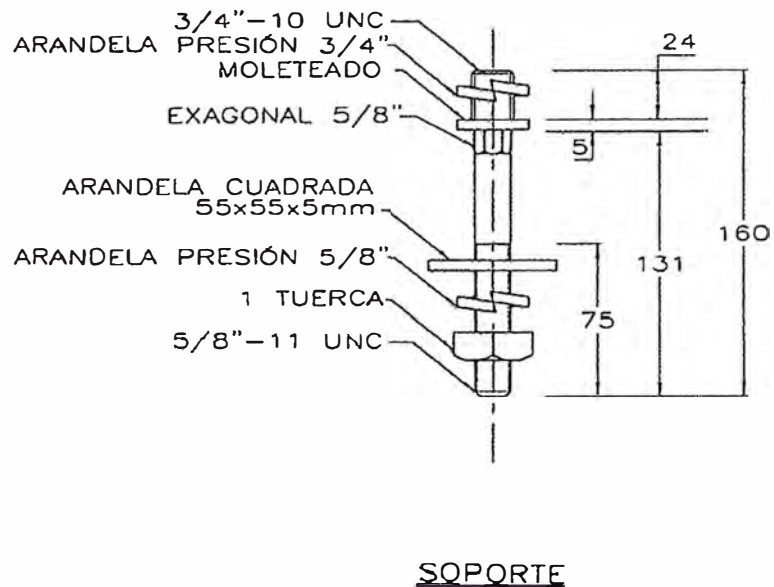
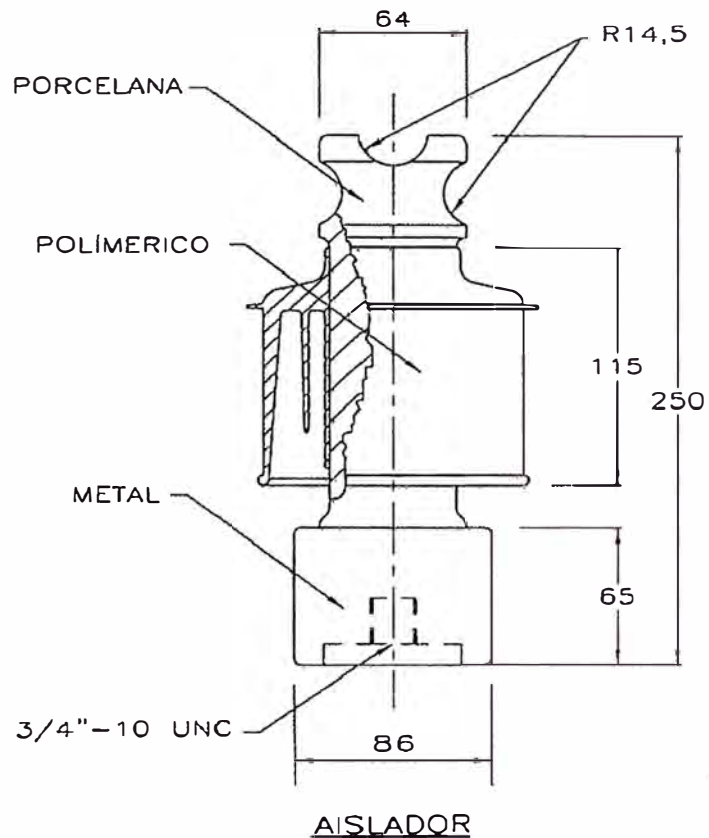
Número : 2

Se coloca la segunda cinta a 10 mm de la primera

3.1.3.-Aislador tipo PÍN

Aislador Tipo PÍN polimérico (figura N° 3.1), que puede recuperar su hidrofobicidad en corto tiempo, libre de mantenimiento y con pérdidas mínimas de corriente de fuga a través del tiempo. Soporta y aísla líneas áreas de 10 kV, en estructuras de alineamiento y ángulos, utilizado en zonas de corrosión severa, el montaje de este aislador preferente es vertical. Presenta las características siguientes:

Tensión	: 10 kV
Carga mínima a voladizo	: 965 kg
Distancia de fuga protegida	: 250 mm
Distancia de fuga total	: 545 mm
Tensión disruptiva a baja frecuencia	
- En seco	: 75 kV
- En húmedo	: 50 kV
Tensión disruptiva al impulso positivo	: 125 kV
Tensión disruptiva al impulso negativo	: 145 kV

NOTA

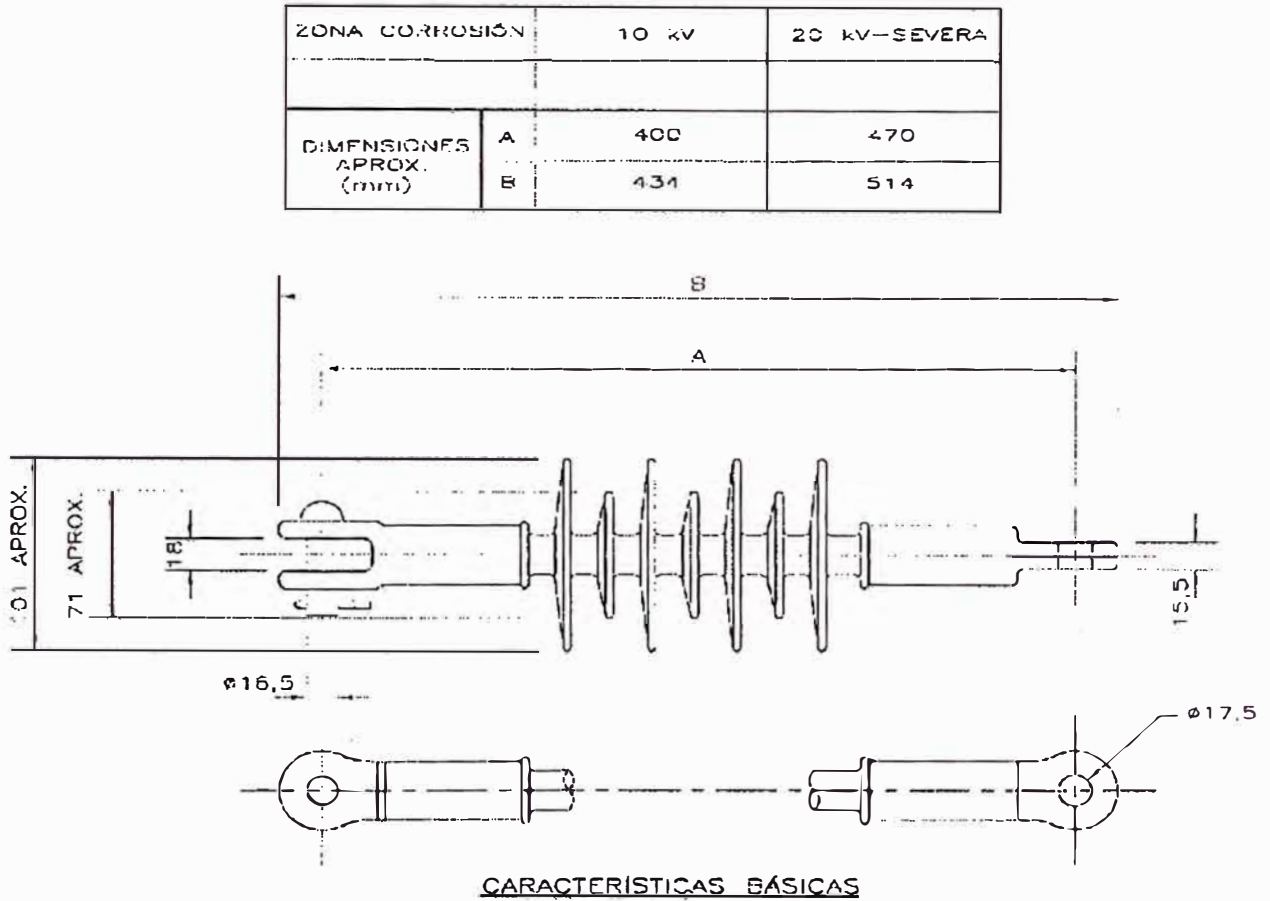
LAS MEDIDAS SON REFERENCIALES

FIGURA N° 3.1: Aislador Tipo PÍN

3.1.4.-Aisladores polimérico de anclaje

El aislador polimérico de anclaje (figura N° 3.2), será de material de polímero, preferentemente goma de silicón, resistente al traqueo y la erosión, a los rayos ultravioleta, que recupere su hidrofobicidad en corto tiempo, con pérdidas mínimas de corriente de fuga en zonas de alta contaminación. Soporta y aísla linease áreas de 10 kV, en estructuras de anclaje, utilizado en zonas de alta contaminación y polución. Presenta las características siguientes:

Tensión	: 10 kV
Carga mecánica (S.M.L.)	: 70 kN (7 135,6 kg)
Línea de fuga mínima	: 600 mm
Tensión disruptiva a baja frecuencia	
- En seco	: 130 kV
- En húmedo	: 110 kV
Tensión disruptiva al impulso positivo	: 190 kV.



MATERIAL : POLIMERO, PREFERENTEMENTE GOMA DE SILICON, RESISTENTE AL TRAKEO Y LA EROSIÓN, A LOS RAYOS ULTRAVIOLETAS, QUE RECUPERE SU HIDROFOBICIDAD EN CORTO TIEMPO, CON PÉRDIDAS MÍNIMAS DE CORRIENTE DE FUGA EN ZONAS DE ALTA CONTAMINACIÓN.

FIGURA N° 3.2: Aisladores Polimérico de Anclaje

3.1.5.-Aislador de tracción o tipo tensor

Aislador (figura N° 3.3), utilizado para aislar el cable para viento de estructuras de redes aéreas de distribución. Presenta las características siguientes:

Referencia	:	Especificación técnica SID-ET-12c NORMA ANSI C29.4
Clase	:	54.2
Material aislante	:	Porcelana, acabado castaño vidriado
Línea de fuga	:	48 mm (mínimo)
Resistencia a la Tracción	:	55 kN (5 606,5 kg)
Tensión de Flameo de baja frecuencia	:	
- En seco	:	30 kV
- En húmedo	:	15 kV

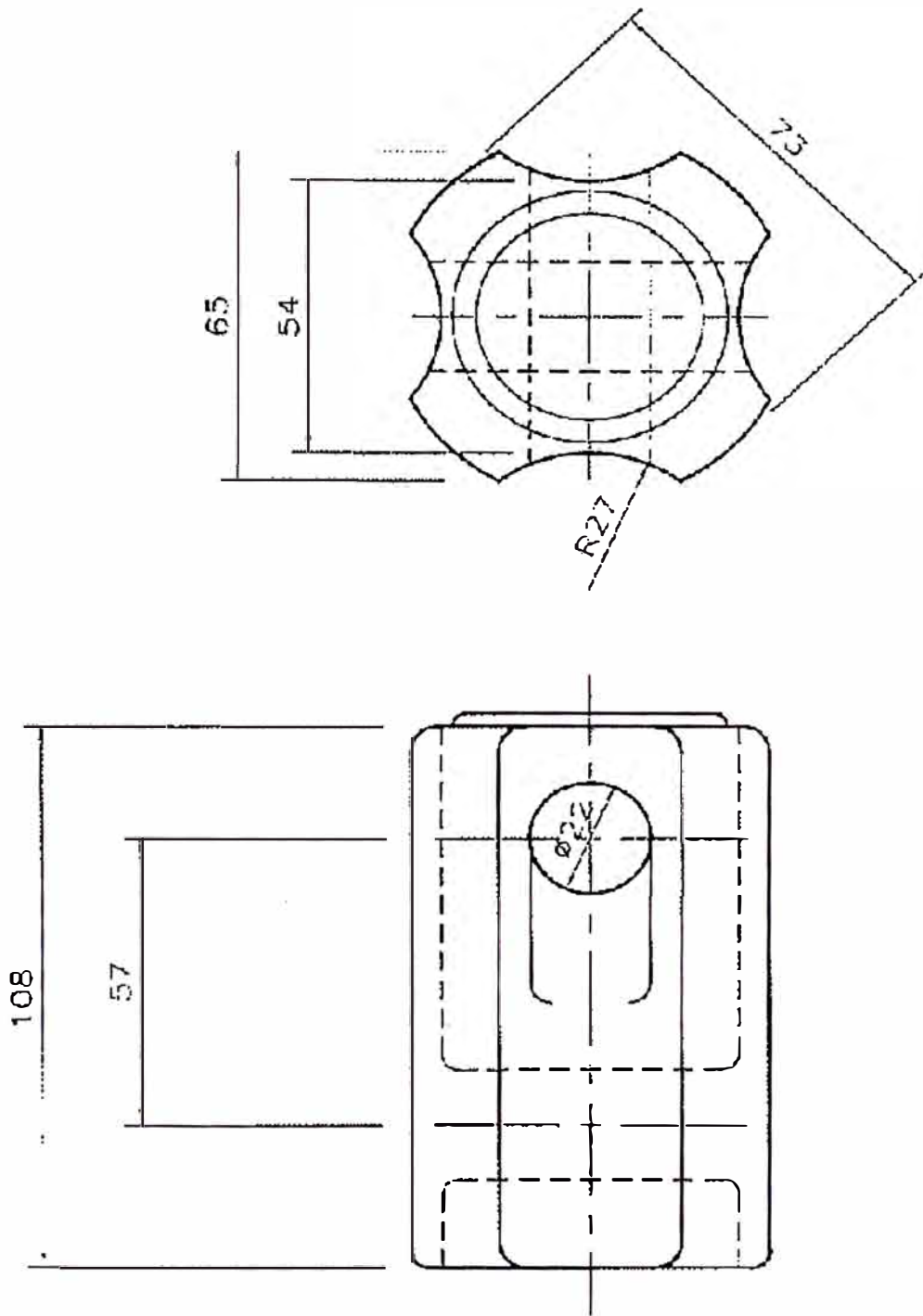


FIGURA N° 3.3: Aislador de tracción o tipo tensor

3.1.6.- Seccionador fusible unipolar tipo Cut – Out

El cortacircuito fusible unipolar será del tipo Cut - Out (figura N° 3.4), con partes metálicas de acero inoxidable y de bronce apropiado para zonas de corrosión severa, con los accesorios necesarios para su instalación en palomilla de concreto armado. Será de apertura automática al fundirse el elemento fusible, y apertura manual mediante pértiga, las características principales son:

Tensión máxima de Servicio	:	12 kV
Tensión nominal de línea	:	10 kV
Capacidad de corriente	:	100 A
Capacidad de ruptura asimétrica	:	≥8 KA r.m.s
Nivel básico de aislamiento BIL	:	≥95 kV
Línea de Fuga	:	≥284 mm
Elemento fusible de alta tensión en la subestación	:	“K”

FUS.SECC.	DIMENS. (mm)		PESO (kg)
	MAX. a	MAX. b	
100	480	490	10

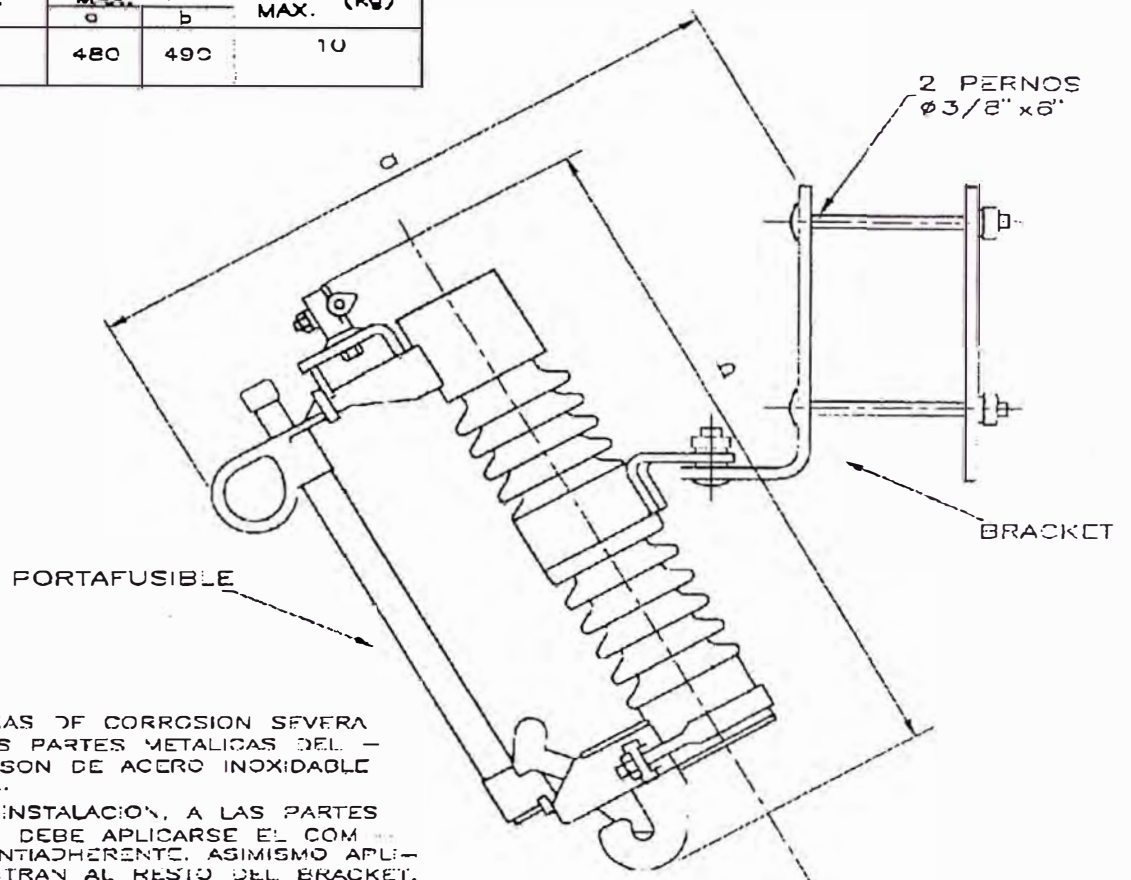


FIGURA N° 3.4: Seccionador fusible unipolar tipo Cut – Out

3.1.7.-Fusible de expulsión del tipo "K" para seccionador unipolar aéreo de 10 kV

Presenta las características siguientes:

Tipo	: Exterior
Características de Operación	: "K"
Tensión máxima de Operación	: 12 kV
Tensión nominal	: 10 kV
Corriente nominal en SAB	: 15 A

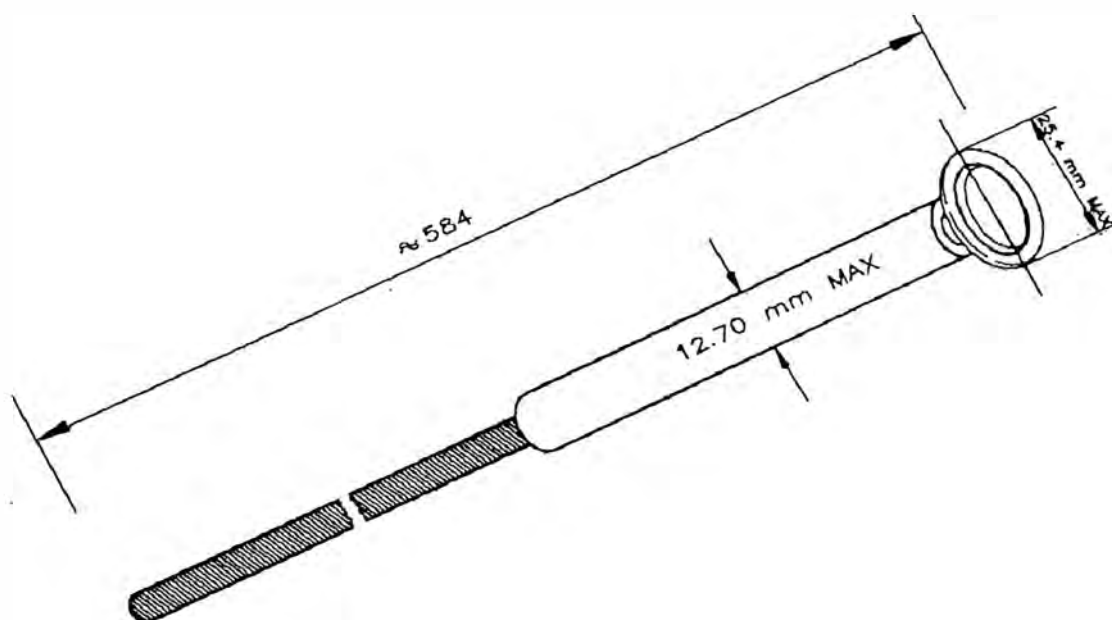


FIGURA N° 3.5: Fusible de expulsión del tipo K

3.1.8.-Aislador extensor polimérico de fusibles seccionadores

Se utilizará como aislador extensor de línea de fuga de fusibles seccionadores (Cut – Out), debido a la zona de alta contaminación salina. Además se empleara mantas selladoras contra la humedad en las partes metálicas de interfase con el equipo y compuesto anticorrosivo para componentes roscados. Presenta las características siguientes:

Referencia	: Especificación técnica DNN-ET-062b
Material aislante	: Polimérico, resistente al traqueo, la erosión y los rayos ultravioleta
Material Extremos	: Aleación de aluminio o similar (Al+Mg+Cr)
Linea de fuga	: 740 mm
Máximo cantiliver	: 8 kN (815,5 kg)
Resistencia al torque	: 200 Nm
Número de pernos	: 4 M12x30mm y 4 arandelas de presión, teniendo el conjunto un acabado galvanizado en caliente según norma ASTM A153-82

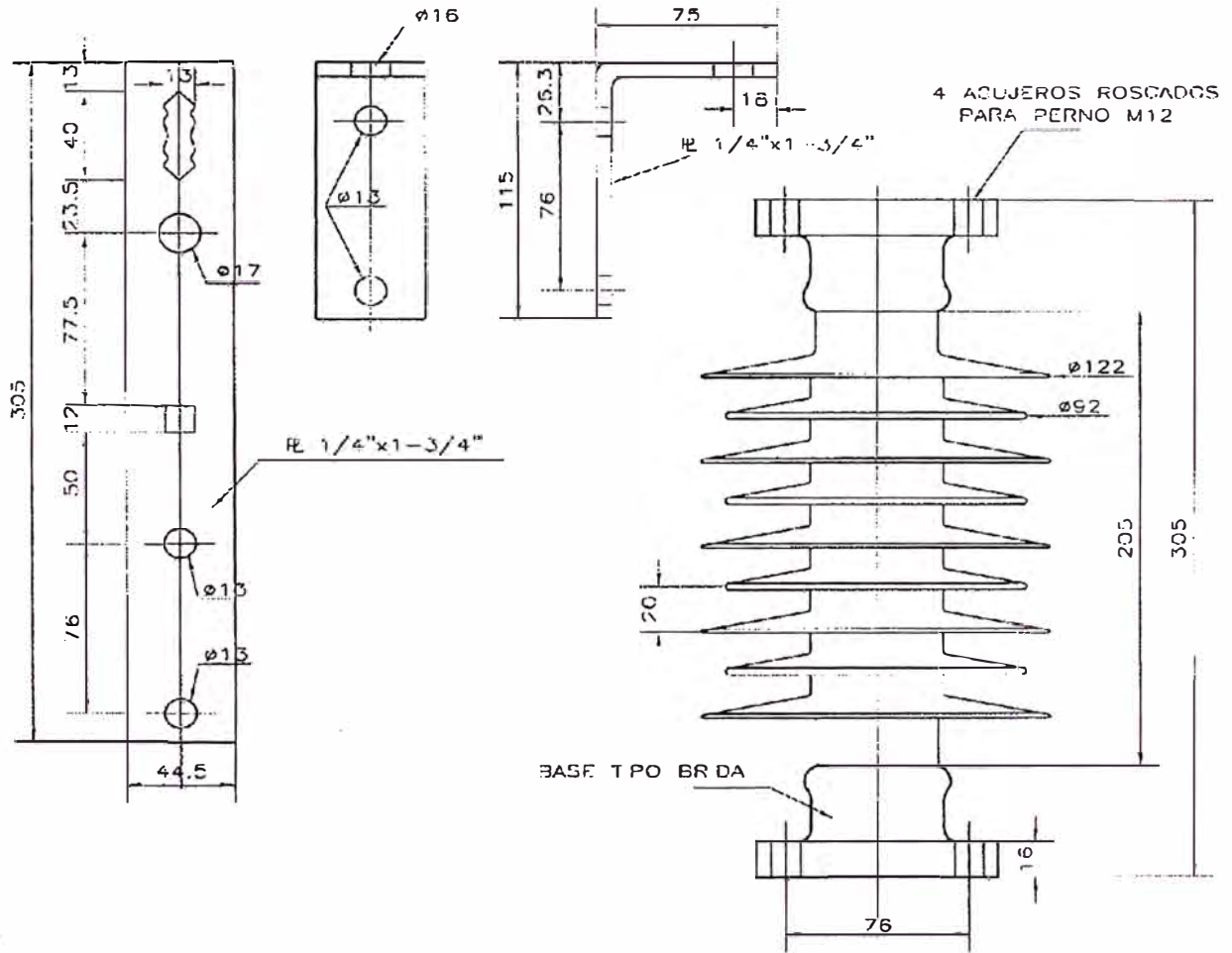


FIGURA N° 3.6: Aislador Extensor Polimérico de Fusibles Seccionadores

3.1.9.- Transformador de potencia

Será trifásico conexión Dy5, en baño de aceite, refrigeración natural, tipo exterior, para servicio continuo, de las siguientes características:

- Potencia nominal continua	:	100 kVA
- Altitud de trabajo	:	1000 m.s.n.m.
- Norma de Fabricación	:	ITINTEC 370.002
- Tensión nominal primaria	:	1000 V
- Tensión nominal secundaria	:	230 V
- Frecuencia	:	60 Hz
- Fases	:	3
- Regulación de Tensión (primaria)	:	$\pm 2 \times 2.5\%$
- Grupo de Conexión	:	Dy5
- N° terminales en M.T.	:	3
- N° terminales en B.T.	:	3
- Tensión de cortocircuito	:	4 %

Los accesorios serán los siguientes:

Placa de características con esquemas de conexión

Cáncamos para el izaje.

Borne para conexión a tierra.

Conmutador en vacío

Válvula de drenaje.

Ruedas orientadas en dos sentidos.

Indicador de nivel de aceite.

3.1.10.-Sistema de puesta a tierra

Estará compuesto por pozos a tierra de 3,00 m de profundidad y se rellenará con tierra vegetal cernida y tratada con dosis de Thorgel o similar. Se instalará un electrodo Copperweld de 16 mm diámetro por 2,40 m de longitud, con conductor cableado TW de color amarillo de 35 mm² unido por conector de bronce. La resistencia máxima de cada pozo de tierra de acuerdo al Código Nacional de Electricidad Suministro no debe exceder a 25 Ω .

3.1.11.-Conexión del sistema de puestas a tierra

Todas las partes metálicas de los accesorios instalados en el poste de la redes de Distribución Primaria deberán estar conectados a un pozo de tierra, que se construirá cercano al poste. Cada uno de los cables de tierra estará constituido por un conductor cableado de cobre, TW, color amarillo, 7 hilos, de 35 mm² de sección. Cada cable de tierra será fijado a cada equipo mediante perno conector tipo perno partido de bronce (figura N° 3.11), no permitiéndose el entorche.

3.1.12.-Retenidas o vientos

Los postes de anclaje y fin de línea llevarán retenidas de anclaje orientado en la dirección del ángulo que forman los conductores, el ángulo del viento con relación al poste no debe ser mayor a 45° ni menor de 30°, las características son las siguientes:

- Material del cable: será de Copperweld (figura N° 3.7), tipo 7 N° 9 AWG (6,64mm²), de diámetro, debido a la corrosión severa de la zona, de un esfuerzo de rotura de 50 kN (5 096,8 kg).
- La varilla de anclaje (figura N° 3.10), no debe sobresalir al nivel del piso más de 0,30 m del suelo.
- La zapata de anclaje (figura N° 3.8), será de concreto tipo tronco cónico, con mezcla de 300 kg/m³, con un peso de 35 kg.
- Los vientos o retenidas se instalarán con un aislador de tracción (figura N° 3.3), clase ANSI 54.2.

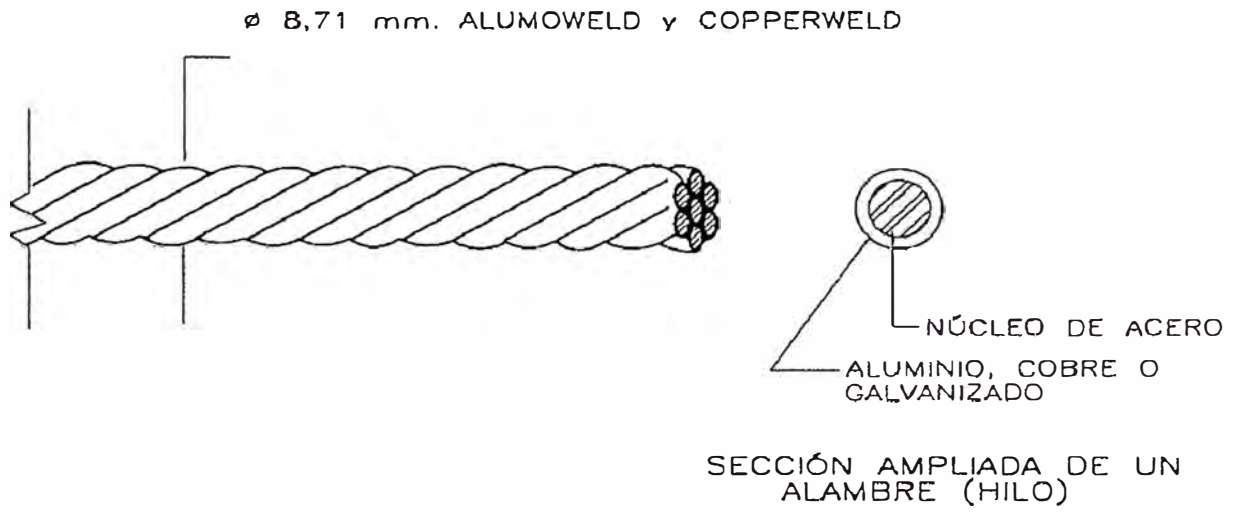


FIGURA N° 3.7: Cable para Viento

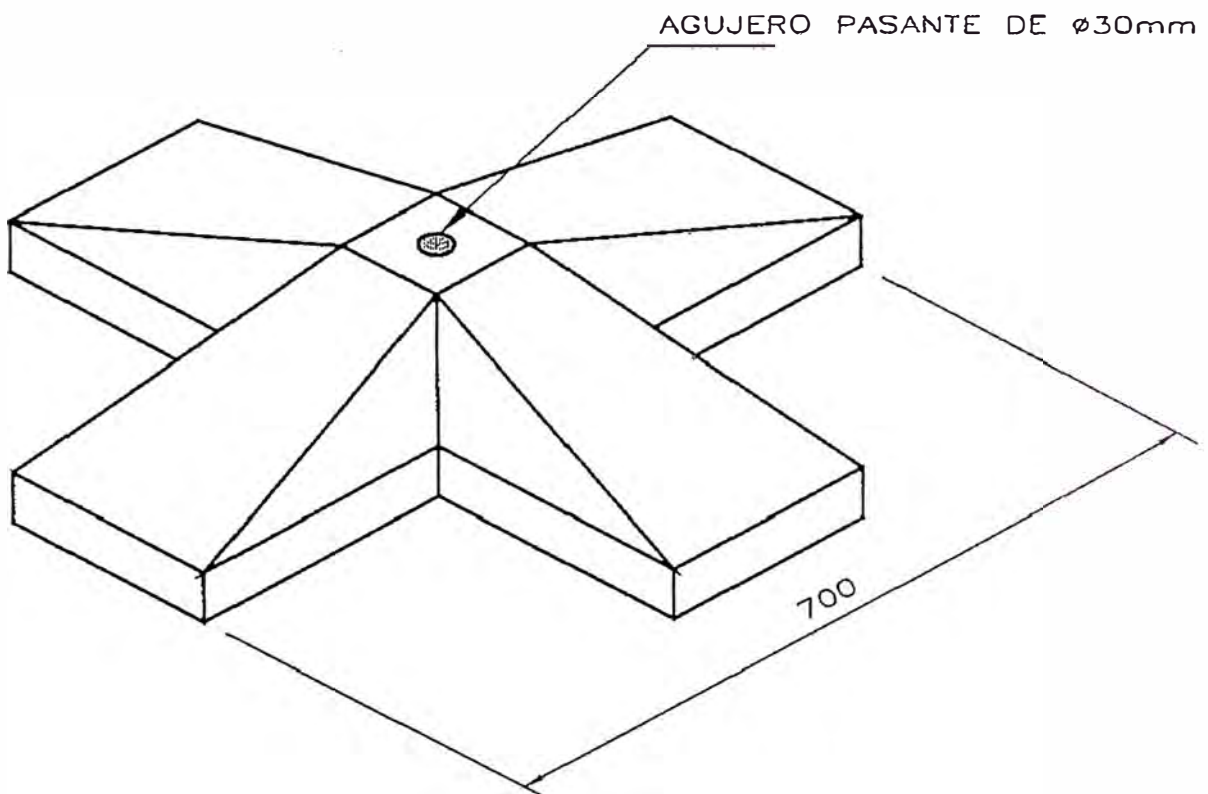


FIGURA N° 3.8: Zapata de Anclaje

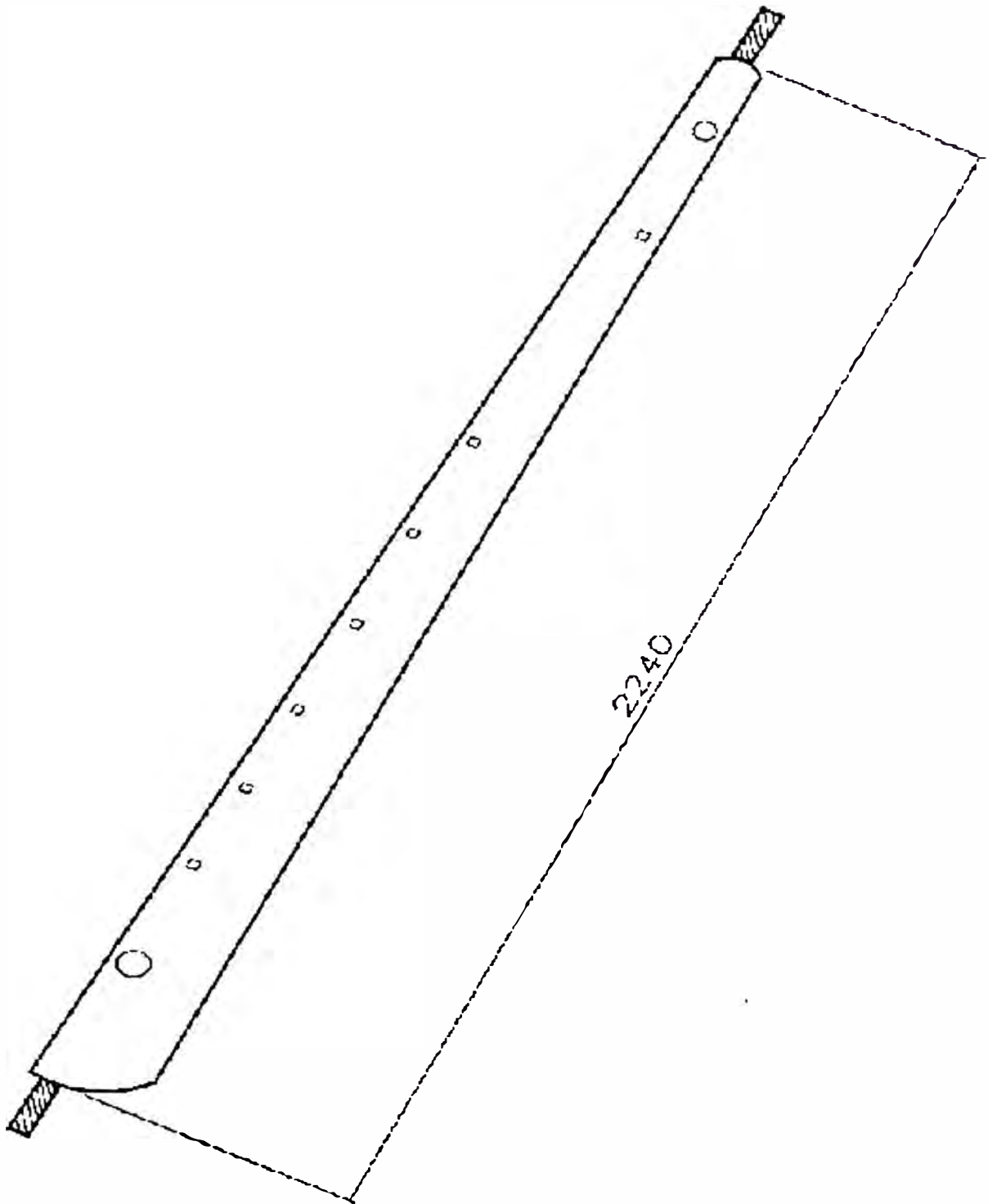
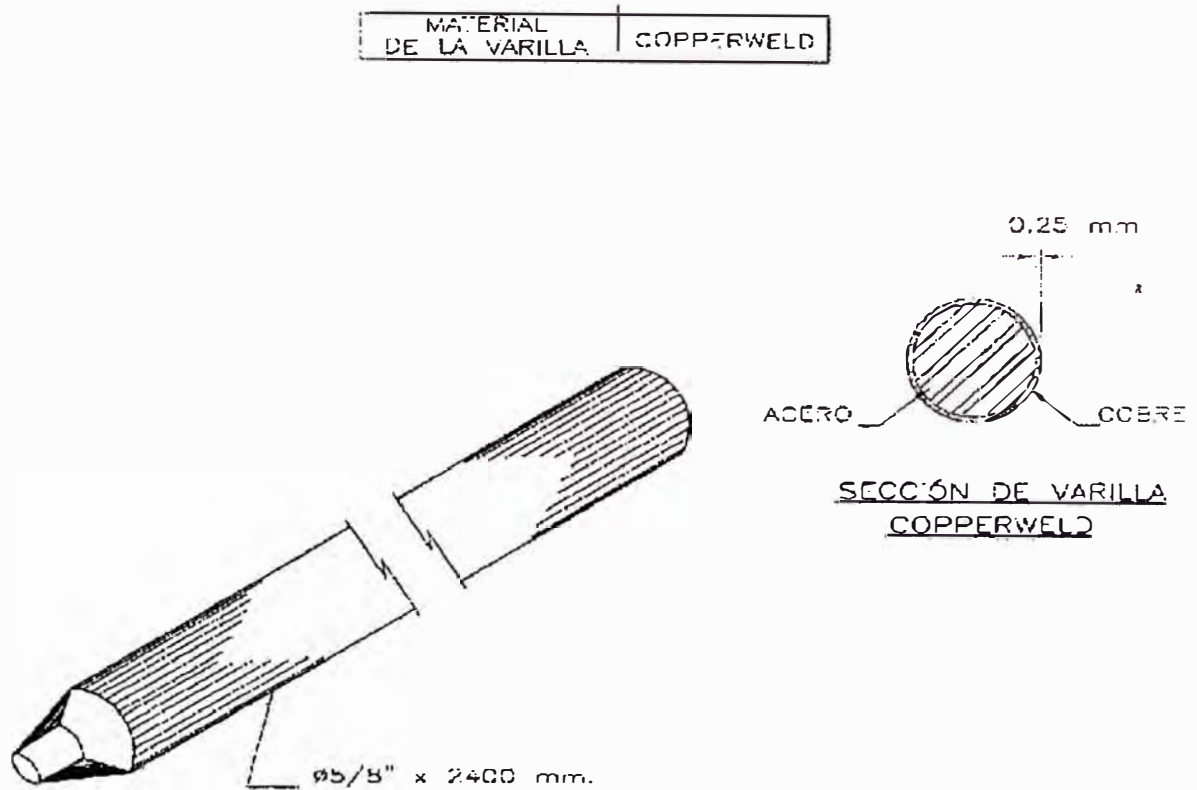


FIGURA N° 3.9: Canaleta para Viento

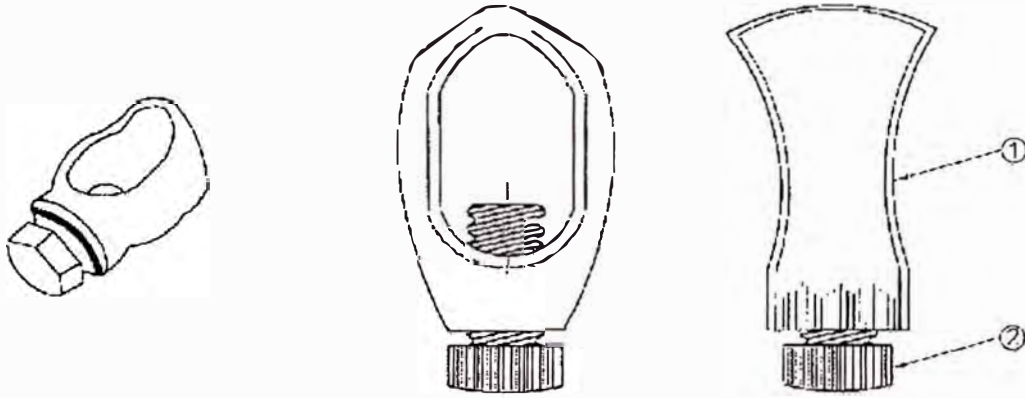


CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

MATERIAL

: NÚCLEO DE ACERO, CON UNA CAPA EXTERIOR DE COBRE, SOLDADOS INTIMAMENTE.

FIGURA N° 3.10: Varilla de Puesta a Tierra



CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

MATERIAL - ÍTEM 1 : BRONCE.
 MATERIAL - ÍTEM 2 : BRONCE AL SILICIO.

APLICACIÓN

PARA CONEXIÓN ENTRE EL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA DE $\varnothing 5/8"$ CON CABLES TIPO TW DE 13 ó 35 mm².

FIGURA N° 3.11: Borne para el Electrodo de Puesta a Tierra

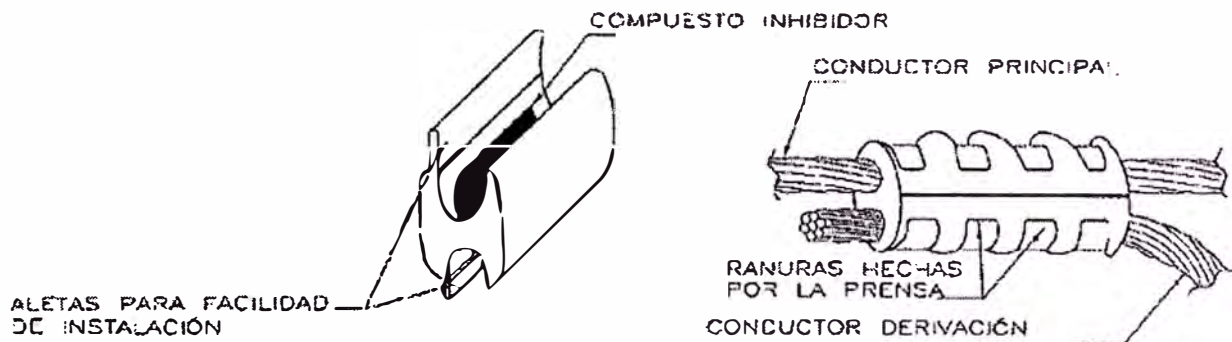
3.1.13.-Grapa de anclaje tipo pistola

Para sujetar el conductor de 70 mm² de sección, en líneas aéreas de 10 kV. Será de material de hierro maleable o dúctil galvanizado. Los accesorios de acero según UNE 36-011 y galvanizado de acuerdo a UNE 21-158 o ASTM A-694. Mínima carga de rotura 5 350 kg.

3.1.14.-Conectores de derivación a compresión tipo "H"

Estos conectores (figura N° 3.12), se utilizaran para efectuar derivaciones y uniones en cuellos muertos de líneas aéreas no sujetas a tracción plena. Es para uso bimetálico y/o aleación de aluminio. Presenta las características siguientes:

Referencia	:	Especificación técnica DNN-ET-075
Material	:	Aluminio recubierto con compuesto inhibidor.
Compresión	:	Con prensa manual del tipo hidráulico Y35 o mecánica MD6-8



CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

MARCAS	:	RANGO DE CONDUCTORES, NÚMERO DE CATALOGO, TIPO DE DADO APLICABLE PARA COMPRESIÓN Y LOCALIZACIÓN DE COMPRESIONES.
MATERIAL	:	ALUMINIO RECUBIERTO CON COMPUESTO INHIBIDOR.
COMPRESIÓN	:	CON PRENSA MANJAL DEL TIPO HIDRÁULICO Y35 O MECÁNICA MD6-B

FIGURA N° 3.12: Conectores de derivación a compresión tipo "H"

3.1.15.-Postes de concreto

Serán de concreto armado centrifugado, de forma troncocónica fabricados según la norma de ITINTEC N° 339.027 deberá cumplir con la norma DGE N° 015-PD “Poste de Concreto Armado para Red de Distribución”. Toda la superficie deberá ser uniforme y lisa libre de deformaciones y fisuras que no permitan el ingreso de la humedad al fierro. Deberán tener impreso en bajo relieve la marca del fabricante, año de fabricación, esfuerzo de trabajo y la longitud total. Sus características principales son:

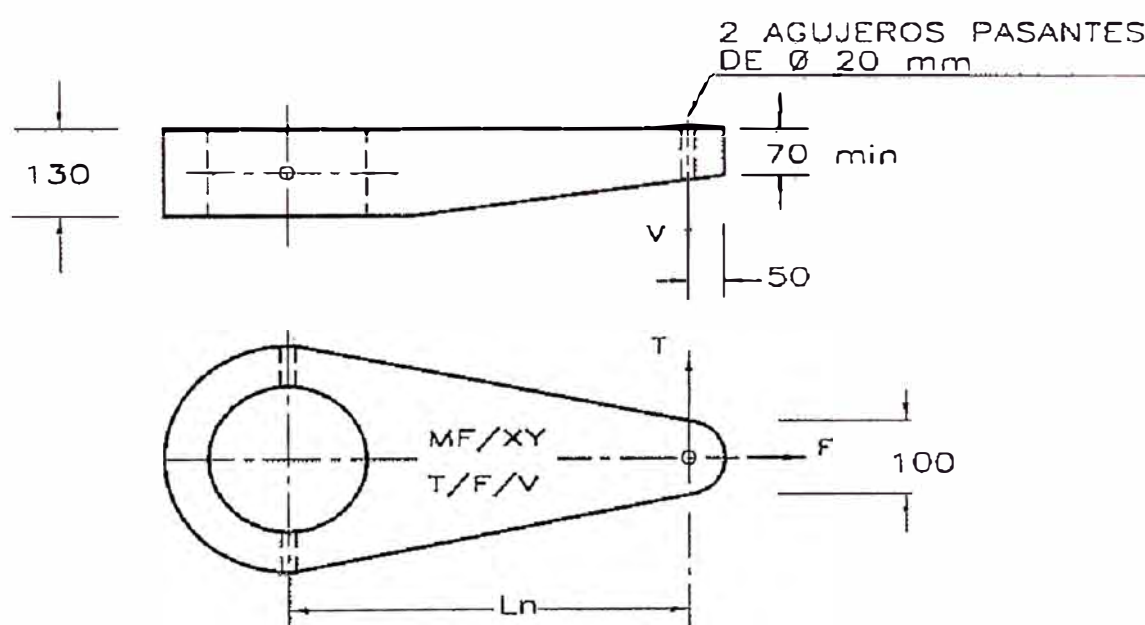
Longitud (m)	: 13,00 ó 15,00
Carga de trabajo en la punta (kg)	: 400
Diámetro en la cima (m)	: 0,18 ó 0,21 respectivamente
Diámetro en la base (m)	: 0,375 ó 0,435 respectivamente
Coefficiente de seguridad	: 2
Recubrimiento mínimo sobre el fierro (mm)	: 20

3.1.16.-Ménsula de concreto

Serán de concreto armado vibrado. Toda la superficie externa deberá ser uniforme y lisa, libre de deformaciones y fisuras que no permitan el ingreso de la humedad al fierro. En la Tabla N° 3.1, se muestra las características principales de las ménsulas de concreto.

