

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**



**LINEA DE TRANSMISION EN 22,9kV.  
SE PALLASCA – SE COMARSA**

**INFORME DE COMPETENCIA PROFRESIONAL**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ELECTRICISTA**

**PRESENTADO POR:**

**EDITO EZEQUIEL MUNARRIZ ESCALANTE**

**PROMOCIÓN  
2003 - II**

**LIMA – PERÚ  
2008**

LINEA DE TRANSMISION EN 22,9Kv.  
SE PALLASCA – SE COMARSA

A la memoria de mi Padre y a mi Madre  
quienes con sus consejos y apoyo motivaron  
mis deseos de alcanzar la meta profesional.

## SUMARIO

En el presente informe de Competencia Profesional se desarrolla el expediente conforme a obra de la línea de transmisión en 22,9 KV SE PALLASCA – SE COMARSA, que tiene una longitud construida de 20,40 Km.

Los proyectos de la línea de transmisión en 22,9Kv, se desarrolla entre el distrito de Pallasca y Angasmarca de las provincias de Pallasca y Santiago de Chuco, en los departamentos de Ancash y la Libertad.

El informe muestra la descripción del alcance del proyecto ejecutado, sostenidas en las normas aplicables y las características eléctricas del sistema, así como la descripción de Obras electromecánicas y el equipamiento principal de la línea..

La situación actual de la línea ejecutada, se muestran en un cuadro de coordenadas de 83 puntos con 37 vértices y pórticos de la SE Pallasca - SE Comarsa.

El Informe incluye un resumen del estudio geotécnico que permitirá identificar el tipo de terreno en la ejecución de campo, para las cimentaciones de las estructuras y bloques de retenidas, del mismo modo muestra los aspectos de diseño eléctrico considerado para el montaje electrocomecánico, Distancia de seguridad, Nivel de asilamiento de la línea, Sistemas de puesta a tierra, Franja de servidumbre y los aspectos de diseño mecánico considerado en el montaje electromecánico.

De esta manera este Informe de Competencia profesional pretende ser una referencia técnica en el que se plasma los detalles constructivos desarrollados en campo, para el montaje electromecánico de una línea de transmisión en 22,9 Kv. Si contemplar el correspondiente estudio de impacto ambiental.

# ÍNDICE

## CAPÍTULO I

### ASPECTOS GENERALES

- 1.1 Objetivo
- 1.2 Antecedentes
- 1.3 Descripción del área del proyecto ejecutado
  - 1.3.1 Ubicación
  - 1.3.2 Condiciones climatológicas
  - 1.3.3 Topografía
  - 1.3.4 Vías de acceso
- 1.4 Alcances del proyecto ejecutado
  - 1.4.1 De la ingeniería de detalle
  - 1.4.2 De la obra de la línea en 22,9kV SE Pallasca – SE Comarsa
- 1.5 Descripción del proyecto como construido
  - 1.5.1 Normas aplicables
- 1.6 Características eléctricas del sistema
  - 1.6.1 Nivel de tensión
  - 1.6.2 Nivel de aislamiento
- 1.7 Descripción de obras electromecánicas
  - 1.7.1 Línea en 22,9 kV Pallasca - Comarsa
  - 1.7.2 Descripción del equipamiento principal de la Línea
- 1.8 Descripción de la ruta de la línea ejecutada
  - 1.8.1 Procedimiento realizado para el replanteo de estructuras
  - 1.8.2 Señalización de vértices y estructuras interiores
  - 1.8.3 Coordenadas de la ruta de la línea ejecutada
- 1.9 Descripción de las obras civiles
  - 1.9.1 Resumen del estudio geotécnico utilizado para la ejecución de campo
  - 1.9.2 Cimentaciones
  - 1.9.3 Bloque de retenida

## **CAPÍTULO II**

### **ASPECTOS DE DISEÑO**

- 2.1 Aspectos de diseño eléctrico considerados para el montaje electromecánico
  - 2.1.1 Distancias de seguridad
  - 2.1.2 Nivel de aislamiento línea en 22,9kv S.E. Pallasca – S.E. Comarsa
  - 2.1.3 Nivel de aislamiento de las estructuras de la línea
  - 2.1.4 Comportamiento de las Líneas Aéreas de Distribución a las Descargas Atmosféricas
  - 2.1.4 Sistema de puesta a tierra
- 2.2 Aspectos de diseño mecánico considerado en el montaje electromecánico
  - 2.2.1 Normas aplicables
  - 2.2.2 Cálculo mecánico de conductores
  - 2.2.3 Cálculo mecánico de estructuras
  - 2.2.4 Hipótesis de cálculo
  - 2.2.5 Factores de seguridad
  - 2.2.6 Cargas previstas
- 2.3 Servidumbre

## **CAPÍTULO III**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES**

- 3.1 Aspectos generales
  - 3.1.1 Alcances
  - 3.1.2 Condiciones de servicio
- 3.2 Especificaciones particulares de materiales
  - 3.2.1 Objetivo
  - 3.2.2 Normas aplicables
  - 3.2.3 Características técnicas de la línea
  - 3.2.4 Separación horizontal considerado en el montaje electromecánico
  - 3.2.5 Torre de celosía
  - 3.2.6 Postes de madera de procedencia Argentina
  - 3.2.7 *Crucetas*

- 3.2.8 Conductor aéreo
- 3.2.9 Cable de guarda
- 3.2.10 Aisladores tipo pin de porcelana
- 3.2.11 Aisladores de suspensión de porcelana
- 3.2.12 Aisladores de suspensión polimérico
- 3.2.13 ACCESORIO PARA AISLADOR PIN
- 3.2.14 Accesorios para aislador de suspensión
- 3.2.15 Accesorios del conductor
- 3.2.16 Accesorios metálicos para postes y crucetas
- 3.2.17 Accesorios de ferretería para retenidas
- 3.2.18 Accesorios de puesta a tierra

## **CAPITULO IV**

### **METRADO Y VALORIZACIÓN**

- 4.1 Planilla de estructura
- 4.2 Tabla de tensado del conductor
- 4.3 Tabla de tensado del cable de guarda
- 4.4 Valorización de cierre

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **PLANOS Y ANEXOS**

Planos Generales

Planos de Obras Civiles

Planos Electromecánicos

Distribución de Estructuras

Anexos

Características técnicas de los suministros de

Bibliografía

## INTRODUCCION

El presente informe de Competencia Profesional comprende al desarrollo del expediente conforme a obra de la línea de transmisión en 22,9 KV SE PALLASCA – SE COMARSA.

Esta línea en 22,9KV. SE Pallasca – SE Comarsa, se ha ejecutado en una zona donde la topografía es accidentada y se encuentra localizada entre los 2128 y 3592 m.s.n.m, entre los departamento de Ancash y la Libertad, teniendo como vía de acceso a lo largo de la Línea caminos carrozables y de herradura.

El alcance de la ejecución de la Obra, comprende la implementación de la línea en 22,9KV, con la utilización de postes y crucetas de madera, conductor de 120mm<sup>2</sup> AAAC, cadena de aisladores de porcelana clase ANSI 3x52-3, Cable de guarda de 50mm<sup>2</sup> EHS, puesta a tierra en cada estructura, retenidas según la función del armado, ferreterías, cimentaciones y dos torres de celosía de anclaje para el cruce del río Angasmarca, Así como las Pruebas y puesta en servicio de la Línea en 22,9KV. SE Pallasca – SE Comarsa.

En el Montaje electromecánico de la Obra se ha contemplado con énfasis los aspectos de diseño eléctrico así como las distancias de seguridad, el nivel de aislamiento de la línea en 22,9KV, y su comportamiento en función a las descargas atmosféricas. Del mismo modo se ha contemplado los aspectos de diseño mecánico. Bajo los criterios de las normas aplicables en cada caso.

El proyecto se ejecuto por encargo de la CIA MINERA AURIFERA SANTA ROSA S.A. (COMARSA), ejecutada por Asea Brown Boveri y Supervisada por la Cia Consultores y Servicios de Ingeniería S.A.

El Informe de competencia profesional contiene:

1. Aspectos generales
2. Alcances del proyecto Ejecutado.
3. Descripción del Proyecto como construido
4. Aspectos de diseño eléctrico considerados para el montaje electromecánico.
5. Aspectos de diseño Mecánico Considerado en el Montaje electromecánico.
6. Planos Generales
7. Planillas de estructuras, Tabla de tensado del conductor,
8. Especificaciones técnicas de suministro de Materiales y Metrados.



## **CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES**

### **1.1 Objetivo**

El expediente conforme a obra tiene como objetivo plasmar los detalles constructivos desarrollados en campo en el desarrollo del montaje electromecánico de la Línea de Transmisión en 22.9kV Pallasca-Comarsa con una longitud construida de 20,4 km.