TABLA N° 3.1: Características Principales de la Ménsula de Concreto

Longitud Nominal L_n (m)	Carga de trabajo (kg)		
	(T) R_x	(F) R_y	(V) R_z
0,60	250	150	150
1,00	250	150	150



MF: MARCA DEL FABRICANTE
 XY: AÑO DE FABRICACIÓN

FIGURA N° 3.13: Ménsula de concreto

3.1.17.-Ménsula de madera

Serán de las siguientes características:

Material	: Madera
Especies aceptables	: Tornillo
Modulo de rotura	: 700 kg/cm ² mínimo
Acabado	: Cepillado las cuatro caras
Humedad	: 12 a 14 % mínimo
Medidas	: 4" x 5" x 7 pies

3.1.18.-Cobre en pletina

En el lado de baja tensión del transformador para el conexionado con el cable de comunicaciones tipo NYBY, se utilizará cobre en pletina de 8 mm de espesor x 60 mm de ancho.

3.1.19.-Tablero de baja tensión

El tablero de baja tensión estará debidamente equipado, y será instalado en el poste de soporte de la subestación aérea biposte N° 20366, el cable de comunicación entre el transformador y cada llave del tablero de distribución será del tipo NYBY de 3x70 mm² de sección.

3.2.- Subsistema de Distribución Secundaria e Instalaciones de Alumbrado Público

3.2.1.-Conductores

Cable aéreo CAAI – 8 que están formados por tres conductores de fase más dos conductores para alumbrado de 16mm², cableados entre si, sobre los cuales se coloca una cubierta externa y el soporte mecánico en un solo bloque compacto. Los conductores de fase y de alumbrado son de aluminio temple duro, compactados. Son aislados con polietileno reticulado (XLPE), identificados por nervaduras extruidas longitudinalmente sobre el aislamiento. El relleno es de polietileno termoplástico. La cubierta externa es de polietileno termoplástico de color negro resistente a la intemperie. El soporte del cable de aleación de aluminio de 50mm². Presenta las características siguientes:

- Norma de fabricación : NF C 33-209, ITINTEC 370.051,
DNC-ET-011a, DNN-ET-022a.
- Tensión de servicio : 1 kV
- Temperatura de operación : 90 °C

El polietileno reticulado permite mayor capacidad de corriente, alta resistencia de aislamiento, menor reactancia inductiva que con conductores desnudos, usados en líneas de distribución aérea.

Disminuye el hurto de energía debido a que la cubierta externa dificulta el acceso a los conductores de fase impidiendo las conexiones clandestinas. La cubierta externa confiere mayor seguridad para los conductores aislados y duplica la resistencia a la abrasión, intemperie y rayos solares. El portante de aleación de aluminio exterior al cable permite un fácil manipuleo en su instalación.

TABLA N° 3.2: Características Principales del Cable CAAI – 8

CABLES CAAI - 8						
Formación	Conductores		Mensajero Tracción (kg)	Diámetro Exterior (lb)	Peso Aprox. (kg/km)	Capacidad de corriente (A)
	fase	alumbrado				
3x35 + 2x16	35	16	1500	26x41	980	130
3x70 + 2x16	70	16		32x48	1400	190

TABLA N° 3.3: Parámetros Eléctricos Cable CAAI – 8

PARÁMETROS ELÉCTRICOS CABLE CAAI – 8						
Formación	Conductor de fase			Conductor de alumbrado		
	Resistencia ohmica Rcc 20°C Ohm/km	Capacidad de corriente (A)	Factor de caída de tensión (V/Akm)	Resistencia ohmica Rcc 20°C Ohm/km	Capacidad de corriente (A)	Factor de caída de tensión (V/Akm)
3x35 + 2x16	0,868	130	1,62	1,91	75	3,96
3x70 + 2x16	0,443	190	0,88			

3.2.2.- Conector de derivación

Los conectores serán del tipo perforación que están formados por una carcasa de soporte mecánico fabricada en material sintético, en disposición paralela, de ajuste mecánico por medio de un perno de cabeza hexagonal que rosque sobre el cuerpo mismo del conector, que va provisto en su interior de mordazas dentadas, fabricadas de un material que permite su uso bimetálico de aluminio y cobre (figura N° 3.14).

Aplicación:

Se instalará en la red S.D.S., en un lugar determinado y luego se atornilla hasta romper la cabeza fusible del tornillo. Estos conectores se deben de emplear en la derivación de redes S.D.S. hacia las cajas

de derivación y unidades de alumbrado público, también se empleará en las derivación de red a red, que no estén sujetas a tracción plena.

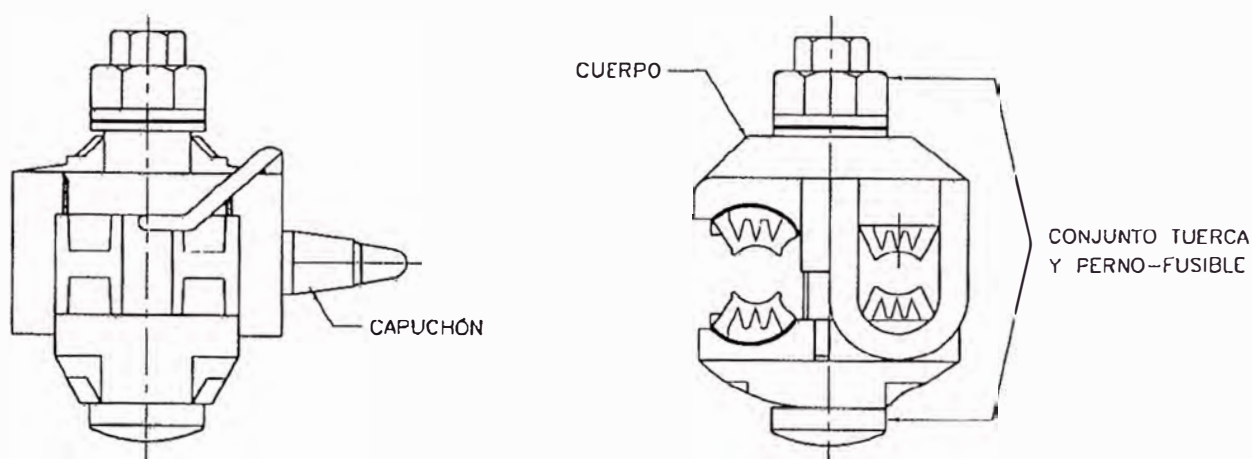


FIGURA N° 3.14: Conectores de derivación tipo perforación

3.2.3.-Abrazadera plástica

Presenta las características siguientes:

Material : Nylon negro o similar resistente a la intemperie.

Esfuerzo de Sujeción : 530 N (54 kg)

Deberá presentar un ajuste rápido y seguro, sin deslizamiento en condiciones críticas de instalación.

Aplicación:

Como sujeción de los cables autoportados en redes aéreas de baja tensión (figura N° 3.15).

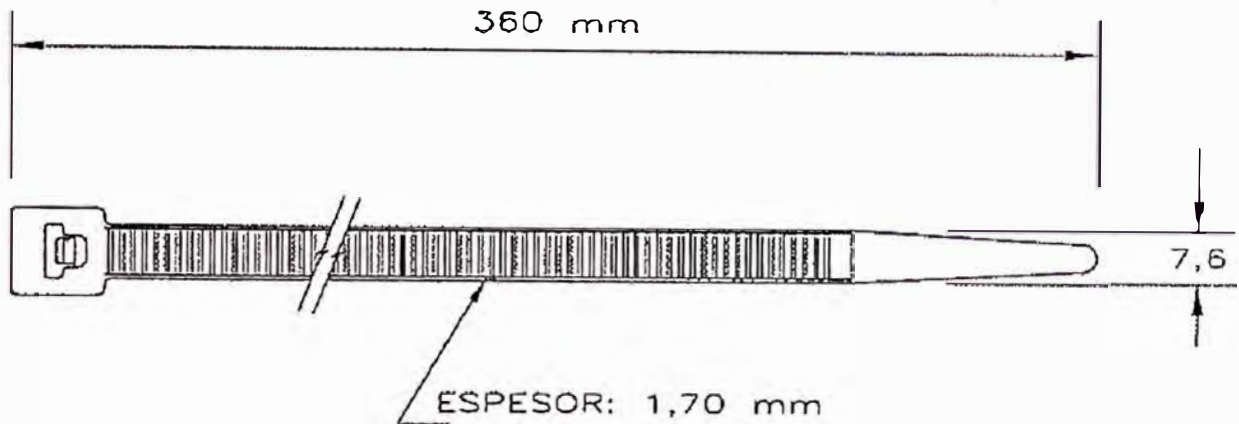


FIGURA N° 3.15: Abrazadera Plástica

3.2.4.- Fleje de acero inoxidable

Presenta las características siguientes:

Material : Acero inoxidable, no magnético tipo

ANSI 201 03 16

Acabado : Liso y sin bordes cortantes.

Aplicación:

Como dispositivo de sujeción de portalíneas verticales, tubo de PVC en subidas y bajadas exteriores, a postes de concreto.

3.2.5.-Hebilla para fleje de acero inoxidable

Presenta las características siguientes:

Material : Acero inoxidable, no magnético tipo
ANSI 201 0 316
: Acabado liso y sin bordes cortantes.

Aplicación:

Como seguro del fleje utilizado como dispositivo de sujeción de portalíneas verticales, tubo de PVC en subidas y bajadas exteriores, a postes de concreto.

3.2.6.-Grapa de anclaje

Presenta las características siguientes:

Material : Acero galvanizado en caliente

Aplicación:

Como sujeción a la ménsula de madera, del portante del cable CAAI-8

3.2.7.- Pernos de acero galvanizado

Presenta las características siguientes:

Material : Acero SAE 1020

Acabado : Galvanizado en caliente, según norma
ASTM A 153-80

Aplicación:

Utilizado como elemento de sujeción y ajuste de la grapa de anclaje.

3.2.8.- Ojal roscado

Presenta las características siguientes:

Material : Acero forjado, galvanizado en caliente según
Norma ASTM A 153-82

Carga a la rotura : 52,45 kN (5 346,6 kg)

Aplicación:

Herraje de enlace entre perno angular de acero galvanizado y conductor portantes en estructuras de anclaje y extremos de línea en redes aéreas de baja tensión. Para su instalación se debe retirar la cubierta del portante.

3.2.9.-Pastorales

Presenta las características siguientes:

Material : Tubo de acero SAE 1020, diámetro de ½”.

Tratamiento de la Superficie : Arenado o decapado.

Acabado : Galvanizado en caliente, según norma
ASTM A153-82.

Carga de trabajo : 14 kg

Peso aproximado : 7 kg

Dimensiones : PS/0,26/1,0/1.5”Ø

Aplicación:

Para sujeción y fijación de luminarias de alumbrado en vías públicas.

Los pastorales se fijaran a sus respectivos postes, mediante abrazaderas.

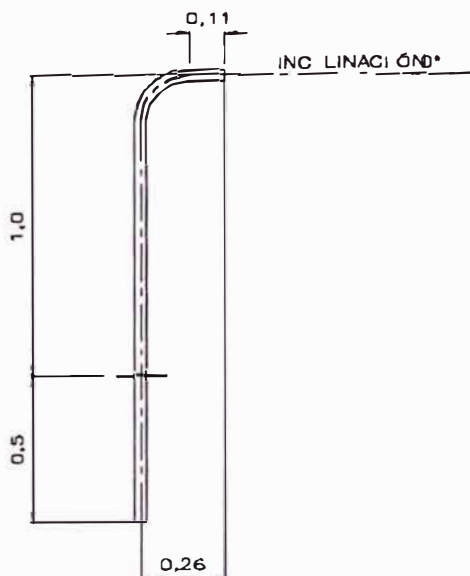


FIGURA N° 3.16: Pastoral PS/0,26/1,0/1.5”Ø

3.2.10.-Luminarias

Las luminarias (figura N° 3.17), son las normalizadas por la Empresa Concesionaria de Distribución de Energía Eléctrica y tendrán las siguientes características:

Carcasa de Aluminio o de poliéster reforzado con fibra de vidrio, pantalla reflectora de aluminio anodinado, cubierta de acrílico transparente, recinto porta accesorios, portalámparas vibrante con rosca E-27 (70 W) y E-40 (150 W), perneria y cierre de acero inoxidable y cableado interior con conductores de aislamiento tipo silicona del N° 16 AWG (1,31 mm²).

La luminaria se conectara a la red de Alumbrado Público, mediante conductor 2x2,5 mm² de sección, tipo NYBY y conectores tipo perforación al cable matriz CAAI - 8. La clasificación fotométrica es la siguiente:

- Distribución longitudinal : Mediano
- Distribución transversal : Tipo II (70 W) y Tipo III (150 W)
- Grado de apantallamiento : Haz semi-recortado

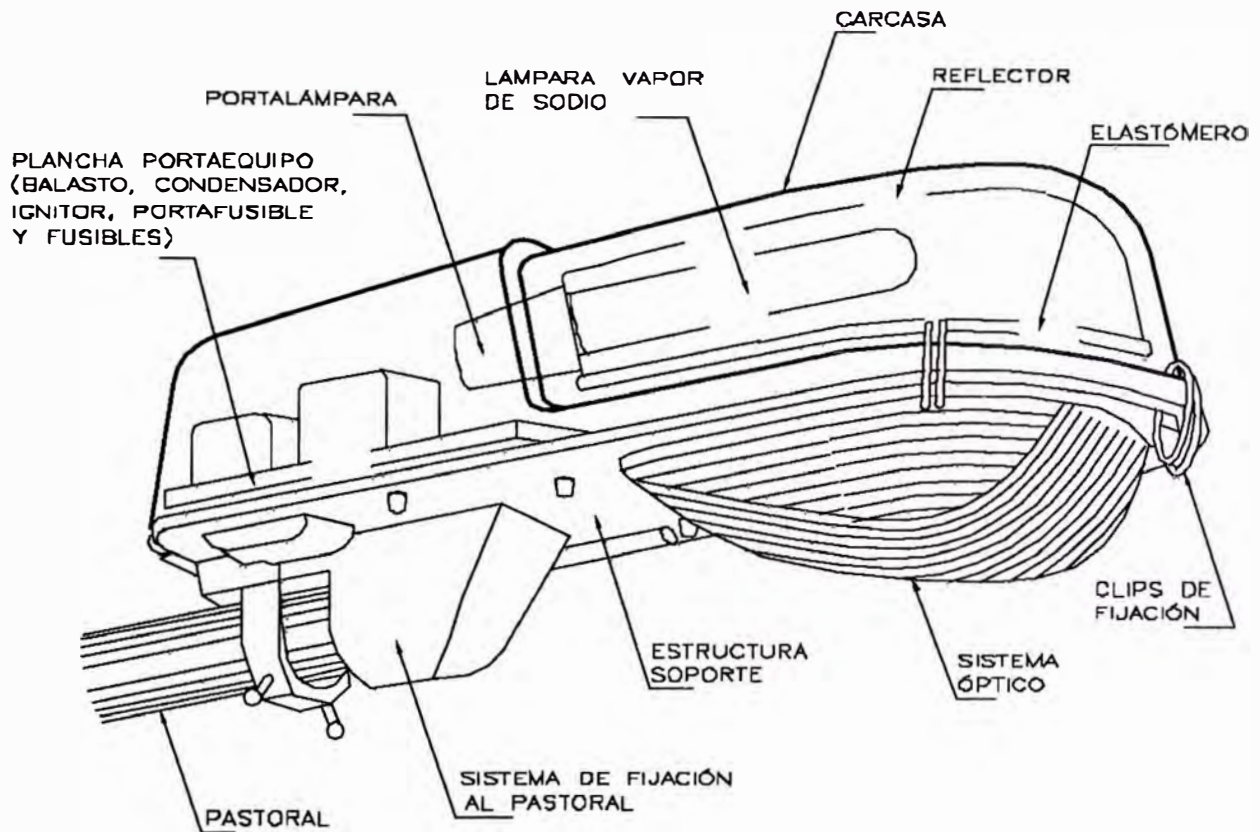


FIGURA N° 3.17: Luminarias

3.2.11.-Reactores

Para las lámparas de vapor de sodio, se utilizarán para limitar la corriente a través de la lámpara. Operarán a una tensión nominal de 220 V, 60 Hz y cumplirán con las características siguientes:

Tipo de Lámpara	: Sodio
Potencia de la lámpara (W)	: 70 y 150
Consumo de Reactor (W)	: 11,5 y 18,6 respectivamente

Tendrán un acabado exterior totalmente hermético, blindado o cubierto por resma a prueba de humedad o contaminación ambiental.

3.2.12.-Condensadores

Se instalarán para mejorar el factor de potencia a 0,90 del conjunto lámpara reactor; operarán a una tensión nominal de 220 V y serán de las siguientes características:

Tipo de Lámpara	: Sodio
Potencia de la lámpara (W)	: 70 y 150
Capacidad (uf)	: 10 y 20 respectivamente

3.2.13.-Lámparas

Serán de vapor de sodio, de alta presión, rosca E-27 (70 W) y E-40 (150 W), 220 V y 60 Hz, cumplirán las características siguientes:

Tipo de Lámpara	: Sodio
Potencia de la lámpara (W)	: 70 y 150
Flujo luminoso (Lúmenes)	: 6 500 y 16 500 respectivamente
Vida útil promedio (horas)	: 12000
Forma del Bulbo	: Tubular clara
Color de Luz	: Blanco dorado
Posición de funcionamiento	: Cualquiera

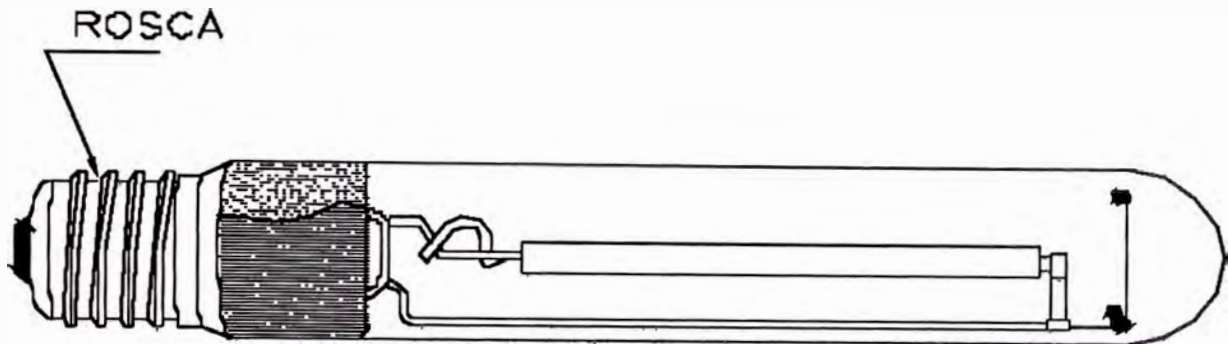


FIGURA N° 3.18: Lámpara

3.2.14.-Control fotoeléctrico

Características Básicas:

Tensión nominal	: 220 V
Capacidad nominal	: 1 000 W – 1 800 VA
Limites de tensión de alimentación	: 180 – 250 V
Niveles de iluminación mínimo y máximo para conectar y desconectar respectivamente	: 10 – 30 Lux

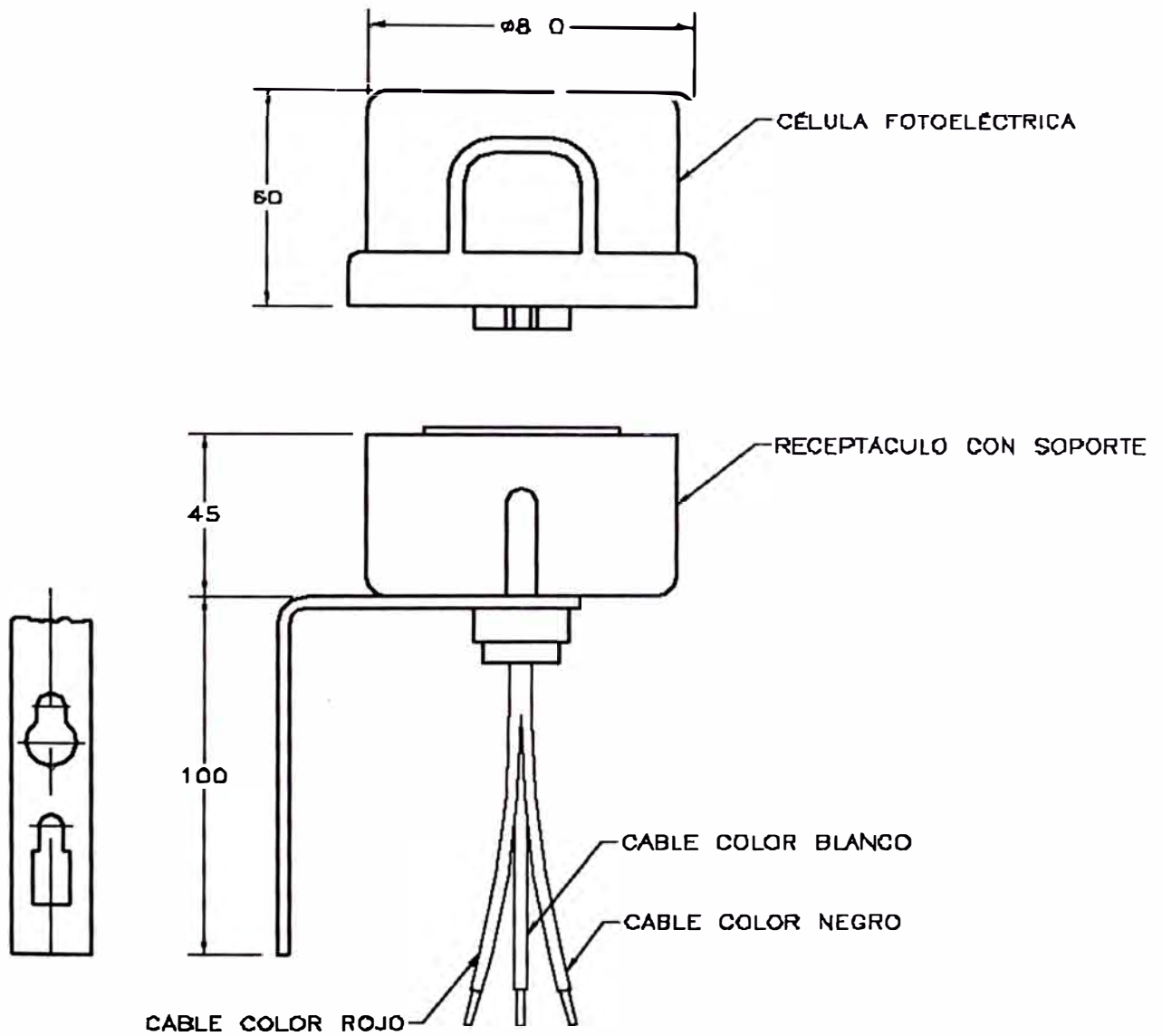


FIGURA N° 3.19: Control Fotoeléctrico

3.2.15.-Abrazadera para pastorales

Características Básicas:

Material : Pletina de acero SAE 1020 de 1 ½" por 3/16"

Acabado : Galvanizado en caliente, según norma
ASTM A153-82

Carga de trabajo : 35 kg

Aplicación:

Para la sujeción y fijación de los pastorales de acero de las luminarias en poste de concreto.

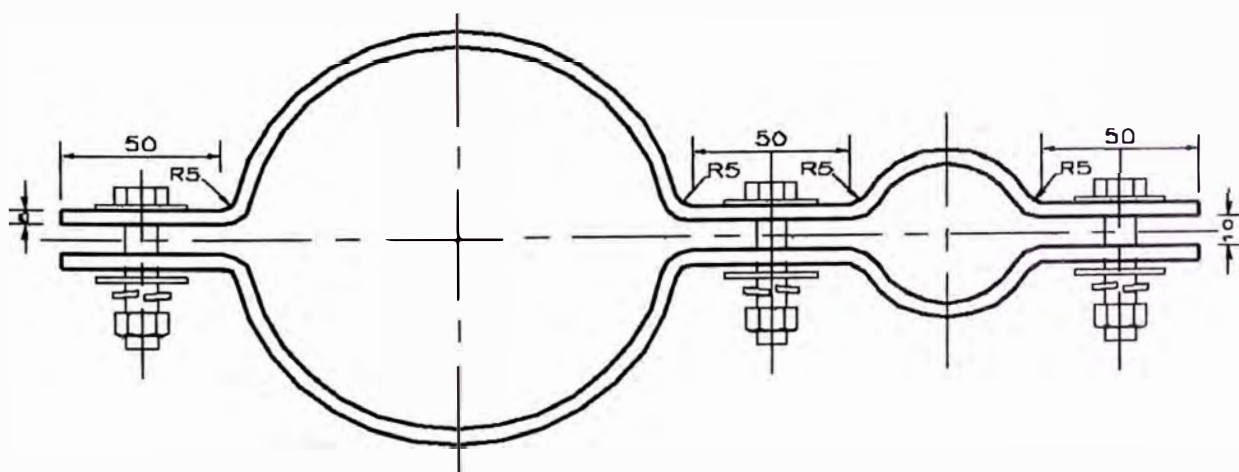


FIGURA N° 3.20: Abrazadera para Pastorales

3.2.16.-Caja de derivación

Las características principales de la caja de derivación son:

- Sellador Powergel, conexiones selladas con este excepcional sellador de aplicaciones en frío, catalogado para temperaturas de hasta 90 °C.
- Tapa de conexión, proporcionan protección de frente muerto para seguridad del trabajador.
- Alojamiento no metálico, el alojamiento proporcionará una larga vida de servicio aún en ambientes agresivos; el material no es conductor.
- Cierre de seguridad, la caja de derivación contiene el tornillo de seguridad.
- Diseño flexible, ideal para utilizar con bajadas domiciliarias de alambre coaxial.
- Flexibilidad de instalación, la caja de derivación puede ser instalado en el poste o en cable tensor.
- Gama de calibres, acomoda alambres de distribución desde 2mm² hasta 33 mm².
- Materiales especiales, todos los materiales son retardantes de llama y resistentes a lo rayos ultravioleta.
- Dimensiones de la caja de derivación: 394 mm, 267 mm, 89mm.

CAPÍTULO 4

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE

Las presentes especificaciones técnicas del montaje tienen lo establecido por el Código Nacional de Electricidad, normas del Ministerio de Energía y Minas.

El contratista debe efectuar los trabajos con estricta sujeción a los planos suministrados. Cualquier cambio que a criterio considere debe ser ejecutado para mejorar a concepción básica, deberá ser sometido previamente a la aprobación del ingeniero supervisor de obra, solo podrá proceder después de la autorización escrita.

4.1.- Subsistema de Distribución Primaria

4.1.1.- Montaje de los postes

En lo posible la instalación de los postes se ceñirá a lo indicado en los planos, se tomaran las precauciones necesarias para evitar derrumbes durante la excavación de los postes y debe ser lo estrictamente necesario de modo de no alterar el terreno adyacente, modificando su resistencia mecánica.

Los postes se cimentarán con concreto de 10 kg/cm^2 con 25% de piedra mediana, a una profundidad de $1/10$ de su longitud y la cavidad deberá tener una profundidad tal que se pueda realizar un solado de concreto de $0,10 \text{ m}$ sobre el cual se instalará el poste (figura N° 4.1). Antes de ser izado el poste, se deberá revisar con mucha atención, cuidando que no presenten rajaduras o fisuras que comprometen su resistencia mecánica.

Durante el izaje deberá evitarse flexiones innecesarias que deterioren o perjudiquen el poste. Los postes deben de observar una verticalidad completa debiendo guardar un alineamiento perfecto. El error de verticalidad del eje del poste no deberá exceder de 5 mm/m .

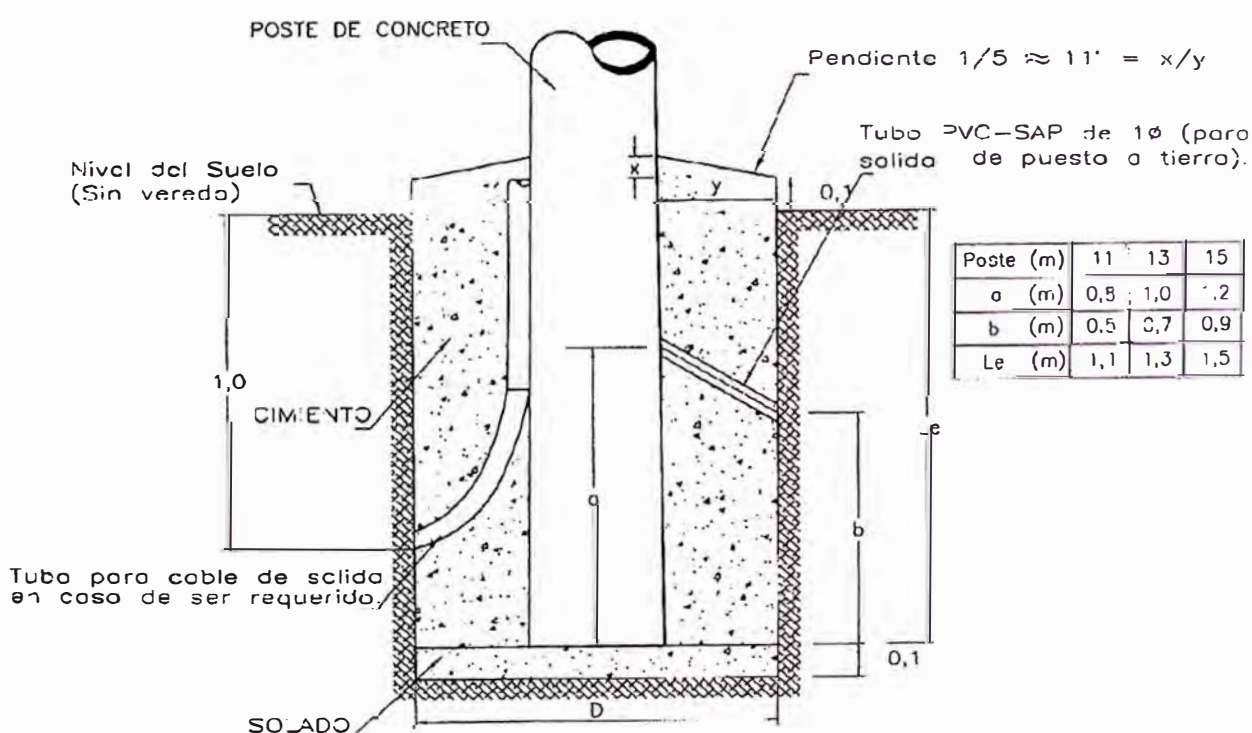


FIGURA N° 4.1: Cimentación típica de poste de concreto

Todo el equipo y accesorios deberán ser colocados en los postes completamente limpios, sobre todo los pernos. Las ménsulas deben instalarse correctamente para evitar cambios de dirección cuidando que guarden una perpendicularidad con relación al eje de la línea.

Todo el material sobrante de las excavaciones deberá ser retirado. Se tendrá cuidado de no dejar dentro del enterrado pedazos de cartón y madera.

4.1.2.- Montaje de retenidas

Después de instalados los postes y cimentada la base, se procederá a instalar los vientos previamente a la instalación de los conductores. Las actividades de excavación para la instalación del bloque de anclaje y el relleno correspondientes se ejecutarán con el máximo cuidado, utilizando los métodos y equipos más adecuados para cada tipo de terreno, con el fin de no alterar su cohesión natural y reduciendo al mínimo el volumen del terreno afectado por la excavación. Luego de ejecutada la excavación, se fijara en el fondo de la cavidad, la varilla de anclaje con el bloque de concreto correspondiente. El relleno se ejecutará después de haber alineado y orientado adecuadamente la varilla de anclaje. Se compactara el terreno en capas no mayores a 0,20 m y regándose, después se

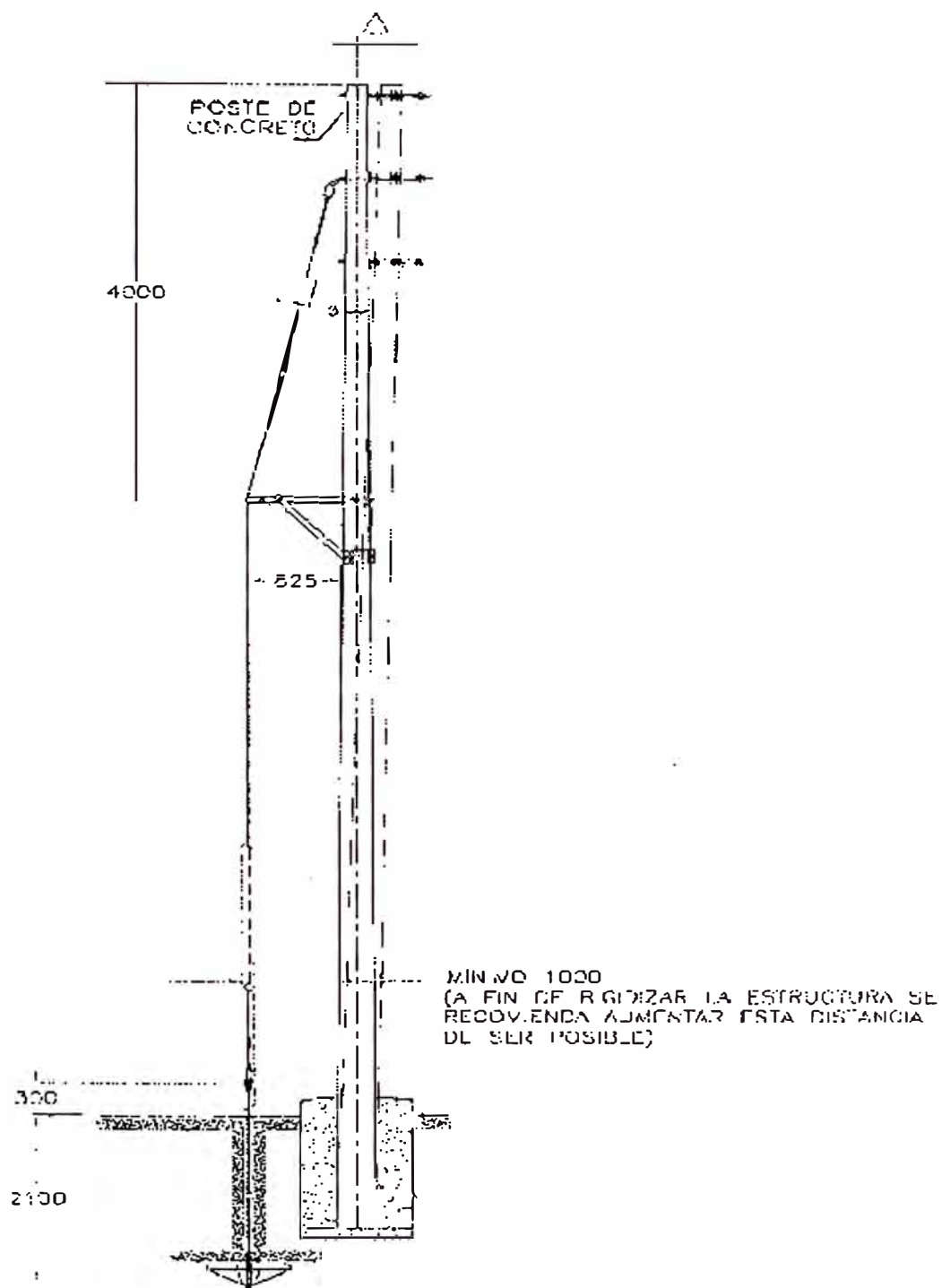
continuara apisonando varias veces, posteriormente se procederá a la colocación de los cables.

Al concluirse el relleno y la compactación, la varilla de anclaje debe sobresalir 0,3 m de nivel del terreno (figura N° 4.2 y N° 4.3).

El cable de retenida como es lógico, cederá a su propio peso por lo que se tensará de tal manera que el poste quede levemente inclinado para que al momento de templar los conductores recobren su posición normal, equilibrándose las fuerzas. Después que los conductores hayan sido puestos en flecha y engrapados, la varilla de anclaje y el correspondiente cable deben quedar alineados.

Todas las estructuras serán puestas a tierra mediante conductores de cobre fijados a los postes y conectados a electrodos verticales de copperweld, instalados en el terreno (figura N° 4.4). Se pondrán a tierra mediante conectores, las siguientes partes de las estructuras:

- Las espigas de los aisladores tipo PÍN.
- Los pernos de sujeción de las cadenas de suspensión angular y anclaje.
- Los soportes metálicos de los seccionadores – fusibles.



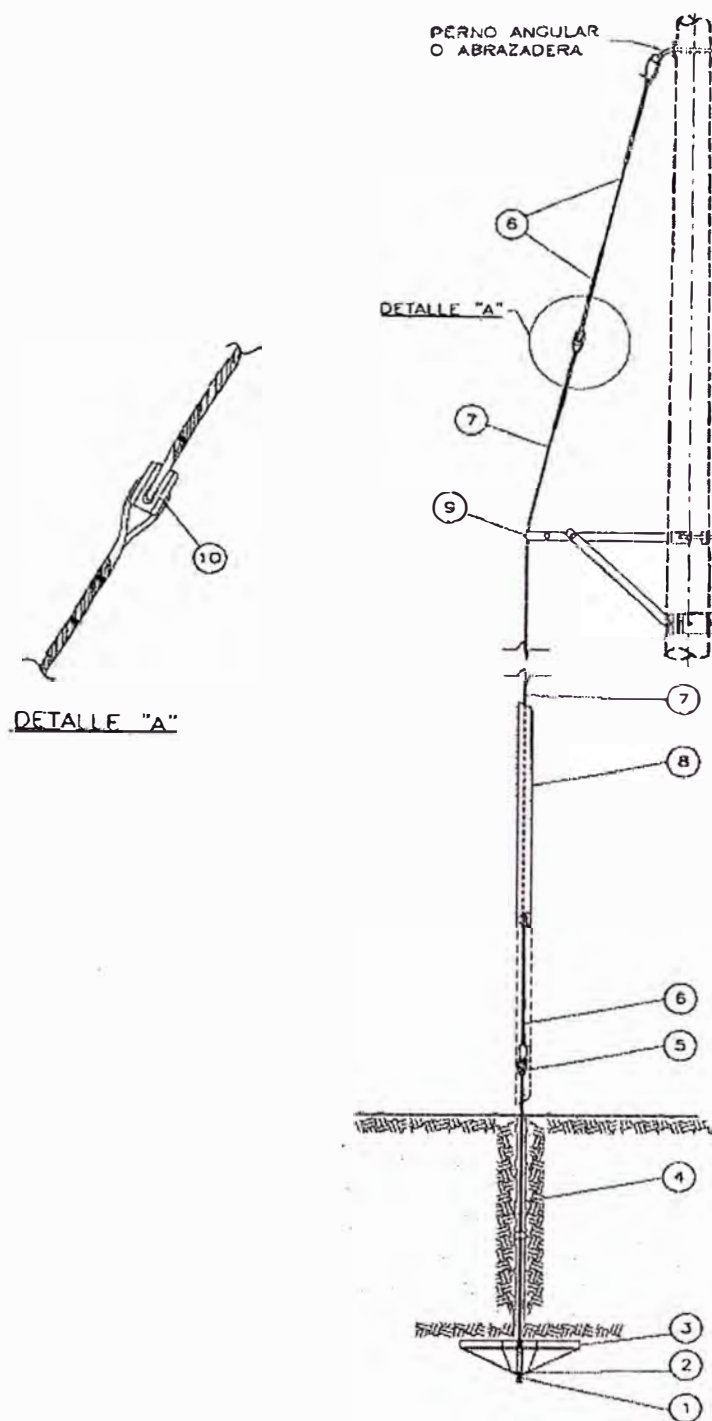
NOTAS:

- EL AGUJERO DONDE SE INSTALA LA ZAPATA Y SU CORRESPONDIENTE PERNO DE ANCLAJE HAN DE SER DEBIDAMENTE RELLENADOS Y COMPACTADOS.
- SEGUN EL POSTE EMPLEADO LA DEFLEXION MÁXIMA (Δ) ADMISIBLE AL SER TENSADO LA LINEA ES:

POSTE DE CONCRETO	L(m)	Δ MAX.(mm)
11 m	100 kg	250
13 m	400 kg	300
15 m	400 kg	350

CARGA DE TRABAJO (kg)	CARGA MÁXIMA DE TRABAJO
400	≤ 550 kg

FIGURA N° 4.2: Instalación típica de viento violin



POSICION DESCRIPCION

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 | TUERCA CIEGA DE BRONCE |
| 2 | ARANDELA PLANA DE BRONCE |
| 3 | ZAPATA DE ANCLAJE TIPO CRUZ |
| 4 | VARILLA DE ANCLAJE COPPERWELD |
| 5 | OJAL DE UNA VIA DE BRONCE |

POSICION DESCRIPCION

- | | |
|----|-------------------------------------|
| 6 | AMARRE PREFORMADO |
| 7 | CABLE PARA VIENTO |
| 8 | CANALETA PROTECTORA |
| 9 | BRAZO DE APOYO DE ACERO GALVANIZADO |
| 10 | AISLADOR TENSOR PARA M.T. |

FIGURA N° 4.3: Instalación típica de viento violín

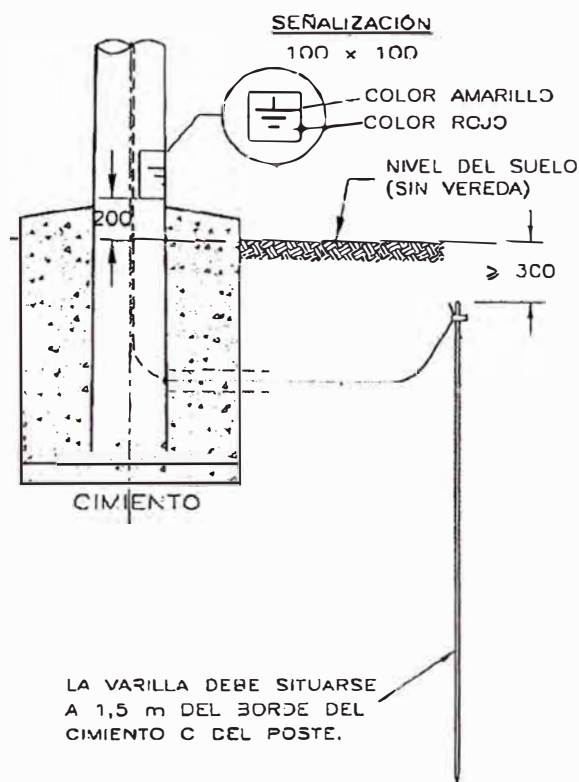


FIGURA N° 4.4: Instalación típica de Puesta a Tierra

Posteriormente a la instalación de puesta a tierra, el Contratista medirá a resistencia de cada puesta a tierra y los valores máximos que pueden obtenerse en todas las estructuras no deberán exceder a 25Ω , así como lo establece el Código Nacional de Electricidad Suministro.

4.1.3.- Instalaciones de aisladores y accesorios

Los aisladores de suspensión y los de tipo PÍN serán manipulados cuidadosamente durante el transporte, ensamblaje y montaje. Antes de instalarse deberá controlarse que no tenga defectos y que estén limpios de polvo, grasa, material de embalaje, tarjetas de

identificación, etc. Si durante esta inspección se detectaran aisladores que estén agrietados o que presenten daños en las superficies, serán rechazados y marcados de manera indeleble a fin de que no sean nuevamente presentados. Los aisladores de suspensión y los de tipo PÍN serán montados por el Contratista de acuerdo con los detalles mostrados en los planos del proyecto. El contratista verificara que todos los pasadores de seguridad hayan sido correctamente instalados. Durante el montaje el Contratista cuidara que los instaladores no se golpeen entre ellos o con los elementos de la estructura, para cuyo fin aplicara métodos de izaje adecuados. El suministro de aisladores y accesorios deben considerar las unidades de repuesto necesarios para cubrir roturas de algunas de ellas.

4.1.4.-Instalación de seccionador tipo Cut – Out

Los seccionadores Cut - Out serán suministrados con sus accesorios para su instalación a la intemperie en zona de corrosión severa, se instalarán en palomilla de concreto en la subestación. Durante el transporte y almacenaje se deberá proteger para que no sufra daño. Se armará en tierra antes de ser instalado en su lugar. Se comprobará su maniobrabilidad, así como su apertura por fusión de elemento fusible de media tensión.

4.2.- Subsistema de Distribución Secundaria

4.2.1.- Tendido del cable

El tendido del cable se hará de tal manera que no se afecte el aislamiento, evitando en lo posible ser arrastrado por el suelo, rozar con los armados o partes vivas de la ferretería.

La sujeción de los conductores se efectuará a través del cable portante en las grapas de anclaje, el cable portante se fijara a la ranura de la grapa. El cable portante, será el que soportará los esfuerzos mecánicos del templado y no los conductores de fase.

Primero se colocará las grapas y poleas de tendido sobre los ganchos de suspensión de los postes. A continuación, se sujetara el cable del extremo mediante una malla metálica preformada a la vez que se unirá a una sogá que servirá como guía, la cual pasará por cada una de las poleas de tendido.

Cuando el cable haya llegado al poste terminal, se insertará el cable portante en la grapa terminal girando la cuerda en forma manual la cual en conjunto se suspenderá del poste terminal. Se deberá apretar los conductores cerca de la grapa terminal usando la abrazadera plástica. Luego cubrir cada uno de los conductores aislados usando el material aprobado de acuerdo a norma.

A continuación se procederá a tensar el cable desde el poste inicial utilizando el teclé y dinamómetro, de acuerdo a la tabla: RECORRIDO DE LA RED AEREA BT del plano N° 1564-60-01, considerando el esfuerzo necesario y la flecha correspondiente, para luego proceder a la fijación del cable al soporte. En caso de que se efectúen derivaciones usar conectores tipo perforación para la conexión.

4.2.2.- Instalación de pastorales

Los pastorales deberán instalarse adecuadamente orientados perfectamente hacia la calzada y fijados al soporte mediante las abrazaderas. La disposición de los pastores (PS/0,26/1,0/1,5"Ø), se ha variado para conservar la distancia de seguridad entre las redes, para lo cual se deberá de instalar un tapón de jebe al pastoral que impida el ingreso de agua.

4.2.3.- Instalación de equipos de iluminación

Las luminarias irán colocadas debidamente en los pastorales respectivos, orientados perfectamente hacia la vía pública que se iluminará. En el montaje y conexiones a la red se deberá tener especial cuidado, probando previamente la conexión, el aislamiento y el buen funcionamiento de la lámpara. La conexión se realizará con conectores tipo perforación.

CAPÍTULO 5

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Los cálculos deberán cumplir con las siguientes normas y disposiciones legales:

- Decreto Ley N° 25844 “Ley de Concesiones Eléctricas” y su Reglamento D.S. N° 009-93-EM.
- Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos.
- Norma DGE Calificación Eléctrica para la Elaboración de Proyectos de Subsistema de Distribución Secundaria.
- Código Nacional de Electricidad Suministro.
- Norma R.D. N° 018-2002-EM/DGE, “Norma de Procedimientos para la Elaboración de Proyectos y Ejecución de Obras en Sistemas de Distribución y Sistemas de Utilización en Media Tensión en Zonas de Concesión de Distribución”.
- Norma Técnica DGE “Alumbrado de Vías Públicas en Zonas de Concesión de Distribución”.