### **1.2 Antecedentes**

La empresa minera Comarsa contrató a Asea Brown Boveri S.A. (ABB), para la ejecución de las obras relacionadas a la implementación de la línea en 22,9 kV Pallasca – Comarsa de 20,4 km, y a la empresa consultora COSEINSA para las labores de supervisión de obra.

En este marco ABB ejecutó el montaje electromecánico de la Línea de Transmisión en 22.9kV Pallasca-Comarsa.

### **1.3 Descripción del área del proyecto ejecutado**

#### **1.3.1 Ubicación**

La línea en 22,9 kV recorre por los distritos de Pallasca y Angasmarca; de las provincias de Pallasca y Santiago de Chuco; en los departamentos de Ancash y la Libertad respectivamente. La longitud de la línea es de 20,4 km y recorre desde la subestación Pallasca hasta la nueva subestación Comarsa.

El área de las subestaciones se encuentra dentro de los siguientes límites y coordenadas establecidos en la ejecución del montaje electromecánico:

- Zona 17L: E – 827340.21; N – 9104179.33 (Nueva Subestación Comarsa)
- Zona 18L: E – 170109.95; N – 9086156.68 (Ampliación de Subestación Pallasca)

#### **1.3.2 Condiciones climatológicas**

Las condiciones de servicio para las subestaciones fueron las siguientes:

- Altitud sobre el nivel del mar 3 585 y 3240 msnm

- Temperatura Máxima 24°C
- Temperatura Promedio 15°C
- Temperatura Mínima 4,9°C
- Espesor de hielo 3,0 mm a 0°C
- Humedad Relativa 65%
- Nivel Ceraunico 35 días de rayo/año (Ver Anexo N° 11.2)
- Máximo Viento 104 km/h a 5°C
- Aceleración Horizontal 0,4 g
- Aceleración Vertical 0,3 g
- Frecuencia 60 Hz
- Grado de contaminación 20 mm/kV

### 1.3.3 Topografía

La topografía que encierra la Línea en 22,9 kV Pallasca - Comarsa, está constituida por zonas escarpadas y con partes planas que se encuentran en los valles donde se realiza la agricultura y ganadería, la topografía presenta numerosas quebradas, cercanas a éstas se establecen varias localidades, las principales quebradas que se presentan a lo largo de línea son del río Tablachaca, que se encuentra en el límite del departamento de Ancash y La Libertad, tiene una topografía accidentada con una diferencia de nivel de 900 m en el lado de La Libertad, la otra quebrada importante es del río Angasmarca que a su vez presenta quebradas onduladas y medianamente accidentada. La línea ejecutada en general se encuentra entre los 2 128 y los 3 592 m.s.n.m.

### 1.3.4 Vías de acceso

Las principales vías de acceso a lo largo de la línea en 22.9 kV. son: En el área de Pallasca la carretera Pallasca – Mollepata - Tulpo - Angasmarca, en el sector de Angasmarca (La Libertad) son las carreteras Angasmarca – Mina COMARSA, y Angasmarca – Quillupampa, el resto de accesos es por medio de caminos carrozables y de herradura.

## 1.4. Alcances del proyecto ejecutado

### 1.4.1 De la ingeniería de detalle

El proceso constructivo del montaje electromecánico fue desarrollado en base al expediente de Ingeniería de Detalle, la misma que fue conformada por los

siguientes volúmenes:

- Volumen I : Expediente Técnico
  - Parte I : Memoria Descriptiva
  - Parte II : Especificaciones Técnicas
  - Parte III : Metrados
  - Parte IV : Memorias de Cálculo
  - Parte V : Estudio Geotécnico
- Volumen II : Láminas y Planos
  - Parte I : Planos Generales
  - Parte II : Planos Electromecánicos
  - Parte III : Planos de Obras Civiles
  - Parte IV : Distribución de Estructura

#### **1.4.2 De la obra de la línea en 22,9kV SE Pallasca – SE Comarsa**

El alcance de las obras comprende la implementación de las siguientes instalaciones:

- **Línea en 22,9 kV Pallasca – Comarsa:** comprende la implementación de la línea en 22,9 kV con la utilización de postes y crucetas de madera, conductor de 120mm<sup>2</sup> AAAC, cadena de aisladores de porcelana clase ANSI 3x52-3, cable de guarda de 50mm<sup>2</sup> EHS, puesta a tierra en cada estructura, retenidas según la función del armado, accesorios, ferretería, y cimentaciones.