Los siguientes cálculos tienen por objetivo definir los equipos y materiales a ser utilizados y establecer los lineamientos técnicos y de montaje correspondiente a la ejecución de las obras electromecánicas.

5.1.- Cálculos Eléctricos

5.1.1.-Cálculo de caída de tensión

En el extremo terminal más alejado de la red de Subsistema de Distribución Secundaria, la máxima caída de tensión será hasta el 5% de la tensión nominal, tal como lo establece la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos.

La formula general, el cual se empleará para realizar los cálculos de caída de tensión en el proyecto es la siguiente:

$$\Delta V = 0,001 K I L \text{ (V)}$$

Donde:

I : Corriente que recorre el circuito, en amperios (A).

L : Longitud del tramo, en metros (m).

K : Factor de caída de tensión o voltaje (V/(A km)).

Los valores de K son:

Para circuitos trifásicos : $K_{3\phi} = \sqrt{3} (r_1 \cos \Phi + X_1 \sin \Phi)$

Para circuitos monofásicos : $K_{1\phi} = 2 (r_2 \cos \Phi + X_2 \sin \Phi)$

Donde:

r_1, r_2 : Resistencia por unidad de longitud del conductor a temperatura máxima de operación 50 °C (Ω/km).

X_1, X_2 : Reactancia por unidad de longitud del conductor (Ω/km).

Φ : Ángulo de factor de potencia.

Factor de potencia ($\cos \Phi$) para S.D.S. es igual a 0,95 (zona residencial), para I.A.P. es igual a 0,90.

5.1.2.-Cálculo de resistencia eléctrica del conductor

$$r_{50^\circ\text{C}} = r_{20^\circ\text{C}} [1 + \alpha (t_2 - t_1)]$$

Donde:

$r_{50^\circ\text{C}}$: Resistencia eléctrica del conductor a 50 °C

$r_{20^\circ\text{C}}$: Resistencia eléctrica del conductor a 20 °C

α : Coeficiente de corrección de temperatura 1/°C;

α : 0,00384 1/°C (para el aluminio).

t_1 : 20 °C

t_2 : 50 °C

5.1.3.-Cálculo de la reactancia inductiva del conductor

$$X_L = 0,1746 \text{Log}\left(\frac{DMG}{RMG}\right)$$

Donde:

DMG : Distancia media geométrica entre los conductores.

RMG : Radio medio geométrico entre los conductores.

5.1.4.-Cálculo de la pérdida de potencia

Para circuitos trifásicos:

$$\Delta P_{3\phi} = \sqrt{3} \sigma \frac{L}{S} I^2$$

Para circuitos monofásicos:

$$\Delta P_{1\phi} = 2 \sigma \frac{L}{S} I^2$$

Donde:

L : Longitud del tramo, en metros (m).

S : Sección del conductor en (mm²).

I : Corriente en amperios (A).

σ : Resistividad a 20 °C (Ω mm²/m)

σ : 0,0328 Ω mm²/m (para el aluminio).

En base a las fórmulas se elabora una Hoja de Excel para realizar los cálculos respectivos. En el Anexo A.1, se muestran los reportes.

5.2.- Cálculo Mecánico del Conductor de la Línea Aérea de Distribución Primaria y Secundaria

Un conductor libremente suspendido entre dos soportes describe una curva que es fácilmente deducible y denominada catenaria (figura N° 5.1), representada por la ecuación siguiente:

$$y = C \left[\cosh \frac{x}{C} - 1 \right]$$

En la aproximación parabólica, la ecuación anterior es aproximadamente:

$$y = \frac{x^2}{2C} \dots\dots\dots (1)$$

Resumen de relaciones:

$$\text{Parámetro} \quad : \quad C = \frac{T}{w} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Tensión mecánica} \quad : \quad T = \sigma S \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{Flecha (aprox. parabólica)} \quad : \quad f = \frac{wa^2}{8T} = \frac{a^2}{8C} \dots\dots\dots (4)$$

Donde:

T : Tensión mecánica horizontal (kg)

w : Peso longitudinal del conductor (kg/m)

σ : Esfuerzo horizontal del conductor (kg/mm²)

S : Sección del conductor (mm²)

a : Vano (m)

El parámetro de la catenaria varía según las condiciones del cambio de estado.

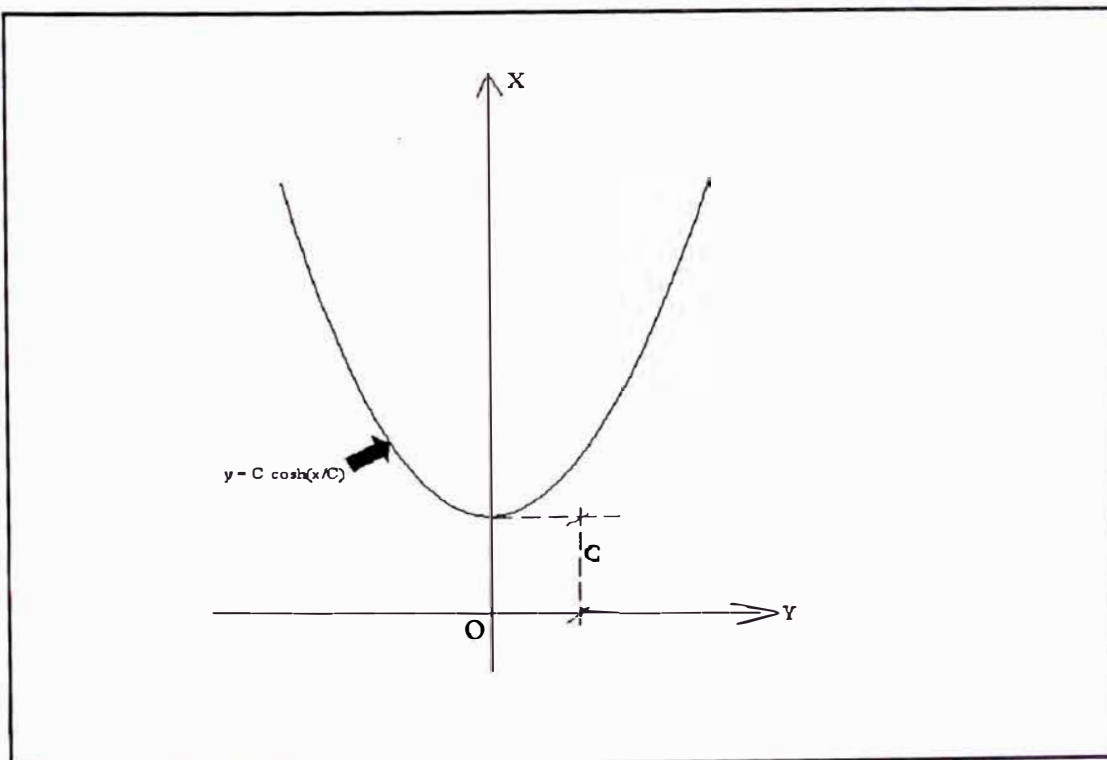


FIGURA N° 5.1: Gráfico de la ecuación de la catenaria

5.2.1.-Ecuación de cambio de estado

El tendido del conductor y en condiciones de servicio normal, este se ve sometido a los efectos de cambio en la presión de viento. Estas circunstancias hacen que el cable no mantenga estática su ecuación y, por lo tanto, su parámetro es cambiante. Esta ecuación se denomina "Ecuación de Cambio de Estado" del conductor.

La variación de la longitud del conductor por cambio de condiciones, es igual a la variación de la longitud debido al cambio de temperatura (dilatación) más el debido al efecto de Hook, es decir:

$$\Delta L = \Delta \text{Dilatacion} + \Delta \text{Tiro}$$

Simplificando:

$$L_{final} - L_{inicial} = L_{inicial} \left[\alpha \Delta t + \frac{\sigma_{final} - \sigma_{inicial}}{E} \right] \dots\dots\dots(5)$$

Donde:

α : Coeficiente de dilatación lineal (1/°C)

Δt : Diferencia entre temperaturas final e inicial (°C)

σ : Esfuerzo promedio en el conductor (kg/mm²)

E : Módulo de elasticidad del conductor (kg/mm²)

La forma general de la longitud (L), de una catenaria es:

$$L = \frac{2T}{w} \sqrt{\left[\sinh \frac{a w}{2T} \right]^2 + \left[\frac{h w}{2T} \right]^2} \dots\dots\dots(6)$$

Donde:

T : Tensión mecánica horizontal (kg)

w : Peso longitudinal del conductor (kg/ mm²)

a : Vano (m)

h : Desnivel entre apoyos (m)

Igualmente se puede demostrar que el esfuerzo promedio en la catenaria es:

$$\sigma = \frac{L T}{a S} = \frac{2T^2}{a S w} \sqrt{\left[\sinh \frac{a w}{2T} \right]^2 + \left[\frac{h w}{2T} \right]^2} \dots\dots\dots(7)$$

Además se puede expresar las siguientes aproximaciones:

$$L_{final} - L_{inicial} = \frac{a^3 w^2}{24 T^2} \cos \psi - \frac{a^3 w_0^2}{24 T_0^2} \cos \psi \dots\dots\dots(8)$$

$$L_{inicial} \left(\alpha \Delta t + \frac{\sigma_{final} - \sigma_{inicial}}{E} \right) = \frac{a}{\cos^2 \psi} \left(\alpha \Delta t \cos \psi + \frac{\sigma - \sigma_0}{E} \right) \dots\dots\dots(9)$$

Se usará el subíndice cero para indicar la condición inicial. Los parámetros de la condición final no llevan subíndice.

Efectuando la igualdad y simplificando, se obtiene:

$$\sigma^3 + \sigma^2 \left(\frac{a^2 w_0^2 E \cos^3 \psi}{24 S^2 \sigma_0^2} + \alpha \Delta t E \cos \psi - \sigma_0 \right) - \frac{a^2 w_0^2 E \cos^3 \psi}{24 S^2} = 0 \dots (10)$$

Si se define una nueva variable $x = 1/\sigma$ la ecuación (10) se puede escribir:

$$x^3 \left[\frac{-a^2 w_0^2 E \cos^3 \psi}{24 S^2} \right] + x \left[\frac{a^2 w_0^2 E \cos^3 \psi}{24 S^2 \sigma_0^2} + \alpha \Delta t E \cos \psi - \sigma_0 \right] + 1 = 0 \dots (11)$$

Con el fin de darle la forma de una ecuación cúbica tipo Cardan, se puede escribir de la forma siguiente:

$$x^3 + \frac{A}{B} x + \frac{1}{B} = 0 \dots \dots \dots (12)$$

La ventaja de expresarle de esta forma, es que podemos resolver analíticamente mediante la fórmula de Cardan, que es apropiada para resolver ecuaciones cúbicas que tienen la siguiente forma:

$$x^3 + P x + Q = 0 \dots\dots\dots(13)$$

Para resolver esta ecuación, se halla el factor K respectivo:

$$K = \left(\frac{P}{3}\right)^3 + \left(\frac{Q}{2}\right)^2 \dots\dots\dots(14)$$

$$\text{Si } K > 0 \quad x = \sqrt[3]{\frac{-Q}{2} + \sqrt{K}} + \sqrt[3]{\frac{-Q}{2} - \sqrt{K}} \dots\dots\dots(15)$$

$$\text{Si } K < 0 \quad x = 2 \sqrt{\frac{-P}{3}} \cos \frac{\theta_0}{3} \dots\dots\dots(16)$$

$$\text{Donde:} \quad \cos \theta_0 = \frac{3Q}{2P \sqrt{\frac{-P}{3}}} \dots\dots\dots(17)$$

5.2.2.-Hipótesis de cálculo

De acuerdo a las características climáticas de la zona elegimos las hipótesis de cálculo siguientes:

a).- Hipótesis I

Condición de Templado:

- Temperatura : 20 °C
- Sin viento

b).- Hipótesis II

Condición de máximo esfuerzo:

- Temperatura : 10 °C
- Viento : 50 km/h

c).- Hipótesis III

Condición de máximo flecha:

- Temperatura : 50 °C
- Sin viento

En base a las fórmulas se elabora una Hoja de Excel para realizar el cálculo mecánico del conductor de la línea aérea de distribución primaria y secundaria. En el Anexo A.2, se muestran los reportes.

5.3.- Cálculo de la Iluminación

Para el cálculo de iluminación de las vías, se ha considerado vía del tipo IV y tipo de calzada oscura, ya que la zona donde se ejecutará el proyecto es del tipo Local Residencial 1 y el tipo de superficie es de revestimiento de asfalto. Los cálculos (tabla N° 5.1), obtenidos son conformes a lo establecido en la Norma Técnica DGE “Alumbrado de Vías Públicas en Zonas de Concesión de Distribución”.

Para los cálculos se utiliza un programa basado en el método de los nueve puntos (curva isolux). En el Anexo A.3, se muestran los reportes del Software utilizado.

CUADRO DE ILUMINACION								
TIPO DE VIA	IV	VANO (m)	AVANCE (m)	ALTURA (m)	LUMINANCIA	ILUMINANCIA		DESLUMBRAMIENTO
CALZADA: ASFALTO RIII					MEDIA	MEDIA	UNIFORMIDAD	G
					Lm. (cd/m ²)	Em. (Lux)	E.min./E.med.	
CORTE	DISPOSICION	N O R M A			0 - 0	5 - 10	0.15 - 0.15	5 - 6
CORTE A-A	OPOSICION	34,5	1,95/2,50	7,70	0,76	11,40	0,27	7,36
CORTE F-F	UNILATERAL	31,9	2,50	8,50	0,37	5,80	0,25	7,25

TABLA N° 5.1: Cuadro de iluminación de la vía

Para la iluminación del interior del Parque S/N, se está considerando un ratio mayor a 0,13 W/m² (tabla N° 5.2), así como lo establece la Norma Técnica DGE “Alumbrado de Vías Públicas en Zonas de Concesión de Distribución”

NOMBRE DEL PARQUE	ÁREA (m ²) APROX.	POTENCIA PROYECTADA (W)	RATIO W/m ²
PARQUE S/N	2 555	1 090	0,427

TABLA N° 5.2: Cuadro de iluminación del parque

5.4.- Distancias de Seguridad

Para la elaboración del presente proyectos se ha tenido en cuenta las distancias de seguridad establecido por el Código Nacional de Electricidad Suministro. Entre las más importantes tenemos:

- Horizontal, entre las edificaciones y el conductor desnudo de media tensión es de 2,5 m.
- Vertical, entre las edificaciones y el conductor desnudo de media tensión es de 4,0 m.
- Horizontal, entre las edificaciones y el cable aislado aéreo de baja tensión es de 1,0 m.
- Vertical, entre las edificaciones y el cable aislado aéreo de baja tensión es de 1,8 m.

- Radial, entre los árboles y el conductor desnudo de media tensión es de 2,0 m.
- Radial, entre los árboles y el cable aéreo aislado de baja tensión es de 1,0 m.
- Horizontal, entre los letreros y el conductor desnudo de media tensión es de 2,5 m.
- Vertical, entre los letreros y el conductor desnudo de media tensión es de 3,5 m.
- Horizontal, entre los letreros y el cable aislado aéreo de baja tensión es de 1,0 m.
- Vertical, entre los letreros y el cable aislado aéreo de baja tensión es de 1,8 m.
- Radial, entre el cable de comunicación y el conductor desnudo de media tensión es de 1,8 m.
- Radial, entre el cable de comunicación y el cable aéreo aislado de baja tensión es de 0,6 m.

- Radial, entre los artefactos de alumbrado público y el conductor desnudo de media tensión es de 1,5 m.
- Radial entre los artefactos de alumbrado público y el cable aéreo aislado de baja tensión es de 0,9 m.

5.5.- Medición y Diseño del Sistema de Puesta a Tierra

El sistema de puesta a tierra tiene por finalidad proteger la vida de las personas, evitar daños en los equipos por sobretensiones y mejorar la efectividad de las protecciones eléctricas, al proporcionar una adecuada conducción de la corriente a falla a tierra.

Cuando se quiere realizar el diseño de un electrodo de puesta a tierra hay que conocer el valor de la resistividad del terreno, pues es necesario para estimar los valores de la resistencia de dicho electrodo, su potencial, las tensiones de paso y de contacto, y en definitiva para poder dimensionar correctamente el sistema de puesta a tierra.

5.5.1.-Precauciones y medidas de seguridad a adoptar

Para la medición de la resistividad del terreno se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El personal debe haber recibido formación tanto teórica como práctica sobre los presentes procedimientos de trabajo.
- No se efectuarán medidas de puesta a tierra cuando existan precipitaciones atmosféricas o presencia de neblina.
- Durante todo el procedimiento de trabajo no debe modificarse el estado de la instalación.
- Para la ejecución de las mediciones deberán usarse guantes aislantes de seguridad para media tensión.

5.5.2.-Procedimiento

Para realizar la instalación de un pozo de puesta a tierra primero se debe de hacer la medición de la resistividad del terreno de acuerdo al método Wenner y con este valor según tabla proporcionada por los fabricantes de sales higroscópicas y con los datos obtenidos de experiencias iniciales (tabla N° 5.3), escoger el número de dosis a utilizar en el pozo a tierra para obtener una resistencia de puesta que no exceda a 25Ω , así como lo establece el Código de Nacional de Electricidad Suministro.

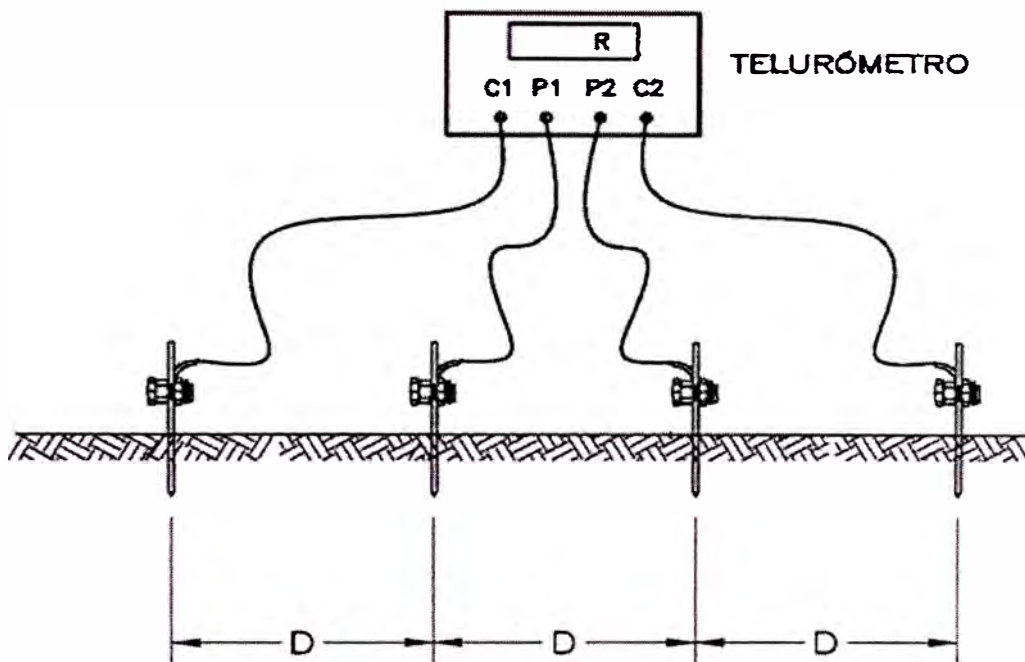


FIGURA N° 5.2: Medición de la Resistividad del Terreno

A continuación se detalla el procedimiento de medición del método de Wenner:

- Para medir la resistividad, por este método se clavan cuatro electrodos (0,5 m de longitud), en línea recta, a intervalos "D" de 1,0 , 2,0 y 3,0 m. (figura N° 5.2).

TABLA N° 5.3: Dosis y Pozos de Tierra Necesarios para Mantener Resistencia Menor a 25 Ω , en Suelos de Diferentes Resistividad

Sal Higroscópica: Thorgel o similar

GRUPO	CARACTERISTICA	N° de pozos	Dosis por pozo	R (Ω) Objetivo (con holgura)	Holgura	Nivel Resistividad
A	SUELOS DE RESISTIVIDAD MENOR A 50 Ω m	1	sin tratamiento	20	20%	Muy Baja
B	SUELOS DE RESISTIVIDAD DE 50 HASTA 150 Ω m	1	2	20	20%	Baja
C	SUELOS DE RESISTIVIDAD DE 151 HASTA 250 Ω m	1	4	20	20%	Media
D	SUELOS DE RESISTIVIDAD DE 251 HASTA 350 Ω m	1	5	20	20%	Media
E	SUELOS DE RESISTIVIDAD DE 351 HASTA 600 Ω m	1	7	17.5	25%	Alta
F	SUELOS DE RESISTIVIDAD DE 601 HASTA 1000 Ω m	2	5	17.5	25%	Alta
G	SUELOS DE RESISTIVIDAD DE 1 001 HASTA 2000 Ω m	3	7	17.5	25%	Muy Alta
H	SUELOS DE RESISTIVIDAD DE 2 001 HASTA 5000 Ω m	4	7	17.5	25%	Muy Alta

Se requiere aproximadamente 2 m³ de tierra de cultivo por pozo.

Se requiere 40 litros de agua por dosis.

- En estas condiciones, se efectúa una medición “R” y se calcula la resistividad por la siguiente formula:

$$\rho = 2\pi R D$$

Que corresponde a la resistividad del terreno a una profundidad “D”.

Donde:

ρ : Resistividad del terreno expresada en (Ω m).

π : 3,1416.

R : Valor de la resistencia obtenida en el telurómetro, expresada en metros (m).

D : Separación entre los electrodos, expresada en metros (m).

- Como mínimo es conveniente realizar dos mediciones con alineaciones perpendicular y diagonal a la red para comprobar la homogeneidad del terreno (es decir, si no se varía en más de un 15 ó 20 %). No se debe realizar mediciones paralelas a la red de media tensión o transmisión.
- Se debe considerar el valor más alto obtenido de las mediciones realizadas a $D = 2,0$ m y $3,0$ m.

- Si el valor más alto esta a $D = 1,0$ m, se debe de considerar el promedio de las tres medidas.

Para nuestro caso, la tabla N° 5.4, muestra los valores de la resistencia “R” obtenida en el telurómetro en la zona de trabajo, expresada en metros (m) y los valores resistividad “ ρ ” del terreno expresada en (Ω m), calculados en base a la formula anterior.

TABLA N° 5.4: Medición de la resistividad del terreno

MEDICION DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO			
	D=1 m	D=2 m	D=3 m
R (m)	6,5	7,9	11,7
ρ (Ω m)	41	99	221

El valor más alto de resistividad del terreno es 221 Ω m, por lo tanto el suelo de la zona de trabajo pertenece a grupo “C” con un nivel de resistividad medio, al cual le corresponde solo un pozo de tierra con cuatro dosis de sal higroscópica Thorgel o similar, para obtener una resistencia de puesta a tierra menor de 25 Ω , según la tabla N° 5.3.

CAPÍTULO 6

METRADO Y PRESUPUESTO

6.1.- Metrado punto por punto

En base a la numeración de los soportes y armados especificada en los planos Nos 1564-57-01, 1564-58-01 y 1564-59-01, se detalla el metrado punto por punto en la tabla N° 6.1.

REFUERZO DE RED M.T.
REDES AEREAS DE DISTRIB. PRIM.
PRESUPUESTO LIMA

Moneda : SOLES

DIRECCION : TELMO CARBAJO I

CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANT.	MATERIAL	MANO OBRA
1.- AMFE 69	CRUCETAS, MENSULAS Y PROTECTORES DE POSTE 2 CRUCETA MADERA 5PX5"X4" - C/VARILLA ROSCADA 21"	C/U	3.0	284	0
2.- AMIA 01	INSTALACION DE AISLADORES EXTERIOR INSTALACION DE AISLADOR PIN	C/U	37.0	0	184
3.- AMIA 03	INSTALACION DE AISLADORES EXTERIOR INSTALACION DE AISLADOR DE ANCLAJE	C/U	37.0	0	273
4.- SECA 46	CABLES SUBTERRANEOS SECOS B.T. CABLE TRIPOLAR NYBY BT 3X35MM2 C/FLEJE ACERO	C/U	135.0	3,641	160
5.- ABCD 19	CONECTORES DERIVACION LINEA AEREA B.T. CONECTOR PERF. 25-70AL/25-70AL/CU.MM2	C/U	81.0	531	0
6.- ABCT 23	TERMINALES A PRESION PARA CABLES SECOS B.T. TERMINAL A PRESION 1 HUECO, COBRE- 35MM2 (1 UNID)	C/U	81.0	128	458
7.- AMFE 22	CRUCETAS, MENSULAS Y PROTECTORES DE POSTE MENSULA DE CONCRETO M/O.60/250 - AGUJERO 215 MMD	C/U	2.0	55	23
8.- AMCA 02	CONDUCTORES CABLEADOS ALEAC.ALUMINIO CONDUCT.CABLD.DESNU. ALEAC.AL .70 MM2 (TERNA)	C/U	450.0	3,173	898
9.- AUAE 06	ESTRUCTURA TIPO A-3 ESTRUCT.CORR.SEV. 11/400 Y 13/400 A-3 (MENS. 0.60	C/U	1.0	527	141
10.- AUAB 08	ESTRUCTURA TIPO A-3 ESTRUCT.CORR.SEV.POSTE 15/400 A-3 (MENS.0.60M)	C/U	1.0	530	141
11.- AMGA 08	GRAPA ANCLAJE: PUÑO, PISTOLA O AMARRE PREFORMADO GRAPA TIPO PISTOLA DE BRONCE P/CU. O AC.16-70 MM2	C/U	3.0	423	0
12.- AUAV 02	ESTRUCTURA TIPO DAT ESTRUCT. CORR.SEV. AISL.POLIM. 13/400 AC-1	C/U	2.0	1,357	282
13.- AMTA 02	ELECTRODO DE TIERRA Y CONEXIONADO POSTES M.T. LINEA TIERRA POSTE 10KV 13M-16MM2- A-1,A-3,A-11,A-	C/U	14.0	676	0
14.- AMTA 03	ELECTRODO DE TIERRA Y CONEXIONADO POSTES M.T. LINEA TIERRA POSTE 10KV 15M-16MM2- A-1,A-3,A-11,A-	C/U	14.0	752	0
15.- AMVA 31	VIENTOS ALUMOWELD Y COPPERWELD VIENTO VIOLIN MT CU.CORR.SEV.PERNO ANCLJ.2.4M-T.OT	C/U	11.0	3,694	1,004
16.- AMVF 01	PERNOS ANGULARES Y ABRAZADERAS PARA VIENTO PERNO ANGULAR 5/8"D X 250MM	C/U	11.0	60	0
17.- AMPF 07	PERNOS, VARILLAS Y ARANDELAS LINEAS AEREAS VARILLA ROSCADA 5/8" D X 350 MM	C/U	22.0	109	0
18.- ARCF.02	RETIRO DE CONDUCTORES RETIRO CONDUCTOR MT. CU- AL (TERNA)	CU	190.0	0	227
19.- ARPO 02	RETIRO DE POSTES RETIRO POSTE DE CONCRETO M.T.	CU	10.0	0	927
20.- AMPA 04	POSTE CONCRETO PARA LINEA AEREA 10KV, B.T. Y A.P. POSTE CONC 13.0/400/180/375	C/U	14.0	12,747	2,567
21.- AMPA 05	POSTE CONCRETO PARA LINEA AEREA 10KV, B.T. Y A.P. POSTE CONC 15.0/400/210/435	C/U	15.0	18,344	2,750

6.2.- Presupuesto

En base a las partidas utilizadas por la empresa Concesionario de Distribución de Energía Eléctrica, se detalla el presupuesto en las páginas siguientes. Al final se muestra el reporte del listado de materiales a utilizar para la ejecución del proyecto.

REFUERZO DE RED M.T.
REDES AEREAS DE DISTRIB. PRIM.
PRESUPUESTO LIMA

Moneda : SOLES

DIRECCION : TELMO CARBAJO I

CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANT.	MATERIAL	MANO OERA
21.- A0AE 01	ABRAZADERA ANTIESCALAMIENTO ABRAZAD. ANTIESCALAM. DIA 285MM P.POSTE 13-15/400	C/U	31.0	3,100	0
23.- AMFA 18	AISLADORES PIN Y SUSPENSION AISLADOR ANCLAJE POLIMERICO-CORR.SEV.-ALTA CONT	C/U	37.0	2,079	0
24.- AMFA 05	AISLADORES PIN Y SUSPENSION AISLADOR PIN POLIMERICO-CORR.SEVERA-ALTA CONTAM.	C/U	14.0	1,349	0
25.- AMPE 31	CRUCETAS, MENSULAS Y PROTECTORES DE POSTE MENSULA DE CONCRETO M/1.00/250 - AGUJERO 215 MMD	C/U	9.0	311	102
26.- AMPE 70	CRUCETAS, MENSULAS Y PROTECTORES DE POSTE 2 CRUCETA MADERA 7PX5"X4" - C/VARILLA ROSCADA 21"	C/U	19.0	2,285	0
27.- AMPE 67	CRUCETAS, MENSULAS Y PROTECTORES DE POSTE DIAGONAL A°C° 1066X685MM F. L.A. MT	C/U	21.0	658	0
28.- AMFF 02	PERNOS, VARILLAS Y ARANDELAS LINEAS AEREAS PERNO CON OJAL 5/8"X 250MM	C/U	32.0	288	0
29.- AMGA 06	GRAPA ANCLAJE: PUÑC, PISTOLA O AMARRE PREFORMADO GRAPA TIPO PISTOLA DE ALUMINIO P/AA. 70-120 MM2 -	C/U	37.0	3,540	0
30.- AMJA 08	AISLADORES PIN Y SUSPENSION AISLAD.PIN POLIM.10KV - SOP.LATERAL-CORR.MODERADA	C/U	1.0	171	0
31.- ADAA 07	ESTRUCTURA TIPO DAT ESTRUCT. CORR.SEV. AISL.POLIM. 13/400 AC-3	C/U	6.0	2,255	847
32.- ATPO 14	TRASLADO DE POSTES ARRASTRE POSTE MT DISTANCIA MENOR A 50 METROS	CU	11.0	0	1,202
33.- ATPO 12	TRASLADO DE POSTES ARRASTRE POSTE BT DISTANCIA MENOR A 50 METROS	CU	10.0	0	443
34.- A0AE 04	ABRAZADERA ANTIESCALAMIENTO ABRAZAD. ANTIESCALAM. DIA 195MM P.POSTE 11/200	C/U	3.0	210	0
35.- STCA 02	TRASLADO Y RECOLOCACION CABLES SUBTERRANEOS TRASLADO CABLES SUBTERRANEOS MT.	CU	20.0	0	37
36.- SRCA 04	RETIRO CABLES SUBTERRANEOS B.T. Y M.T. RETIRO CABLE SUBTERRANEO M.T. (TERNA)	CU	15.0	0	13
37.- ARCT 01	RETIRO TERMINALES EXTERIORES M.T. RETIRO TERMINAL EXTERIOR CABLE 10 KV	CU	1.0	0	23
38.- AMCT 22	TERMINALES EXTERIORES PARA SAM, SAB O POSTE TERMIN.EXTER.CABLE SECO N2XSY 10 KV -35MM2 (TERNA)	C/U	1.0	450	148
39.- AUAH 06	ESTRUCTURA TIPO A-13 ESTRUCT.CORR.SEV.POSTE 15/400 A-13	C/U	1.0	221	134
40.- AMGB 04	GRAPA DE SUSPENSION GRAPA SUSPENSION AL /P.AA 50-120 MM2 S/V- CORR.MOD	C/U	1.0	24	0
41.- AICP 08	INSTALACION Y/O CAMBIO DE ACCESORIOS DE A.P. FIJACION PASTORAL EXISTENTE	0	33.0	0	1,351
42.- AMCD 16	UNION, MANGUITO Y CONECTOR DERIV.COMPRESION M.T. CONECTOR DERIV.COMPRESION AA70/AA O CU70MM2-BIMET.	C/U	6.0	16	0

REFUERZO DE RED M.T.
 REDES AEREAS DE DISTRIB. PRIM.
 PRESUPUESTO LIMA

Moneda : SOLES

DIRECCION : TELMO CARBAJO I

CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANT.	MATERIAL	MANO OBRA
43.-	AMCD 15 UNION, MANGUITO Y CONECTOR DERIV.COMPRISION M.T. CONECTOR DERIV.A COMPRESION AA70/CU16-35MM2-BIMET. C/U		3.0	6	0
44.-	AMIC 02 INSTALACION DE CONECTORES INSTALACION DE CONECTORES BIMETALICOS MT (TERNA) U	U	3.0	0	34
TOTALES :				63,996	14,368

R E S U M E N D E L P R O Y E C T O

MATERIALES Y EQUIPO	:	63,996
MANO DE OBRA	:	14,368
TOTAL COSTO PROYECTO	:	0
TOTAL SIN IMPREVISTOS	:	78,364
IMPREVISTOS	:	0
TOTAL COSTOS DIRECTOS	:	78,364
GASTOS GENERALES	:	0
UTILIDADES	:	0
VALOR TOTAL	:	78,364

REFUERZO DE RED M.T.
SUBESTACION AEREA BIPOSTE
PRESUPUESTO LIMA

Monea : SOLES

DIRECCION : TELMO CARBAJO I

CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANT.	MATERIAL	MANO OBRA
1.- ASPA 09	BIPOSTES DE CONCRETO ESTRUCTURA SAB 13M - 50 A 250KVA-TIPO BANDERA	C/U	1.0	2,377	455
2.- AUSE 02	SUBESTACION AEREA BIPOSTE ACCES.SAB.AEREA DIST.SEC.AER.DISF.2 50-100KVA-DAC	C/U	1.0	1,331	0
3.- AUSB 17	SUBESTACION AEREA BIPOSTE MONTJ ELECTROM SAB-TRANSF.100KVA-DIST.SEC.AER.-DAC	C/U	1.0	11,710	335
4.- AUSE 62	SUBESTACION AEREA BIPOSTE OBRA CIVIL SAB CON TABLERO BT AEREO	C/U	1.0	425	678
5.- ASCA 04	CAJAS PARA TABLEROS DE DISTRIBUCION CAJA TABLERO DIST. SAB/SAM - DIST.SEC.AEREA- DAT	C/U	1.0	309	53
6.- AMAA 21	AISLADORES PIN Y SUSPENSION AISLADOR POLIMERICO EXTENSOR DE LINEA DE FUGA	C/U	3.0	519	0
7.- AMIA 05	INSTALACION DE AISLADORES EXTERIOR INSTALACION DE AISLADOR EXTENSOR DE LINEA DE FUGA	C/U	3.0	0	28
8.- AUSE 69	SUBESTACION AEREA BIPOSTE INSTALACION LLAVE DE DISTRIBUCION BT - SUPERFICIE	C/D	6.0	0	214
9.- AUSE 70	SUBESTACION AEREA BIPOSTE INSTALACION TABLERO DE DISTRIBUCION BT - SUPERFICIE	C/U	1.0	0	102
10.- AUSE 35	SUBESTACION AEREA BIPOSTE MOD.DIST.SEC.SUBT.-SAB-H20 (2 FSP 250A) 160KVA	C/U	1.0	432	0
11.- SSFD 10	CARTUCHOS FUSIBLE NH CARTUCHO FUS.NH-250A - 1-PARA BASE FUS.SECC. 250A	C/U	6.0	108	0
12.- AUSE 54	SUBESTACION AEREA BIPOSTE TABLERO CONTROL AP DE 63A - MODULO H63 - DIST.SEC.	C/D	1.0	495	0
13.- ARTA 07	RETIRO CAJAS METALICAS RETIRO CAJA L/LT	CU	1.0	0	15
14.- SEMC 01	MURETES PARA CAJAS DE CONEXIONES MURETE PARA CAJA TIPO "L"	CU	1.0	0	36
15.- ARTR 04	RETIRO TRANSFORMADORES AEREOS RETIRO TRANSFORMADOR TRIFASICO 10/.23KV - EN SAB	CU	1.0	0	97
16.- ARSE 03	RETIRO SUBESTACIONES AEREAS RETIRO BIPOSTE DE CONCRETO	CU	1.0	0	171
17.- ABCT 25	TERMINALES A PRESION PARA CABLES SECOS B.T. TERMINAL A PRESION 1 HUECC, COBRE- 70MM2 (1 UNID)	C/U	12.0	38	68
18.- AMAC 02	EXTENSORES DE LINEA DE FUGA EXTENSOR LINEA DE FUGA 100-120MMD-LIBRE DE MANTEN	C/U	3.0	320	0
19.- AMIA 07	INSTALACION DE AISLADORES EXTERIOR INSTALACION DE EXTENSOR DE LINEA DE FUGA	C/U	3.0	0	37
20.- AMRP 06	RECUBRIMIENTOS Y MATERIALES DE PROTECCION CINTA AISLANTE SELLADORA DE PARTES METALICAS	C/U	12.0	318	0
21.- AMIE 01	ENCINTADO DE ESTRUCTURAS ENCINTADO DE ESTRUCTURAS SAM, SAB, PMI Y RECLOSER	U	3.0	0	36

REFUERZO DE RED M.T.
SUBESTACION AEREA BIPOSTE
PRESUPUESTO LIMA

Moneda : SOLES

DIRECCION : TELMO CARBAJO I

CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANT.	MATERIAL	MANO OBRA
22.- STCA 07	TRASLADO Y RECOLOCACION CABLES SUBTERRANEOS SUBIDA CABLE SUBTERR. BT A RED AEREA BT-SOLO M.O.	CU	1.0	0	19
23.- ATCA 07	TRASLADO DE CONDUCTORES CAMBIO CABLE COMUNIC. MAYOR A 70MM2 EN SAB/SAM	CU	2.0	0	54
24.- ASVA 03	MATERIALES VARIOS MODULO ALUMB.PUBLICO SAB-SCB-SC MATERIALES VARIOS PARA SAB 11 Y 13 M	C/U	1.0	29	0
25.- OOTU 11	TUBOS DE ACERO Y PVC TUBO PVC-SAP DE 2" D	C/U	2.0	7	0
26.- OOUU 03	ZUNCHO DE ACERO INOXIDABLE ZUNCHO DE ACERO INOXIDABLE 3/4"	C/U	3.0	16	0
TOTALES :				18,434	2,397

RESUMEN DEL PROYECTO

MATERIALES Y EQUIPO	:	18,434
MANO DE OBRA	:	2,397
TOTAL COSTO PROYECTO	:	0
TOTAL SIN IMPREVISTOS	:	20,831
IMPREVISTOS	:	0
TOTAL COSTOS DIRECTOS	:	20,831
GASTOS GENERALES	:	0
UTILIDADES	:	0
VALOR TOTAL	:	20,831

REFUERZO DE RED B.T.
REDES AEREAS DE DISTRIB. SECUN
PRESUPUESTO LIMA

Monega : SOLES

DIRECCION : TELMO CARBAJO I

CCDEGC	DESCRIPCION	UND	CANT.	MATERIAL	MANO OBRA
1.- 002U 03	ZUNCHO DE ACERO INOXIDABLE ZUNCHO DE ACERO INOXIDABLE 3/4"	C/U	70.0	370	0
2.- ABCA 01	RETIRO DE CONDUCTORES RETIRO CONDUCTOR BT.- AUTOSOP., CONCT., CFI	CU	1,500.0	0	894
3.- ABPO 01	RETIRO DE POSTES RETIRO POSTE DE CONCRETO E.T. - NORTE	CU	22.0	0	1,144
4.- ABVA 01	RETIRO DE VIENTOS RETIRO DE VIENTO	CU	9.0	0	220
5.- ABCA 27	CONDUCTORES AEREOS E.T. CABLE CONCENTRICO TRIPOLAR - 10.0 MM2	C/U	180.0	1,571	107
6.- ABCA 20	CONDUCTORES AEREOS E.T. CABLE AUTOSOP. ALUMINIO TIPO "8" 3X70+2X16+P MM2	C/U	98.0	1,950	116
7.- ABTA 09	RETIRO CAJAS METALICAS RETIRO CAJA DERIVACION ACOMETIDA BT	CU	27.0	0	456
8.- AMVC 02	CABLES PARA VIENTO ALUMOWELD, COPPERWELD Y AC.GALV CABLE P/VIENTO ALUMOWELD 12.5M - CORR.MODERADA	C/U	850.0	3,247	0
9.- ABCD 18	CONECTORES DERIVACION LINEA AEREA E.T. CONECTOR TIPO PERFORACION 25-70MM2 AL/16-16MM2 CU	C/U	16.0	68	0
10.- ABCD 19	CONECTORES DERIVACION LINEA AEREA E.T. CONECTOR PERF. 25-70AL/25-70AL/CU.MM2	C/U	6.0	39	0
11.- ABEA 01	ESTRUCTURAS PARA REDES AEREAS BAJA TENSION ESTRUCTURA RED AUTOSOP. BT EN POSTE DE BT - D-1	C/U	1.0	7	3
12.- ABGA 02	GRAPAS Y SOPORTES PARA LINEAS AEREAS E.T. GRAPA SUSPENSION CABLE AL.AUTOSOP.PORT.50MM2 D-1	C/U	1.0	6	0
13.- STCA 07	TRASLADO Y RECOLOCACION CABLES SUBTERRANEOS SUBIDA CABLE SUBTERR. BT A RED AEREA BT-SOLO M.C.	CU	4.0	0	77
14.- ABPA 05	POSTES DE CONCRETO PARA LINEA AEREA E.T. Y A.P. POSTE CONCRETO 9.0/200/120/255 LINEA AEREA B.T.	C/U	3.0	1,211	290
15.- ABCF 01	ABRAZADERA PLASTICA ABRAZADERA PLASTICA P CABLE AUTOSOP.RED AEREA	C/U	50.0	15	0
16.- ABGA 12	GRAPAS Y SOPORTES PARA LINEAS AEREAS E.T. GRAPA ANCLAJE CABLE AL.AUTOSOP. PORT.50MM2 D-5	C/U	47.0	1,329	0
17.- AMPA 03	POSTE CONCRETO PARA LINEA AEREA 10KV, B.T. Y A.P. POSTE CONCRETO 11.0/400/180/345	C/U	4.0	3,102	733
18.- ABEA 07	ESTRUCTURAS PARA REDES AEREAS BAJA TENSION ESTRUCTURA RED AUTOSOP.BT.EN POSTE BT. TIPO D-5	C/U	4.0	57	12
19.- ABEA 06	ESTRUCTURAS PARA REDES AEREAS BAJA TENSION ESTRUCTURA RED AUTOSOP.BT.EN POSTE DE MT.TIPO D-5	C/U	6.0	99	18
20.- ABCA 1E	CONDUCTORES AEREOS B.T. CABLE AUTOSOP. ALUMINIO TIPO "8" 3X25+2X16+P MM2	C/U	540.0	8,408	639
TOTALES :				21,461	4,711

REFUERZO DE RED B.T.
REDES AEREAS DE DISTRIB. SECUN
PRESUPUESTO LIMA

Moneda : SOLES

DIRECCION : TELMO CARBAJO I

R E S U M E N D E L P R O Y E C T O

MATERIALES Y EQUIPO	:	21,481
MANO DE OBRA	:	4,711
TOTAL COSTO PROYECTO	:	0
TOTAL SIN IMPREVISTOS	:	26,192
IMPREVISTOS	:	0
TOTAL COSTOS DIRECTOS	:	26,192
GASTOS GENERALES	:	0
UTILIDADES	:	0
VALOR TOTAL	:	26,192

REFUERZO DE RED E.T.
 REDES AEREAS DE ALUMB.PUBL.
 PRESUPUESTO LIMA

Moneda : SOLES

DIRECCION : TELMO CARBAJO I

CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANT.	MATERIAL	MANO OERA
1.- SC2A 01	ZANJAS ZANJA CABLE SUBTERRANEO E.T. - NORTE	C/U	52.0	0	527
2.- AR2A 01	RETIRO DE PASTORALES RETIRO PASTORAL SIMPLE	CU	30.0	0	185
3.- ABCD 10	CONECTORES DERIVACION LINEA AEREA E.T. CONECTOR TIPO PERFORACION 16 MM AL/1.5 - 6 MM2 CU	C/U	76.0	186	0
4.- AAAA 18	PASTORALES Y ACCESORIOS DE PASTORAL A.F. PASTORAL METALICO SIMPLE PS/C.26/1.0/1.5"D.	C/U	21.0	924	497
5.- AAAA 25	PASTORALES Y ACCESORIOS DE PASTORAL A.F. PASTORAL METALICO MORA SIMPLE PS/3.2/3.4/1.5"D	C/U	2.0	203	47
6.- AAAE 01	LUMINARIAS, LAMPARAS Y ACCESORIOS DE ENCENDIDO A.F. LUMINARIA 70W-VAPOR SODIO-II MEDIA-HAZ SEMR.C/EG.	C/U	23.0	3,297	397
7.- AAAA 35	PASTORALES Y ACCESORIOS DE PASTORAL A.F. ABRAZ.FO.GDO.TIPO 3-PAST.MET.SIMPLE 1.5"D- 120MM2	C/U	3.0	82	0
8.- AT2E 02	TRASLADO DE LUMINARIAS Y FAROLAS TRASLADO LUMINARIA VAPOR DE SODIO O MERCURIO	CU	6.0	0	37
9.- SB2A 46	CABLES SUBTERRANEOS SECOS E.T. CABLE TRIPOLAR NY2Y BT 3X35MM2 C/FLEJE ACERO	C/U	25.0	674	30
0.- AR2E 01	RETIRO DE LUMINARIAS Y FAROLAS RETIRO LUMINARIA VAPOR SODIO O MERCURIO	CU	23.0	0	74
1.- AAAA 19	PASTORALES Y ACCESORIOS DE PASTORAL A.F. PASTORAL METALICO SIMPLE PS/C.35/2.0/1.5"D.	C/U	4.0	130	95
10.- AAAA 39	PASTORALES Y ACCESORIOS DE PASTORAL A.F. ABRAZ.FO.GDO.TIPO 5-PAST.MET.SIMPLE 1.5"D- 180MM2	C/U	6.0	84	0
TOTALES :				5,580	1,885

RESUMEN DEL PROYECTO

MATERIALES Y EQUIPO	:	5,580
MANO DE OBRA	:	1,885
TOTAL COSTO PROYECTO	:	0
TOTAL SIN IMPREVISTOS	:	7,465
IMPREVISTOS	:	0
TOTAL COSTOS DIRECTOS	:	7,465
GASTOS GENERALES	:	0
UTILIDADES	:	0
VALOR TOTAL	:	7,465

Resumen del Proyecto

=====

Direccion : TELMO CARBAJO I

Costo Total por Tipo de Obra	Total Cia.	Total Clte/Cia.	Total
RRBT-REFUERZO DE RED B.T.	33,658	0	33,658
RRMT-REFUERZO DE RED M.T.	99,196	0	99,196
Costo Total del Proyecto \$	132,854	0	132,854

Listado de Materiales
=====

Obra : RRBT-REFUERZO DE RED B.T.
Trabajo : RAAP-REDES AEREAS DE ALUMBE.PUBL.
Presupuesto : PPLI-PRESUPUESTO LIMA