### **1.5 Descripción del proyecto como construido**

#### **1.5.1 Normas aplicables**

Los criterios de diseño se rigieron principalmente por las siguientes normas:

- Código Nacional de Electricidad Suministro 2001.
- Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844.
- Reglamento Nacional de Construcciones Vigente.
- Norma Técnica Edificación NT – E020 (Cargas).
- Norma Técnica Edificación NT – E030 (Diseño Sismorresistente).
- Norma Técnica Edificación NT – E050 (Suelos y Cimentaciones).
- Norma Técnica Edificación NT – E070 (Albañilería).

En forma complementaria, se han tomado en cuenta las siguientes normas

internacionales:

- IEEE 1410 Guía para mejorar el comportamiento bajo descargas atmosféricas de las líneas de distribución eléctrica.
- IEC 60071-2 Coordinación de aislamiento – guía de aplicación.
- IEC 60815 Guía para la selección de aisladores con respecto a condiciones de contaminación
- RUS BULLETIN 1724E-200 (Rural Utilities Service)
- Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino, editado por la Junta del Acuerdo de Cartagena – 1984
- VDE 210 (Verband Deutscher Electrotechniker)

## **1.6 Características eléctricas del sistema**

### **1.6.1 Nivel de tensión**

El sistema eléctrico del proyecto del montaje electromecánico de la línea de transmisión es 22,9/13,2 kV, esta configuración permite el acoplamiento con el nivel de tensión existente en la mina Comarsa.

### **1.6.2 Nivel de aislamiento**

La línea esta ubicada entre 2 128 y los 3 592 msnm. El nivel de aislamiento mínimo es el siguiente:

- |   |              |
|---|--------------|
| • Tensión nominal del sistema                 | 22,9/13,2 kV |
| • Tensión máxima de servicio                  | 25,0 kV      |
| • Tensión de sostenimiento al impulso 1,2/50' | 170,0 kVp    |
| • Tensión de sostenimiento a 60 Hz            | 50,0 kV      |

## **1.7 Descripción de obras electromecánicas**

El proceso constructivo del montaje electromecánico tuvo como objetivo el suministro de energía eléctrica a la empresa minera Comarsa desde el SINAC para satisfacer la demanda total requerida e incrementar la confiabilidad de suministro. La conexión al SINAC se realizó mediante la implementación de las siguientes instalaciones:

- Ampliación de la Subestación Pallasca en 22,9 kV
- Nueva Subestación Comarsa en 22,9 kV
- Línea en 22,9 kV, 3Ø – 3x120 mm<sup>2</sup> AAAC, Pallasca – Comarsa de 20,4 km

En el proceso constructivo del montaje electromecánico se desarrolló en

base a la ingeniería de detalle de la línea en 22,9 kV Pallasca-Comarsa.

### **1.7.1 Línea en 22,9 kV Pallasca - Comarsa**

La línea contó con el siguiente equipamiento:

- Postes y Crucetas de Madera
- Torres de Celosía (02 unid.)
- Conductor de 120 mm<sup>2</sup> AAAC
- Cable de guarda de 50mm<sup>2</sup> EHS
- Cadena de aisladores de porcelana clase ANSI 3x52-3
- Aislador tipo PIN 56-4
- Sistema de puesta a tierra del tipo PAT-1A, PAT-2A, PAT-3A, y PAT-4A.
- Retenidas según la aplicación de los armados de la línea
- Cimentación de los postes y torres
- Accesorios y ferretería

Las estructuras son del tipo biposte y triposte y cuentan con dos cables de guarda para el apantallamiento de los conductores de fase.

### **1.7.2 Descripción del equipamiento principal de la Línea**

#### **Postes y crucetas**

Se ha utilizado postes de madera de eucalipto importado de 13m, Clase 5, Grupo D, que cumplan con las características mecánicas establecidas para las prestaciones mecánicas del proyecto.

Las crucetas fueron de madera Tornillo y fueron tratados bajo el método vacío - presión, con el preservante compuesto de sales CCA-tipo C - factor Oxido 70% y una concentración de 5 %. La retención del preservante CCA-C en la madera de las crucetas tipo Tornillo fueron 4 kg/m<sup>3</sup> como mínimo.

Los Accesorios metálicos fueron para postes y crucetas que se utilizaron en la línea y fueron: pernos maquinados, perno-ojo, tuerca-ojo, perno tipo doble armado, brazo angular, braquete angular, perno con horquilla, tirafondo y arandelas, etc.

#### **Torres de celosía**

Se implementó dos torres de celosía para el cruce del río Angasmarca, los mismos que son de anclaje.

#### **Conductor**

El conductor utilizado fue de aleación de aluminio; y la sección del conductor (120 mm<sup>2</sup>) definido en la etapa del estudio definitivo

Los accesorios de los conductores que se utilizó en la línea fueron: grapa de suspensión, grapa de ángulos, grapa de anclaje, grapa de doble vía, varilla de armar, manguito de empalme, manguito de reparación, amortiguadores de vibración y alambre de amarre.

### **Cadena de aisladores**

Según el análisis de selección del aislamiento, se utilizaron aisladores de porcelana del tipo suspensión 3x52-3, para la llegada a la subestación Comarsa en el cruce con la línea existente y la carretera se ha previsto la utilización de la cadena de aisladores poliméricos. Los aisladores del tipo Pin 56-4, se instalaron con el armado P3A2-3G para el paso del cuello muerto. Se utilizaron contrapesos para disminuir los ángulos de oscilación de la cadena de aisladores y así evitar acercamientos del conductor a la estructura.

### **Retenidas y anclajes**

Las retenidas y anclajes se instalaron en las estructuras de ángulo, terminal y retención con la finalidad de compensar las cargas mecánicas que las estructuras no puedan soportar.

El ángulo que forma el cable de retenida con el eje del poste no fue menor de 37°.

Los cálculos mecánicos de las estructuras y las retenidas se han efectuado considerando este ángulo mínimo. Valores menores producirán mayores cargas en las retenidas y transmitirán mayor carga de comprensión al poste.

Las retenidas están compuestas por los siguientes elementos:

- Cable de acero grado SIEMENS MARTÍN de 10 mm de diámetro
- Varillas de anclaje con ojal-guardacabo
- Aislador de tracción
- Mordazas preformadas/Grapa doble vía de tres pernos
- Perno con ojal-guardacabo para fijación al poste
- Bloque de concreto armado.

### **Puesta a tierra**

Los sistemas de puesta a tierra-PT que se implementaron en la línea Pallasca-Comarsa a partir de los sistemas de puestas a tierra fueron del estudio

definitivo.

Es decir, los tipos de puestas a tierra utilizados para la línea Pallasca-Comarsa son los siguientes:

- PAT-1A Sistema de PT con dos varillas verticales para estructuras biposte
- PAT-2A Sistema de PT con tres varillas verticales para estructuras triposte
- PAT-3A Sistema de PT con dos varillas verticales para torres metálicas
- PAT-4A Sistema de PT con contrapeso para estructuras biposte

Las puestas a tierra están conformadas por los siguientes elementos:

- Electrodo de cobre de 2,4 m, 16 mmØ
- Conductor de cobre recocido para la bajada a tierra de 25 mm<sup>2</sup>
- Soldadura Cadweld (90 gr)
- Conector de cobre (cable – platina)
- Grapa tipo “U” de copperweld 44,5x9,5mm; 3,7mmØ
- Listón de madera 3m x 0,10m
- Tierra cernida de cultivo.
- Bentonita

El criterio de aplicación definido en el estudio definitivo para el sistema de puesta a tierra fue de instalar el tipo PAT-1 cada kilómetro y el tipo PAT-2 en cada estructura. Se ha tratado de mantener el mismo criterio de aplicación durante el desarrollo de la ingeniería de detalle, y del montaje electromecánico basado en los resultados de las mediciones de resistividad del terreno, realizado en el lugar donde se instaló cada estructura de la línea:

- PAT-1A Se implementará cada kilómetro de la línea
- PAT-2A Se implementará en todas las estructuras triposte
- PAT-3A Se implementará en las torres de celosía
- PAT-4A En el resto de estructuras

La efectividad del cable de guarda es altamente dependiente de las puestas a tierra. Para que el diseño de un cable de guarda sea efectivo, las resistencias a tierra deben ser menores a 40 Ohmios si el CIFO se encuentre

entre los **300 – 350 kV**. Para nuestro proyecto se obtuvo un VFIC de **350 kV-BIL** y se recomienda una resistencia de puesta a tierra de **25 ohm** definido según el ítem N° 036.B. del CNE Suministro 2001.