Grupo	Folio/Dv	Descripcion	Unidad	Cantidad
675	5957-1	(*) CONDUCTOR SOL.TWT 750V.2X1.50MM2	M	89.00
675	6552-1	PASTORAL A°G° 15° PS/3.2/3.4-1.5 C/ANIL	UN	2.00
675	6556-1	"PASTORAL A°G° 15° PS/0.55/1.0-1.5"	UN	4.00
675	6565-1	CONECTOR PERF. 16-70 AL/1.5- 6CU.MM2	UN	76.00
675	7840-1	ABRAZADERA A°G°T-3 PS/48-132MMD.POSTE CA	UN	6.00
675	7844-1	ABRAZADERA A°G°T-5 PS/48-192MMD.POSTE CA	UN	6.00
676	1591-1	"PASTORAL A°G°-0° PS/0.26/1.0/1.5" C/AN	UN	21.00
676	1910-1	LUMINARIA II MED.SREC.NA. 70W.C/EQ.LAMP	UN	23.00
677	7694-1	(*) "PERNO A°G° CALIENTE 1/2x3.1/2" C/A	UN	27.00
678	1734-1	CABLE TRIP. NYBY 1KV. 3X35MM2.C/FLEJE AC	M	25.00

Listado de Materiales
=====

Obra : RRBT-REFUERZO DE RED B.T.
Trabajo : RADS-REDES AEREAS DE DISTRIB. SECUND.
Presupuesto : PPLI-PRESUPUESTO LIMA

Grupo Folio/Dv	Descripcion	Unidad	Cantidad
451 7441-1	"FLEJE AC.INOX. 0.8 ESP. X 3/4""ANCHO	M	82.00
451 7444-1	"GRAPA (HEBILLA) AC.INOX. 3/4"" P.FLEJE	UN	82.00
451 7451-1	(*) "GUARDACABO A°G° 5/8"" ABERTURA	UN	4.00
675 5923-1	CABLE P.VIENTO ALUMOWELD 7 HIL. 8.71MM	M	850.00
675 5986-1	CABLE CONCENT.XLPE 220V. 3X 10MM2.	M	180.00
675 5999-1	(*) ABRAZADERA PLAST. 7.6X360X1.7MM.P.CA	UN	225.00
675 6411-1	POSTE C.A. 11/400/180/345 L.A.-MT/BT/AP	UN	4.00
675 6416-1	POSTE C.A. 9/200/120/255 A.P.-LABT	UN	3.00
675 6566-1	CONECTOR PERF. 16-70AL/10-16CU.MM2	UN	16.00
675 6776-1	(*) ARANDELA CUADR.CURVA A°G° 5X50X50MM.	UN	51.00
675 7880-1	(*) SOPORTE SUSPENS. A°G° 150X100X16MM.	UN	6.00
676 1982-1	CABLE AL.AUTOS.BT.(PE) 3X35+2X16+N50MM2	M	540.00
676 1983-1	CABLE AL.AUTOS.BT.(PE) 3X70+2X16+N50MM2	M	98.00
676 9301-1	CONECTOR PERF. 25-70AL/25-70AL/CU.MM2	UN	6.00
677 2640-1	GRAPA ANCL.PLAST.50MM2.CABL.AUTOSP.AL	UN	47.00
677 2641-1	GRAPA SUSP.PLAST.50MM2.CABL.AUTOSP.AL	UN	1.00
678 5442-1	(*) PERNO C/OJAL ABIERTO 260MMLX5/8"TP.1	UN	1.00
678 5450-1	(*) PERNO C/OJAL/TUERCA 200MMLX5/8"	UN	4.00

Listado de Materiales

Obra : RRBT-REFUERZO DE RED B.T.
 Trabajo : RADS-REDES AEREAS DE DISTRIB. SECUND.
 Presupuesto : PPLI-PRESUPUESTO LIMA

Grupo	Folio/Dv	Descripcion	Unidad	Cantidad
451	7441-1	"FLEJE AC.INOX. 0.8 ESP. X 3/4""ANCHO	M	82.00
451	7444-1	"GRAPA (HEBILLA) AC.INOX. 3/4"" P.FLEJE	UN	82.00
451	7451-1	(*) "GUARDACABO A°G° 5/8"" ABERTURA	UN	4.00
675	5923-1	CABLE P.VIENTO ALUMOWELD 7 HIL. 8.71MM	M	850.00
675	5986-1	CABLE CONCENT.XLPE 220V. 3X 10MM2.	M	180.00
675	5999-1	(*) ABRAZADERA PLAST. 7.6X360X1.7MM.P.CA	UN	225.00
675	6411-1	POSTE C.A. 11/400/180/345 L.A.-MT/BT/AP	UN	4.00
675	6416-1	POSTE C.A. 9/200/120/255 A.P.-LABT	UN	3.00
675	6566-1	CONECTOR PERF. 16-70AL/10-16CU.MM2	UN	16.00
675	6776-1	(*) ARANDELA CUADR.CURVA A°G° 5X50X50MM.	UN	51.00
675	7880-1	(*) SOPORTE SUSPENS. A°G° 150X100X16MM.	UN	6.00
676	1982-1	CABLE AL.AUTOS.BT.(PE) 3X35+2X16+N50MM2	M	540.00
676	1983-1	CABLE AL.AUTOS.BT.(PE) 3X70+2X16+N50MM2	M	98.00
676	9301-1	CONECTOR PERF. 25-70AL/25-70AL/CU.MM2	UN	6.00
677	2640-1	GRAPA ANCL.PLAST.50MM2.CABL.AUTOSP.AL	UN	47.00
677	2641-1	GRAPA SUSP.PLAST.50MM2.CABL.AUTOSP.AL	UN	1.00
678	5442-1	(*) PERNO C/OJAL ABIERTO 260MMLX5/8"TP.1	UN	1.00
678	5450-1	(*) PERNO C/OJAL/TUERCA 200MMLX5/8"	UN	4.00

Listado de Materiales

Obra : RRMT-REFUERZO DE RED M.T.
 Trabajo : RADP-REDES AEREAS DE DISTRIB. PRIM.
 Presupuesto : PPLI-PRESUPUESTO LIMA

Grupo	Folio/Dv	Descripcion	Unidad	Cantidad
451	7335-1	(*) "PERNO A°G°CAB.EXAG. 3/8X 1""C/T.	UN	81.00
451	7405-1	(*) "TIRAFONDO A°G° 3/8x 2""	UN	12.00
451	7422-1	(*) "ARANDELA PLANA A°G° 3/8"" P.PERNO	UN	174.00
451	7439-1	"FLEJE AC.INOX. 0.8 ESP. X 1/2""ANCHO	M	5.00
451	7443-1	"GRAPA (HEBILLA) AC.INOX. 1/2"" P.FLEJE	UN	4.00
451	7487-1	(*) "TUBO PVC TP.SAP (P65) 2.1/2""D.	M	6.00
675	5910-1	CONDUCTOR DESN.AAAC. 7H. 70MM2-C/GRASA	M	1,350.00
675	5919-1	"ELECTRODO COPPERWELD 5/8""X2400MML. P.T	UN	11.00
675	5922-1	CABLE P.VIENTO COPPERWELD 7 HIL. 8.71MMD	M	126.50
675	5951-1	(*) CONDUCTOR CABL.TW 750V.1x 16MM2.AMAR	M	504.00
675	6112-1	CONECTOR TERM.COMPR.CU. 35MM2.	UN	81.00
675	6148-1	(*) CINTA ELECT.TERMOPL. 19MMX 20M. BLAN	RL	0.25
675	6150-1	(*) CINTA ELECT.TERMOPL. 19MMX 20M. ROJO	RL	0.25
675	6151-1	(*) CINTA ELECT.TERMOPL. 19MMX 20M. VERD	RL	0.25
675	6231-1	TERMINACION ELAT.N2XSX 10KV.1x 35MM2.EXT	JG	1.00
675	6298-1	JUEGO LIMPIEZA CC-2 P.PREPAR.CABLE	UN	1.00
675	6360-1	AISLADOR POLIM.ANCLAJE L.F.585MM.CL.25KV	UN	40.00
675	6364-1	AISLADOR POLIM.PIN LF.500MM.15KV.C.PORC	UN	32.00
675	6366-1	AISLADOR POLIM.PIN L.F.500MM.15KV.C.ALUM	UN	1.00
675	6374-1	AISLADOR TENSOR PORCEL. 54-1 P.VIENTO B.	UN	11.00
675	6375-1	AISLADOR TENSOR PORCEL. 54-2 P.VIENTO M.	UN	11.00
675	6425-1	POSTE C.A. 13/400/180/375 L.A.-MT/BT/AP	UN	14.00
675	6426-1	POSTE C.A. 15/400/210/435 L.A.-MT/BT/AP	UN	15.00
675	6453-1	MENSULA C.A. M/0.60/250-215MMD.	UN	3.00
675	6454-1	MENSULA C.A. M/0.60/250-245MMD.	UN	8.00
675	6455-1	MENSULA C.A. M/0.60/250-275MMD.	UN	1.00
675	6458-1	MENSULA C.A. M/1.00/250-215MMD.	UN	9.00
675	6514-1	"CRUCETA MAD. 4""x 4""x 1.33' 10KV. L.A.	UN	1.00
675	6515-1	"CRUCETA MAD. 4""x 4""x 4' 10KV. L.A.	UN	1.00
675	6516-1	"CRUCETA MAD. 4""x 5""x 5' 10KV. L.A.	UN	6.00
675	6517-1	"CRUCETA MAD. 4""x 5""x 7' 10KV. L.A.	UN	54.00
675	6571-1	"CONECTOR COMPR.BIM.""H"" AA.70/CU.16-35	UN	3.00
675	6572-1	"CONECTOR COMPR.BIM.""H"" AA.70/CU.70MM2	UN	6.00
675	6581-1	(*) CONECTOR PERN.PART.S/SEP.10-16/6-16M	UN	28.00

Listado de Materiales

Obra : RRMT-REFUERZO DE RED M.T.
 Trabajo : RADP-REDES AEREAS DE DISTRIB. PRIM.
 Presupuesto : PPLI-PRESUPUESTO LIMA

Grupo	Folio/Dv	Descripcion	Unidad	Cantidad
675	6697-1	AMARRE PREF.COPPERWELD TP.7 N°9AWG	UN	44.00
675	6711-1	GRAPA SUSPENS. A°G° P.AUTOSOP.AL.C/PORT	UN	6.00
675	6714-1	GRAPA SUSPENS. AL. A.A. 50-120MM2.S/VAR.	UN	1.00
675	6739-1	GRAPA ANCL. AL.TP.PISTOLA A.A.107-125MM2	UN	37.00
675	6743-1	GRAPA ANCL. BRC.TP.PISTOLA CU.16-70MM2.	UN	3.00
675	6773-1	(*) ARANDELA CUADR.PLANA AC. 55X55X4.75M	UN	140.00
675	6774-1	(*) ARANDELA CUADR.PLANA AC. 75X75X4.75M	UN	8.00
675	6778-1	(*) ARANDELA CUADR.CURVA AC. 75X75X4.75M	UN	58.00
675	6787-1	SOPORTE LATER.A°G°48x380MML.AISLD.POLIM	UN	1.00
675	6792-1	(*) "VARILLA ROSC.A°G° 5/8""Dx300MML.	UN	2.00
675	6793-1	(*) "VARILLA ROSC.A°G° 5/8""Dx350MML.	UN	22.00
675	6795-1	(*) "VARILLA ROSC.A°G° 5/8""Dx450MML.	UN	14.00
675	6796-1	(*) "VARILLA ROSC.A°G° 5/8""Dx550MML	UN	77.00
675	6801-1	(*) "OJAL ROSC.A°G°(FORJA) 5/8""D. 60KN.	UN	40.00
675	6819-1	(*) "PERNO C/OJAL/TUERCA 270MMLX5/8""	UN	32.00
675	6826-1	(*) "PERNO ANGULAR A°G°250MMLX5/8""	UN	11.00
675	6833-1	(*) "PERNO PASANTE A°G°5/8""X 6""L	UN	8.00
675	6834-1	(*) PLANCHA CU. 3x40MM.AGUJ. 20MMD.	UN	36.00
675	6851-1	(*) CANALETA PROTECTORA A°G°2240MML.	UN	11.00
675	6854-1	BRAZO APOYO A°G°825MML.TP.VIOLIN	UN	11.00
675	7860-1	(*) ABRAZADERA A°G°36MMD.P.N2XSX 1x25MM2	UN	3.00
675	7917-1	(*) CONECTOR BRC.P.ELECTRODO PSTA.TIERRA	UN	11.00
676	1390-1	ABRAZADERA A°G°285MMD.ANTIESCALAM.TP.1	JG	31.00
676	1891-1	ABRAZADERA A°G°195MMD.ANTIESCALAM.TP.4	JG	3.00
676	9301-1	CONECTOR PERF. 25-70AL/25-70AL/CU.MM2	UN	81.00
677	2641-1	GRAPA SUSP.PLAST.50MM2.CABL.AUTOSP.AL	UN	8.00
677	5088-1	DIAGONAL A°G° 1066x685MM. P. L.A.M.T.	UN	30.00
678	1734-1	CABLE TRIP. NYBY 1KV. 3X35MM2.C/FLEJE AC	M	135.00
678	5442-1	(*) PERNO C/OJAL ABIERTO 260MMLX5/8"TP.1	UN	2.00

Listado de Materiales
=====

Obra : RRMT-REFUERZO DE RED M.T.
Trabajo : SEAB-SUBESTACION AEREA BIPOSTE
Presupuesto : PPLI-PRESUPUESTO LIMA

Grupo	Folio/Dv	Descripcion	Unidad	Cantidad
451	7329-1	(*) "PERNO A°G°CAB.EXAG.5/16X 1""C/T.	UN	4.00
451	7334-1	(*) "PERNO A°G°CAB.EXAG. 3/8X 3/4""C/T.	UN	6.00
451	7335-1	(*) "PERNO A°G°CAB.EXAG. 3/8X 1""C/T.	UN	10.00
451	7336-1	(*) "PERNO A°G°CAB.EXAG. 3/8X 1.1/2""C/T	UN	23.00
451	7345-1	(*) "PERNO A°G°CAB.EXAG. 1/2X 1.1/2""C/T	UN	8.00
451	7393-1	(*) "TORNILLO HO.NEGRO 5/16x 1""CAB.RED.	UN	4.00
451	7397-1	(*) "TORNILLO HO.N°8-9 3/4""CAB.RED.P.MA	UN	4.00
451	7398-1	(*) "TORNILLO HO.NEGRO 3/16x 1.1/2""CAB.	UN	4.00
451	7421-1	(*) "ARANDELA PLANA A°G° 5/16"" P.PERNO	UN	8.00
451	7422-1	(*) "ARANDELA PLANA A°G° 3/8"" P.PERNO	UN	76.00
451	7424-1	(*) "ARANDELA PLANA A°G° 1/2"" P.PERNO	UN	16.00
451	7435-1	(*) "ARANDELA PLANA A°G°CALIENTE 1/2"" P	UN	16.00
451	7439-1	"FLEJE AC.INOX. 0.8 ESP. X 1/2"" .ANCHO	M	3.00
451	7441-1	"FLEJE AC.INOX. 0.8 ESP. X 3/4""ANCHO	M	7.00
451	7443-1	"GRAPA (HEBILLA) AC.INOX. 1/2"" P.FLEJE	UN	3.00
451	7444-1	"GRAPA (HEBILLA) AC.INOX. 3/4"" P.FLEJE	UN	7.00
451	7484-1	(*) "TUBO PVC TP.SAP (P25) 1""D.	M	6.00
451	7486-1	(*) "TUBO PVC TP.SAP (P50) 2""D.	M	2.00
451	7516-1	(*) INTERR.UNIP.SUPERF. 250V. 6A. TICIN	UN	1.00
451	7544-1	(*) BORNE RESINA TERMOPL.TETRAP. 16MM2.	UN	1.00
451	7745-1	(*) COBRE PLETINA 3MM.x 30MM.ANCHO	M	1.38
451	7748-1	(*) COBRE PLETINA 5MM.x 40MM.ANCHO	M	0.82
451	7749-1	(*) COBRE PLETINA 5MM.x 50MM.ANCHO	M	1.50
451	7824-1	SAL HIGROSCOPICA P.POZO PUESTA TIERRA (B	UN	2.00
451	7847-1	(*) BASE MAD.300X700MM. P.SAB-SCP-SCB	UN	1.00
675	5896-1	CONDUCTOR CABL.DESN.CU.SEMID.19H. 70MM2	M	24.00
675	5919-1	"ELECTRODO COPPERWELD 5/8""X2400MML. P.T	UN	2.00
675	5934-1	(*) CONDUCTOR SOL.TW 750V.1x2.50MM2.NEGR	M	32.30
675	5954-1	(*) CONDUCTOR CABL.TW 750V.1x 35MM2.AMAR	M	48.10
675	5999-1	(*) ABRAZADERA PLAST. 7.6X360X1.7MM.P.CA	UN	6.00
675	6035-1	CABLE N2XY 0.6/ 1KV. 3-1X 70MM2.	M	9.00
675	6112-1	CONECTOR TERM.COMPR.CU. 35MM2.	UN	16.00
675	6113-1	CONECTOR TERM.COMPR.CU. 70MM2.	UN	25.00
675	6268-1	CINTA AISL./SELLADORA 1200MM.L. PARTES M	RL	12.00

Listado de Materiales

Obra : RRMT-REFUERZO DE RED M.T.
 Trabajo : SEAB-SUBESTACION AEREA BIPOSTE
 Presupuesto : PPLI-PRESUPUESTO LIMA

Grupo	Folio/Dv	Descripcion	Unidad	Cantidad
675	6360-1	AISLADOR POLIM.ANCLAJE L.F.585MM.CL.25KV	UN	3.00
675	6362-1	AISLADOR POLIM.EXTENS.L.F.700MM.25KV.	UN	3.00
675	6364-1	AISLADOR POLIM.PIN LF.500MM.15KV.C.PORC	UN	6.00
675	6396-1	EXTENSOR L.FUGA 100-120MMD.LIBRE MANT.	UN	3.00
675	6425-1	POSTE C.A. 13/400/180/375 L.A.-MT/BT/AP	UN	2.00
675	6454-1	MENSULA C.A. M/0.60/250-245MMD.	UN	2.00
675	6460-1	MENSULA C.A. M/1.00/250-275MMD.	UN	2.00
675	6464-1	PALOMILLA DOBLE CA. 50-250KVA.280MMx2200	UN	1.00
675	6474-1	PLATAFORMA SOP.CA. 50-250KVA.320MMDX1100	UN	2.00
675	6482-1	BOVEDA C.A. C/TAPA P.ELECTRODO DE PUESTA	JG	2.00
675	6582-1	(*) CONECTOR PERN.PART.BR.S/SEP.25-35/	UN	4.00
675	6583-1	(*) CONECTOR PERN.PART.BR.S/SEP. 70/ 6-7	UN	8.00
675	6773-1	(*) ARANDELA CUADR.PLANA AC. 55X55X4.75M	UN	4.00
675	6778-1	(*) ARANDELA CUADR.CURVA AC. 75X75X4.75M	UN	12.00
675	6787-1	SOPORTE LATER.A°G°48x380MML.AISLD.POLIM	UN	2.00
675	6791-1	(*) "VARILLA ROSC.A°G° 5/8""Dx250MML	UN	2.00
675	6792-1	(*) "VARILLA ROSC.A°G° 5/8""Dx300MML.	UN	4.00
675	6795-1	(*) "VARILLA ROSC.A°G° 5/8""Dx450MML.	UN	4.00
675	6801-1	(*) "OJAL ROSC.A°G°(FORJA) 5/8""D. 60KN.	UN	3.00
675	6834-1	(*) PLANCHA CU. 3x40MM.AGUJ. 20MMD.	UN	13.00
675	6991-1	FUSIBLE L.C. 380V. 6A.VERDE T-T 9x32MM	UN	2.00
675	7008-1	FUSIBLE L.C. NH T-00 220V. 63A	UN	3.00
675	7019-1	FUSIBLE L.C. NH T-1 220V.250A.	UN	6.00
675	7062-1	FUSIBLE EXPULS.25KV. 15A.CAB.REMOV.P.FU	UN	3.00
675	7088-1	PORTAFUSIBLE UNIP.380V. 16A. FUS.LIM.CTE	UN	2.00
675	7111-1	FUSIBLE SECC(CUT-OUT)10KV.100A.	UN	3.00
675	7123-1	SECC.TRIP.HORZ.220V.160A.P.FUS.NH	UN	1.00
675	7124-1	SECC.TRIP.HORZ.220V.250A.P.FUS.NH	UN	2.00
675	7646-1	RECEPTACULO C/SOPORTE P.CONTROL FOTOELEC	UN	1.00
675	7647-1	CONTROL FOTOELECTRICO 220V.1000W-1800VA.	UN	1.00
675	7685-1	CONTACTOR TRIP.220V. 63A.ELECTROMAG.APE	UN	1.00
675	7869-1	(*) "PLETINA AC.G°CALIENTE 2.1/2X1/2""X	UN	2.00
675	7880-1	(*) SOPORTE SUSPENS. A°G° 150X100X16MM.	UN	2.00
675	7893-1	SOPORTE AC.1230MML. T-1 P.MODULO AP	UN	1.00
675	7894-1	SOPORTE AC. 750MML. T-2 P.MODULO AP	UN	1.00

Listado de Materiales
=====

Obra : RRMT-REFUERZO DE RED M.T.
Trabajo : SEAB-SUBESTACION AEREA BIPOSTE
Presupuesto : PPLI-PRESUPUESTO LIMA

Grupo	Folio/Dv	Descripcion	Unidad	Cantidad
675	7895-1	SOPORTE COMPL. A°G°290MML.T-2 P.MODULO	UN	2.00
675	7902-1	BARRA COLECTORA CU.250/215/180MML.TABL.	JG	1.00
675	7917-1	(*) CONECTOR BRC.P.ELECTRODO PSTA.TIERRA	UN	6.00
675	8094-1	TRAFO TRIF.CONVC.10/0.23KV.100KVA.	UN	1.00
677	6631-1	(*) KIT SEGURIDAD P.CONTACTOR LG 63A	JG	1.00
678	1051-1	CAJA MET.REF.TABL.DISTR.AP.280x600x770mm	UN	1.00
678	1365-1	(*) PERNO AOGOCALIENTE 1/2X 5"C/TUERCA	UN	8.00

CONCLUSIONES

1.- El presente proyecto cumple con las exigencias técnicas de los dispositivos vigentes relacionados con el ámbito de la Distribución, en especial la Norma Técnica de la Empresa Concesionaria de Distribución de Energía Eléctrica de la zona.

2.- La elaboración del presente proyecto cumple con la Norma R.D. N° 018-2002-EM/DGE, "Norma de Procedimientos para la Elaboración de Proyectos y Ejecución de Obras en Sistemas de Distribución y Sistemas de Utilización en Media Tensión en Zonas de Concesión de Distribución", publicada el 27 de setiembre de 2 002 y vigente a partir del 1 de enero de 2 003.

3.- El proyecto satisface los requerimientos técnicos solicitados por el cliente, la empresa Concesionario de Distribución de Energía Eléctrica; quien a través de la Sección de Proyectos de Distribución de la Subgerencia de Ingeniería y Obras aprobó el expediente técnico del proyecto.

4.- Uno de los aspectos más importantes que sirven de base para la elaboración de proyectos de esta índole, es la importancia de conocer y aplicar adecuadamente las disposiciones legales vigentes vinculadas al ámbito de la Distribución y Construcción.

5.- El proyecto piloto que sirvió de base para la elaboración de este tipo de proyecto fue ejecutado en la cuadra 1 del jirón Puno del distrito del Callao, con las modificaciones tanto técnicas como de materiales se desarrollaron los proyectos posteriores. Además se disminuyó considerablemente la pérdida de energía eléctrica debido al hurto.

6.- Las características netamente costeñas de la ubicación de la zona de trabajo nos ha llevado a considerar la selección de materiales cuya especificación técnica garantice un adecuado funcionamiento en este tipo de ambiente.

7.- Por su naturaleza y nivel de tensión de diseño, las redes de Subsistema de Distribución no producen efectos contaminantes en la atmósfera, el agua, ni los suelos. Tampoco alteran negativamente las costumbres de los habitantes. No los desplaza de su normal hábitat ni los daña en lo mínimo con respecto a su salud.

8.- Las instalaciones en mención han sido ubicadas en la vía pública de la Urbanización. Además estas poseen sistemas de puestas a tierra y equipos de protección con la finalidad de reducir al mínimo los efectos negativos de riesgos eléctricos que pudieran producirse en la zona.

9.- Una de las más importantes desventajas del diseño del proyecto son los empalmes en "T" del conductor de media tensión ya que es un punto más frecuente de falla, debido las condiciones climáticas de la zona y al esfuerzo que esta sometido por el peso del conductor, por lo cual en estos casos el tensado se especifica que deberá ser reducido y el vano relativamente corto. Estos empalmes se deben hacer en los armados de anclaje, en los cuales el conductor no esta sometido a tracción (cuellos muertos), pero que en nuestro caso estos armados no son convenientes para mantener la distancia de seguridad a las edificaciones

10.- La disposición de los pastores (PS/0,26/1,0/1,5"Ø), se ha variado para conservar la distancia de seguridad entre las redes, para lo cual se deberá de instalar un tapón de jebe al pastoral que impida el ingreso de agua.

11.- Se ha proyectado postes de concreto de 13 m, para cumplir las distancias de seguridad establecidas por las normas vigentes, en especial a

los cables de comunicación y postes de concreto de 15 m, para respetar la distancia de seguridad a las edificaciones y entre las redes.

12.- En estos casos donde la zona de trabajo está electrificada, la máxima demanda se registra mediante instrumentos de medición, pero como la zona presente altos índices de delincuencia, que dificulta el trabajo en la zona, la máxima demanda se ha estimado según la Norma DGE “Calificación Eléctrica para la Elaboración de Proyectos de Subsistema de Distribución Secundaria”. Esto también ha sido uno de los factores que dificultó el levantamiento de campo en la zona de trabajo.

13.- La estructura de costos de inversión del proyecto se elaboro en base a las partidas utilizadas por la Empresa Concesionaria de Distribución de Energía Eléctrica, las cuales son menores a los del mercado tanto en materiales, equipos y mano de obra.

14.- Actualmente aun no se ha ejecutado el proyecto, debido a que se ha iniciado las obras con los proyectos similares en zonas donde la pérdida de energía eléctrica, debido al hurto es más frecuente, tales como los Asentamientos Humanos 7 de Junio, Trapecio Mar Brava, etc., ubicados en el distrito del Callao.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- “Código Nacional de Electricidad Suministro 2 001”, publicado el 6 de agosto de 2 001, vigente a partir del 1 de julio de 2 002.
- 2.- Norma R.D. N° 018-2002-EM/DGE “Norma de Procedimientos para la Elaboración de Proyectos y Ejecución de Obras en Sistemas de Distribución y Sistemas de Utilización en Media Tensión en Zonas de Concesión de Distribución”, publicada el 27 de setiembre de 2 002, vigente a partir del 1 de enero de 2 003.
- 3.- Decreto Ley N° 25844 “Ley de Concesiones Eléctricas”, publicada el 19 de noviembre de 1 992, vigente a partir del 5 de diciembre de 1 992.
- 4.- Decreto Supremo N° 009-93-EM “Reglamento de Ley de Concesiones Eléctricas”, publicada el 25 de febrero de 1 993, vigente a partir del 26 de febrero de 1 993.
- 5.- Decreto Supremo N° 020-97-EM “Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos”, publicada el 11 de octubre de 1 997, vigente a partir del 1 de noviembre de 1 998.
- 6.- “Normas Técnica de Distribución de Edelnor S.A.A.”
- 7.- Norma DGE “Calificación Eléctrica para la Elaboración de Proyectos de Subsistema de Distribución Secundaria”, publicada el 05 de enero de 2 005, vigente a partir del 1 de marzo de 2 005.
- 8.- Norma Técnica DGE “Alumbrado de Vías Públicas en Zonas de Concesión de Distribución”.
- 9.- “Líneas de transmisión de Potencia - Aspectos Mecánicos y Conductores”, por Ing. Juan Bautista Ríos, año 2 001.

ANEXO A

A.1.- CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN

PERFIL DE CAIDA DE TENSION

Descripciones:

Tensión nom. línea-	0.220 kV
Factor de Potencia	0.95
Tangente	0.329
Año	0
Crecimiento de la demanda(e	5 %
Demanda Total	37.80 kW
Potencia entregada	38.55 kW
Máxima caída	2.6 %
Pérd.Totales	0.7 kW
Pérd.Totales	1.9 %

PROYECTO:	SAB 20366
LLAVE:	1
ESTADO	PROYECTADO

CORRIENTE:	106.4	A
POTENCIA:	41	kVA

Nodo	POT.ACTIVA.kW			POT.REAC.kVAR		Código cable	Secc. (mm2)	Long. (m)	I (A)	Σ I (A)	Δ V (V)	Caída (%)	Caída Acc.(%)	Pérdidas (W)	Tensión (V)
	Año 0	Nodo	Total	Nodo	Total										
1	0.00	0.00	13.26	0.00	4.32	Bcu06	70	6.00	36.66	106.42	0.3	0.15	0.15	57	219.7
2	1.35	1.35	4.51	0.44	1.48	CAAI-8(70)	70	35.40	12.59	69.76	2.1	0.94	1.09	242	217.6
3	1.35	1.35	1.35	0.44	0.44	CAAI-8(70)	70	7.50	3.78	57.17	0.4	0.16	1.25	34	217.2
4	4.95	4.95	4.95	1.63	1.63	CAAI-8(70)	70	23.00	13.91	53.40	1.0	0.47	1.72	92	216.2
5	1.80	1.80	7.22	0.59	2.37	CAAI-8(70)	70	22.90	20.36	39.48	0.8	0.34	2.07	50	215.5
6	1.80	1.80	1.80	0.59	0.59	CAAI-8(35)	35	16.00	5.09	19.12	0.5	0.22	2.29	16	215.0
7	3.15	3.15	3.15	1.04	1.04	CAAI-8(35)	35	25.30	8.93	14.04	0.6	0.26	2.54	14	214.4
8	1.80	1.80	1.80	0.59	0.59	CAAI-8(35)	35	23.30	5.11	5.11	0.2	0.09	2.63	2	214.2

DERIVACION

1

Nodo		kW	kVAR	Código	Secc.	Long(m)	(A)	Σ I	Δ V	Calda(%)	Calda(%)	Pérdidas	Tensión
1.1	1.35	1.35	0.44	CAAI-8(35)	35	11.00	3.75	36.66	0.6	0.29	0.44	41	219.0
1.2	2.70	2.70	0.89	CAAI-8(35)	35	19.00	7.53	32.91	1.0	0.45	0.89	57	218.0
1.3	0.45	0.45	0.15	CAAI-8(35)	35	40.00	1.26	25.39	1.6	0.73	1.62	71	216.4
1.4	3.60	3.60	1.18	CAAI-8(35)	35	16.0	10.14	24.12	0.6	0.28	1.90	26	215.8
1.5	4.95	4.95	1.63	CAAI-8(35)	35	32.5	13.99	13.99	0.7	0.33	2.22	18	215.1

DERIVACION

2

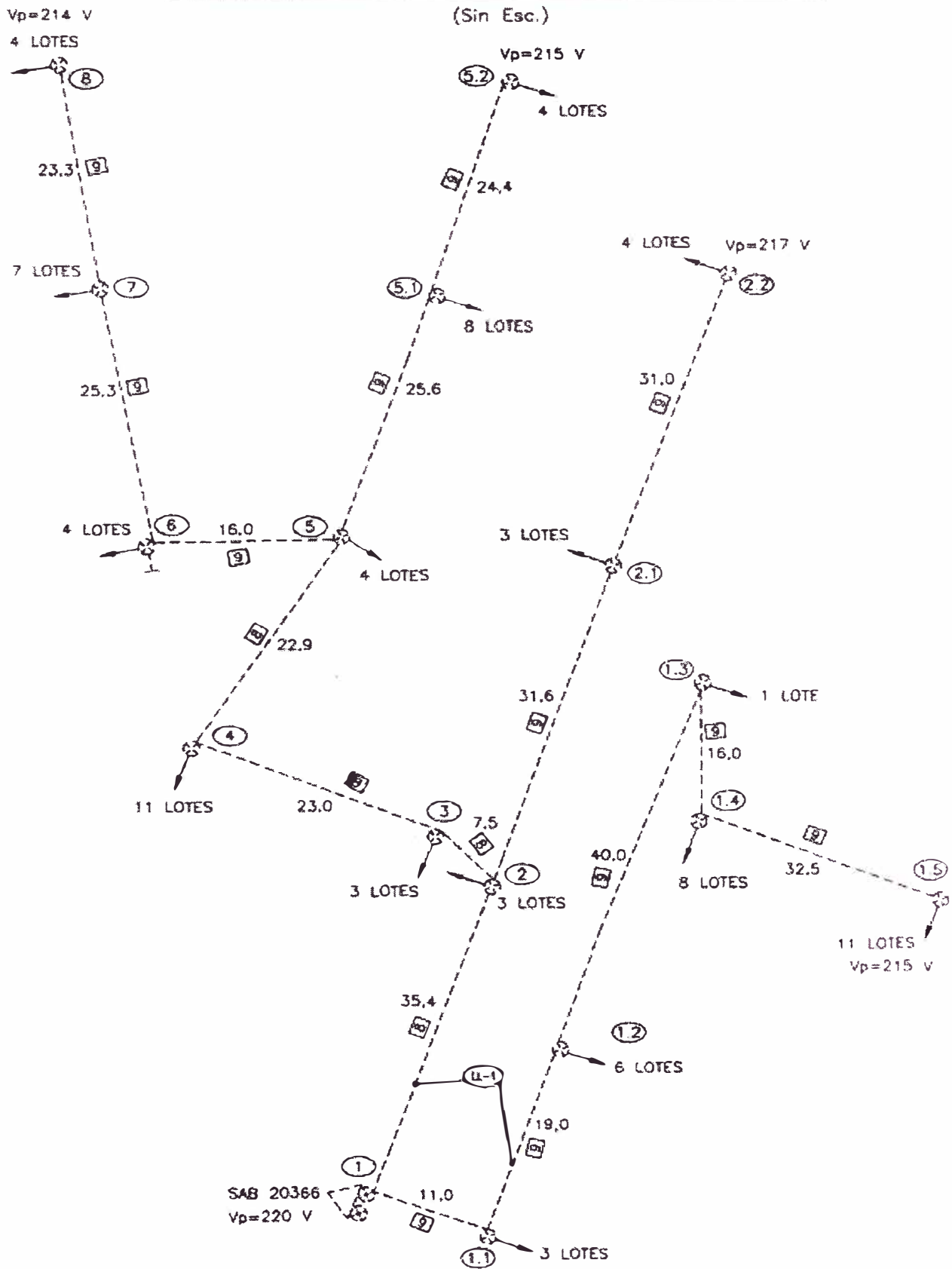
Nodo		kW	kVAR	Código	Secc.	Long(m)	(A)	Σ I	Δ V	Calda(%)	Calda(%)	Pérdidas	Tensión
2.1	1.35	1.35	0.44	CAAI-8(35)	35	31.60	3.78	8.82	0.4	0.20	1.29	7	217.2
2.2	1.80	1.80	0.59	CAAI-8(35)	35	31.0	5.04	5.04	0.2	0.11	1.40	2	216.9

DERIVACION

5

Nodo		kW	kVAR	Código	Secc.	Long(m)	(A)	Σ I	Δ V	Calda(%)	Calda(%)	Pérdidas	Tensión
5.1	3.60	3.60	1.18	CAAI-8(35)	35	25.60	10.18	15.28	0.6	0.28	2.35	16	214.8
5.2	1.80	1.80	0.59	CAAI-8(35)	35	24.40	5.10	5.10	0.2	0.09	2.44	2	214.6

DIAGRAMA DE CARGA SAB 20366 LLAVE N° 1



PERFIL DE CAIDA DE TENSION

Descripciones:

Tensión nom. línea- **0.220** kV
 Factor de Potencia **0.95**
 Tangente 0.329
 Año **0**
 Crecimiento de la demanda(er) **5 %**
 Demanda Total 12.15 kW
 Potencia entregada 12.47 kW
 Máxima caída 3.1 %
 Pérdz.Totales 0.3 kW
 Pérdz.Totales 2.6 %

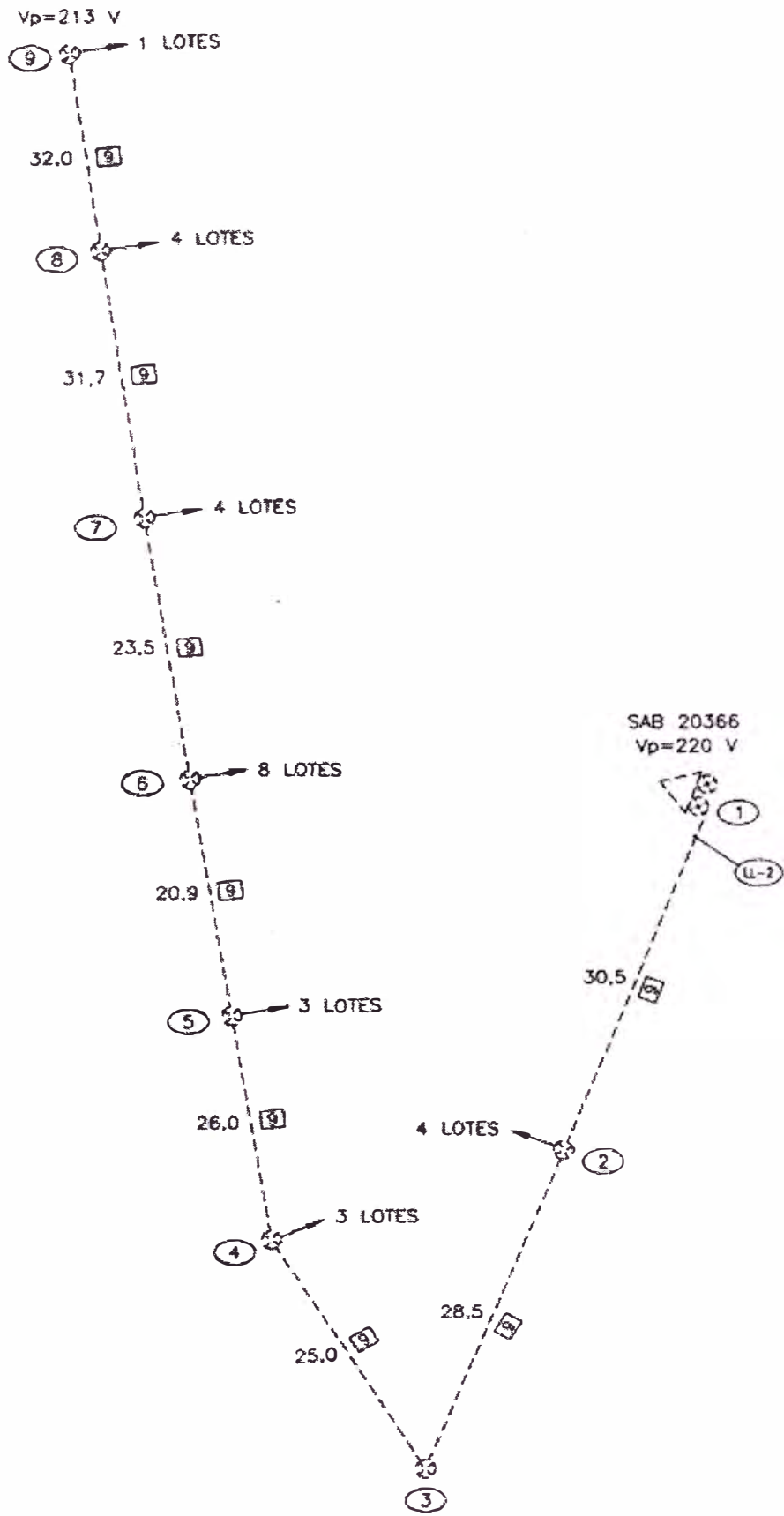
PROYECTO: SAB 20366
LLAVE: 2
ESTADO: PROYECTADO

CORRIENTE: 34.4 A
POTENCIA: 13 kVA

Nodo	POT.ACTIVA.kW			POT.REAC.kVAR		Código cable	Secc. (mm2)	Long. (m)	I (A)	Σ I (A)	Δ V (V)	Caída (%)	Caída Acc.(%)	Pérdidas (W)	Tensión (V)
	Año 0	Nodo	Total	Nodo	Total										
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Bcu06	70	6.00	0.00	34.40	0.1	0.05	0.05	6	219.9
2	1.80	1.80	1.80	0.59	0.59	CAAI-8(35)	35	30.50	5.01	34.40	1.7	0.75	0.80	99	218.2
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	CAAI-8(35)	35	28.50	0.00	29.38	1.3	0.60	1.41	68	216.9
4	1.35	1.35	1.35	0.44	0.44	CAAI-8(35)	35	25.00	3.80	29.38	1.2	0.53	1.93	59	215.7
5	1.35	1.35	1.35	0.44	0.44	CAAI-8(35)	35	26.00	3.82	25.58	1.1	0.48	2.41	47	214.7
6	3.60	3.60	3.60	1.18	1.18	CAAI-8(35)	35	20.90	10.22	21.76	0.7	0.33	2.74	27	214.0
7	1.80	1.80	1.80	0.59	0.59	CAAI-8(35)	35	23.50	5.12	11.54	0.4	0.19	2.93	9	213.5
8	1.80	1.80	1.80	0.59	0.59	CAAI-8(35)	35	31.70	5.13	6.41	0.3	0.15	3.08	4	213.2
9	0.45	0.45	0.45	0.15	0.15	CAAI-8(35)	35	32.00	1.28	1.28	0.1	0.03	3.11	0	213.2

DIAGRAMA DE CARGA SAB 20366 LLAVE N° 2

(Sin Esc.)



PERFIL DE CAIDA DE TENSION MONOFASICA

Resúmenes:

Tensión nom línea-línea	0.22 kV
Factor de Potencia	0.9
Tangente	0.484
Año	0
Crecimiento de la demanda(en %	5 %
Demanda Total	2.55 kW
Potencia entregada	2.58 kW
Máxima caída	1.7 %
Pérds.Totales	0.0 kW
Pérds.Totales	1.2 %

PROYECTO: SAB 20366
CIRCUITO: IAP

Nodo	POT.ACT.KW		POT.REACT.KVAR		Código cable	Sección (mm2)	Longitud (m)	I (A)	Σ I (A)	Delta V (V)	Caída (%)	Caída Acc.(%)	Pérdidas (vatios)	Tensión (vollios)	
	Año 0	Nodo	Total	Nodo											Total
1	0.3260	0.326	0.816	0.158	0.395	Bcu01	6	6.0	4.13	13.00	0.5	0.21	0.21	7	219.5
2	0.0815	0.082	0.082	0.039	0.039	CAAI-8(16)	16	2.0	0.41	8.87	0.1	0.03	0.24	1	219.5
3	0.0815	0.082	0.245	0.039	0.118	CAAI-8(16)	16	33.4	1.24	8.46	1.1	0.48	0.73	10	218.4
4	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	CAAI-8(16)	16	7.5	0.00	7.22	0.2	0.09	0.82	2	218.2
5	0.1630	0.163	0.163	0.079	0.079	CAAI-8(16)	16	23.0	0.83	7.22	0.6	0.28	1.10	5	217.6
6	0.4187	0.419	0.582	0.203	0.282	CAAI-8(16)	16	22.9	2.98	6.38	0.5	0.25	1.35	4	217.0
7	0.0815	0.082	0.082	0.039	0.039	CAAI-8(16)	16	16.0	0.42	3.40	0.2	0.09	1.44	1	216.8
8	0.1630	0.163	0.163	0.079	0.079	CAAI-8(16)	16	25.3	0.84	2.99	0.3	0.13	1.57	1	216.5
9	0.4187	0.419	0.419	0.203	0.203	CAAI-8(16)	16	23.3	2.15	2.15	0.2	0.09	1.66	0	216.4

DERIVACION
1

Nodo	kW		KVAR	Código	Sección	Long(m)	(A)	Σ I	Delta V	Calda(%)	Calda(%)	Pérdidas	Tensión
1.1	0.0815	0.082	0.039	CAAI-8(16)	16	11.0	0.41	2.48	0.1	0.05	0.26	0	219.4
1.2	0.0815	0.082	0.039	CAAI-8(16)	16	19.0	0.41	2.07	0.1	0.07	0.33	0	219.3
1.3	0.0815	0.082	0.039	CAAI-8(16)	16	23.0	0.41	1.65	0.1	bnh	0.33	0	219.3
1.4	0.0815	0.082	0.039	CAAI-8(16)	16	17.0	0.41	1.24	0.1	0.04	0.36	0	219.2
1.5	0.0815	0.082	0.039	CAAI-8(16)	16	16.0	0.41	0.83	0.0	0.02	0.39	0	219.2
1.6	0.0815	0.082	0.039	CAAI-8(16)	16	32.5	0.41	0.41	0.1	0.02	0.41	0	219.1

DERIVACION
3

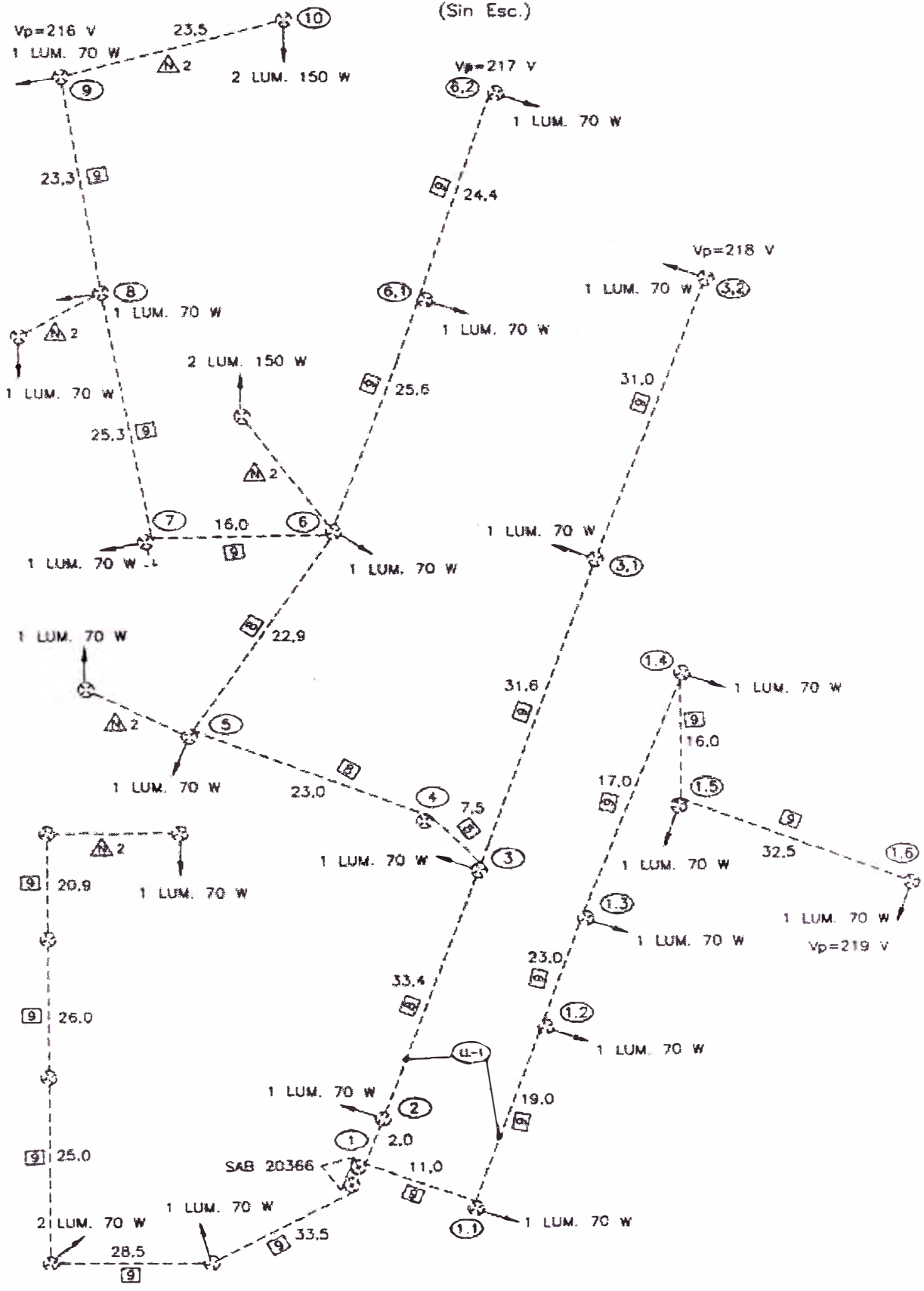
Nodo	kW		KVAR	Código	Sección	Long(m)	(A)	Σ I	Delta V	Calda(%)	Calda(%)	Pérdidas	Tensión
3.1	0.0815	0.082	0.039	CAAI-8(16)	16	31.6	0.41	0.83	0.1	0.04	0.77	0	218.3
3.2	0.0815	0.082	0.039	CAAI-8(16)	16	31.0	0.41	0.41	0.0	0.02	0.79	0	218.3

DERIVACION
6

Nodo	kW		KVAR	Código	Sección	Long(m)	(A)	Σ I	Delta V	Calda(%)	Calda(%)	Pérdidas	Tensión
6.1	0.0815	0.082	0.039	CAAI-8(16)	16	25.6	0.42	0.83	0.1	0.04	1.39	0	216.9
6.2	0.0815	0.082	0.039	CAAI-8(16)	16	24.4	0.42	0.42	0.0	0.02	1.40	0	216.9

DIAGRAMA DE CARGA SAB 20366 I.A.P.