### **Material de ferretería**

Todos los elementos de hierro y acero, tales como pernos, abrazaderas y accesorios de aisladores, fueron galvanizados en caliente a fin de protegerlos contra la corrosión. Las características mecánicas de estos elementos han sido definidas sobre la base de las cargas a las que están sometidas.

## **1.8 Descripción de la ruta de la línea ejecutada**

### **1.8.1 Procedimiento realizado para el replanteo de estructuras**

Se realizó el replanteo topográfico de la línea para el montaje electromecánico considerando la planilla de estructuras del estudio definitivo, sin embargo se realizaron pequeñas variantes debido a que el perfil topográfico en ciertos tramos no coincidía y que fueron plasmados en campo.

### **1.8.2 Señalización de vértices y estructuras interiores**

Los 32 vértices comprendidos entre la S.E. Pallasca y la nueva S.E. Comarsa fueron monumentados de la siguiente forma:

- Todos están ubicados en el eje de la Línea
- La monumentación fue de Concreto, donde se indica el N° de Vértice y las direcciones hacia el vértice anterior y posterior
- Se ha señalado las zonas aledañas a los vértices, que sean visibles y cercanos a los accesos existentes tanto carrozables, como peatonales
- Todas las estacas fueron de color rojo e indican la ubicación de los postes de la estructura, la dirección de la línea, la ubicación de las retenidas y la dirección de las bisectrices que forman los ángulos de la línea empleándose para ello la siguiente nomenclatura:

P: poste

R: retenida

B: bisectriz

V: vértice

Las demás estructuras han sido señalizadas de la siguiente forma:

- Todos están ubicados en el eje de la Línea
- Se ha señalado las zonas aledañas a los vértices, que sean visibles y



cercanos a los accesos existentes tanto carrozables, como peatonales

- Todas las estacas son de color rojo e indican la ubicación de los postes de la estructura, la dirección de la línea, la ubicación de las retenidas, actualmente no existe señalización.

### 1.8.3 Coordenadas de la ruta de la línea ejecutada

	ERTICES	SISTEMA PSAD 56		SISTEMA WGS84		ZONA
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
Pórtico SE Pallasca	V-0	170370.95	9086524.68	170109.95	9086156.68	18L
P1	V-1	170352.46	9086551.74	170091.46	9086183.74	18L
P2		170378.79	9086634.65	170117.79	9086266.65	18L
P3	V-2	170432.09	9086802.47	170171.09	9086434.47	18L
P4		170399.77	9087057.59	170138.77	9086689.59	18L
P5		170383.83	9087183.42	170122.83	9086815.42	18L
P6	V-3	170356.29	9087400.81	170095.29	9087032.81	18L
P7		170280.30	9087481.04	170019.30	9087113.04	18L
P8	V-4	170017.16	9087758.87	169756.16	9087390.87	18L
P9	V-5	830334.54	9088480.36	830073.54	9088112.36	17L
P10	V-6	830264.68	9088609.23	830003.68	9088241.23	17L
P11	V-7	830122.02	9088822.70	829861.02	9088454.70	17L
P12		830042.65	9088928.63	829781.65	9088560.63	17L
P13	V-8	829991.14	9088997.38	829730.14	9088629.38	17L
P14	V-9	829634.42	9089404.94	829373.42	9089036.94	17L
P15	V-10	829460.14	9089623.37	829199.14	9089255.37	17L
P16	V-11	828788.63	9090430.57	828527.63	9090062.57	17L
P17		828536.27	9090818.87	828275.27	9090450.87	17L
P18	V-12	828522.53	9090840.02	828261.53	9090472.02	17L
P19		828493.97	9090880.12	828232.97	9090512.12	17L
P20		828391.62	9091023.82	828130.62	9090655.82	17L
P21		828322.02	9091121.54	828061.02	9090753.54	17L
P22		828212.61	9091275.15	827951.61	9090907.15	17L
P23		828159.58	9091349.60	827898.58	9090981.60	17L
P24		828040.59	9091516.65	827779.59	9091148.65	17L
P25		828020.53	9091544.83	827759.53	9091176.83	17L
P26	V-13	827989.93	9091587.78	827728.93	9091219.78	17L
P27		827968.16	9091651.75	827707.16	9091283.75	17L
P28		827943.84	9091723.22	827682.84	9091355.22	17L
P29	V-14	827924.41	9091780.32	827663.41	9091412.32	17L
P30	V-15	827697.66	9092376.27	827436.66	9092008.27	17L
P31		827260.76	9093058.05	826999.76	9092690.05	17L
P32		827189.70	9093168.94	826928.70	9092800.94	17L
P33		827049.37	9093387.93	826788.37	9093019.93	17L

PTOS	VERTICES	SISTEMA PSAD 56		SISTEMA WGS84		ZONA
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
P34		827006.21	9093455.28	826745.21	9093087.28	17L
P35		826942.21	9093555.15	826681.21	9093187.15	17L
P36		826839.68	9093715.14	826578.68	9093347.14	17L
P37		826725.87	9093892.74	826464.87	9093524.74	17L
P38	V-16	826539.46	9094183.64	826278.46	9093815.64	17L
P39		826524.93	9094269.38	826263.93	9093901.38	17L
P40		826465.07	9094622.71	826204.07	9094254.71	17L
P41		826445.64	9094737.38	826184.64	9094369.38	17L
P42	V-17	826354.50	9095275.35	826093.50	9094907.35	17L
P43		826321.53	9095369.10	826060.53	9095001.10	17L
P44	V-18	826274.47	9095502.91	826013.47	9095134.91	17L
P45	V-19	826274.28	9095545.59	826013.28	9095177.59	17L
P46	V-20	826237.54	9096412.88	825976.54	9096044.88	17L
P47	V-21	826280.16	9096782.44	826019.16	9096414.44	17L
P48		826285.06	9096982.41	826024.06	9096614.41	17L
P49		826292.75	9097296.30	826031.75	9096928.30	17L
P50	V-22	826296.29	9097440.79	826035.29	9097072.79	17L
P51		826392.16	9098332.34	826131.16	9097964.34	17L
P52		826430.33	9098687.28	826169.33	9098319.28	17L
P53		826449.04	9098861.28	826188.04	9098493.28	17L
P54		826470.28	9099058.79	826209.28	9098690.79	17L
P55		826485.10	9099196.57	826224.10	9098828.57	17L
P56	V-23	826512.47	9099451.11	826251.47	9099083.11	17L
P57	V-24	826512.35	9099628.95	826251.35	9099260.95	17L
P58		826532.05	9099671.91	826271.05	9099303.91	17L
P59	V-25	826551.84	9099715.10	826290.84	9099347.10	17L
P60		826560.20	9099749.09	826299.20	9099381.09	17L
P61	V-26	826580.99	9099833.61	826319.99	9099465.61	17L
P62	V-27	826675.43	9100106.35	826414.43	9099738.35	17L
P63		826700.37	9100475.24	826439.37	9100107.24	17L
P64		826708.51	9100595.78	826447.51	9100227.78	17L
P65		826733.60	9100966.89	826472.60	9100598.89	17L
P66		826741.66	9101086.02	826480.66	9100718.02	17L
P67	V-28	826743.82	9101118.05	826482.82	9100750.05	17L
P68		826582.26	9101723.74	826321.26	9101355.74	17L
P69		826569.61	9101771.17	826308.61	9101403.17	17L
P70		826545.81	9101860.40	826284.81	9101492.40	17L
P71	V-29	826509.39	9101996.92	826248.39	9101628.92	17L
P72		826483.13	9102106.87	826222.13	9101738.87	17L
P73		826437.81	9102296.64	826176.81	9101928.64	17L
P74	V-30	826414.69	9102393.40	826153.69	9102025.40	17L
P75	V-31	826385.96	9102958.82	826124.96	9102590.82	17L

PTOS	VERTICES	SISTEMA PSAD 56		SISTEMA WGS84		ZONA
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
P76	V-32	826497.52	9103534.64	826236.52	9103166.64	17L
P77		826827.32	9103624.49	826566.32	9103256.49	17L
P78	V-33	827015.05	9103675.64	826754.05	9103307.64	17L
P79	V-34	827164.76	9103804.26	826903.76	9103436.26	17L
P80	V-35	827261.58	9103904.55	827000.58	9103536.55	17L
P81		827550.50	9104463.11	827289.50	9104095.11	17L
P82	V36	827569.57	9104499.98	827308.57	9104131.98	17L
P83	V37	827576.68	9104538.73	827315.68	9104170.73	17L
Pórtico SE Comarsa		827601.21	9104547.33	827340.21	9104179.33	17L