(Sin Esc.)



**A.2.- CÁLCULO MECÁNICO DEL CONDUCTOR DE LA LÍNEA
AÉREA DE DISTRIBUCION PRIMARIA Y SECUNDARIA**

Código **AA-70**
 Seccion(mm²) 70
 Diametro(mm) 10.5
 Modulo de Young(kg/mm²) 5700
 Peso longitudinal(kg/m) 0.184
 Coeficiente de dilat.lineal(1/°C) 0.000023
 Tiro de rotura (kg) 1920.4
 Relacion desnivel/vano 0
 Cos Ø = a/SQRT(a²+h²) 1
 Peso especifico del hielo (gr/cm³) 0.7
 Peso del aire por volumen (kg/m³)

VANO MINIMO DE CALCULO 6
 VANO MAXIMO DE CALCULO 32 62
 INCREMENTO DE VANO 1 0.46

DATOS A SER INGRESADOS

HIPOTESIS	I Templado	II Esfuerzo Maximo	III Flecha Maxima
Temperatura(°C)	20	10	50
Velocidad del viento(km/h)	0	53.57	0
Costra del Hielo (mm)	0	0	0
Esfuerzo(σ)	0.78	0.78	0.78

En el presente programa las condiciones de cambio de estado se resuelven segun la formula de Cardan.
 $X^3+P*X+Q=0$ $K=(P/3)^3+(Q/2)^2$

ESFUERZOS INICIALES

Conductor de Cu	6 Kg/mm2 (58.8 N/mm2)
Conductor de Al	4 Kg/mm2 (39.2 N/mm2)
Autosoportado MT	15.53 Kg/mm2 (152 N/mm2)
Autosoportado BT	6 Kg/mm2 (58.8 N/mm2)

NOTA: 1Kg/mm2 = 9.8 N/mm2.

Temperatura inicial (°C) 20
 Presion de viento inicial(kg/m²) 0
 espesor de hielo inicial(mm) 0
 Peso longitudinal inicial(kg/m) 0.184
 Tiro horizontal unitario inicial(kg/mm²) 0.78 2.84%
 Tiro máximo permisible 40.0% del tiro de rotura

W	0.1840	0.8635	0.1840
Pv	0.0000	12.0529	0.0000
Fvc	0.0000	0.8437	0.0000

9.8
 5.1020408

TIPO DE CABLE: ALUMINIO DESNUDO 70

Descripción	Esfuerzo Diario				Flecha máxima				Esfuerzo máximo			Mín. temperatura			Hielo			
	PARAMETRO	FLECHA	TIRO	TIRO	PARAMETRO	FLECHA	TIRO	TIRO	PARAMETRO	FLECHA	TIRO	PARAMETRO	FLECHA	TIRO	PARAMETRO	FLECHA	TIRO	
Temperatura final (oC)	20		50		10		10		-15									
Presión de viento final (kg/m²)	0.000		0.000		12.053		12.053		0								15.12	
Espesor de hielo final (mm)	0		0		0		0		0								0	
Peso longitudinal final (kg/m)	0.184		0.184		0.223		0.223		0.184								0.2430242	
Tiro horizontal unitario inicial (kg/mm²)	VANO(m)	PARAMETRO (m)	FLECHA (m)	TIRO HORIZ (kg)	TIRO MAXIMO (kg)	PARAMETRO (m)	FLECHA (m)	TIRO HORIZ (kg)	TIRO MAXIMO (kg)	PARAMETRO (m)	FLECHA (m)	TIRO HORIZ (kg)	PARAMETRO (m)	FLECHA (m)	TIRO HORIZ (kg)	PARAMETRO (m)	FLECHA (m)	TIRO HORIZ (kg)
0.78	35.4	296.7	0.53	54.6	54.70	205.1	0.76	37.7	37.9	351.4	0.45	78.48	897.2	0.17	165.1	345.8	0.45	84.0
0.78	31.6	296.7	0.42	54.6	54.68	193.2	0.65	35.5	35.7	366.0	0.34	81.74	1,093.2	0.11	201.2	358.4	0.35	87.1
0.78	31.0	296.7	0.40	54.6	54.67	191.1	0.63	35.2	35.3	368.8	0.33	82.37	1,124.9	0.11	207.0	360.8	0.33	87.7
0.78	31.8	296.7	0.43	54.6	54.68	193.9	0.65	35.7	35.8	365.1	0.35	81.54	1,082.7	0.12	199.2	357.6	0.35	86.9
0.78	26.8	296.7	0.30	54.6	54.66	175.3	0.51	32.3	32.3	393.5	0.23	87.88	1,341.4	0.07	246.8	381.6	0.24	92.7
0.78	33.7	296.7	0.48	54.6	54.69	200.0	0.71	36.8	36.9	357.3	0.40	79.80	983.2	0.14	180.9	350.9	0.40	85.3
0.25	20.0	95.1	0.53	17.5	17.60	81.2	0.62	14.9	15.1	101.3	0.49	22.61	125.9	0.40	23.2	101.1	0.49	24.6
0.78	19.0	296.7	0.15	54.6	54.63	138.2	0.33	25.4	25.5	471.2	0.10	105.24	1,683.4	0.03	309.8	446.0	0.10	108.4
0.78	23.0	296.7	0.22	54.6	54.64	158.6	0.42	29.2	29.3	425.6	0.16	95.05	1,520.2	0.04	279.7	408.3	0.16	99.2
0.78	17.0	296.7	0.12	54.6	54.62	126.8	0.28	23.3	23.4	497.9	0.07	111.19	1,754.3	0.02	322.8	468.0	0.08	113.7
0.25	6.0	95.1	0.05	17.5	17.51	42.5	0.11	7.8	7.8	239.7	0.02	53.52	1,482.6	0.00	272.8	225.7	0.02	54.9
0.78	32.5	296.7	0.44	54.6	54.68	196.2	0.67	36.1	36.2	362.1	0.36	80.87	1,045.8	0.13	192.4	355.0	0.37	86.3
0.25	14.0	95.1	0.26	17.5	17.55	71.8	0.34	13.2	13.3	108.8	0.23	24.30	226.9	0.11	41.8	108.4	0.23	26.3
0.78	30.2	296.7	0.38	54.6	54.67	188.3	0.61	34.7	34.8	372.8	0.31	83.26	1,167.0	0.10	214.7	364.2	0.31	88.5
0.25	7.5	95.1	0.07	17.5	17.51	50.2	0.14	9.2	9.3	170.5	0.04	38.07	1,282.0	0.01	235.9	165.2	0.04	40.2
0.25	23.0	95.1	0.70	17.5	17.63	84.0	0.79	15.5	15.6	99.7	0.66	22.26	115.9	0.57	21.3	99.6	0.66	24.2
0.78	22.9	296.7	0.22	54.6	54.64	158.1	0.41	29.1	29.2	426.6	0.15	95.27	1,524.6	0.04	280.5	409.2	0.16	99.4
0.78	25.6	296.7	0.28	54.6	54.65	170.3	0.48	31.3	31.4	402.5	0.20	89.89	1,400.1	0.06	257.6	389.2	0.21	94.6
0.78	24.4	296.7	0.25	54.6	54.65	165.0	0.45	30.4	30.4	412.5	0.18	92.13	1,456.8	0.05	268.1	397.5	0.19	96.6
0.25	16.0	95.1	0.34	17.5	17.56	75.7	0.42	13.9	14.0	105.2	0.30	23.49	162.3	0.20	29.9	104.9	0.31	25.5
0.78	25.3	296.7	0.27	54.6	54.65	169.0	0.47	31.1	31.2	404.9	0.20	90.42	1,414.5	0.06	260.3	391.2	0.20	95.1
0.78	23.3	296.7	0.23	54.6	54.64	160.0	0.42	29.4	29.5	422.7	0.16	94.39	1,506.9	0.05	277.3	405.9	0.17	98.6
0.78	30.5	296.7	0.39	54.6	54.67	189.4	0.61	34.8	35.0	371.3	0.31	82.92	1,151.2	0.10	211.8	362.9	0.32	88.2
0.78	28.5	296.7	0.34	54.6	54.66	182.0	0.56	33.5	33.6	382.3	0.27	85.39	1,255.5	0.08	231.0	372.2	0.27	90.5
0.25	25.0	95.1	0.82	17.5	17.65	85.5	0.91	15.7	15.9	98.9	0.79	22.09	111.8	0.70	20.6	98.8	0.79	24.0
0.78	26.0	296.7	0.28	54.6	54.65	172.0	0.49	31.6	31.7	399.4	0.21	89.19	1,380.8	0.06	254.1	386.6	0.22	93.9
0.78	20.9	296.7	0.18	54.6	54.63	148.2	0.37	27.3	27.3	448.1	0.12	100.07	1,609.4	0.03	296.1	426.9	0.13	103.7
0.78	23.5	296.7	0.23	54.6	54.64	160.9	0.43	29.6	29.7	420.8	0.16	93.96	1,497.9	0.05	275.6	404.3	0.17	98.3
0.78	31.7	296.7	0.42	54.6	54.68	193.5	0.65	35.6	35.7	365.6	0.34	81.64	1,087.9	0.12	200.2	358.0	0.35	87.0
0.78	32.0	296.7	0.43	54.6	54.68	194.5	0.66	35.8	35.9	364.3	0.35	81.34	1,072.1	0.12	197.3	356.8	0.36	86.7

POSTE	ESF. PUNTA	LONGITUD	DIA PUNTA	DIA. BASE	LONG ENTERRA	pres. viento	De	C	Fvp	Z	Avp	Lc
	kg	m	mm	mm	m	kg/m2	mm	m2	Kg	m	m2	
POSTE7	200	7	120	225	0.7	12.0529	214.50	15.00	12.70	2.85	1.05	6.30
POSTE8	200	8	120	240	0.8	12.0529	228.00	15.00	15.10	3.23	1.25	7.20
POSTE9	200	9	120	255	0.9	12.0529	241.50	15.00	17.65	3.60	1.46	8.10
POSTE11	400	11	180	345	1.1	12.0529	328.50	15.00	30.34	4.47	2.52	9.90
POSTE13	400	13	180	375	1.3	12.0529	355.50	15.00	37.76	5.21	3.13	11.70
POSTE15	400	15	210	375	1.5	12.0529	358.50	11.00	46.25	6.16	3.84	13.50

CODIGO	POSTE13	<----Dato
Longitud poste	13	Calculados
Fuerza del viento en el poste	37.76	Calculados
Presion de viento	12.05	Calculados
Longitud libre (Altura libre)	11.7	Calculados
longitud de accion de Fvp	5.21	Calculados
distancia entre conductor	1.2	<----Dato
longitud entramiento	1.3	Calculados

CALCULO MECANICO DE ESTRUCTURAS

TIRO DE ROTURA DE CABLE DE VIENTO (COPPERWELD)	5096 kg
TIRO DE ROTURA DE CABLE DE VIENTO (ALUMOWELD)	5708 kg
TIRO DE ROTURA DE CABLE DE VIENTO (AC. GALV.)	6931 kg

Fuerza resultante sobre poste

conductor desnudo Cu y Al -10kv

conductor autoportado 10kv

conductor autoportado BT

VANDOS	Fuerza resultante sobre poste				conductor desnudo Cu y Al -10kv				conductor autoportado 10kv				conductor autoportado BT			
	Fv sobre cond Kg	Feq sobre poste Kg	angulo	Feq Kg	Ftotal c/angulo Kg	Feq tiro fin linea Kg	Tviento con angulo Kg	Tv fin de linea Kg	Ftotal c/angulo Kg	Feq tiro fin linea Kg	Tviento con angulo Kg	Tv fin de linea Kg	Ftotal c/angulo Kg	Feq tiro fin linea Kg	Tviento con angulo Kg	Tv fin de linea Kg
35.4	3.7	90.026	70.00	93.7	329.55	261.82	1102.73	876.08	110.96	78.48	335.81	237.52	109.04	78.48	330.02	237.52
31.6	3.9	42.314	30.00	46.2	171.02	272.71	572.25	912.54	63.44	81.74	191.99	247.40	62.34	81.74	188.68	247.40
31.0	3.9	0.000	0.00	3.9	30.05	274.80	100.55	919.52	21.18	82.37	64.11	249.29	20.82	82.37	63.00	249.29
31.8	4.0	0.000	0.00	4.0	30.39	272.04	101.68	910.29	21.28	81.54	64.42	246.79	20.92	81.54	63.31	246.79
26.8	3.4	0.000	0.00	3.4	28.28	293.18	94.62	981.02	20.65	87.88	62.50	265.97	20.29	87.88	61.42	265.97
33.7	4.3	0.000	0.00	4.3	31.19	266.24	104.37	890.88	21.52	79.80	65.14	241.53	21.15	79.80	64.02	241.53
20.0	2.5	0.000	0.00	2.5	25.41	75.45	85.01	252.45	19.79	22.61	59.90	68.44	19.45	22.61	58.86	68.44
19.0	2.4	0.000	0.00	2.4	24.98	351.10	83.60	1174.82	19.66	105.24	59.51	318.51	19.32	105.24	58.49	318.51
23.0	2.9	0.000	0.00	2.9	26.67	317.09	89.25	1061.04	20.17	95.05	61.05	287.66	19.82	95.05	59.99	287.66
17.0	2.2	0.000	0.00	2.2	24.14	370.95	80.77	1241.24	19.41	111.19	58.75	336.52	19.08	111.19	57.73	336.52
6.0	0.8	0.000	0.00	0.8	19.49	178.57	65.23	597.52	18.02	53.52	54.53	161.99	17.71	53.52	53.59	161.99
32.5	4.1	0.000	0.00	4.1	30.68	269.79	102.67	902.75	21.37	80.87	64.68	244.75	21.00	80.87	63.57	244.75
14.0	1.8	0.000	0.00	1.8	22.87	81.06	76.54	271.25	19.03	24.30	57.60	73.54	18.70	24.30	56.60	73.54
30.2	3.8	0.000	0.00	3.8	29.71	277.77	99.42	929.46	21.08	83.26	63.80	251.99	20.72	83.26	62.70	251.99
7.5	0.9	0.000	0.00	0.9	20.13	127.01	67.35	424.98	18.21	38.07	55.11	115.22	17.89	38.07	54.16	115.22
23.0	2.9	0.000	0.00	2.9	26.67	74.26	89.25	248.49	20.17	22.26	61.05	67.37	19.82	22.26	59.99	67.37
22.9	2.9	0.000	0.00	2.9	26.63	317.83	89.11	1063.51	20.16	95.27	61.01	288.33	19.81	95.27	59.95	288.33
25.6	3.2	0.000	0.00	3.2	27.77	299.88	92.92	1003.45	20.50	89.89	62.04	272.05	20.15	89.89	60.97	272.05
24.4	3.1	0.000	0.00	3.1	27.26	307.35	91.23	1028.44	20.35	92.13	61.58	278.82	20.00	92.13	60.52	278.82
16.0	2.0	0.000	0.00	2.0	23.72	78.36	79.36	262.21	19.28	23.49	58.36	71.09	18.95	23.49	57.36	71.09
25.3	3.2	0.000	0.00	3.2	27.64	301.68	92.50	1009.45	20.46	90.42	61.93	273.67	20.11	90.42	60.86	273.67
23.3	2.9	0.000	0.00	2.9	26.80	314.91	89.67	1053.73	20.21	94.39	61.16	285.68	19.86	94.39	60.11	285.68
30.5	3.9	0.000	0.00	3.9	29.84	276.63	99.85	925.65	21.12	82.92	63.92	250.95	20.75	82.92	62.82	250.95
28.5	3.6	0.000	0.00	3.6	28.99	284.86	97.02	953.20	20.87	85.39	63.15	258.42	20.51	85.39	62.06	258.42
25.0	3.2	0.000	0.00	3.2	27.52	73.71	92.08	246.65	20.42	22.09	61.81	66.87	20.07	22.09	60.75	66.87
26.0	3.1	53.642	35.00	56.8	206.39	297.57	690.62	995.70	74.04	89.19	224.08	269.95	72.76	89.19	220.22	269.95
20.9	2.5	60.182	35.00	62.7	226.16	333.84	756.76	1117.09	79.96	100.07	242.01	302.86	78.59	100.07	237.84	302.86
23.5	2.8	56.511	35.00	59.3	214.96	313.48	719.28	1048.96	76.61	93.96	231.85	284.39	75.29	93.96	227.86	284.39
31.7	3.8	49.101	35.00	52.9	193.54	272.38	647.61	911.41	70.19	81.64	212.42	247.09	68.98	81.64	208.76	247.09
32.0	3.9	48.922	35.00	52.8	193.06	271.38	646.01	908.09	70.04	81.34	211.99	246.19	68.84	81.34	208.34	246.19

Código	ABT-70
Seccion(mm²)	50
Diámetro(mm)	38
Modulo de Young(kg/mm²)	6320
Peso longitudinal(kg/m)	1.4
Coefficiente de dilat.lineal(1/°C)	0.000023
Tiro de rotura (kg)	1500
Relacion desnivel/vano	0
Cos Ø = a/SQRT(a²+h²)	1
Peso específico del hielo (gr/cm³)	0.7
Peso del aire por volumen (kg/m³)	

VANO MINIMO DE CALCULO	6	
VANO MAXIMO DE CALCULO	32	62
INCREMENTO DE VANO	1	0.46

DATOS A SER INGRESADOS

HIPOTESIS	I	II	III
	Templado	Esfuerzo Maximo	Flecha Maxima
Temperatura(°C)	20	10	50
Velocidad del viento(km/h)	0	53.57	0
Costra del Hielo (mm)	0	0	0
Esfuerzo(σ)	0.78	0.78	0.78

En el presente programa las condiciones de cambio de estado se resuelven segun la formula de Cardan.

$$X^3+P^*X+Q=0 \quad K=(P/3)^3+(Q/2)^2$$

ESFUERZOS INICIALES

Conductor de Cu	6 Kg/mm2 (58.8 N/mm2)
Conductor de Al	4 Kg/mm2 (39.2 N/mm2)
Autosoportado MT	15.53 Kg/mm2 (152 N/mm2)
Autosoportado BT	6 Kg/mm2 (58.8 N/mm2)

NOTA: 1Kg/mm2 = 9.8 N/mm2.

Temperatura inicial (°C)	20	
Presion de viento inicial(kg/m²)	0	
espesor de hielo inicial(mm)	0	
Peso longitudinal inicial(kg/m)	1.4	
Tiro horizontal unitario inicial(kg/mm²)	0.78	2.60%
Tiro máximo permisible	40.0%	del tiro de rotura

W	1.4000	1.5242	1.4000
Pv	0.0000	12.0529	0.0000
Fvc	0.0000	0.6026	0.0000

9.8
5.1020408

TIPO DE CABLE: autosoportado 3x70 +2x16+p50

Descripción	Esfuerzo Diario				Flecha máxima				Esfuerzo máximo			Min. temperatura			Hielo			
	PARAMETRO	FLECHA	TIRO	TIRO	PARAMETRO	FLECHA	TIRO	TIRO	PARAMETRO	FLECHA	TIRO	PARAMETRO	FLECHA	TIRO	PARAMETRO	FLECHA	TIRO	
Tiro horizontal unitario inicial (kg/mm²)	VANO(m)	(m)	HORIZ(kg)	MAXIMO(kg)	(m)	(m)	HORIZ(kg)	MAXIMO(kg)	(m)	(m)	HORIZ(kg)	(m)	(m)	HORIZ(kg)	(m)	(m)	HORIZ(kg)	
3.00	35.4	107.1	1.46	150.0	152.1	100.1	1.56	140.2	142.4	109.5	1.43	161.30	117.4	1.33	164.3	109.3	1.43	165.5
3.00	31.6	107.1	1.16	150.0	151.6	98.6	1.27	138.1	139.9	110.1	1.13	162.17	120.2	1.04	168.3	109.9	1.14	166.3
3.00	31.0	107.1	1.12	150.0	151.6	98.4	1.22	137.7	139.4	110.2	1.09	162.33	120.8	0.99	169.1	110.0	1.09	166.4
1.25	11.0	44.6	0.34	62.5	63.0	39.7	0.38	55.6	56.1	46.6	0.32	68.68	53.5	0.28	74.8	46.6	0.32	70.5
3.00	19.0	107.1	0.42	150.0	150.6	88.6	0.51	124.0	124.7	114.8	0.39	169.14	148.0	0.30	207.2	114.2	0.40	172.9
3.00	23.0	107.1	0.62	150.0	150.9	93.0	0.71	130.2	131.2	112.5	0.59	165.79	133.7	0.49	187.2	112.1	0.59	169.7
3.00	17.0	107.1	0.34	150.0	150.5	85.6	0.42	119.8	120.4	116.5	0.31	171.60	159.3	0.23	223.0	115.8	0.31	175.2
1.25	16.0	44.6	0.72	62.5	63.5	42.1	0.76	58.9	59.9	45.6	0.70	67.12	48.3	0.66	67.7	45.5	0.70	68.9
3.00	32.5	107.1	1.23	150.0	151.7	99.0	1.33	138.6	140.5	109.9	1.20	161.94	119.5	1.11	167.3	109.7	1.20	166.1
1.25	7.5	44.6	0.16	62.5	62.7	35.8	0.20	50.1	50.4	49.0	0.14	72.16	69.7	0.10	97.6	48.9	0.14	73.9
3.00	23.0	107.1	0.62	150.0	150.9	93.0	0.71	130.2	131.2	112.5	0.59	165.79	133.7	0.49	187.2	112.1	0.59	169.7
3.00	22.9	107.1	0.61	150.0	150.9	92.9	0.71	130.1	131.1	112.6	0.58	165.85	134.0	0.49	187.6	112.2	0.58	169.8
3.00	25.6	107.1	0.76	150.0	151.1	95.2	0.86	133.2	134.4	111.6	0.73	164.33	128.0	0.64	179.2	111.2	0.74	168.3
3.00	24.4	107.1	0.69	150.0	151.0	94.2	0.79	131.9	133.0	112.0	0.66	164.95	130.4	0.57	182.6	111.6	0.67	168.9
1.25	16.0	44.6	0.72	62.5	63.5	42.1	0.76	58.9	59.9	45.6	0.70	67.12	48.3	0.66	67.7	45.5	0.70	68.9
3.00	25.3	107.1	0.75	150.0	151.0	94.9	0.84	132.9	134.1	111.7	0.72	164.48	128.6	0.62	180.0	111.3	0.72	168.5
3.00	23.3	107.1	0.63	150.0	150.9	93.3	0.73	130.6	131.6	112.4	0.60	165.60	132.9	0.51	186.1	112.0	0.61	169.5
3.00	30.5	107.1	1.09	150.0	151.5	98.1	1.19	137.4	139.0	110.3	1.05	162.47	121.3	0.96	169.8	110.1	1.06	166.6
3.00	28.5	107.1	0.95	150.0	151.3	97.0	1.05	135.9	137.3	110.7	0.92	163.12	123.6	0.82	173.0	110.5	0.92	167.2
1.25	25.0	44.6	1.75	62.5	65.0	43.5	1.80	60.9	63.5	45.0	1.74	66.31	46.1	1.70	64.5	45.0	1.74	68.1
3.00	26.0	107.1	0.79	150.0	151.1	95.4	0.89	133.6	134.9	111.4	0.76	164.14	127.3	0.66	178.2	111.1	0.76	168.2
3.00	20.9	107.1	0.51	150.0	150.7	90.9	0.60	127.2	128.1	113.6	0.48	167.34	140.1	0.39	196.2	113.1	0.48	171.2
3.00	23.5	107.1	0.64	150.0	150.9	93.5	0.74	130.9	131.9	112.3	0.61	165.47	132.5	0.52	185.4	112.0	0.62	169.4
3.00	31.7	107.1	1.17	150.0	151.6	98.7	1.27	138.2	139.9	110.1	1.14	162.14	120.2	1.05	168.2	109.9	1.14	166.3
3.00	32.0	107.1	1.19	150.0	151.7	98.8	1.30	138.3	140.2	110.0	1.16	162.06	119.9	1.07	167.9	109.8	1.17	166.2

POSTE	ESF. PUNTA	LONGITUD	DIA PUNTA	DIA. BASE	LONG ENTERRA	pres. viento	De	C	Fvp	Z	Avp	Lc
	kg	m	mm	mm	m	kg/m2	mm	m2	Kg	m	m2	
POSTE7	200	7	120	225	0.7	12.0529	214.50	15.00	12.70	2.85	1.05	6.30
POSTE8	200	8	120	240	0.8	12.0529	228.00	15.00	15.10	3.23	1.25	7.20
POSTE9	200	9	120	255	0.9	12.0529	241.50	15.00	17.65	3.60	1.46	8.10
POSTE11	400	11	180	345	1.1	12.0529	328.50	15.00	30.34	4.47	2.52	9.90
POSTE13	400	13	180	375	1.3	12.0529	355.50	15.00	37.76	5.21	3.13	11.70
POSTE15	400	15	210	375	1.5	12.0529	358.50	11.00	46.25	6.16	3.84	13.50

CODIGO	POSTE13	<-----Dato
Longitud poste	13	Calculados
Fuerza del viento en el poste	37.76	Calculados
Presion de viento	12.05	Calculados
Longitud libre (Altura libre)	11.7	Calculados
longitud de accion de Fvp	5.21	Calculados
distancia entre conductor	1.2	<-----Dato
longitud entramiento	1.3	Calculados

CALCULO MECANICO DE ESTRUCTURAS

TIRO DE ROTURA DE CABLE DE VIENTO (COPPERWELD)	5096 kg
TIRO DE ROTURA DE CABLE DE VIENTO (ALUMOWELD)	5708 kg
TIRO DE ROTURA DE CABLE DE VIENTO (AC. GALV.)	6931 kg
TIRO DE ROTURA DE CABLE DE VIENTO (AC. GALV., BT)	4892 kg

VANOS	Fuerza resultante sobre poste				conductor desnudo Cu y Al -10kv				conductor autoportado 10kv				conductor autoportado BT			
	Fv sobre cond	Feq sobre poste	angulo	Feq	Flotal c/angulo	Feq tiro fin linea	Tviento con angulo	Tv fin de linea	Flotal c/angulo	Feq tiro fin linea	Tviento con angulo	Tv fin de linea	Flotal c/angulo	Feq tiro fin linea	Tviento con angulo	Tv fin de linea
	Kg	Kg		Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
35.4	13.3	185.043	70.00	198.3	678.61	538.15	2270.74	1800.72	215.58	161.30	652.47	488.20	211.87	161.30	641.22	488.20
31.6	14.0	83.944	30.00	97.9	343.66	541.02	1149.92	1810.33	115.18	162.17	348.61	490.80	113.20	162.17	342.60	490.80
31.0	14.2	0.000	0.00	14.2	64.33	541.57	215.26	1812.16	31.46	162.33	95.21	491.30	30.92	162.33	93.57	491.30
11.0	5.0	0.000	0.00	5.0	33.77	229.13	113.00	766.69	22.30	68.68	67.48	207.86	21.91	68.68	66.32	207.86
19.0	8.7	0.000	0.00	8.7	45.99	564.28	153.90	1888.16	25.96	168.14	78.57	511.90	25.51	169.14	77.22	511.90
23.0	10.5	0.000	0.00	10.5	52.11	553.10	174.35	1850.76	27.79	165.79	84.12	501.76	27.31	165.79	82.67	501.76
17.0	7.8	0.000	0.00	7.8	42.94	572.49	143.68	1915.63	25.05	171.60	75.80	519.35	24.61	171.60	74.49	519.35
16.0	7.3	0.000	0.00	7.3	41.41	223.94	138.56	749.34	24.59	67.12	74.41	203.15	24.16	67.12	73.13	203.15
32.5	14.9	0.000	0.00	14.9	66.62	540.25	222.93	1807.76	32.14	161.94	97.29	490.10	31.59	161.94	95.61	490.10
7.5	3.4	0.000	0.00	3.4	28.42	240.75	95.10	805.58	20.69	72.16	62.63	218.40	20.34	72.16	61.55	218.40
23.0	10.5	0.000	0.00	10.5	52.11	553.10	174.35	1850.76	27.79	165.79	84.12	501.76	27.31	165.79	82.67	501.76
22.9	10.5	0.000	0.00	10.5	51.95	553.32	173.84	1851.49	27.75	165.85	83.98	501.96	27.27	165.85	82.53	501.96
25.6	11.7	0.000	0.00	11.7	56.08	548.24	187.65	1834.49	28.98	164.33	87.72	497.35	28.48	164.33	86.21	497.35
24.4	11.2	0.000	0.00	11.2	54.25	550.31	181.51	1841.41	28.43	164.95	86.06	499.23	27.94	164.95	84.57	499.23
16.0	7.3	0.000	0.00	7.3	41.41	223.94	138.56	749.34	24.59	67.12	74.41	203.15	24.16	67.12	73.13	203.15
25.3	11.6	0.000	0.00	11.6	55.62	548.73	186.11	1836.14	28.85	164.48	87.31	497.80	28.35	164.48	85.80	497.80
23.3	10.7	0.000	0.00	10.7	52.56	552.46	175.89	1848.63	27.93	165.60	84.53	501.18	27.45	165.60	83.08	501.18
30.5	14.0	0.000	0.00	14.0	63.57	542.05	212.70	1813.77	31.23	162.47	94.51	491.73	30.69	162.47	92.88	491.73
28.5	13.1	0.000	0.00	13.1	60.51	544.21	202.48	1821.02	30.31	163.12	91.74	493.70	29.79	163.12	90.16	493.70
25.0	11.5	0.000	0.00	11.5	55.16	221.24	184.58	740.30	28.71	66.31	86.89	200.71	28.21	66.31	85.39	200.71
26.0	11.9	0.000	0.00	11.9	56.69	547.61	189.69	1832.38	29.17	164.14	88.28	496.78	28.66	164.14	86.75	496.78
20.9	9.6	0.000	0.00	9.6	48.90	558.27	163.62	1868.05	26.83	167.34	81.21	506.45	26.37	167.34	79.81	506.45
23.5	10.8	0.000	0.00	10.8	52.87	552.05	176.91	1847.24	28.02	165.47	84.81	500.81	27.54	165.47	83.35	500.81
31.7	14.5	0.000	0.00	14.5	65.40	540.93	218.84	1810.03	31.78	162.14	96.18	490.72	31.23	162.14	94.52	490.72
32.0	14.7	0.000	0.00	14.7	65.86	540.67	220.37	1809.16	31.92	162.06	96.59	490.48	31.37	162.06	94.93	490.48

A.3.- CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN

CORTE A-A

9493-CA-LR-UMA-1-9493

Operador:

Página: 1
Fecha: 10/07/2005

RESUMEN DEL PROYECTO

DESCRIPCION DE LA VIA:

Tipo de alumbrado	IV
Ancho de calzada	10,9 m
No. de carriles	2
Superficie de calzada	CIE RIII
Qc	0,07
Ancho de aceras	A1=1,50 m A2 = 1,60 m
Ancho de retiros	R1=0,00 m R2 = 0,00 m
Berma central	0 m

INSTALACION:

Distribucion	Oposición
Inclinación	0°
Altura de montaje	7,70 m
Espaciamiento	34,50 m
Overhang (Avance)	Ov1 = 1,95 m Ov2 = 2,50 m

LUMINARIA:

Reporte fotométrico	SF-OF2-01N
Nombre	JOSFEL S.A -- ASTRO
Clasificación	M-II-SR - 15°
Lámpara	1x70W NAV-T-SUPER
Flujo	6500 lm
Factor de mantenimiento	0,7

CARACTERISTICAS DE CALIDAD DE LA INSTALACION: (*)

Iluminancias [lux]	E _{max} =31,12 E _{med} =11,40 E _{min} =3,11
Uniformidad	E _{min} /E _{med} = 0,27
Posición del observador [m]:	X=2,72 Y=-60,00 Z=1,50
Luminancias [cd/m ²):	L _{max} =1,39 L _{med} =0,76 L _{min} =0,23
Uniformidad (L _{min} /L _{med})	U _o =0,30
Uniformidad (L _{min} /L _{max})	U _g =0,17
Uniformidad transversal	U _t =0,21
Luminancia de Vejo [cd/m ²)	L _v =0,28
Incremento de Umbral [%]	T _l =22,89
Índice del deslumbramiento molesto	G=7,36

UNIFORMIDADES LONGITUDINALES (U_l)

Posición del observador [m]	U _l
X=2,72 Y=-60,00 Z=1,50	0,48
X=8,17 Y=-60,00 Z=1,50	0,52

PARAMETROS DGE-016-AP-1

Parámetro	Rango	Valor	Estado
E _{med} [lux]	5 - 10	11,40	C
E _{min} /E _{med}	0,15 - 0,15	0,27	C
E _{med} -acera [lux]	2,28 - 2,28	4,72	C
L _{med} [cd/m ²)	0 - 0	0,76	C
U _o	>=0	0,30	C
U _g	>=0	0,17	C
U _t	>=0	0,48	C
U _l	>=0	0,21	C
G	4 - 5	7,36	C
-----	-----	-----	-----
Global	-----	-----	C

CORTE A-A

9493-CA-LR-UMA-1-9493

Operador:

Página: 2
Fecha: 10/07/2005

Luminancias del área de cálculo [cd/m²]

(Longitudes en metros)

Posición del Observador: X=2,72; Y=-60,00; Z=1,50

Y/X	0,54	1,63	2,72	3,81	4,90	5,99	7,09	8,17	9,26	10,35
31,05	0,47	0,74	0,95	0,90	0,77	0,86	0,94	0,88	0,58	0,38
27,60	0,48	0,91	1,09	0,99	0,96	1,01	1,11	1,05	0,61	0,42
24,15	0,47	0,75	1,01	1,07	1,01	1,09	1,11	0,89	0,55	0,35
20,70	0,52	0,80	1,04	1,02	1,00	1,07	1,18	0,92	0,58	0,34
17,25	0,53	0,96	1,23	1,20	1,16	1,31	1,39	1,03	0,58	0,31
13,80	0,54	0,95	1,21	1,19	1,17	1,36	1,39	0,94	0,55	0,30
10,35	0,37	0,64	0,80	0,76	0,77	0,84	0,84	0,60	0,36	0,23
6,90	0,30	0,52	0,59	0,57	0,59	0,64	0,61	0,51	0,33	0,24
3,45	0,35	0,54	0,69	0,67	0,60	0,66	0,70	0,59	0,40	0,28
0,00	0,44	0,69	0,97	0,89	0,68	0,81	0,96	0,67	0,52	0,35

Valores característicos de la iluminación:

Luminancia Máxima	L _{max}	1,39
Luminancia Media	L _{med}	0,76
Luminancia Mínima	L _{min}	0,23
Uniformidad (L _{min} /L _{med})	U _o	0,30
Uniformidad (L _{min} /L _{max})	U _g	0,17
Uniformidad Transversal	U _t	0,21
Luminancia de Velo	L _v	0,28
Incremento de Umbral	TI	22,89%
Índice del Deslumbramiento Molesto	G	7,36

Posición del Observador	Uniformidad Longitudinal (U _l)
X=2,72 Y=-60,00 Z=1,50	0,48
X=8,17 Y=-60,00 Z=1,50	0,52

CORTE A-A

9493-CA-LR-UMA-1-9493

Operador:

Página: 3
Fecha: 10/07/2005

Iluminancias sobre el área de cálculo [lux]

(Longitudes en metros)

Y/X	-1,3	-0,8	-0,3	0,5	1,6	2,7	3,8	4,9	6,0	7,1	8,2	9,3	10,4	11,2	11,7	12,2
31,1	7,6	8,2	8,9	10,9	16,3	21,1	20,9	18,4	19,5	21,0	19,5	13,5	9,5	8,1	7,5	6,5
27,6	5,4	6,6	6,9	7,1	11,9	13,8	14,4	14,8	14,9	14,0	13,3	8,7	6,8	6,5	5,2	4,4
24,1	3,1	3,4	3,5	4,4	6,0	7,9	9,6	9,6	9,8	8,7	6,9	5,1	4,0	3,4	3,1	2,9
20,7	2,5	2,8	3,2	3,9	5,1	6,6	7,8	8,2	8,1	7,4	5,8	4,6	3,4	2,6	2,5	2,2
17,3	2,4	2,6	2,9	3,7	5,4	7,0	8,1	8,4	8,2	7,9	6,2	4,5	3,1	2,5	2,3	2,1
13,8	2,5	2,5	3,2	3,9	5,1	6,6	7,8	8,2	8,1	7,4	5,8	4,6	3,4	2,8	2,5	2,2
10,4	3,1	3,4	3,5	4,4	6,0	7,9	9,6	9,6	9,8	8,7	6,9	5,1	4,0	3,4	3,1	2,9
6,9	5,4	6,6	6,9	7,1	11,9	13,8	14,4	14,8	14,9	14,0	13,3	8,7	6,8	6,5	5,2	4,4
3,5	7,6	8,2	8,9	10,9	16,3	21,1	20,9	18,4	19,5	21,0	19,5	13,5	9,5	8,1	7,5	6,5
0,0	8,5	9,6	10,9	14,1	21,5	31,1	28,8	21,5	25,2	31,0	28,6	17,3	11,6	9,5	8,2	7,2

Valores característicos de la iluminación:

E _{max}	10,9	31,1	9,5
E _{med}	5,4	11,4	4,7
E _{min}	2,4	3,1	2,1
E _{min} /E _{med}	0,44	0,27	0,45
E _{min} /E _{max}	0,22	0,10	0,23

CORTE A-A

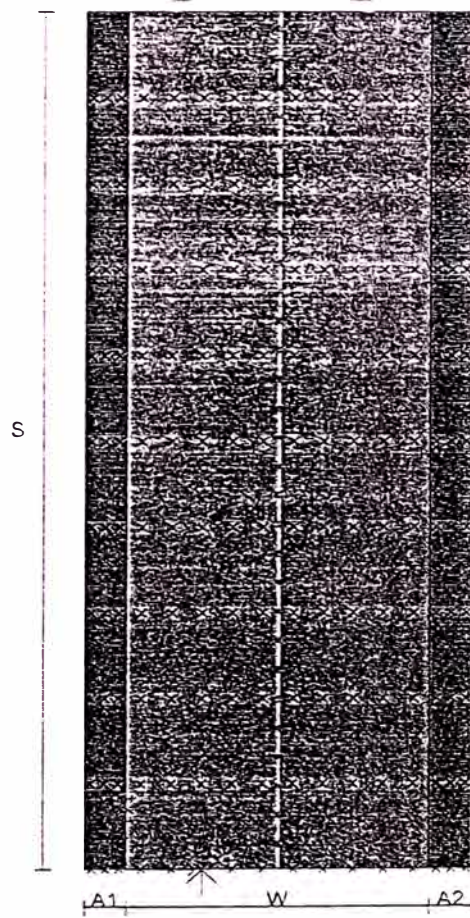
9493-CA-LR-UMA-1-9493

Operador:

Página:
Fecha:

4
10/07/2005

VANO DE CALCULO - VISTA DE PLANTA



Distribución: Oposición

H = 7.70 m	A1 = 1.50 m
t = 0.00*	BC = 0.00 m
S = 34.50 m	A2 = 1.60 m
W = 10.90 m	R1 = 0.00 m
Ov1 = 1.95 m	R2 = 0.00 m
Ov2 = 2.50 m	PC = 5
	NC = 2

CORTE A-A

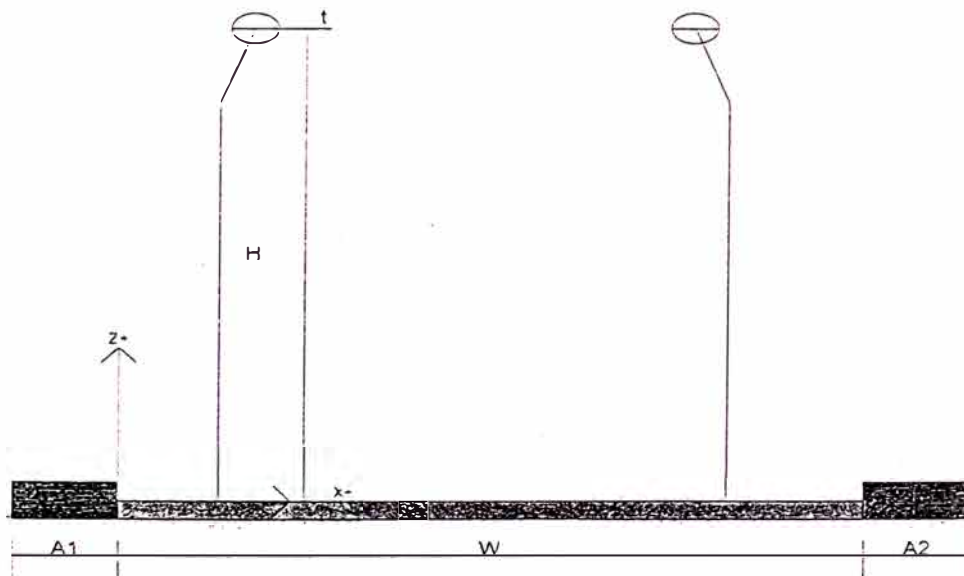
9493-CA-LR-UMA-1-9493

Operador:

Página:
Fecha:

5
10/07/2005

VANO DE CALCULO - CORTE TRANSVERSAL



Distribución: Oposición

H = 7,70 m	A1 = 1,50 m
t = 0,00 ^c	BC = 0,00 m
S = 34,50 m	A2 = 1,60 m
W = 10,90 m	R1 = 0,00 m
Ov1 = 1,95 m	R2 = 0,00 m
Ov2 = 2,50 m	PC = 5
	NC = 2

CORTE F-F

9503-CA-LR-UMA-1-9503

Página: 1
Fecha: 10/07/2005

Operador:

RESUMEN DEL PROYECTO

DESCRIPCION DE LA VIA:

Tipo de alumbrado	IV
Ancho de calzada	11 m
No. de carriles	2
Superficie de calzada	CIE RIII
Qo	0,07
Ancho de aceras	A1=1,40 m A2 = 1,60 m
Ancho de retiros	R1=0,00 m R2 = 0,00 m
Bermá central	0 m

INSTALACION:

Distribución	Unilateral
Inclinación:	0°
Altura de montaje	8.50 m
Espaciamiento	31,90 m
Overhang (Avance)	Ov1 = 2.50 m

LUMINARIA:

Repone fotométrico	SF-OF2-01N
Nombre	JOSFEL S.A - ASTRO
Clasificación	M-II-SR - 15°
Lámpara	1x70W NAV-T-SUPER
Flujo	6500 lm
Factor de mantenimiento	0.7

CARACTERISTICAS DE CALIDAD DE LA INSTALACION: (*)

Iluminancias [lux]	E _{max} =21.63 E _{med} =5.80 E _{min} =1.47
Uniformidad	E _{min} /E _{med} = 0.25
Posición del observador [m]:	X=2,75 Y=-60,00 Z=1,50
Luminancias [cd/m ²):	L _{max} =0,88 L _{med} =0,37 L _{min} =0,07
Uniformidad (L _{min} /L _{med})	U _o =0,19
Uniformidad (L _{min} /L _{max})	U _g =0,08
Uniformidad transversal	U _t =0,10
Luminancia de Velo [cd/m ²)	L _v =0,15
Incremento de Umbral [%]	TI=21.52
Índice del deslumbramiento molesto	G=7,25

UNIFORMIDADES LONGITUDINALES (UI)

Posición del observador [m]:	UI
X=2,75 Y=-60,00 Z=1,50	0,66
X=8,25 Y=-60,00 Z=1,50	0,51

PARAMETROS DGE-016-AP-1

Parámetro	Rango	Valor	Estado
E _{med} [lux]	5 - 10	5,80	C
E _{min} /E _{med}	0,15 - 0,15	0,25	C
E _{med} -acera [lux]	1,16 - 1,16	1,45	C
L _{med} [cd/m ²)	0 - 0	0,37	C
U _o	>=0	0,19	C
U _g	>=0	0,08	C
U _i	>=0	0,51	C
U _t	>=0	0,10	C
G	4 - 5	7,25	C
Global	----	----	C

CORTE F-F

9503-CA-LR-UMA-1-9503

Operador:

Página: 2
Fecha: 10/07/2005

Luminancias del área de cálculo [cd/m²]

(Longitudes en metros)

Posición del Observador: X=2,75; Y=-60,00; Z=1,50

Y/X	0,55	1,65	2,75	3,85	4,95	6,05	7,15	8,25	9,35	10,45
28,71	0,31	0,45	0,65	0,65	0,49	0,30	0,19	0,14	0,10	0,07
25,52	0,32	0,45	0,75	0,75	0,54	0,34	0,21	0,13	0,11	0,08
22,33	0,31	0,56	0,80	0,82	0,63	0,45	0,29	0,17	0,11	0,10
19,14	0,26	0,45	0,64	0,66	0,53	0,37	0,26	0,20	0,13	0,10
15,95	0,26	0,47	0,67	0,66	0,50	0,36	0,26	0,19	0,13	0,09
12,76	0,30	0,55	0,76	0,77	0,57	0,42	0,31	0,24	0,16	0,11
9,57	0,31	0,63	0,88	0,85	0,66	0,47	0,32	0,19	0,13	0,11
6,38	0,30	0,49	0,73	0,72	0,51	0,31	0,22	0,15	0,11	0,09
3,19	0,28	0,44	0,60	0,57	0,43	0,28	0,18	0,13	0,10	0,07
0,00	0,29	0,45	0,71	0,70	0,51	0,28	0,19	0,14	0,10	0,07

Valores característicos de la iluminación:

Luminancia Máxima	L _{max}	0,88
Luminancia Media	L _{med}	0,37
Luminancia Mínima	L _{min}	0,07
Uniformidad (L _{min} /L _{med})	U _o	0,19
Uniformidad (L _{min} /L _{max})	U _g	0,08
Uniformidad Transversal	U _t	0,10
Luminancia de Velo	L _v	0,15
Incremento de Umbral	T _i	21,52%
Índice del Deslumbramiento Molesto	G	7,25

Posición del Observador	Uniformidad Longitudinal (U _l)
X=2,75 Y=-60,00 Z=1,50	0,68
X=8,25 Y=-60,00 Z=1,50	0,51

CORTE F-F

9503-CA-LR-UMA-1-9503

Operador:

Página:

3

Fecha:

10/07/2005

Iluminancias sobre el área de cálculo [lux]

(Longitudes en metros)

Y/X	-1,2	-0,7	-0,2	0,6	1,7	2,8	3,9	5,0	6,1	7,2	8,3	9,4	10,5	11,3	11,8	12,3
28,7	5,4	5,9	6,3	7,1	9,8	14,3	15,1	11,9	7,6	5,1	3,7	2,7	2,1	1,7	1,6	1,4
25,5	3,9	3,9	4,4	4,9	6,2	10,0	11,0	8,6	6,1	4,3	3,0	2,6	2,1	1,8	1,7	1,7
22,3	2,6	2,7	2,9	3,4	5,0	6,9	7,9	7,5	6,3	4,7	3,1	2,2	2,0	1,6	1,4	1,2
19,1	1,9	2,0	2,1	2,4	3,2	4,2	5,0	4,9	4,3	3,8	3,2	2,3	1,6	1,4	1,2	1,1
16,0	1,7	1,8	1,9	2,2	2,8	3,7	4,2	4,2	3,9	3,4	2,6	2,0	1,5	1,3	1,2	1,1
12,8	1,5	1,6	1,7	2,4	3,2	4,2	5,0	4,9	4,3	3,6	3,2	2,3	1,6	1,4	1,2	1,1
9,6	2,6	2,7	2,9	3,4	5,0	6,9	7,9	7,5	6,3	4,7	3,1	2,2	2,0	1,6	1,4	1,2
6,4	3,9	3,9	4,4	4,9	6,2	10,0	11,0	8,6	6,1	4,3	3,0	2,6	2,1	1,8	1,7	1,7
3,2	5,4	5,9	6,3	7,1	9,8	14,3	15,1	11,9	7,6	5,1	3,7	2,7	2,1	1,7	1,6	1,4
0,0	5,4	6,4	7,1	6,6	12,7	20,6	21,6	16,1	8,9	6,0	4,2	3,1	2,3	1,6	1,6	1,3

Valores característicos de la iluminación:

E_{max}	7,1	21,6	1,6
E_{med}	3,7	5,6	1,5
E_{min}	1,7	1,5	1,1
E_{min}/E_{med}	0,45	0,25	0,74
E_{min}/E_{max}	0,23	0,07	0,60

CORTE F-F

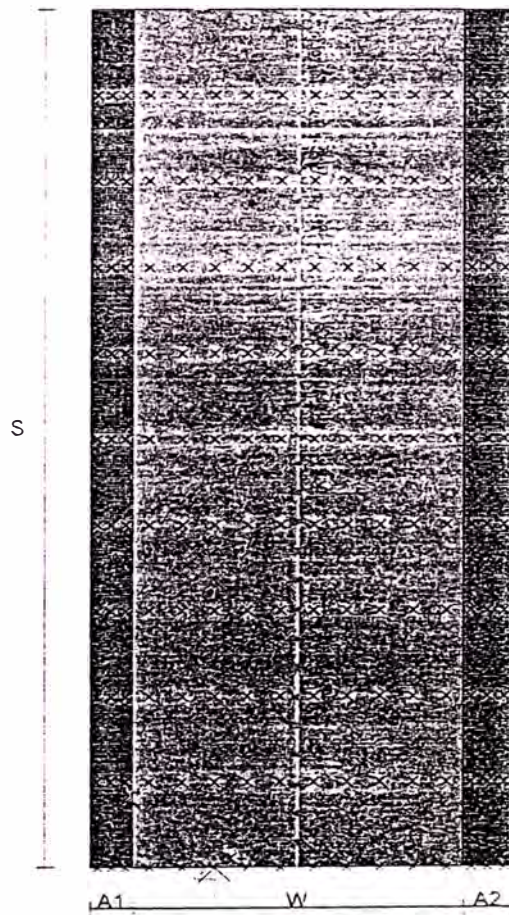
9503-CA-LR-UMA-1-9503

Operador:

Página:
Fecha:

4
10/07/2005

VANO DE CALCULO - VISTA DE PLANTA



Distribución: Unilateral

H = 8,50 m	A1 = 1,40 m
l = 0,00°	BC = 0,00 m
S = 31,90 m	A2 = 1,60 m
W = 11,00 m	R1 = 0,00 m
Ov1 = 2,50 m	R2 = 0,00 m
	PC = 5
	NC = 2

CORTE F-F

9503-CA-LR-UMA-1-9503

Operador:

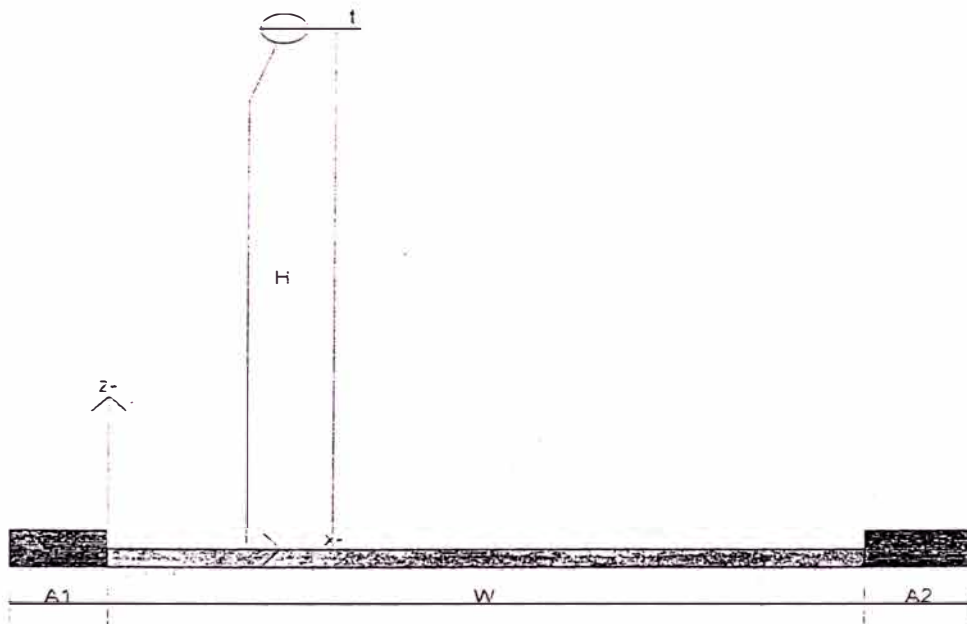
Página:

5

Fecha:

10/07/2005

VANO DE CALCULO - CORTE TRANSVERSAL



Distribución: Unilateral

$H = 8,50$ m

$S = 31,90$ m

$W = 11,00$ m

$Ov1 = 2,50$ m

$A1 = 1,40$ m

$A2 = 1,60$ m

$R1 = 0,00$ m

$R2 = 0,00$ m

$PC = 5$

$NC = 2$

ANEXO B

B.1.- CABLE NYBY

INDECO

El Valor de la Calidad

NYBY

Norma de fabricacion : N.T.P. 370.255- 1, IEC 60502 - 1
Tension de servicio : 1kV
Temperatura de operacion: 80°C

1. DESCRIPCION

Dos, tres, o cuatro conductores de cobre recocido, solido o cableado comprimido, compactado o sectorial.
Aislamiento de PVC, cableados entre si, relleno de PVC, armadura de dos flejes de acero y cubierta exterior de PVC color negro.

2. USOS

Aplicacion general como cable de energia. En redes de distribucion en baja tension, instalaciones industriales, en edificios y estaciones de maniobra en los cuales se requiera gran resistencia mecanica, instalacion en ductos, al aire o directamente enterrados, en lugares secos y humedos.

3. CARACTERISTICAS PARTICULARES

Magnificas propiedades electricas y mecanicas. Los flejes de acero dificultan el acceso a los conductores evitando el robo de energia, alta resistencia a cargas que podran colocarse sobre el cable. Resistencia a acidos, grasas, aceite y a la abrasion. Facilita los empalmes, derivaciones y terminaciones. No propaga la llama.

4. EMBALAJE

En carretes de madera, en longitudes requeridas.

5. COLORES

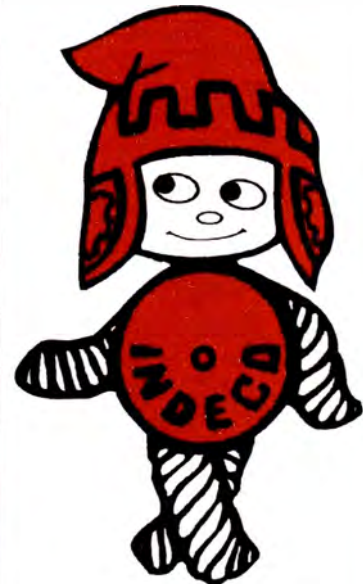
Aislamiento:

Bipolar : Blanco, negro
Tripolares : Blanco, negro, rojo
Tetrapolares : Blanco, negro, rojo, amarillo

Cubierta exterior : Negro

6. CALIBRES

: 2.5 - 500 mm²



ESPECIFICACIONES CABLES NYBY

PARAMETROS FISICOS

N° POR CABLIBRE	DIAMETRO CONDUCTOR	NUMERO DE HILOS	ESPEORES		DIAMETRO EXTERIOR	PESO
			AISLAMIENTO	CUBIERTA		
mm ²	mm		mm	mm	mm	Kg/Km
2 x 2,5	1.95	7	0,8	1,8	17.2	483
2 x 4	2.47	7	1,0	1,8	17.5	512

PARAMETROS ELECTRICOS

N° POR CABLIBRE	RESISTENCIA	RESISTENCIA	REACTANCIA	CAPACIDAD CORRIENTE (*)		
	20°C	80°C	INDUCTIVA	ENTERRADO	AIRE	DUCTO
mm ²	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	A	A	A
2 x 2,5	7.41	9.157	0.1727	42	27	35
2 x 4	4.61	5.697	0.1640	54	37	45

(*)	- TEMPERATURA DELAIRE	20°C
	- TEMPERATURA AMBIENTE	30°C
	- TEMPERATURA EN EL CONDUCTOR	80°C
	- RESISTIVIDAD DEL SUELO	1% m/W

RADIO MINIMO DE CURVATURA : 8 Dexterior

CARACTERISTICAS DE LA CINTA DE ACERO :

- 1) Espesor de Cinta : 0.30 mm
- 2) Ancho de Cinta : 20 mm
- 3) Numero de Cintas : 2
- 4) Se coloca la 2da. Cinta a 10 mm de la primera.

B.2.- CABLE CAAI – 8

CAAI - 8

Norma de fabricacion : NF C 33-209, ITINTEC 370.051,
DNC-ET-011a, DNN-ET-022a
Tension de servicio : 1 kV
Temperatura de operacion : 90°C

1. DESCRIPCION

Los cables **CAAI - FIGURA 8**, estan conformados por dos o tres conductores de fase mas uno o dos conductores para alumbrado cableados entre si, sobre los cuales se coloca una cubierta externa y el soporte mecanico en un solo bloque compacto.

Los conductores de fase y de alumbrado son de aluminio temple duro, compactados. Son aislados con Polietileno Reticulado (XLPE), identificados por nervaduras extru das longitudinalmente sobre el aislamiento. El relleno es de Polietileno Termoplastico. La cubierta externa es de Polietileno Termoplastico color negro resistente a la intemperie. El soporte es un cable de aleacion de aluminio de 50 mm²

2. USOS

Para redes de distribucion aerea urbana y rural, con tensiones de hasta 1000 V.

3. CARACTERISTICAS PARTICULARES

El polietileno reticulado permite mayor capacidad de corriente, alta resistencia de aislamiento, menor reactancia inductiva que con conductores desnudos, usados en lineas de distribucion aerea.

Disminuye el hurto de energia debido a que la cubierta externa dificulta el acceso a los conductores de fase impidiendo las conexiones clandestinas.

La cubierta externa confiere mayor seguridad para los conductores aislados y duplica la resistencia a la abrasion, intemperie, rayos solares.

El portante de aleacion de aluminio exterior al cable permite un facil manipuleo en su instalacion, y cuando el sistema lo requiera puede servir como neutro.

4. EMBALAJE

En carretes de madera, en longitudes requeridas.

5. COLOR

Negro

6. CALIBRES

Indeco ofrece las siguientes combinacion de calibres

CABLES CAAI - 8						
FORMACION	CONDUCTORES		MENSAJERO	D. EXTERIOR	PESO	CAPACIDAD
	FASE	LUMBRADO	R. TRACCION		APROXIMADO	CORRIENTE
			KG	LB	KG/KM	A
3x16 + 2x16	16	16	1500	24 x 40	800	75
3x35 + 2x16	35	16	1500	26 x 41	980	130
3x70 + 2x16	70	16	1500	32 x 48	1400	190



CAAI - 8

PARAMETROS ELECTRICOS CABLES CAAI

FORMACION	CONDUCTOR DE FASE			CONDUCTOR ALUMBRADO		
	RESISTENCIA OHMICA Rec 20°C Ohm /Km	CAPACIDAD CORRIENTE A	FACTOR CAIDA TENSION V/(A *KM)	RESISTENCIA OHMICA Rec 20°C Ohm /Km	CAPACIDAD CORRIENTE A	FACTOR CAIDA TENSION V/(A *KM)
	CAAI 3 x 16 + 2 x 16 + N50 mm ²	1.91	75	3.96	1.91	75
CAAI 3 x 35 + 2 x 16 + N50 mm ²	0.868	130	1.62	1.91	75	3.96
CAAI 3 x 70 + 2 x 16 + N50 mm ²	0.443	190	0.88	1.91	75	3.96

NOTA 1.- LA CAPACIDAD DE CORRIENTE SE HA CALCULADO TENIENDO EN CUENTA:

- TEMPERATURA MAXIMA DEL CONDUCTOR = 90°C

- TEMPERATURA AMBIENTE = 30°C

- VELOCIDAD DEL VIENTO = 2Km/h

- CONDUCTORES AISLADOS CABLEADOS (TRENZADOS)

2.- EL FACTOR DE CAIDA DE TENSION ESA MAXIMA CAPACIDAD DE CORRIENTE (90°C) Y UN FACTOR DE POTENCIA = 0.8

(*) A solicitud expresa del cliente se pueden fabricar otras formaciones

PLANOS

Forman parte del proyecto los planos siguientes:

1564-57-01 : REDES DE SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA.

1564-58-01 : REDES DE SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN
SECUNDARIA.

1564-59-01 : INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO

1564-60-01 : CORTE DE VÍAS, CUADRO DE ESFUERZOS MECÁNICO Y
ESQUEMA UNIFILAR M.T.

1564-61-01 : DETALLE DE ARMADOS

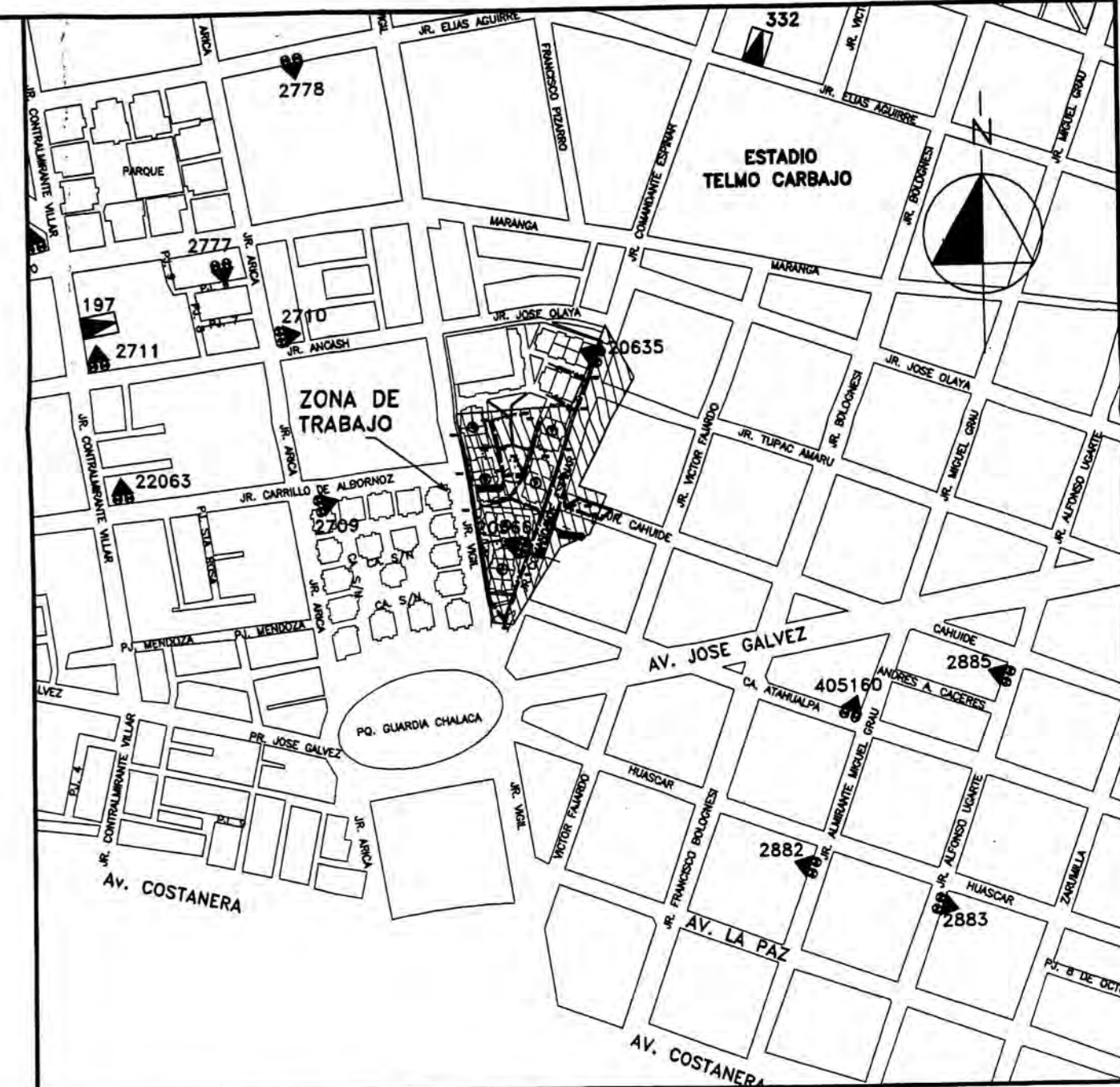
1564-194-01 : DETALLE DE ARMADOS

CUADRO DE CARGAS PROYECTADO SAB 20366

SAB	LLAVES	BASE FUSIBLE	SECCION (mm ²)	Inominal (A)	FUSIBLE TIPO	Capacidad (A)	lproyectado (A)	Dmax. (kW)	Dmax. (kVA)	POTENCIA PROY. (kVA)
20366	1	H-250	3x70 NYBY	228	NH	250 A	108,4	53,5	56,5	100
	2	H-250	3x70 NYBY	228	NH	250 A	34,4			
	AP	H-125	2x2,5 NYBY	27,0	NH	63 A	13,0			

RELACION DE SUMINISTROS EN RADIO SAB 20366

N° DE POSTE	N° DE CAJAS CONCENTRADORAS	SUMINISTROS	N°	N° DE POSTE	N° DE CAJAS CONCENTRADORAS	SUMINISTROS	N°		
2	1	2A	263213	1	16	16A	261541	63	
			263214	2			261542	64	
			260816	3			260961	65	
			RETIRADO	4			260962	66	
			260936	5			260935	67	
			260938	6			182737	68	
			260939	7			SIN DATO	70	
			RETIRADO	8			260955	71	
			260954	9			260956	72	
			260959	10			260964	73	
			1805854	11			1828156	74	
			SIN DATO	12			RETIRADO	13	
4	1	4A	1634019	14	260865	75			
			1757934	15	260866	76			
			189206	16	260867	77			
			RETIRADO	17	1732339	78			
			353192	18	260950	79			
			1866912	19	261539	80			
			135904	20	260870	81			
			1633985	21	RETIRADO	82			
			1633986	22	260947	87			
			SIN DATO	23	260948	88			
			8	1	8A	131068	24	260949	89
						1817968	25	1823924	90
118739	26	260808				91			
118884	27	260809				92			
489405	28	260810				93			
1633866	29	260811				94			
1633867	30	260801				95			
1633957	31	261478				96			
118460	32	1785328				97			
118485	33	RETIRADO				98			
1701668	34	263206				102			
118378	35	260806				103			
9	1	9A	118409	36	260805	104			
			237124	37	260807	104			
			1633828	38	260807	104			
			1633824	39	263073	105			
			118763	40	SIN DATO	107			
			118229	41	109	108			
			118016	42	260813	110			
			118312	43	265864	111			
			261544	44	260553	112			
			260940	45	262839	113			
			260941	46	260859	114			
			RETIRADO	47	260860	115			
263204	48	260861	116						
11	1	11A	261599	49	260862	117			
			261357	50	260871	118			
			260814	51	260872	119			
			1817968	52	260873	120			
			260942	53	260874	121			
			260943	60					
			SIN DATO	61					
				62					
			12	1	12A				
13	1	13A							
			14	2	14A				
14	2	14B							
			15	1	15A				



PLANO DE UBICACION

ESCALA : 1/5000

	1º	3º
Σ SUM. : ACTIVOS	111	0
Σ SUM. : RETIRADOS	27	0
Σ CAJAS CONCENTRADORAS	27	

NOTAS :

1.- ESTE PROYECTO TIENE RELACION CON EL PLANO 1564-57-01, 1564-59-01, 1564-60-01, 1564-61-01 Y 1564-194-1.

0 5 10 15 20 25m
ESCALA GRAFICA

Proy.	Exist.	Retiro	Cont.	Unid.	DESCRIPCION
					CABLE AEREO TRIPOLAR TIPO CAAI-B 3x35+2x16+P
					TRASLADO DE CABLE
					CAJA CONCENTRADORA
					N°: CANT. DE CAJAS CONC. N°S: CANT. DE SUM., POR POSTE
					CABLE PORTANTE ALUMOWELD 12.5mm
					SUMINISTRO
					BANCO DE MEDIDORES
					SUBIDA / BAJADA DE CABLE SUBTERRANEADO.
					VIENTO VIOLIN.
					PAST. CONC. PC/1.3/0.9/120 LUM. C/LAMP. Na
					CAJA DE ACOMETIDA
					PAST. CONC. PC/0.5/0.25/120 LUM. C/LAMP. Na
					PAST. CONC. PC/1.5/1.3/120 LUM. C/LAMP. Na
					CABLE CONCENTRICO TRIPOLAR 2x6 mm ² Cu. SP.
					CABLE CONCENTRICO TRIPOLAR 3x10 mm ² Cu. SP.
					CABLE AEREO TRIPOLAR TIPO CAAI-B 3x70+2x16+P
					CABLE AEREO AUTOSOPORTADO AI. 3x70+2x16+P50.
					CABLE AEREO AUTOSOPORTADO AI. 3x50+2x16+P50.
					CABLE AEREO AUTOSOPORTADO AI. 3x35+2x16+P50.
					CABLE AEREO AUTOSOPORTADO AI. 3x25+2x16+P50.
					CABLE AEREO AUTOSOPORTADO AI. 2x16+P25.
					POSTE TELEFONICO.
					POSTE C.A.C. 15/400/210/435
					POSTE C.A.C. 13/400/180/375
					POSTE C.A.C. 11/400/180/345
					POSTE C.A.C. 9/200/120/255.
					POSTE C.A.C. 8/200/120/240.
					POSTE C.A.C. 7/200/120/225.
					SUBSTACION AEREA BIPOSTE DE 13/400
					SUBSTACION AEREA BIPOSTE DE 11/400

LEYENDA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

PROYECTO :
REDES DE SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA Y SECUNDARIA ANTIHURT PARA LA URBANIZACION TELMO CARBAJO I

DESCRIPCION :
REDES DE SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA

DISEÑO :
WILLIAM R. MONTALVO CHAVEZ

DISTRITO : BELLAVISTA PROVINCIA : CALLAO DEPARTAMENTO : LIMA ESCALA : 1/500 FECHA : NOVIEMBRE 2006

COORDENADAS GPS	
X1	267 940
Y1	8 665 845
X2	268 148
Y2	8 665 452
SECCION OBRAS DISTRIBUCION	
CROQUIS :	
INICIO :	
TERMINO :	
P/S :	
CONTRAT. EJEC. :	
SUPERV. :	
ING. :	

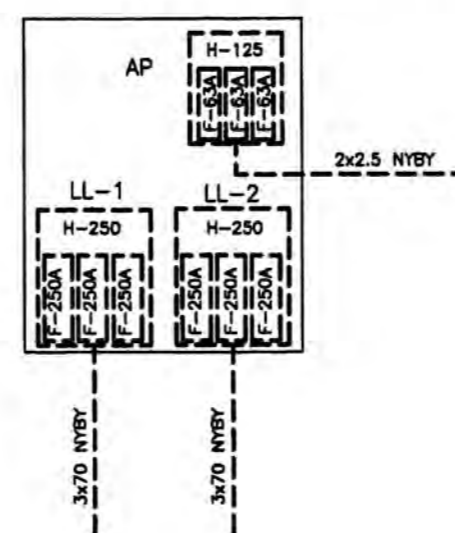
ASESOR :
ING. GREGORIO AGUILAR

PLANO :
1564-58-0

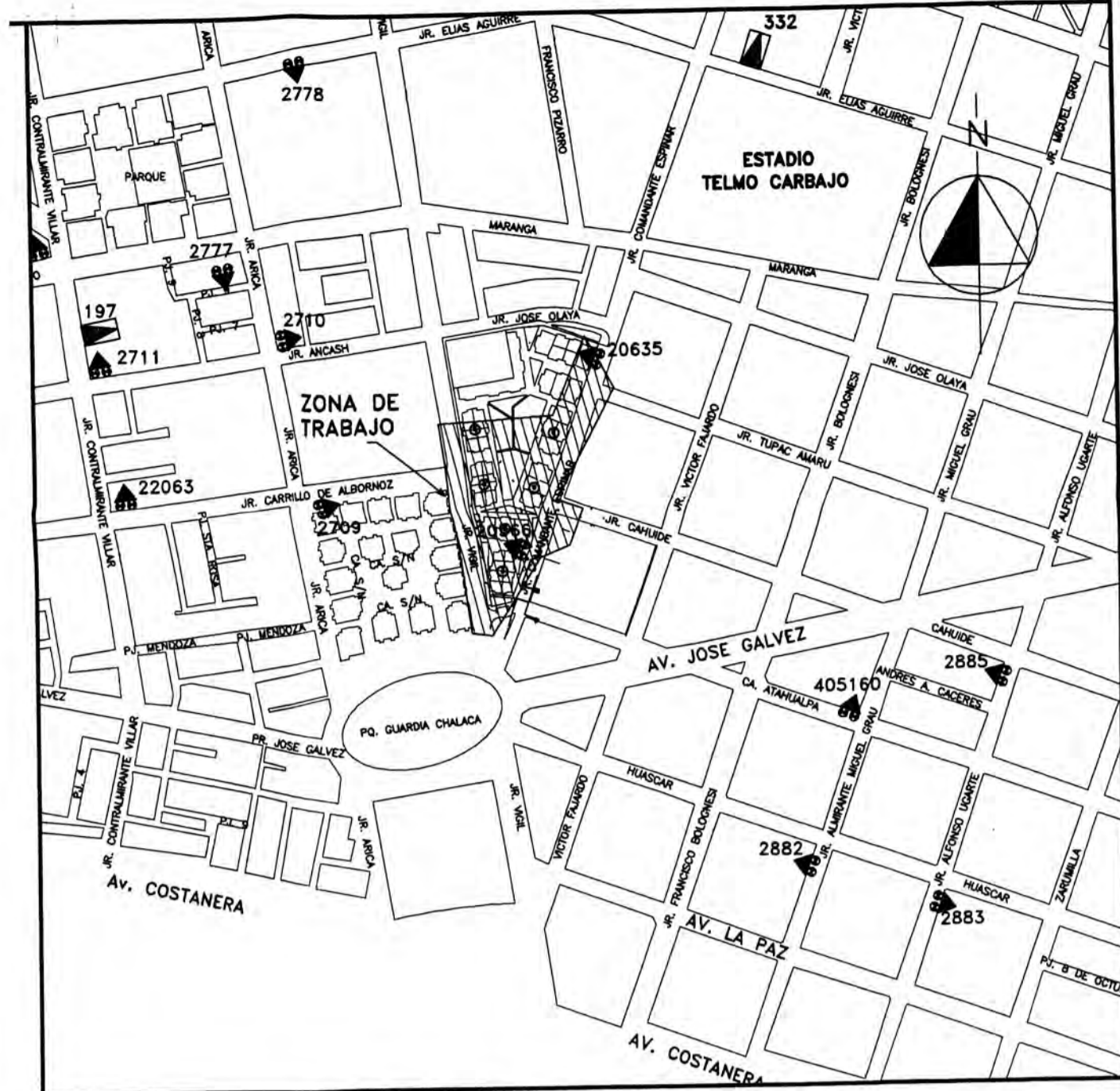
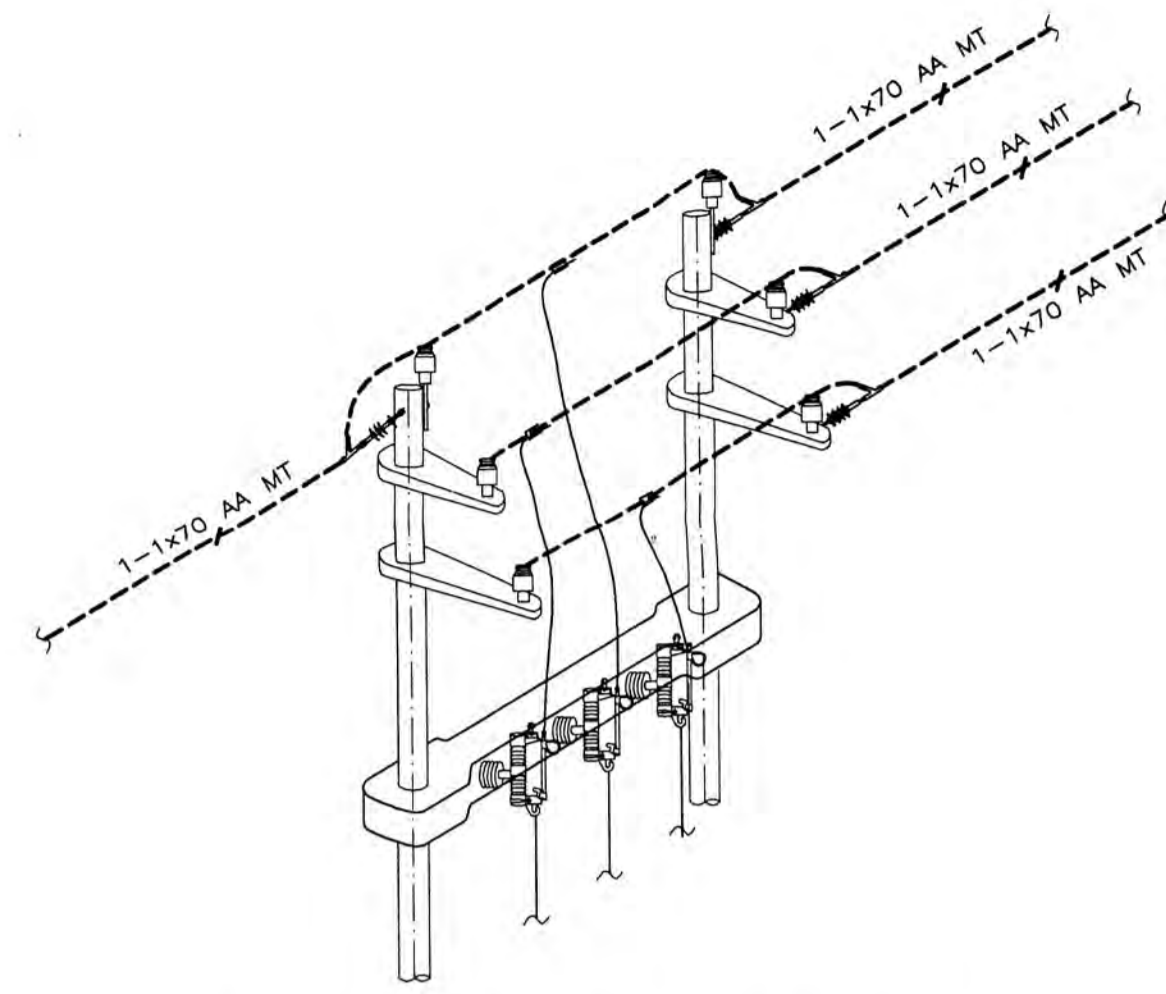
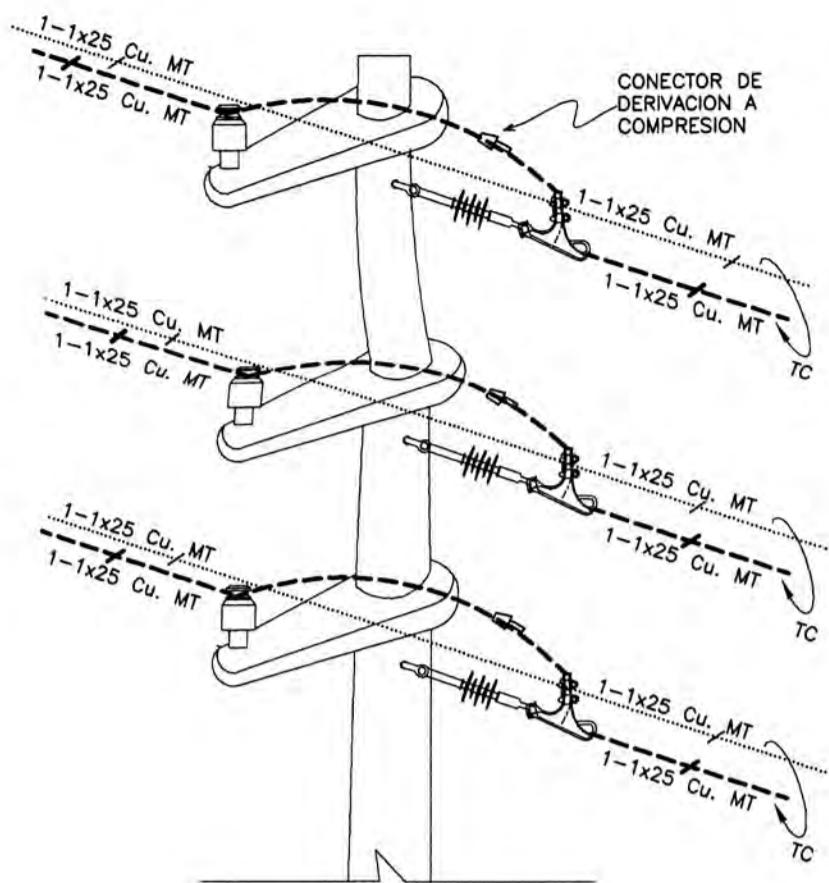
FECHA :
NOVIEMBRE 2006

DETALLE DE TABLERO D.A.C. SAB 20366 PROYECT.

(S/E)



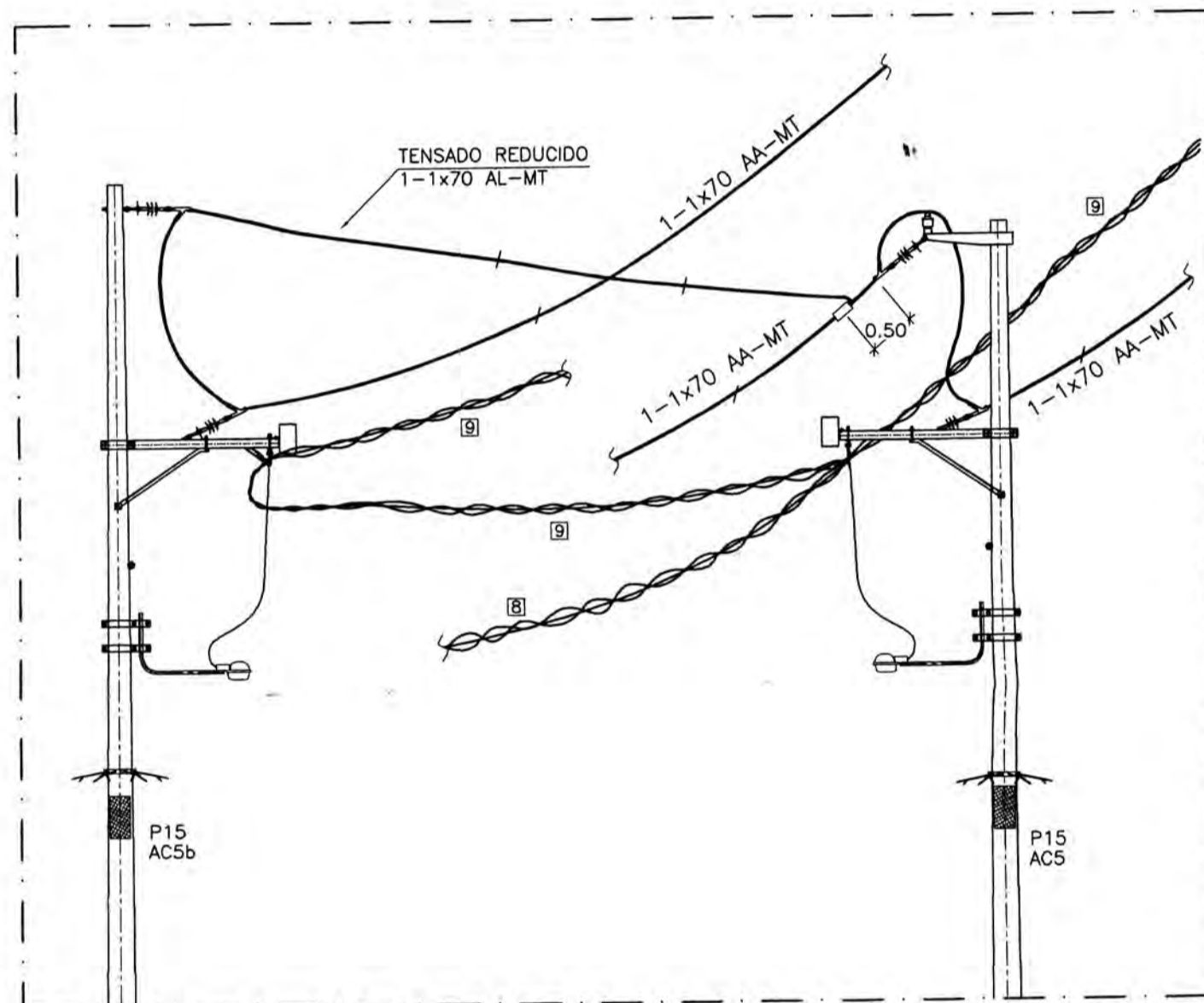
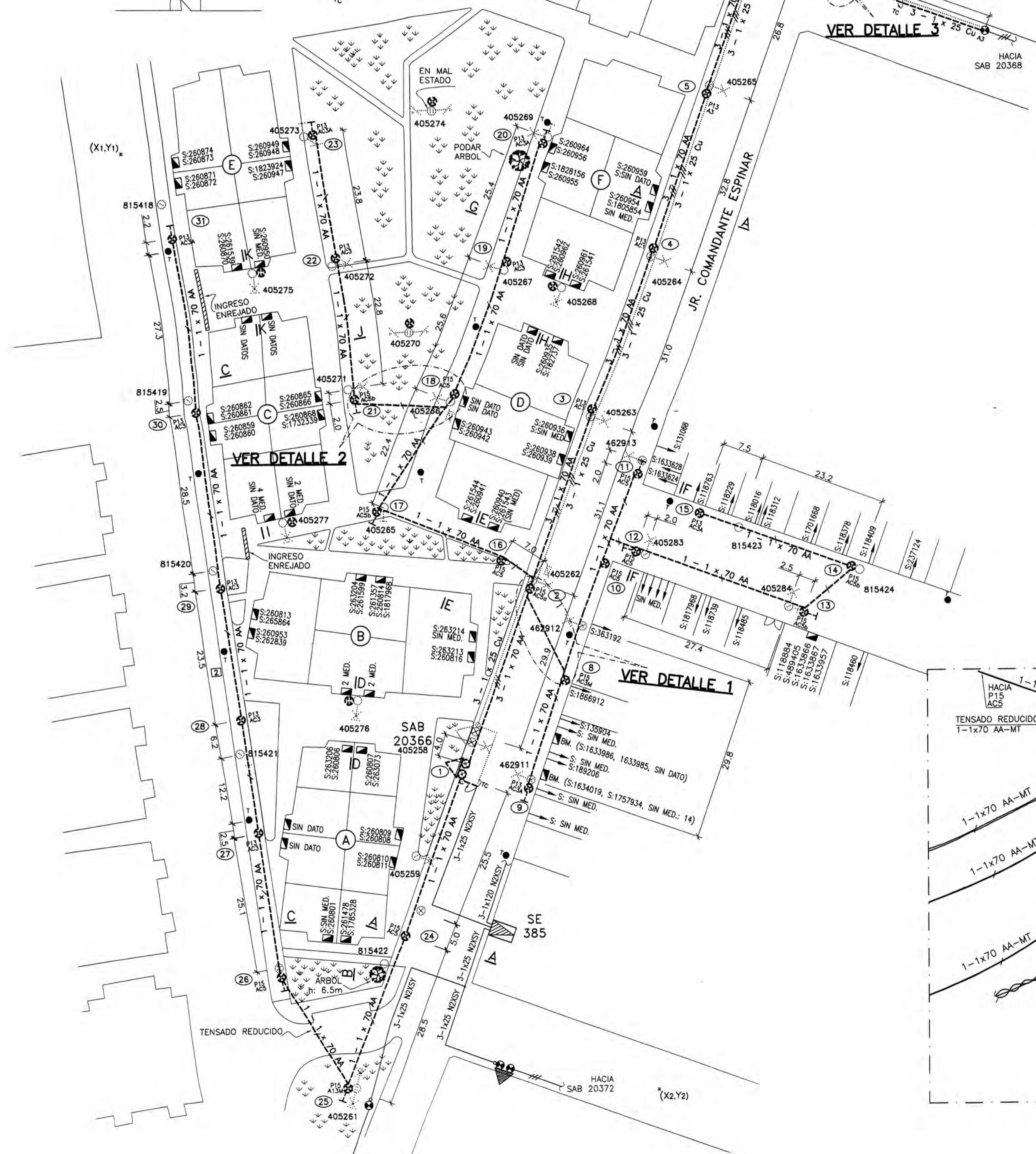
DETALLE 3
(ESTRUCTURA A39M)
S/E



VER DETALLE 3

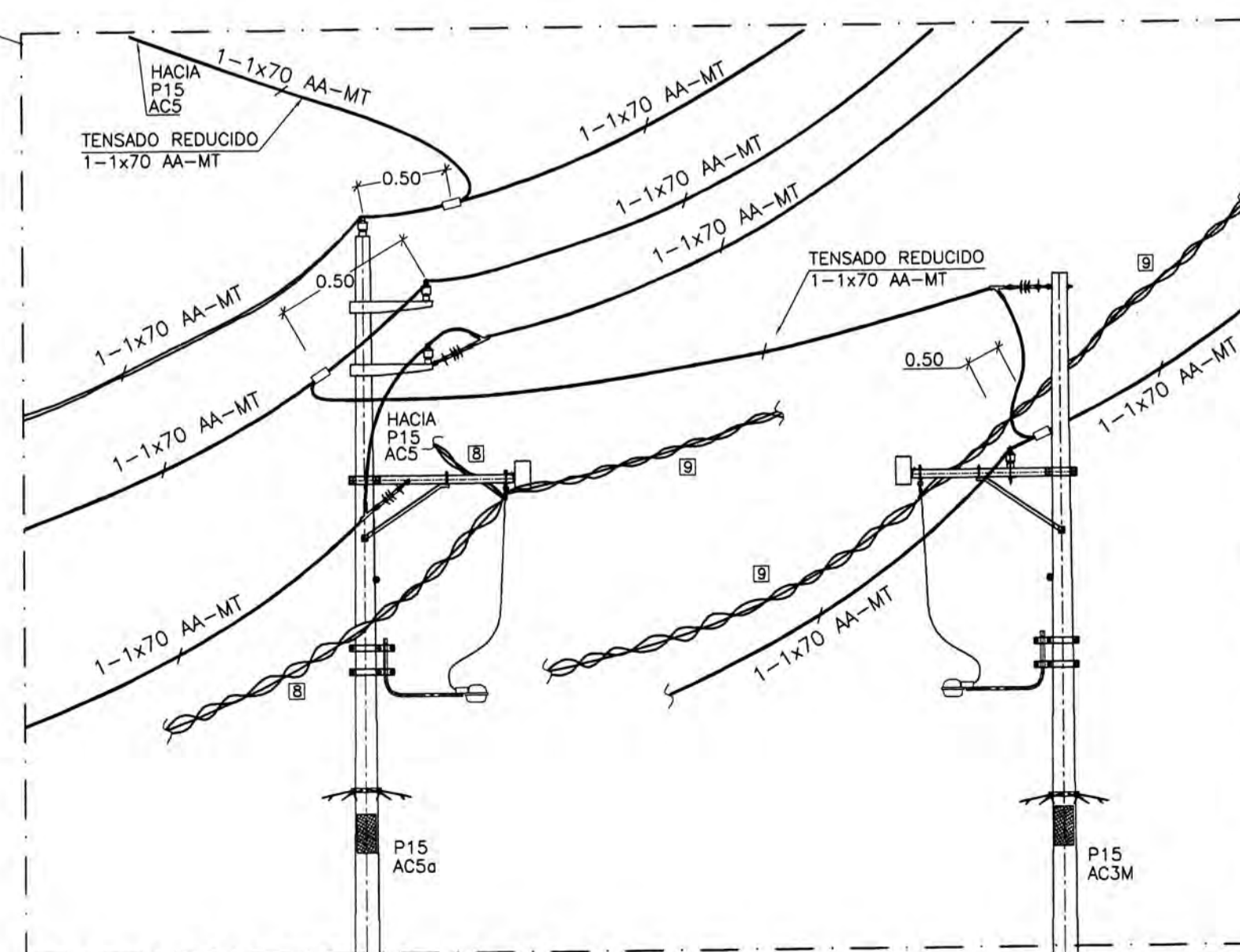
ESTRUCTURA SAB-20366 PROJECT.
(13/400/180/375)
S/E

PLANO DE UBICACION
ESCALA : 1/5000



NOTAS :
1.- ESTE PROYECTO TIENE RELACION CON LOS PLANO 1564-58-01, 1564-59-01, 1564-60-01, 1564-61-01 Y 1564-194-1.

0 5 10 15 20 25m
ESCALA GRAFICA



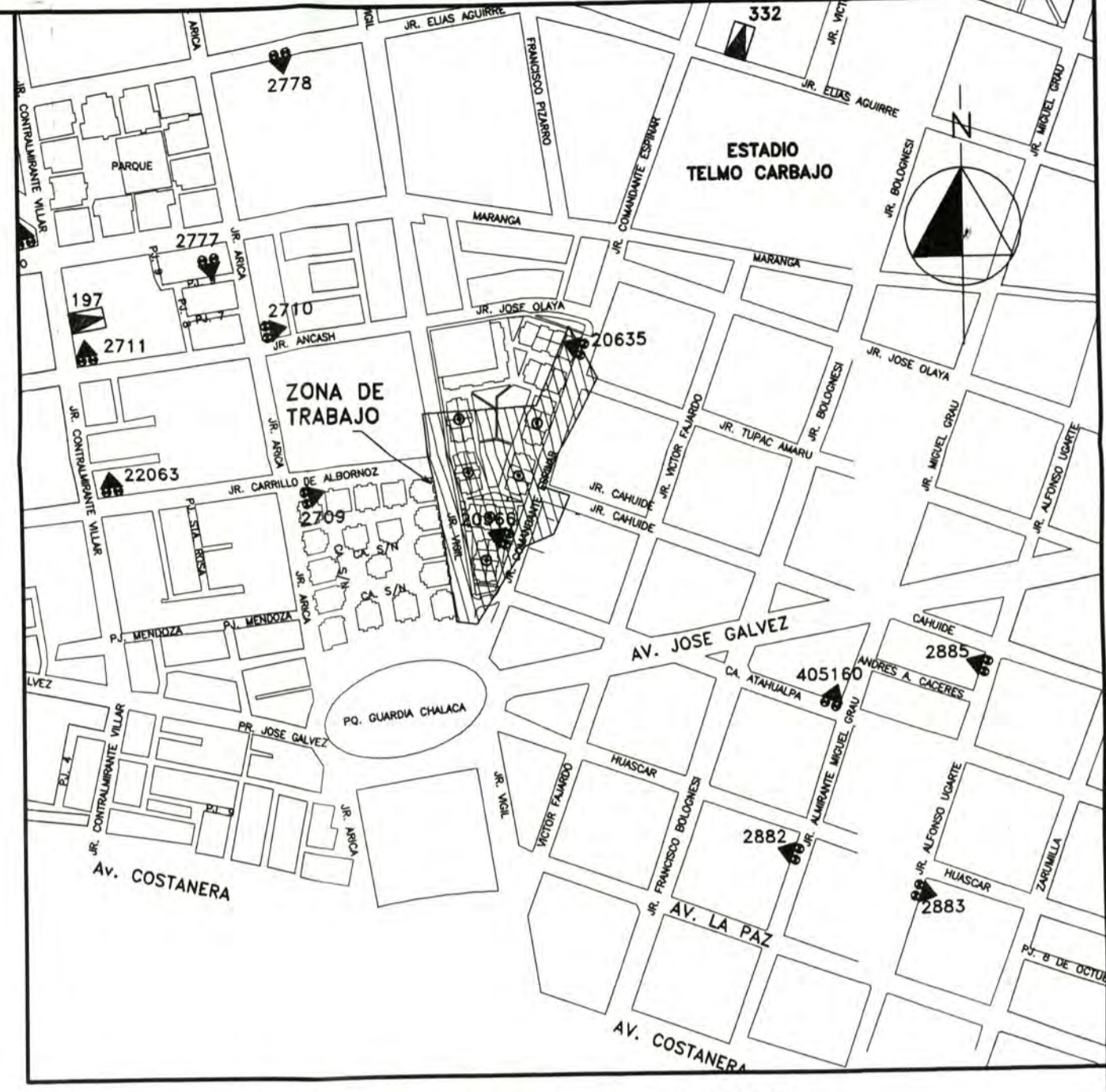
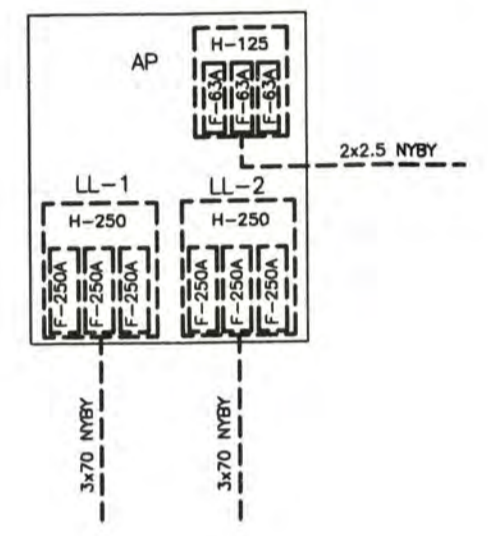
Proy.	Exist.	Retiro	Cont.	Unid.	DESCRIPCION
→	→	→	→	→	SUMINISTRO
→	→	→	→	→	BANCO DE MEDIDORES
→	→	→	→	→	TRASLADO DE CABLE O CONDUCTOR
→	→	→	→	→	VIENTO VIOLIN.
→	→	→	→	→	PAST. CONC. PC/0.5/0.25/120 LUM. C/LAMP. No
→	→	→	→	→	PAST. CONC. PC/1.5/1.3/120 LUM. C/LAMP. Na
→	→	→	→	→	SUBIDA DE CABLE SUBTERRANEO.
→	→	→	→	→	CONDUCTOR 3-1x25 Cu MT
→	→	→	→	→	CONDUCTOR 3-1x70 AA
→	→	→	→	→	CONDUCTOR 1-1x70 AA
→	→	→	→	→	CABLE SUBTERRANEO MT (SECCION INDICADA)
→	→	→	→	→	POSTE TELEFONICO.
→	→	→	→	→	POSTE C.A.C. 9/200/120/255
→	→	→	→	→	POSTE C.A.C. 8/200/120/240.
→	→	→	→	→	POSTE C.A.C. 7/200/120/225.
→	→	→	→	→	POSTE C.A.C. 15/400/210/435
→	→	→	→	→	POSTE C.A.C. 13/400/180/375
→	→	→	→	→	POSTE C.A.C. 11/400/180/345
→	→	→	→	→	SUBSTACION AEREA BIPOSTE DE 13/400
→	→	→	→	→	SUBSTACION AEREA BIPOSTE DE 11/400

COORDENADAS GPS		LEYENDA	
X1	267 940	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	
Y1	8 665 845		
X2	268 148		
Y2	8 665 452		
SECCION OBRAS DISTRIBUCION		PROYECTO :	REDES DE SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA Y SECUNDARIA ANTIHURTO PARA LA URBANIZACION TELMO CARBAJO I
CROQUIS :		DESCRIPCION :	REDES DE SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA
INICIO :		DISEÑO :	WILLIAM R. MONTALVO CHAVEZ
TERMINO :		CONTRAT. EJEC. :	
P/S :		SUPERV. :	
ING. :		DISTRITO :	BELLAVISTA
		PROVINCIA :	CALLAO
		DEPARTAMENTO :	LIMA
		ESCALA :	1/500
		FECHA :	NOVIEMBRE 2006



CUADRO DE ILUMINACION							
TIPO DE VIA	IV	AVANCE (m)	ALTIMETRIA (m)	LUMINANCIA MEDIA	UNIFORMIDAD	DESLUMBRAMIENTO	
CALZADA: ASFALTO RIII				Lm. (cd/m ²)	Em. (Lux)	Emin./E.med.	G
CORTE	DISPOSICION	N O R M A		0 - 0	5 - 10	0.15 - 0.15	5 - 6
CORTE A-A	OPOSICION	34,5	1,95/2,50	7,70	0,76	11,40	0,27
CORTE F-F	UNILATERAL	31,9	2,50	8,50	0,37	5,80	0,25

DETALLE DE TABLERO D.A.C. SAB 20366 PROYECT.
(S/E)

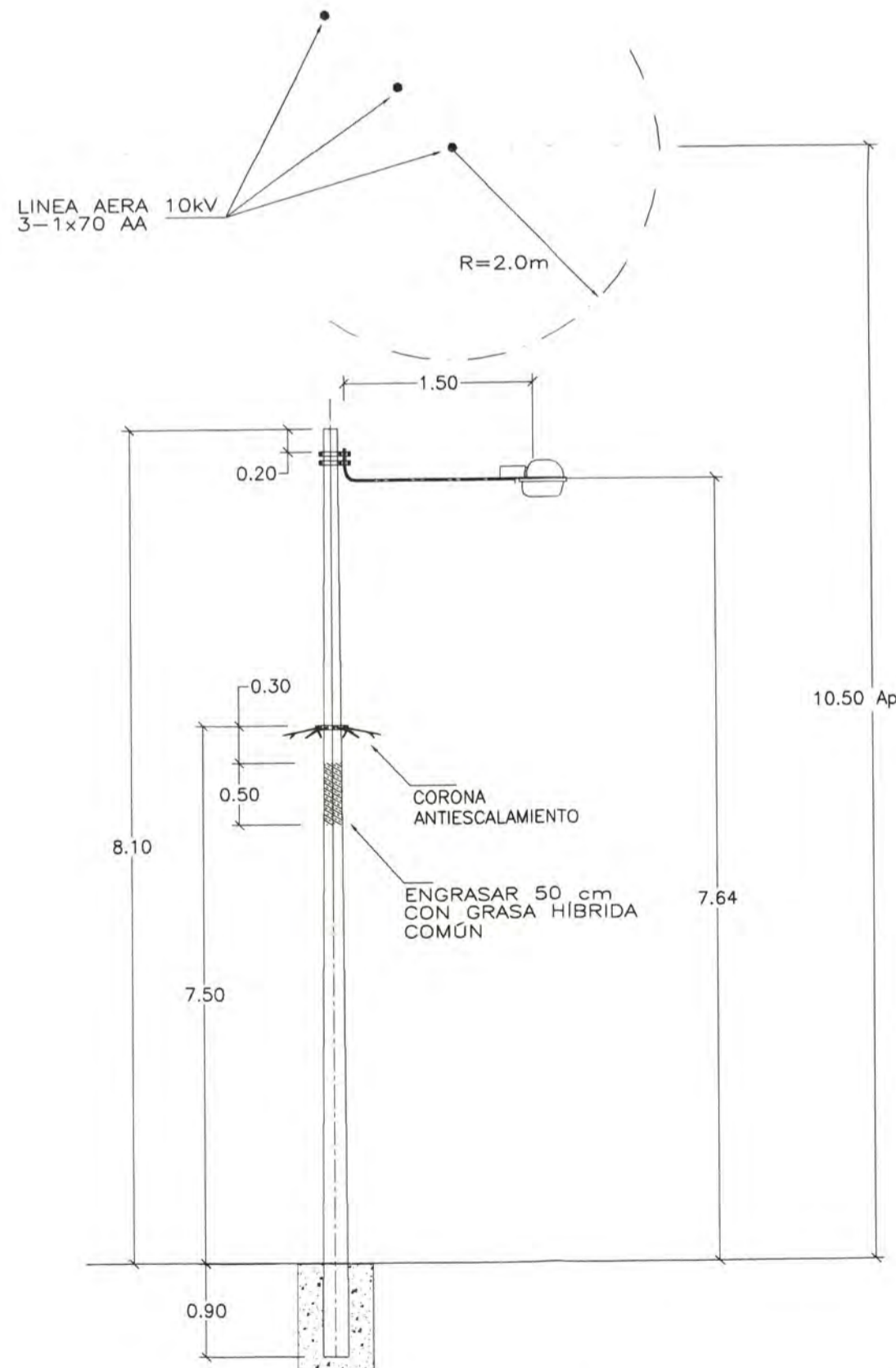


PLANO DE UBICACION
ESCALA : 1/5000

CUADRO DE ILUMINACION DEL PARQUE

NOMBRE DEL PARQUE	AREA (m ²) APROX.	POTENCIA PROYECTADA (W)	RATIO WATT x m ²
PARQUE S/N	2 555	1 090	0,427

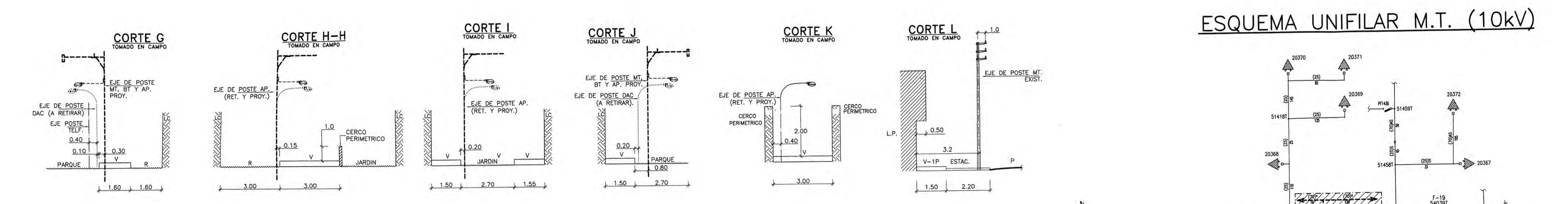
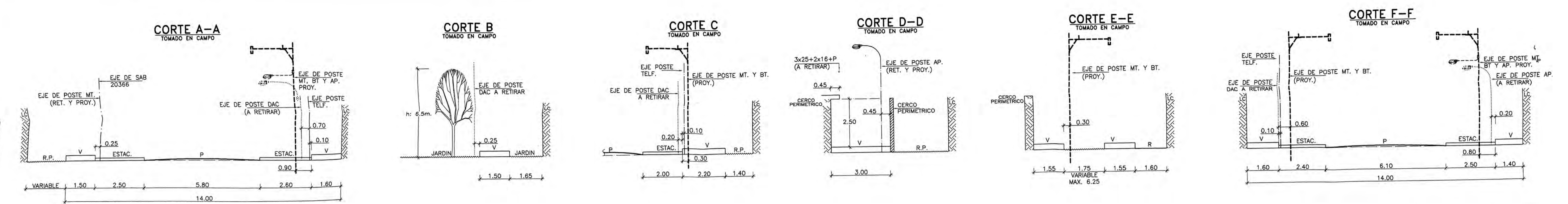
NOTAS :
1.- ESTE PROYECTO TIENE RELACION CON EL PLANO 1564-57-01, 1564-58-01, 1564-60-01, 1564-61-01 Y 1564-194-1.



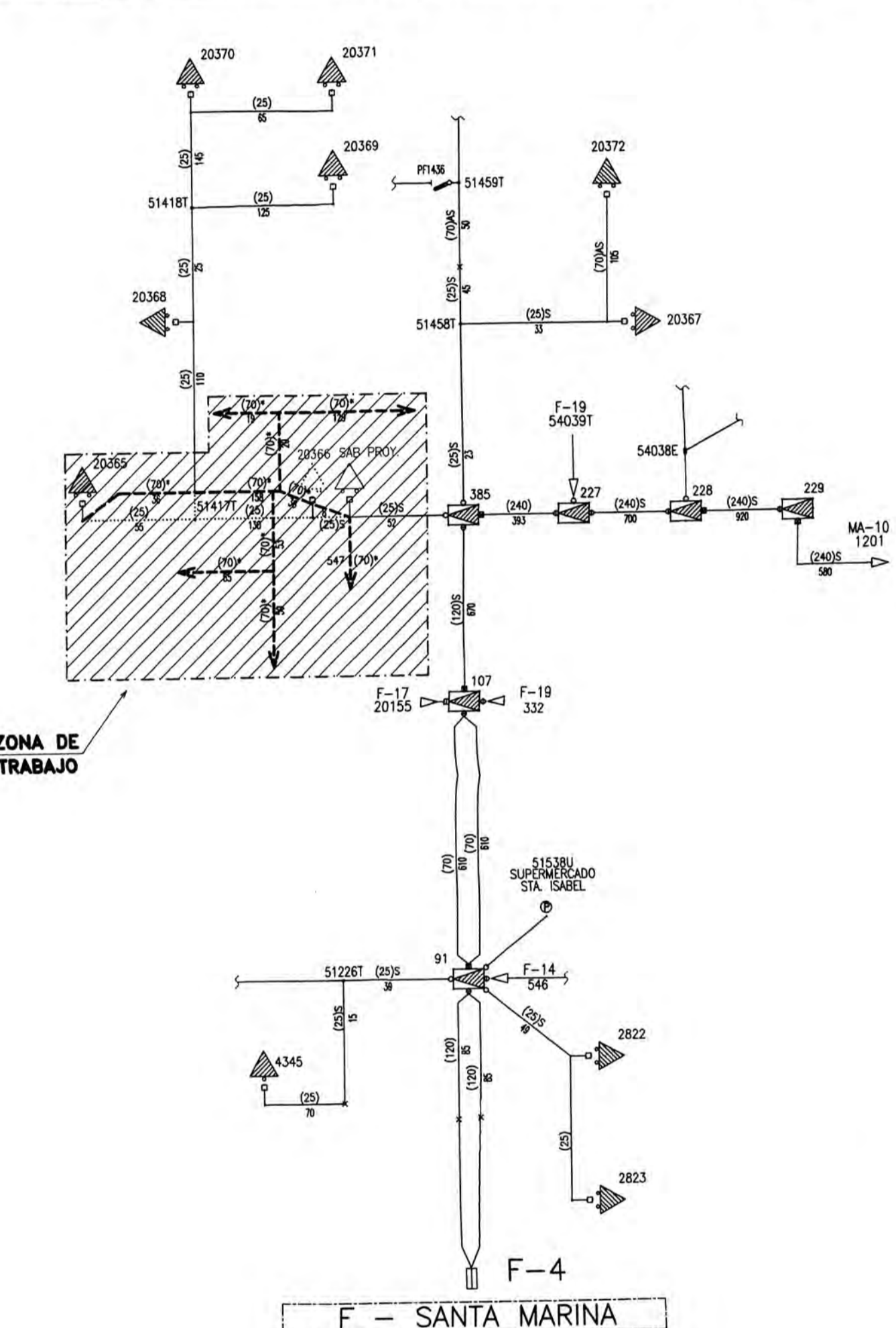
DETALLE DEL MONTAJE DEL POSTE 9/200
MONTAJE DE POSTE AP 9/200/120/255
PASTORAL Fe. PS/0.26/1.0/1.5"φ
S/E

ESCALA GRAFICA		DESCRIPCION	
[Symbol]	[Symbol]	CABLE AEREO TRIPOLAR TIPO CAAI-B 3x35+2x16+P	
[Symbol]	[Symbol]	TRASLADO DE LUMINARIA	
[Symbol]	[Symbol]	SUMINISTRO	
[Symbol]	[Symbol]	BANCO DE MEDIDORES	
[Symbol]	[Symbol]	VIENTO VIOLIN.	
[Symbol]	[Symbol]	PAST. CONC. PC/1.3/0.9/120 LUM. C/LAMP. Na	
[Symbol]	[Symbol]	PAST. CONC. PC/0.5/0.25/120 LUM. C/LAMP. Na	
[Symbol]	[Symbol]	PAST. CONC. PC/1.5/1.3/120 LUM. C/LAMP. Na	
[Symbol]	[Symbol]	PAST. F.G. PS/3.2/3.4/1.5"φ LUM. C/LAMP. Na 150W (MORA).	
[Symbol]	[Symbol]	PAST. F.G. JP PS/1.5/1.9/1.5"φ LUM. C/LAMP. Na 150W	
[Symbol]	[Symbol]	PAST. F.G. PS/0.26/1.0/1.5"φ LUM. C/LAMP. Na 70W	
[Symbol]	[Symbol]	PAST. F.G. PSR/0.55/1.0/1.5"φ LUM. C/LAMP. Na 70W	
[Symbol]	[Symbol]	SUBIDA / BAJADA DE CABLE SUBTERRANEO.	
[Symbol]	[Symbol]	CABLE BIPOLAR TIPO NYBY 2x2.5 mm (IAP)	
[Symbol]	[Symbol]	CABLE CONCENTRICO TRIPOLAR 2x6 mm ² Cu. SP.	
[Symbol]	[Symbol]	CABLE CONCENTRICO TRIPOLAR 3x10 mm ² Cu. SP.	
[Symbol]	[Symbol]	CABLE AEREO TRIPOLAR TIPO CAAI-B 3X70+2X16+P	
[Symbol]	[Symbol]	CABLE AEREO AUTOSOPORTADO AI. 3x70+2x16+P50.	
[Symbol]	[Symbol]	CABLE AEREO AUTOSOPORTADO AI. 3x50+2x16+P50.	
[Symbol]	[Symbol]	CABLE AEREO AUTOSOPORTADO AI. 3x35+2x16+P50.	
[Symbol]	[Symbol]	CABLE AEREO AUTOSOPORTADO AI. 3x25+2x16+P50.	
[Symbol]	[Symbol]	CABLE AEREO AUTOSOPORTADO AI. 2x16+P25.	
[Symbol]	[Symbol]	POSTE TELEFONICO.	
[Symbol]	[Symbol]	POSTE C.A.C. 9/200/120/255.	
[Symbol]	[Symbol]	POSTE C.A.C. 8/200/120/240.	
[Symbol]	[Symbol]	POSTE C.A.C. 7/200/120/225.	
[Symbol]	[Symbol]	POSTE C.A.C. 15/400/210/435	
[Symbol]	[Symbol]	POSTE C.A.C. 13/400/180/375	
[Symbol]	[Symbol]	POSTE C.A.C. 11/400/180/345	
[Symbol]	[Symbol]	SUBSTACION AEREA BIPOSTE DE 11/400	
[Symbol]	[Symbol]	SUBSTACION AEREA BIPOSTE DE 13/400	
[Symbol]	[Symbol]	Proy. Exist. Retiro Cont. Unid.	

COORDENADAS GPS		LEYENDA	
X1	267 940	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	
Y1	8 665 845		
X2	268 148		
Y2	8 665 452	PROYECTO :	REDES DE SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA Y SECUNDARIA ANTIHURTO PARA LA URBANIZACION TELMO CARBAJO I
SECCION OBRAS DISTRIBUCION		DESCRIPCION :	INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO
CROQUIS :		DISEÑO :	WILLIAM R. MONTALVO CHAVEZ
INICIO :		PLANO :	1564-59-01
TERMINO :		FECHA :	NOVIEMBRE 2006
P/S :		DISTRITO :	BELLAVISTA
CONTRAT. E.E.C. :		PROVINCIA :	CALLAO
SUPERV. :		DEPARTAMENTO :	LIMA
ING. :		ESCALA :	1/500



ESQUEMA UNIFILAR M.T. (10KV)



RECORRIDO DE LA RED AEREA 10-KV

DISPOSICION: 738.1 m DISTANCIA: 0.78 y 0.25 Kg/mm² EMPOTRAMIENTO: 1/10H CONDUCTOR: ALUMINIO DESNUDO 70mm²

N° DE ESTRUCC.	ANG. DE DESVIAC.	VANO (m)	LONGITUD PROGRES.	ESFUERZO (Kg/mm ²)		TIRO (Kg)		FLECHA		ALTURA LIBRE AL PISO (m)	POSTE LONGITUD (m)	TIPO DE ARMADO	EMPOTRAMIENTO	TIPO DE RETENIDA	TIPO DE POSTE	OBSERVACIONES
				LINEAL	HORIZONTAL	20° EDS	10° (Máx.)	20° EDS	50° (Máx.)							
1	0	35.4	35.4	0.78	54.60	78.48	0.53	0.76	9.64	13	400	SAB	1.3	-	PROY.	
2	0	67.0	67.0	0.78	54.60	81.74	0.42	0.65	9.35	15	400	AC5a	1.5	-	PROY.	
3	0	31.6	98.0	0.78	54.60	82.37	0.40	0.63	9.37	13	400	AC1	1.3	-	PROY.	
4	0	31.0	129.8	0.78	54.60	81.54	0.43	0.65	9.35	13	400	AC1	1.3	-	PROY.	
5	0	31.8	156.6	0.78	54.60	87.88	0.30	0.51	9.49	13	400	A3	1.3	-	PROY.	
6	0	28.8	190.3	0.78	54.60	79.80	0.48	0.71	9.29	15	400	A3	1.5	-	PROY.	
7	0	33.7	210.3	0.78	54.60	80.87	0.53	0.62	11.56	11	400	SAB	1.1	-	EXIST.	TENSADO REDUCIDO
8	45°	20.0	229.3	0.25	17.50	22.61	0.05	0.11	11.56	15	400	AC3M	1.5	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
9	0	19.0	252.3	0.78	54.60	105.24	0.15	0.33	11.13	13	400	AC3A	1.3	-	VIOLIN	PROY.
10	0	23.0	269.3	0.78	54.60	95.05	0.22	0.42	11.18	15	400	AC5	1.5	-	VIOLIN	PROY.
11	0	17.0	275.3	0.78	54.60	111.19	0.12	0.28	13.08	15	400	AC5	1.5	-	VIOLIN	PROY.
12	90°	6.0	307.8	0.25	17.50	53.52	0.05	0.11	10.99	15	400	AC5	1.5	-	VIOLIN	PROY.
13	58°	32.5	321.8	0.78	54.60	80.87	0.44	0.67	13.16	15	400	AC5b	1.5	-	VIOLIN	PROY.
14	58°	14.0	352.0	0.25	17.50	24.30	0.26	0.34	13.16	15	400	AC5b	1.5	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
15	0	30.2	359.5	0.78	54.60	83.26	0.38	0.61	11.03	13	400	AC3A	1.3	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
16	16°	7.5	382.5	0.25	17.50	38.07	0.07	0.14	13.36	15	400	AC5	1.5	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
17	86°	23.0	405.4	0.78	54.60	22.26	0.70	0.79	10.85	15	400	AC5b	1.5	-	VIOLIN	PROY.
18	9°	22.9	431.0	0.78	54.60	95.27	0.22	0.41	12.09	15	400	AC5b	1.5	-	VIOLIN	PROY.
19	0	25.6	455.4	0.78	54.60	89.89	0.28	0.48	11.22	15	400	AC5	1.5	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
20	0	24.4	471.4	0.78	54.60	92.13	0.25	0.45	11.25	13	400	AC3	1.3	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
21	86°	18.0	496.7	0.25	17.50	23.49	0.34	0.42	11.28	13	400	AC3A	1.3	-	VIOLIN	PROY.
22	0	25.3	496.7	0.78	54.60	90.42	0.27	0.47	11.23	15	400	AC5b	1.5	-	VIOLIN	PROY.
23	0	23.3	520.0	0.78	54.60	94.39	0.23	0.42	11.28	13	400	AC3	1.3	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
24	0	30.5	550.5	0.78	54.60	82.92	0.39	0.61	11.09	13	400	AC3A	1.3	-	VIOLIN	PROY.
25	0	28.5	579.0	0.78	54.60	85.39	0.34	0.56	11.14	15	400	AC5	1.5	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
26	28°	25.0	604.0	0.25	17.50	22.09	0.82	0.91	10.79	15	400	A13M	1.5	-	VIOLIN	PROY.
27	0	28.0	630.0	0.78	54.60	89.19	0.28	0.49	11.21	15	400	AC5	1.5	-	VIOLIN	PROY.
28	0	20.9	650.9	0.78	54.60	100.07	0.18	0.37	11.33	13	400	AC3	1.3	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
29	0	23.5	674.4	0.78	54.60	93.96	0.23	0.43	11.27	13	400	AC3	1.3	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
30	0	31.7	706.1	0.78	54.60	81.64	0.42	0.65	11.05	13	400	AC3	1.3	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
31	0	32.0	738.1	0.78	54.60	81.34	0.43	0.68	11.04	13	400	AC3A	1.3	-	VIOLIN	PROY.

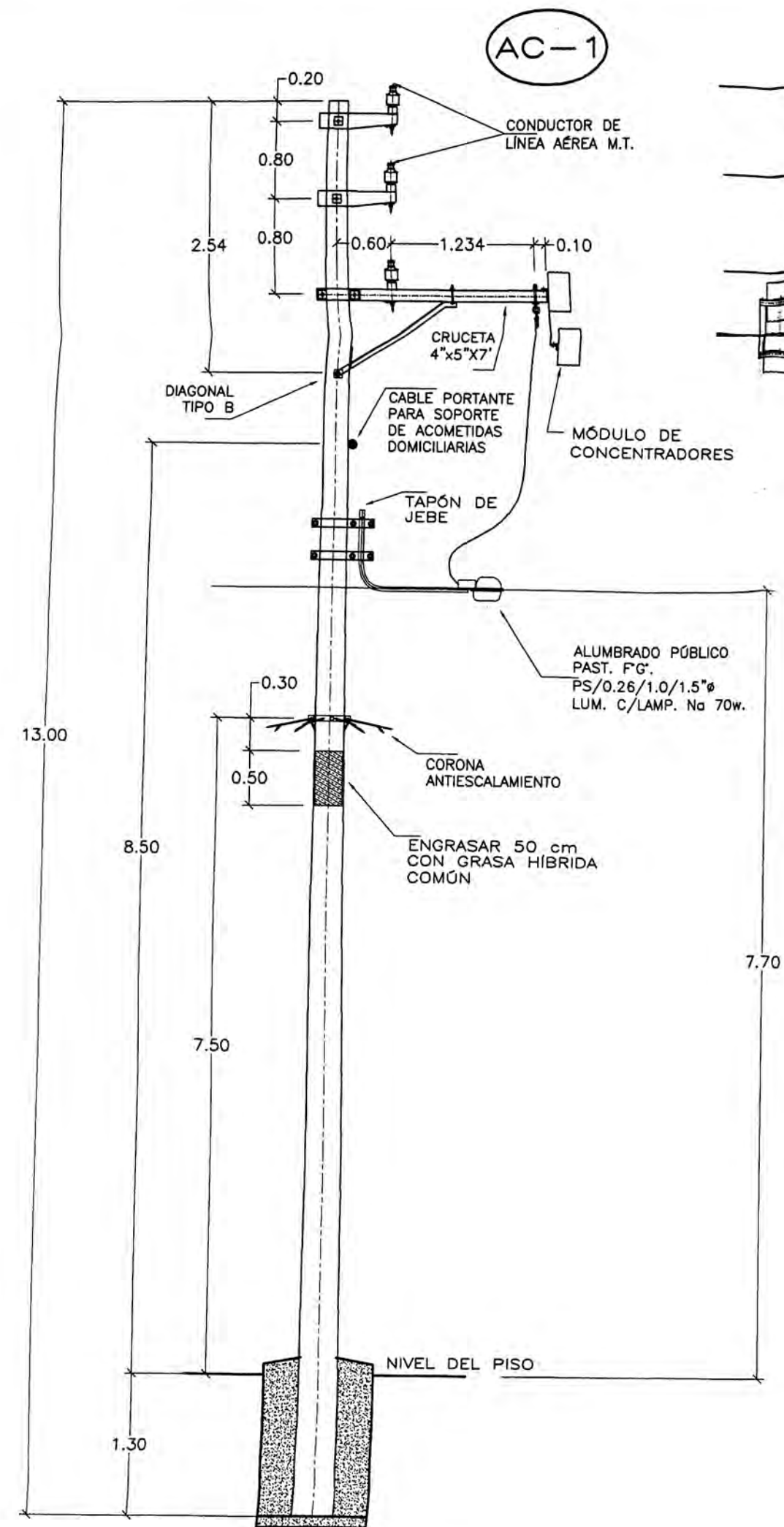
RECORRIDO DE LA RED AEREA BT

DISPOSICION: 602.6 m DISTANCIA: 3.00 y 1.25 Kg/mm² EMPOTRAMIENTO: 1/10H CONDUCTOR: ALUMINIO AUTOSOPORTADO CAAT-8

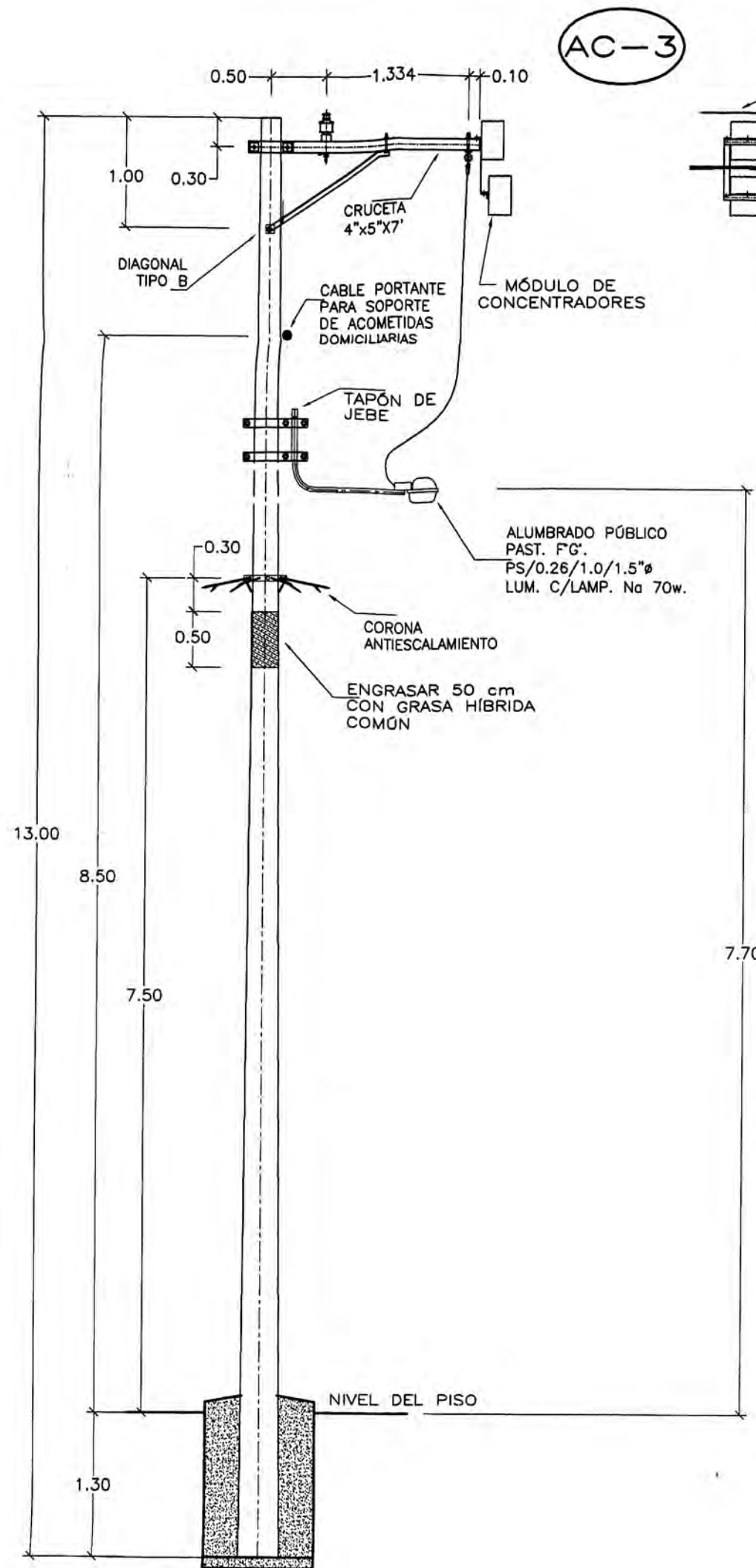
N° DE ESTRUCC.	ANG. DE DESVIAC.	VANO (m)	LONGITUD PROGRES.	ESFUERZO (Kg/mm ²)		TIRO (Kg)		FLECHA		ALTURA LIBRE AL PISO (m)	POSTE LONGITUD (m)	TIPO DE ARMADO	EMPOTRAMIENTO	TIPO DE RETENIDA	TIPO DE POSTE	OBSERVACIONES
				LINEAL	HORIZONTAL	20° EDS	10° (Máx.)	20° EDS	50° (Máx.)							
1	0	35.4	35.4	3.00	150.00	161.30	1.46	1.56	8.04	13	400	SAB	1.3	-	PROY.	
2	0	31.6	67.0	3.00	150.00	162.17	1.16	1.27	8.33	15	400	AC5a	1.5	-	PROY.	
3	0	31.0	98.0	3.00	150.00	162.33	1.12	1.22	8.38	13	400	AC1	1.3	-	PROY.	
4	0	11.0	109.0	1.25	62.50	68.68	0.34	0.38	10.92	13	400	AC1	1.3	-	PROY.	
5	90°	19.0	128.0	3.00	150.00	169.14	0.42	0.51	10.23	13	400	AC3A	1.3	-	VIOLIN	PROY.
6	0	23.0	151.0	3.00	150.00	165.79	0.62	0.71	10.35	15	400	AC3M	1.5	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
7	0	17.0	168.0	3.00	150.00	171.60	0.34	0.42	10.35	15	400	AC5	1.5	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
8	22°	16.0	184.0	1.25	62.50	67.12	0.72	0.76	10.54	15	400	AC5	1.5	-	VIOLIN	PROY.
9	68°	32.5	216.5	3.00	150.00	161.94	1.23	1.33	10.01	15	400	AC5b	1.5	-	VIOLIN	PROY.
10	0	7.5	224.0	1.25	62.50	72.16	0.16	0.20	11.10	15	400	AC5	1.5	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
13	16°	23.0	247.0	3.00	150.00	165.79	0.62	0.71	10.59	15	400	AC5b	1.5	-	VIOLIN	PROY.
14	86°	26.9	269.9	3.00	150.00	165.85	0.61	0.71	10.59	15	400	AC5b	1.5	-	VIOLIN	PROY.
15	9°	25.6	295.5	3.00	150.00	164.33	0.76	0.86	10.44	15	400	AC5	1.5	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
16	0	24.4	319.9	3.00	150.00	164.95	0.69	0.79	10.51	13	400	AC3	1.3	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
17	0	18.0	335.9	1.25	62.50	67.12	0.72	0.76	10.54	13	400	AC3A	1.3	-	VIOLIN	PROY.
18	86°	25.3	361.2	3.00	150.00	164.48	0.75	0.84	10.46	15	400	AC5b	1.5	-	VIOLIN	PROY.
19	0	23.3	384.5	3.00	150.00	165.60	0.63	0.73	10.57	13	400	AC3A	1.3	-	VIOLIN	PROY.
20	0	30.5	415.0	3.00	150.00	162.47	1.09	1.19	10.11	13	400	AC3A	1.3	-	VIOLIN	PROY.
21	0	28.5	443.5	3.00	150.00	163.12	0.95	1.05	10.25	15	400	AC5	1.5	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
22	60°	25.0	468.5	1.25	62.50	66.31	1.75	1.80	10.48	15	400	A13M	1.5	-	VIOLIN	PROY.
23	28°	28.0	494.5	3.00	150.00	164.14	0.79	0.89	10.41	15	400	AC5	1.5	-	VIOLIN	PROY.
24	0	20.9	515.4	3.00	150.00	167.34	0.51	0.60	10.70	13	400	AC3	1.3	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
25	0	23.5	538.9	3.00	150.00	165.47	0.64	0.74	10.56	13	400	AC3	1.3	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
26	0	31.7	570.6	3.00	150.00	162.14	1.17	1.27	10.03	13	400	AC3	1.3	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
27	0	32.0	602.6	3.00	150.00	162.06	1.19	1.30	10.00	13	400	AC3	1.3	-	PROY.	TENSADO REDUCIDO
28	0									13	400	AC3A	1.3	-	VIOLIN	PROY.

NOTAS:
 1.- ESTE PROYECTO TIENE RELACION CON LOS PLANOS 1564-57-01, 1564-58-01, 1564-59-01, 1564-61-01 Y 1564-194-01.

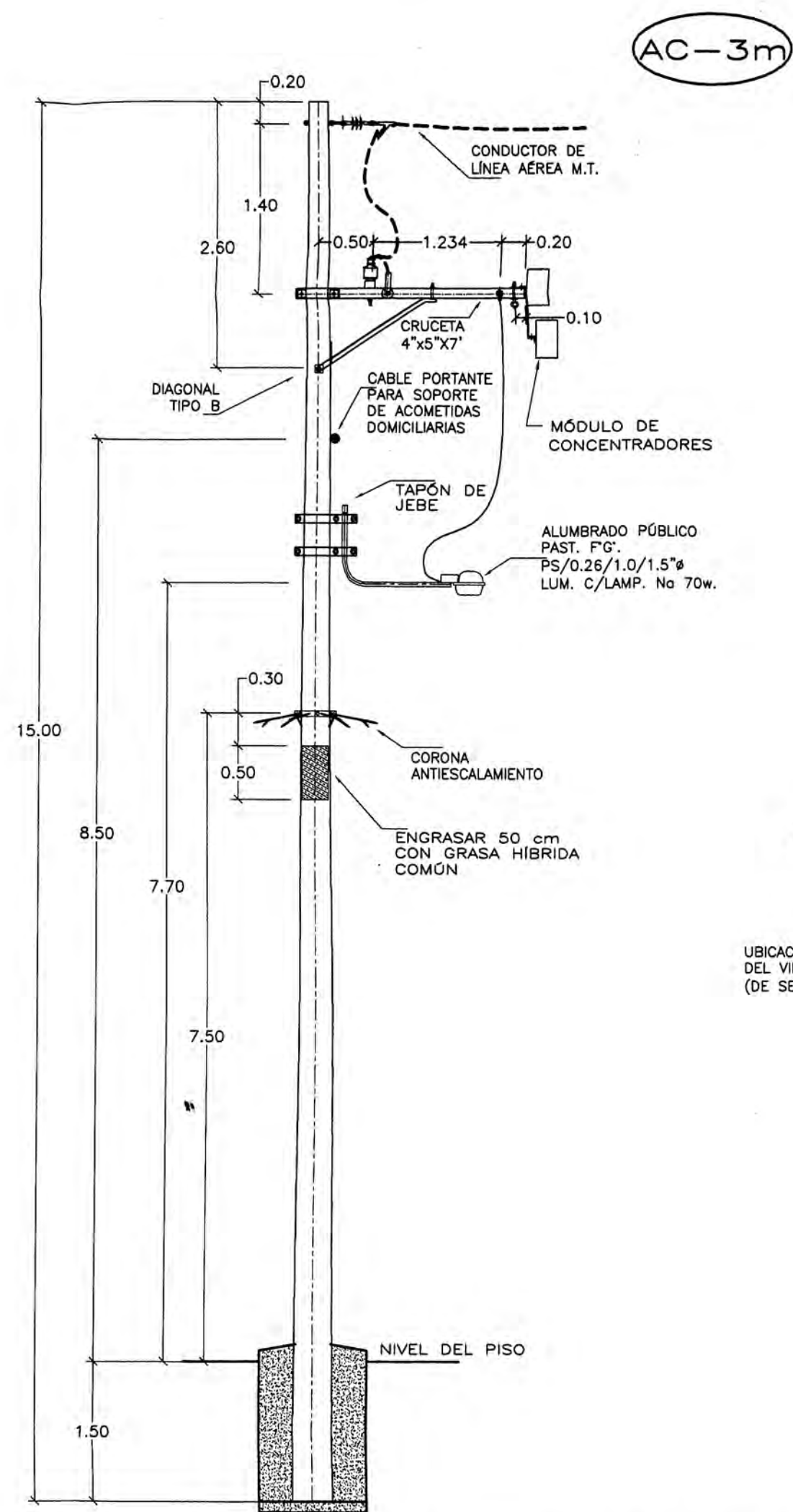
COORDENADAS GPS	X1				
	Y1				
	X2				
	Y2				
SECCION OBRAS DISTRIBUCION	LEYENDA				
CROQUIS :	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA				
INICIO :	PROYECTO : REDES DE SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA Y SECUNDARIA ANTIHURTO PARA LA URBANIZACION TELMO CARBAJO I				
TERMINO :	DESCRIPCION : CORTE DE CALLES, CUADRO DE ESFUERZOS Y ESQUEMA UNIFILAR M.T.				
P/S :	ASesor : ING. GREGORIO AGUILAR R.				
CONTRAT. EJEC. :	DISEÑO : WILLIAM R. MONTALVO CHAVEZ				
SUPERV. :	PLANO : 1564-60-01				
ING. :	DISTRITO : BELLAVISTA	PROVINCIA : CALLAO	DEPARTAMENTO : LIMA	ESCALA : SIN ESCALA	FECHA : NOVIEMBRE 2006



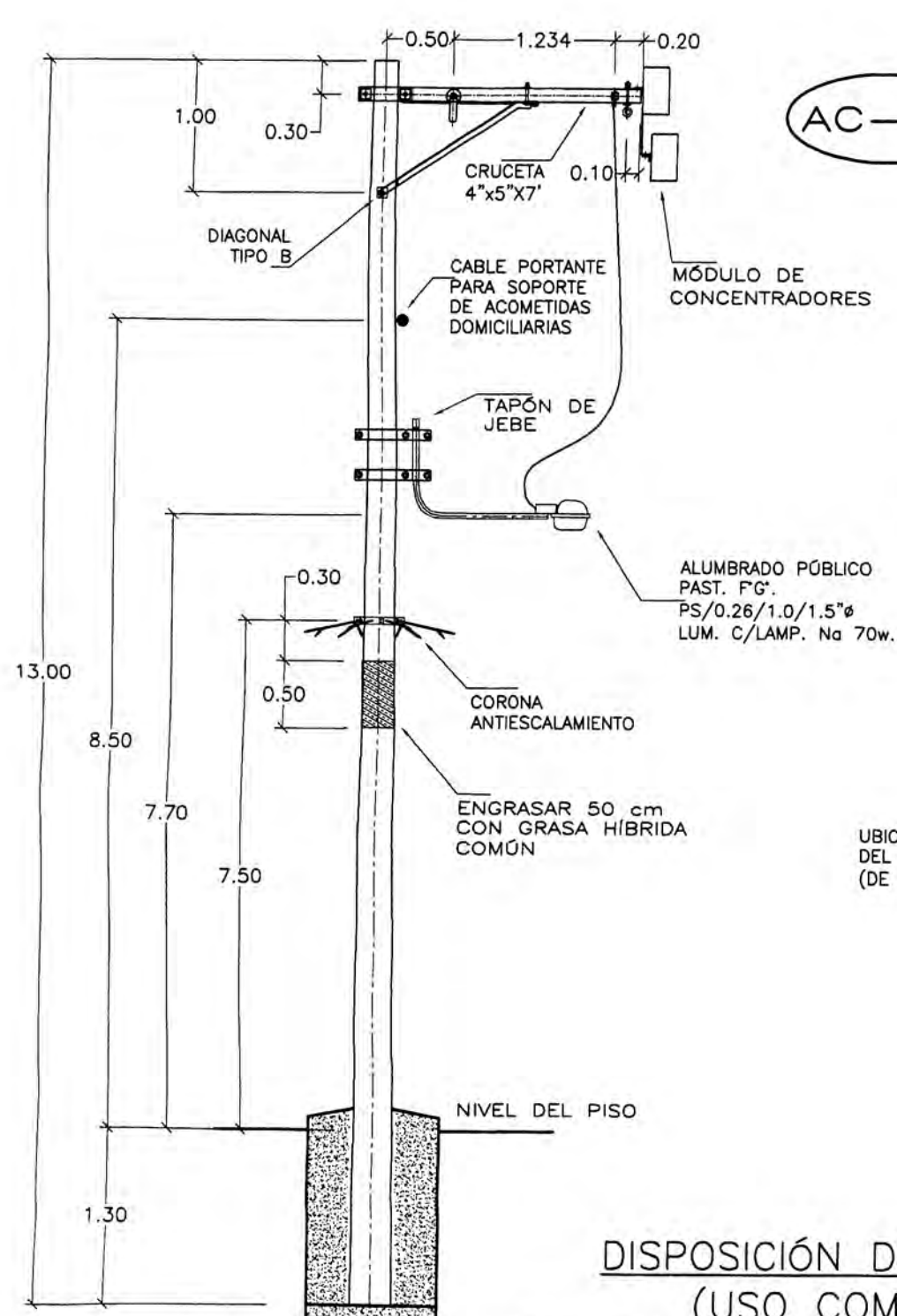
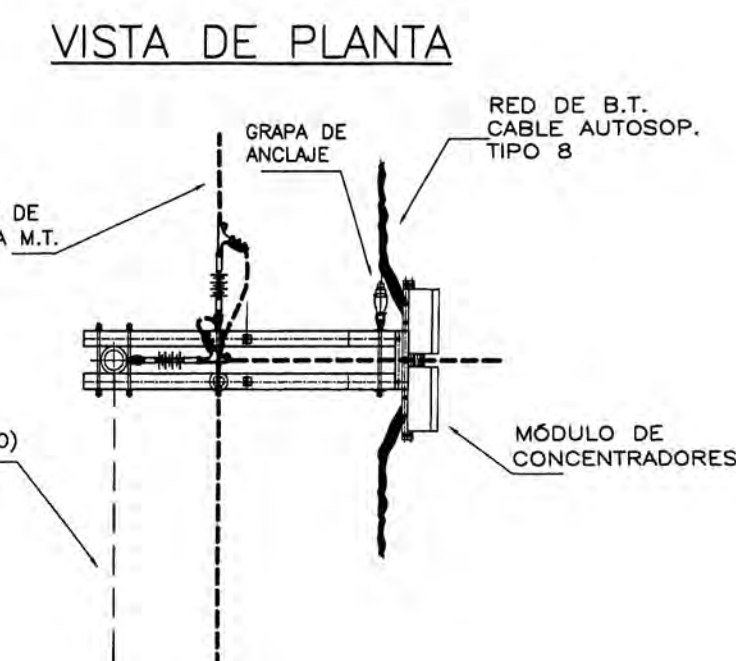
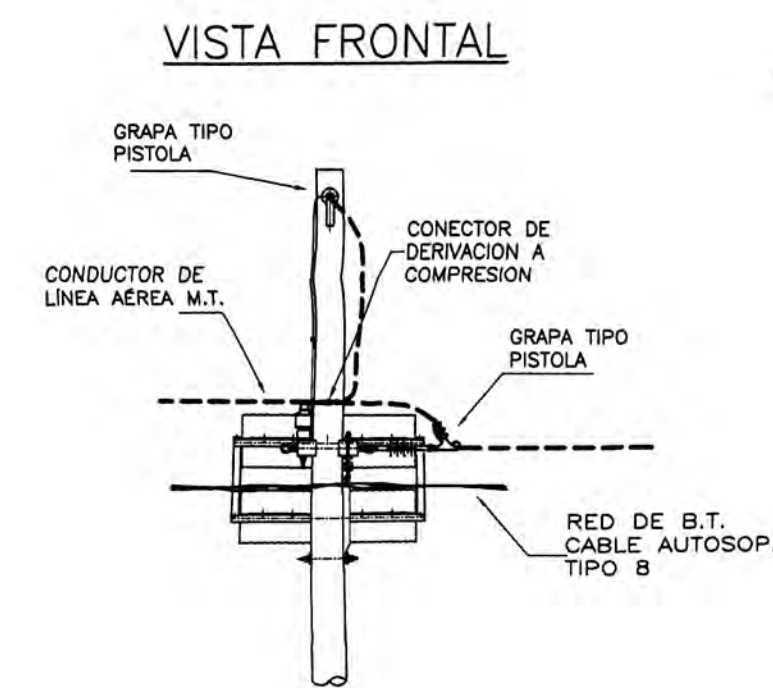
DISPOSICIÓN DE M.T. Y B.T.
(USO COMPARTIDO)
ESTRUCTURA DE ALINEAMIENTO
PARA ZONAS DE ALTA INCIDENCIA DE HURTO
(S/E)



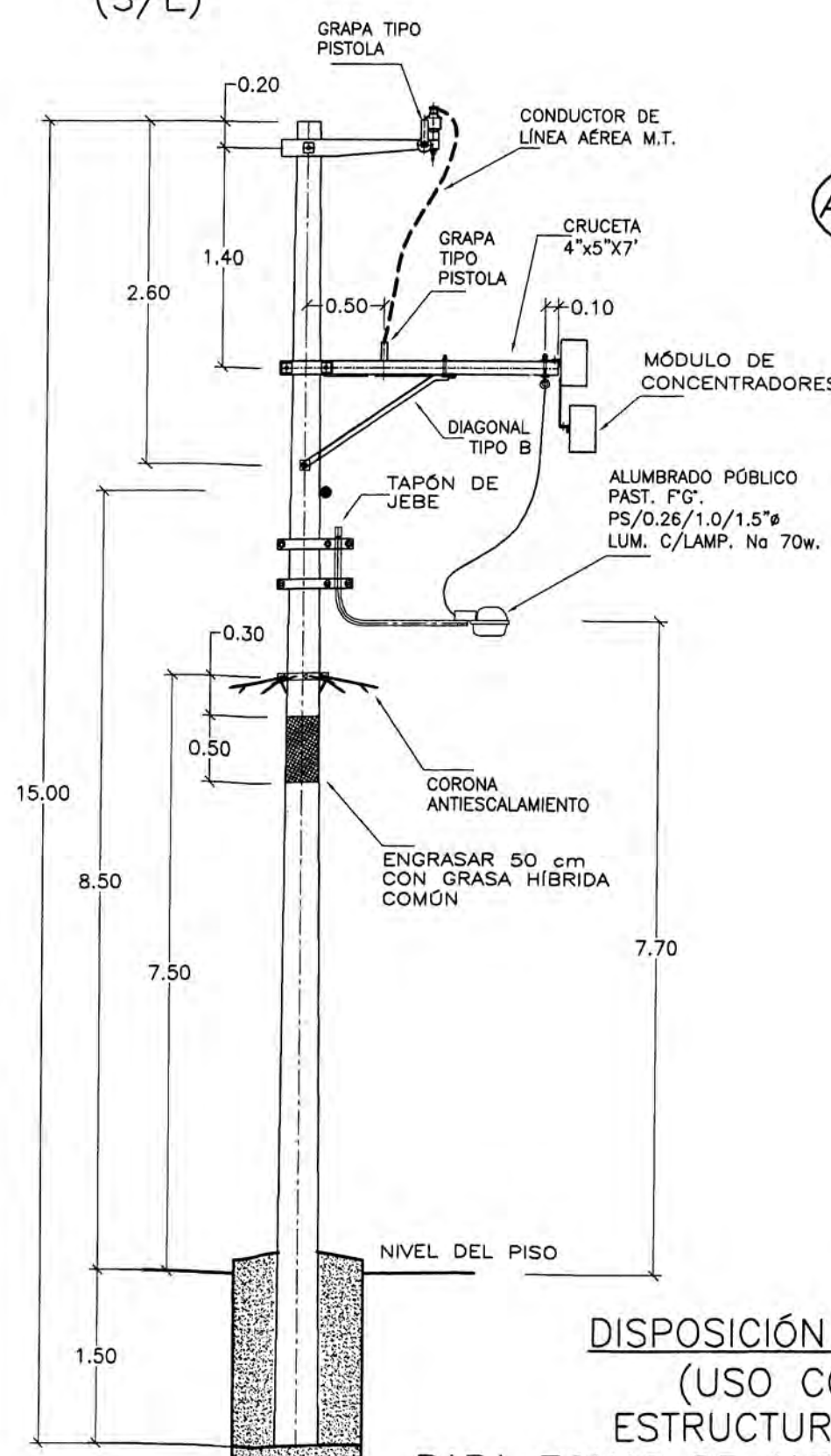
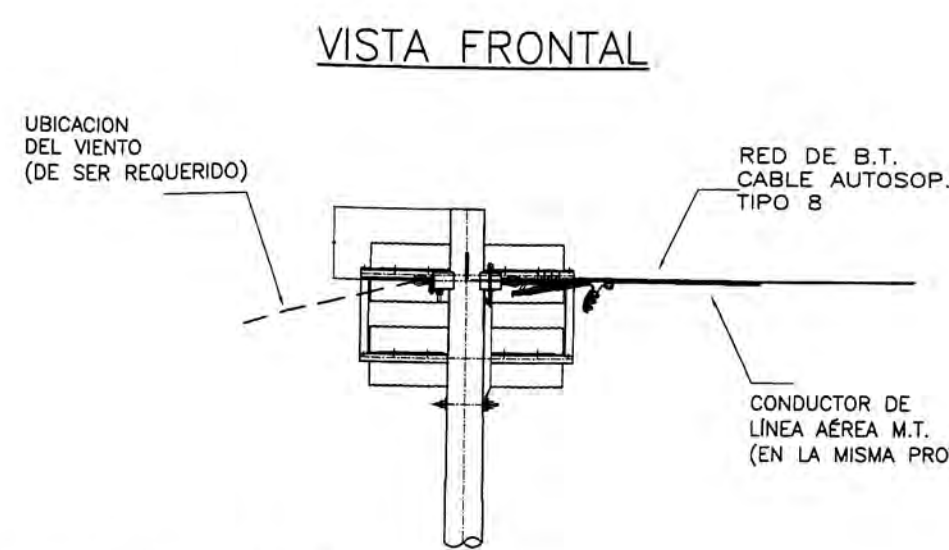
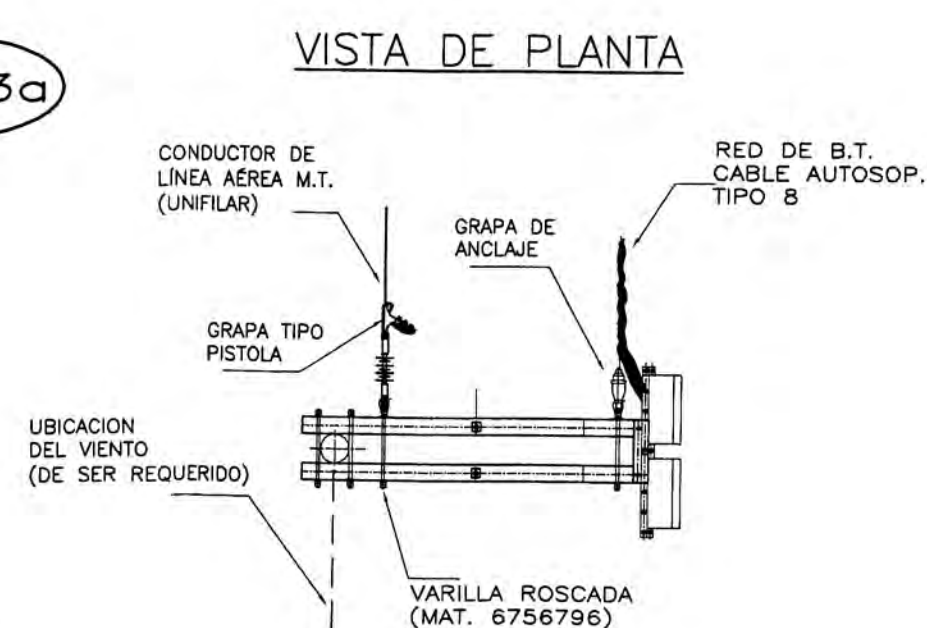
DISPOSICIÓN DE M.T. Y B.T.
(USO COMPARTIDO)
ESTRUCTURA DE ALINEAMIENTO
PARA ZONAS DE ALTA INCIDENCIA DE HURTO
(S/E)



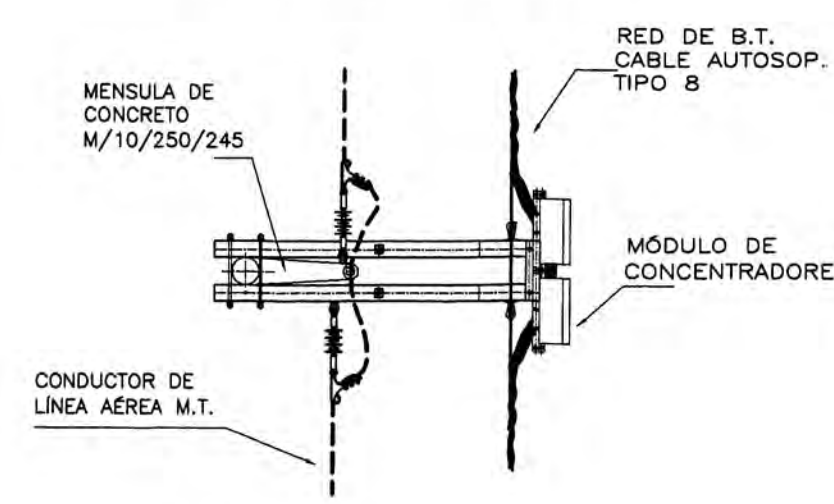
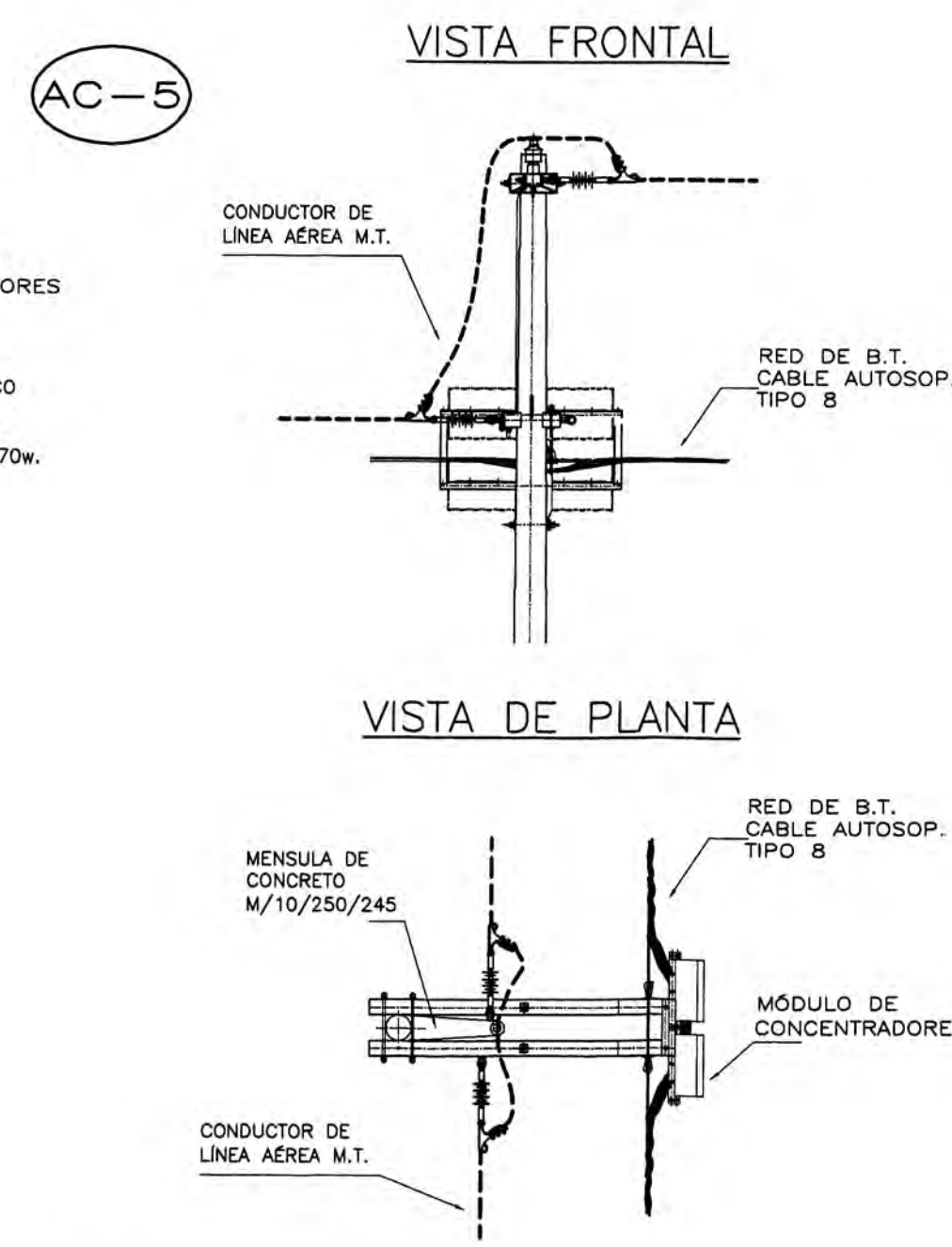
DISPOSICIÓN DE M.T. Y B.T.
(USO COMPARTIDO)
ESTRUCTURA DE ANCLAJE
PARA ZONAS DE ALTA INCIDENCIA DE HURTO
(S/E)



DISPOSICIÓN DE M.T. Y B.T.
(USO COMPARTIDO)
ESTRUCTURA DE EXTREMO DE LINEA
PARA ZONAS DE ALTA INCIDENCIA DE HURTO
(S/E)

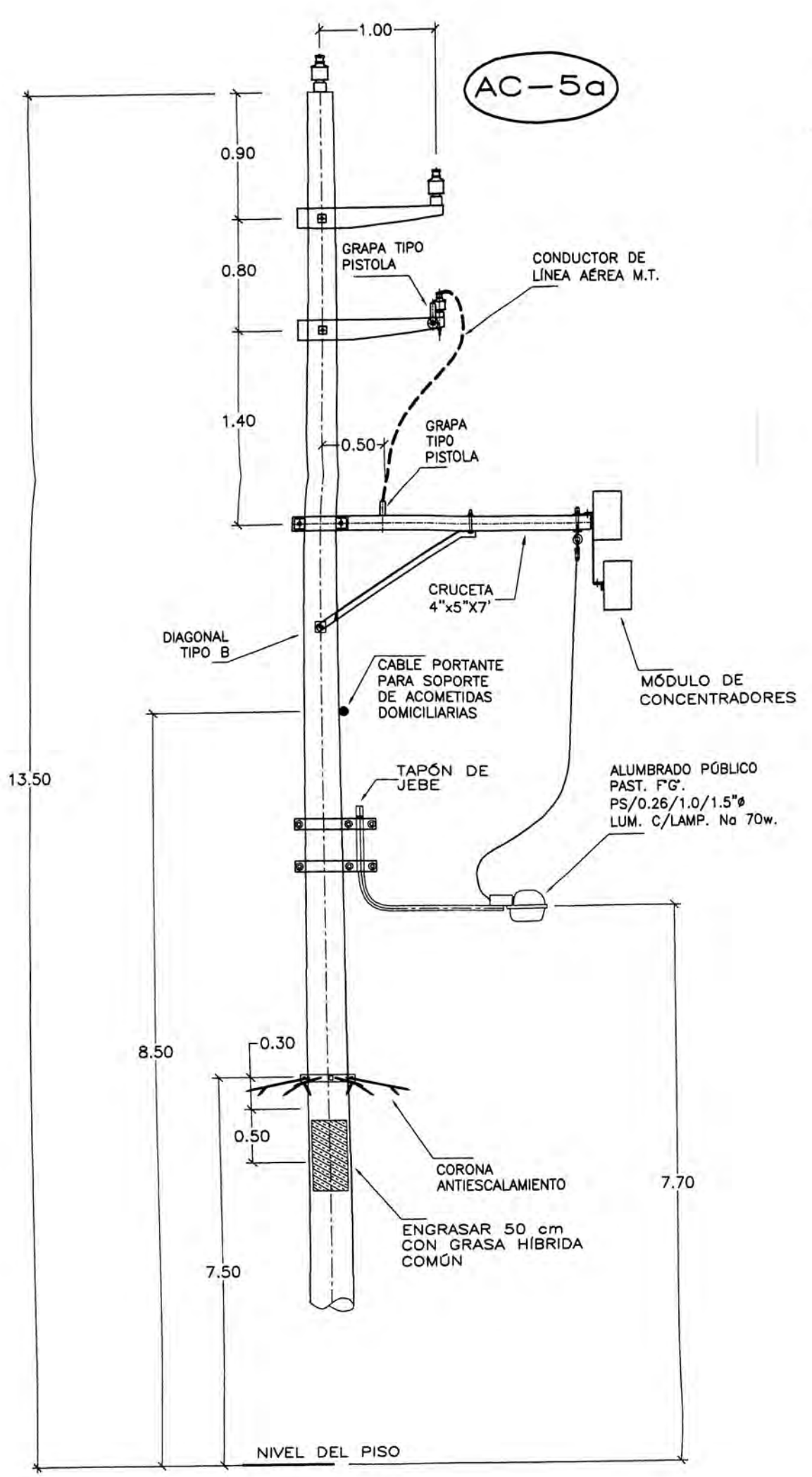


DISPOSICIÓN DE M.T. Y B.T.
(USO COMPARTIDO)
ESTRUCTURA DE ANCLAJE
PARA ZONAS DE ALTA INCIDENCIA DE HURTO
(S/E)

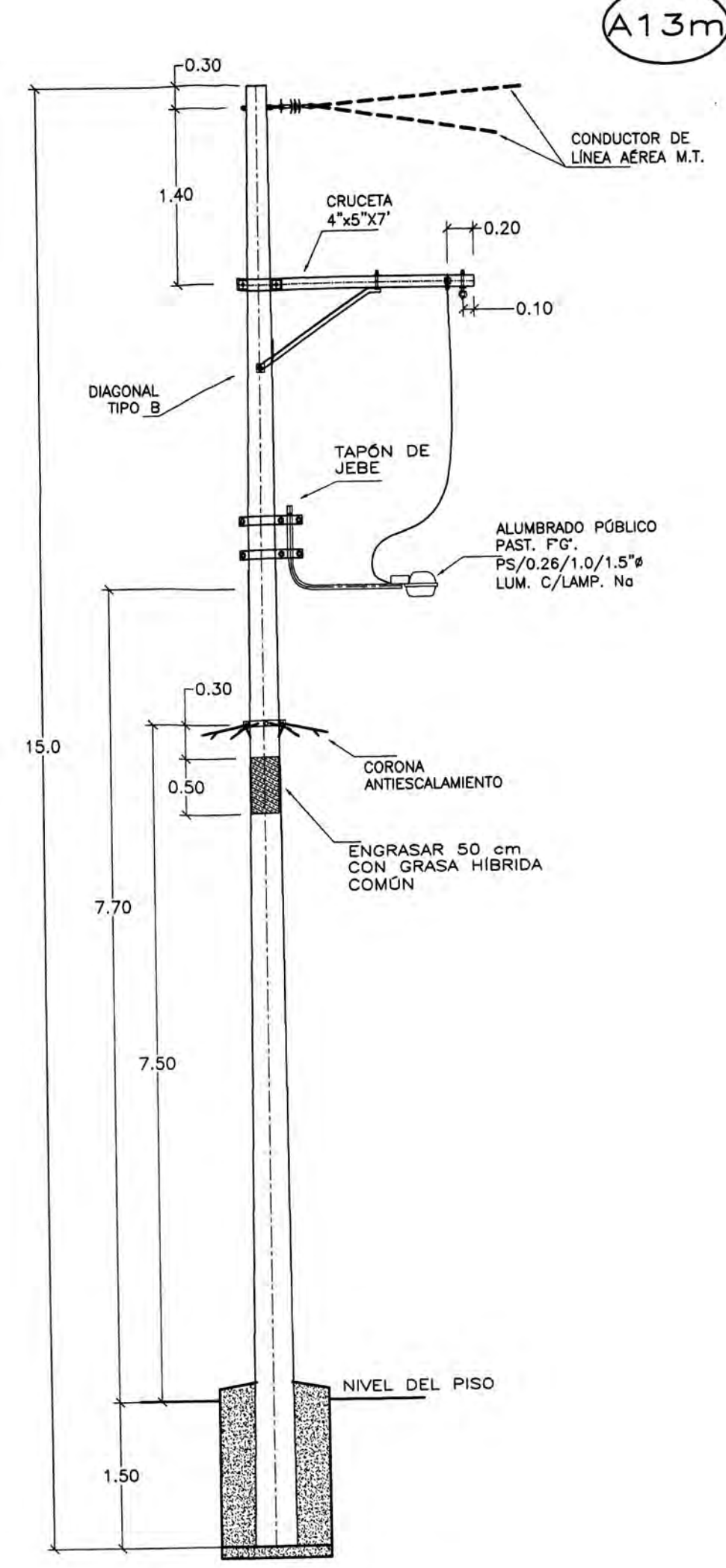
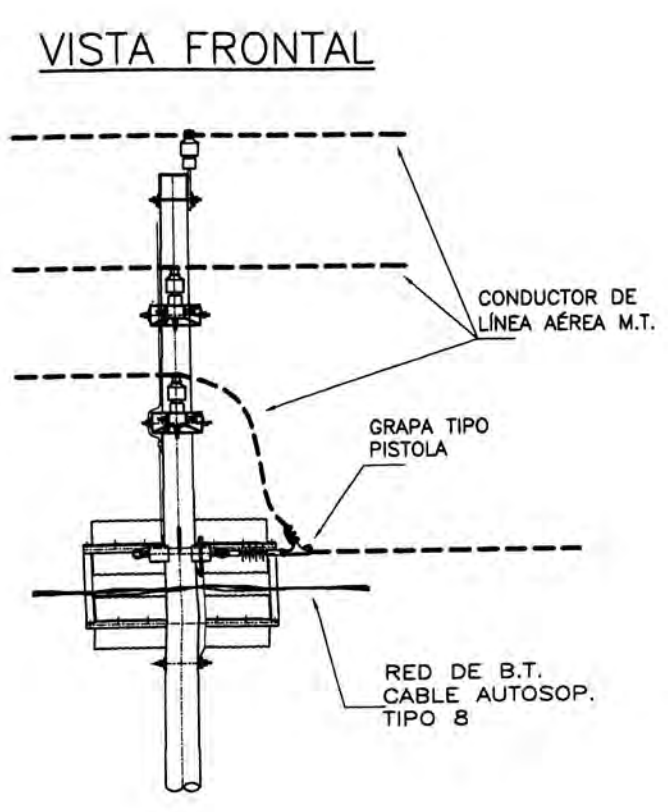


NOTAS:
1.- ESTE PROYECTO TIENE RELACION CON EL PLANO 1564-57-01, 1564-58-01, 1564-59-01, 1564-60-01 Y 1564-194-1.

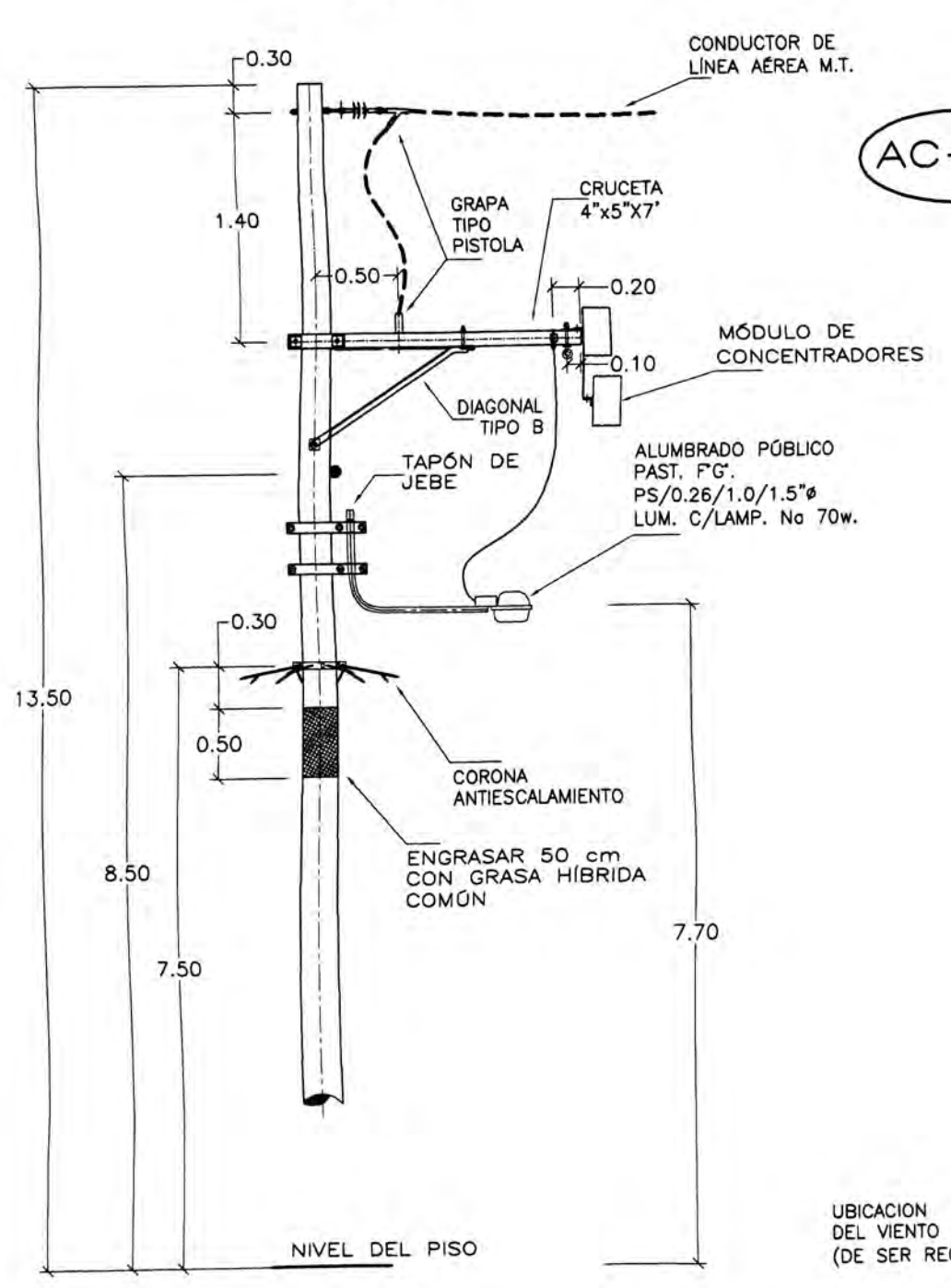
Proy.	Exist.	Retiro	Cont.	Unid.	DESCRIPCION
COORDENADAS GPS					
X1					
X2					
Y2					
LEYENDA					
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA					
PROYECTO : REDES DE SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA Y SECUNDARIA ANTIHURTO PARA LA URBANIZACION TELMO CARBAJO I					
DESCRIPCION : DETALLE DE ARMADOS					
DISEÑO : WILLIAM R. MONTALVO CHÁVEZ					
PLANO : 1564-61-01					
DISTRITO : BELLAVISTA PROVINCIA : CALLAO DEPARTAMENTO : LIMA ESCALA : SIN ESCALA FECHA : NOVIEMBRE 2006					



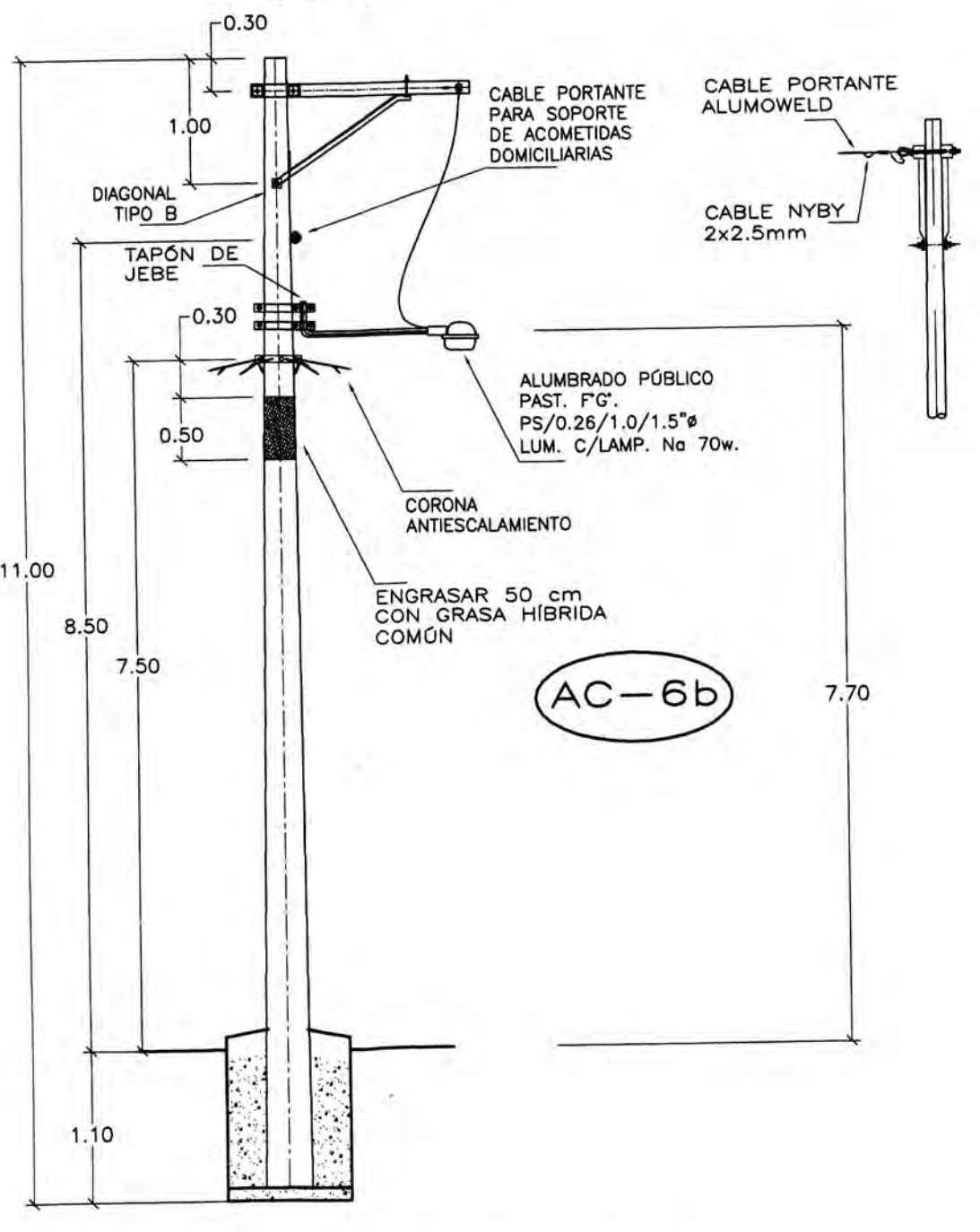
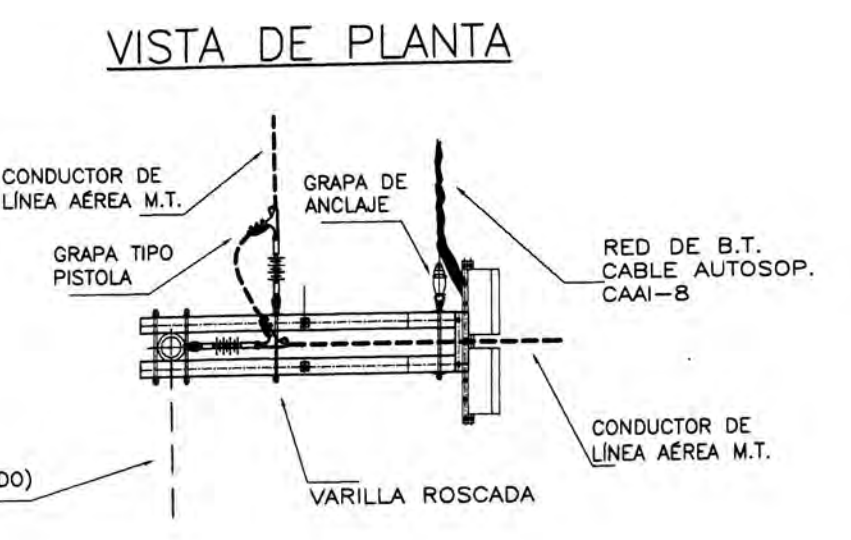
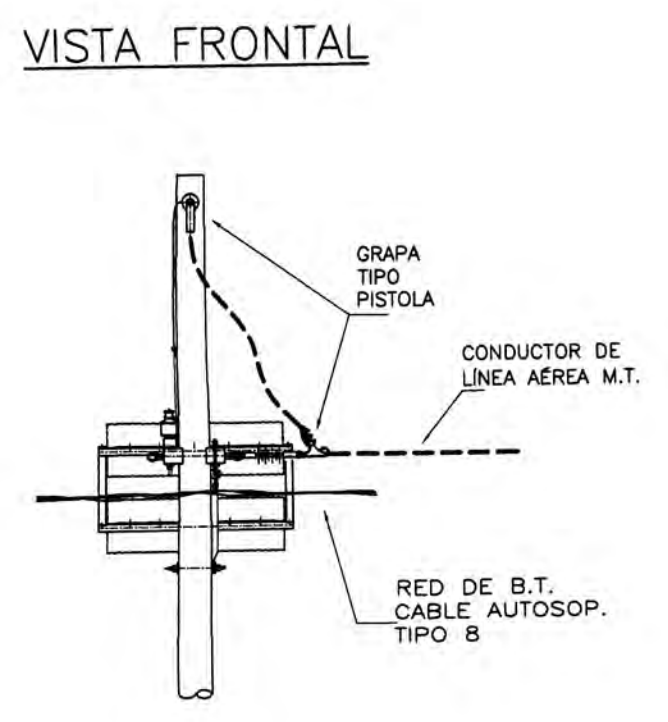
DISPOSICIÓN DE M.T. Y B.T.
(USO COMPARTIDO)
ESTRUCTURA DE DERIVACION
PARA ZONAS DE ALTA INCIDENCIA DE HURTO
(S/E)



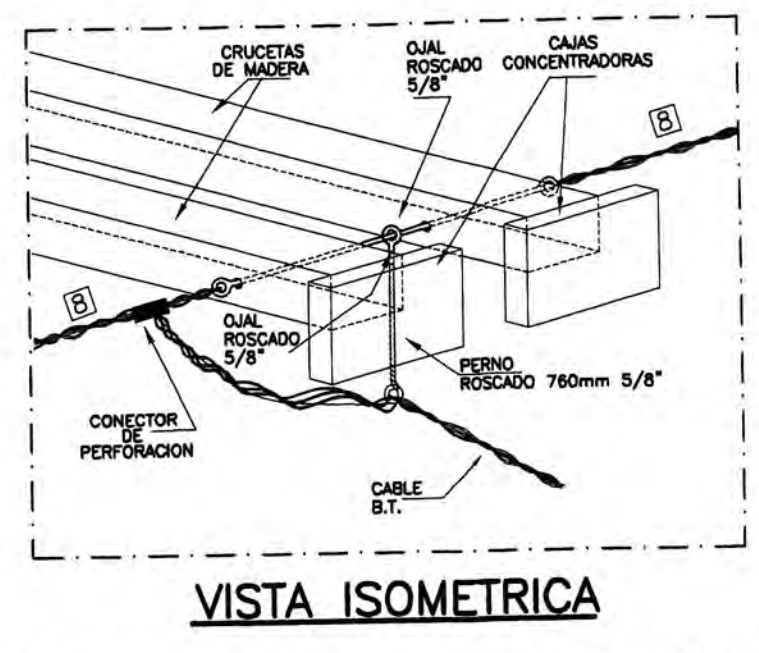
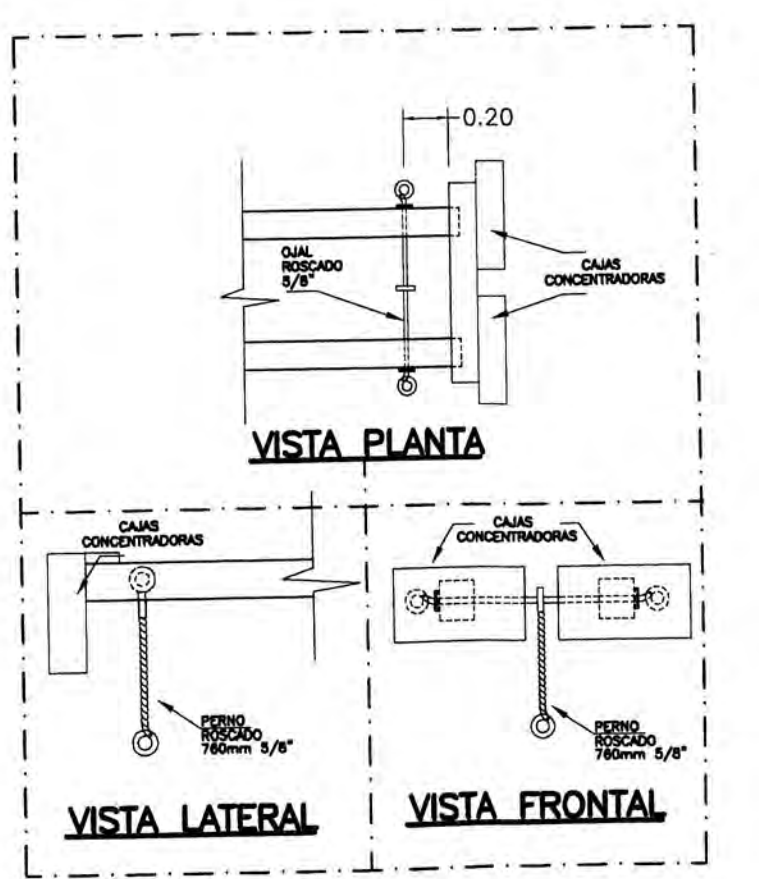
DISPOSICIÓN DE M.T. Y B.T.
(USO COMPARTIDO)
ESTRUCTURA DE ANGLERO
PARA ZONAS DE ALTA INCIDENCIA DE HURTO
(S/E)



DISPOSICIÓN DE M.T. Y B.T.
(USO COMPARTIDO)
ESTRUCTURA DE ANCLAJE
PARA ZONAS DE ALTA INCIDENCIA DE HURTO
(S/E)

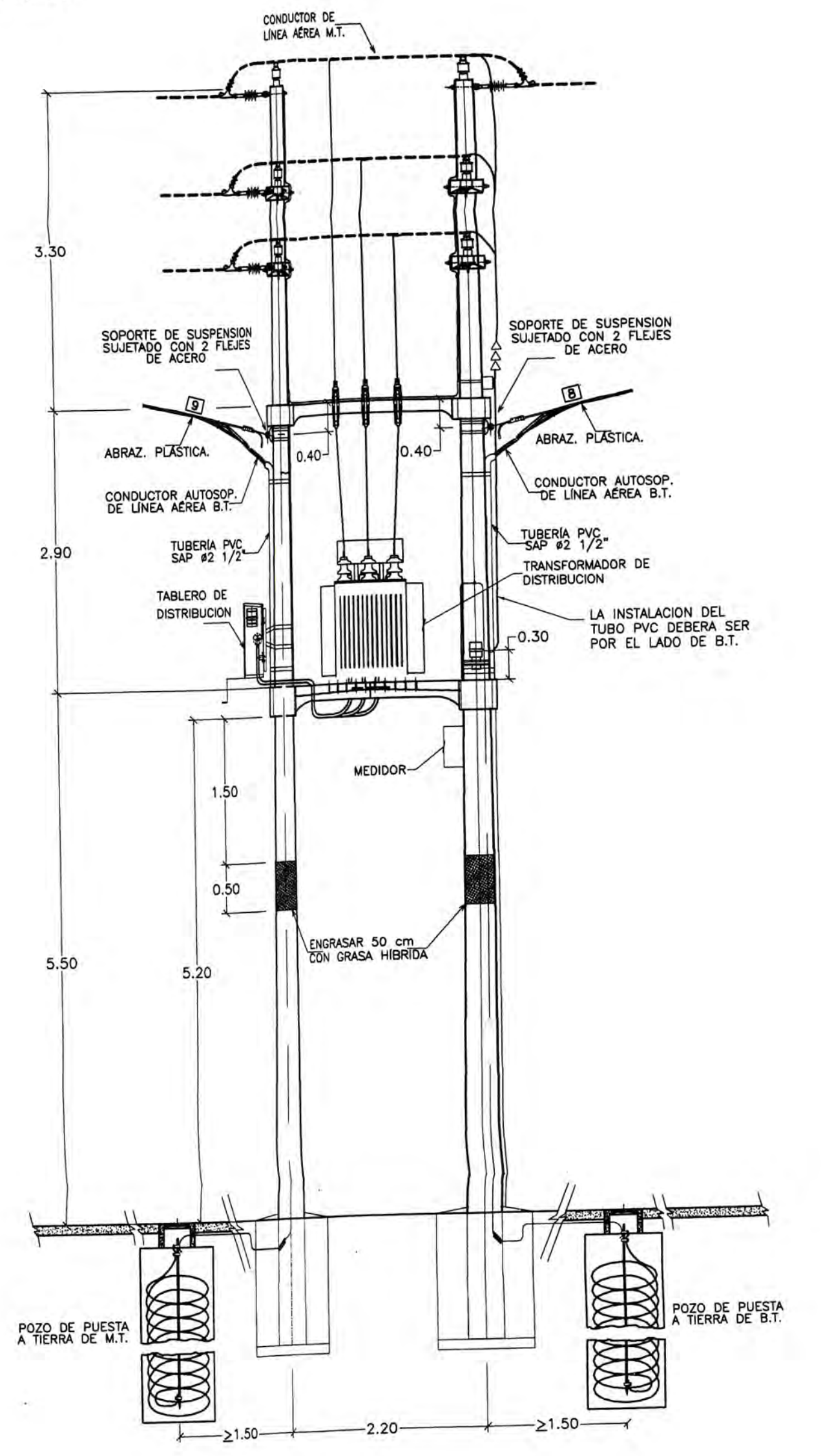
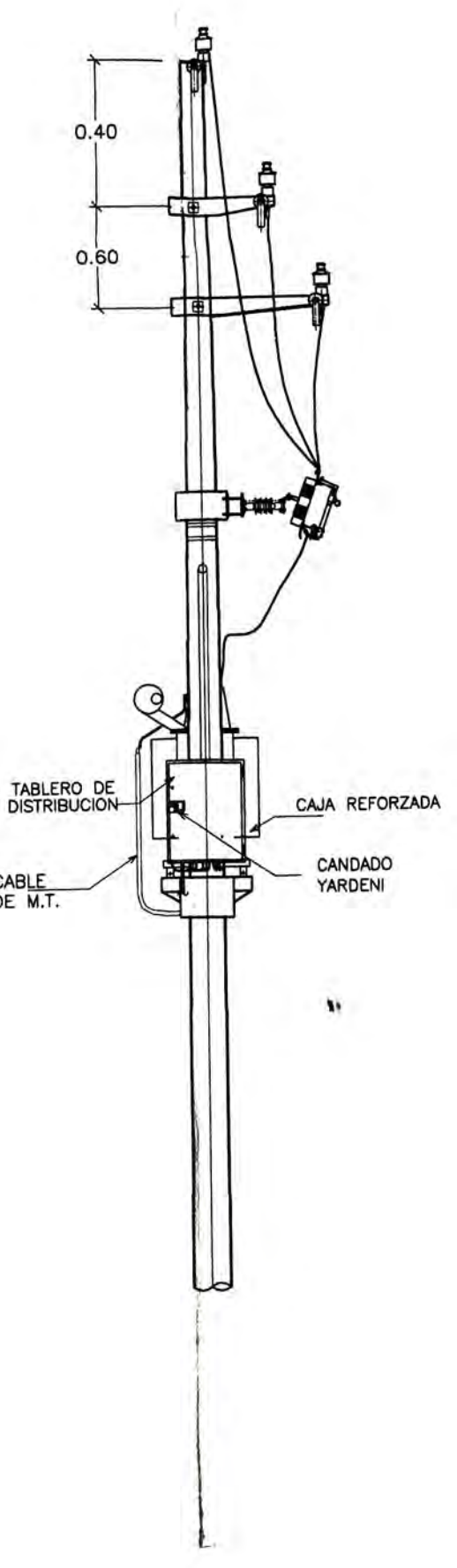


DISPOSICIÓN DE B.T.
ESTRUCTURA DE FIN DE LINEA
PARA ZONAS DE ALTA INCIDENCIA DE HURTO
(S/E)



DETALLE TÍPICO PARA DERIVACION
DE CABLE B.T.
CAII-8, CONCENTRICO Y NYBY
(S/E)

SUBESTACION AEREA BIPOSTE 20366 (PROYECT.)
TIPO BANDERA.
DISPOSICION FIN DE LINEA
(S/E)



NOTAS:
1.- ESTE PROYECTO TIENE RELACION CON LOS PLANOS 1564-57-01, 1564-58-01, 1564-59-01, 1564-60-01 Y 1564-61-01

COORDENADAS GPS		LEYENDA	
X1		Proy.	DESCRIPCION
Y1		Exist.	
X2		Retiro	
Y2		Cont.	
		Unid.	
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA			
SECCION OBRAS DISTRIBUCION		PROYECTO: REDES DE SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA Y SECUNDARIA ANTIHURTO PARA LA URBANIZACION TELMO CARBAJO I	
CROQUIS :		DESCRIPCION :	ASESOR : ING. GREGORIO AGUILAR R.
INICIO :		DETALLE DE ARMADOS	PLANO : 1564-194-01
TERMINO :		DISEÑO :	WILLIAM R. MONTALVO CHÁVEZ
P/S :		CONTRAT. EJEC. :	
SUPERV. :		DISTRITO : BELLAVISTA	PROVINCIA : CALLAO
ING. :		DEPARTAMENTO : LIMA	ESCALA : SIN ESCALA
			FECHA : NOVIEMBRE 2006