## 1.9 Descripción de las obras civiles

### 1.9.1 Resumen del estudio geotécnico utilizado para la ejecución de campo

El tipo de terreno y características de los suelos que se identificaron en el desarrollo de las actividades de excavación para hoyos de Postes de madera, Torres de Celosía, Puesta a tierra y Retenidas fueron clasificados en tres tipos, con propiedades similares:

- Suelo Tipo I Terreno normal (Arenoso – Arcilloso)
- Suelo Tipo II Terreno arcilloso
- Suelo Tipo III Terreno rocoso (Grava – Roca fracturada)
- Suelo Tipo IV Terreno fangoso (Aguajal)

### 1.9.2 Cimentaciones

#### Cimentación de postes

La cimentación de postes de madera, son del tipo enterramiento, con profundidades mínimas de cimentación determinadas por normas DGE. Los esfuerzos laterales que se originan debido a las fuerzas laterales, sobre el relleno de la cimentación y sobre la base de ésta, han sido calculados siguiendo la metodología de equivalencia de fuerzas sobre elementos en equilibrio. Según la característica del terreno donde se va a instalar el poste, las cimentaciones fueron clasificadas en 03 tipos:

Tipo de Suelo	Tipo de Cimentación	Profundidad	Diámetro
Empotramiento (m)	Inferior (m)		
Suelo Tipo I	CM-I	2,00	0,80
Suelo Tipo II	CM-II	1,80	0,80
Suelo Tipo III	CM-III	1,60	0,80
Suelo Tipo IV	CM-IV	1.80	0.80

### **Fundación de la torre de celosía**

La torre metálica de 25 m de altura, que se empleó en la línea de transmisión, tuvo una cimentación superficial tipo parrilla. Esta cimentación brinda a la estructura la seguridad necesaria frente a efectos que se puedan presentar como volteo, asentamientos admisibles, esfuerzos sobre el terreno, esfuerzos de corte. Se ha asumido que la torre de celosía fuera empotrada en la fundación de las parrillas, para lo cual se deberá conectar mediante pernos, a elementos metálicos adecuadamente diseñados.

La fundación de la torre de celosía presenta las siguientes características por pata:

- Excavación de 2100 x 2100 m x 2206 mm (ancho x largo x alto)
- Parrilla para nivelación y compactación de Torres.

### **1.9.3 Bloque de retenida**

Las retenidas para las estructuras de la línea de transmisión, están compuestas por una varilla metálica conectada a un bloque de concreto armado de 0,50 m x 0,50 m x 0,20 m. El bloque de concreto armado fue enterrado a una profundidad promedio de 1,90 m – 2,00 m. Para brindar seguridad a la retenida frente a las fuerzas de tracción que actúan a través de la varilla de anclaje, se ha empleado el método de fuerzas en estado de equilibrio. El volumen de relleno compactado, así como las fuerzas de rozamiento entre el terreno y el peso del bloque de concreto fueron las reacciones que le otorgan la estabilidad requerida a la retenida.

## **CAPÍTULO II ASPECTOS DE DISEÑO**

### **2.1 Aspectos de diseño eléctrico considerados para el montaje electromecánico**

Los criterios empleados en el diseño de la línea eléctrica Pallasca – Comarsa se rigieron por las disposiciones del Código Nacional Suministro 2001, Normas Alemanas VDE y otras normas internacionales específicas, así como criterios de ingeniería reconocidos y utilizados en estudios similares.

#### **2.1.1 Distancias de seguridad**

Las distancias mínimas que se indican a continuación se refieren a la condiciones establecidos en el CNE Suministro 2001

**a) Distancia de seguridad horizontal entre los conductores en los soportes para el mismo circuito y diferentes circuitos (según CNE Tabla N° 235-5):**

Para Tensiones mayores a 11 kV:  $0,40 \text{ m} + 0,01 \text{ m/kV}$  en exceso de 11 kV

Para tensión = 22,9 kV: se tiene 0,52 m

En la ingeniería se considera una separación horizontal mínima de **1,0m.** y conforme a obra se mantiene una separación horizontal mínima de 1.0m.

**b) Distancia de seguridad vertical entre conductores en los soportes (según CNE Tabla N° 235-5)**

Para Tensiones mayores a 11 kV, la distancia vertical entre el cable de guarda y los conductores es:  $1,20 \text{ m} + 0,01 \text{ m/kV}$  en exceso de 11 kV

Para tensión = 22,9 kV: se tiene 1,32 m

En la ingeniería se considera una separación vertical mínima de **1,35m.** y conforme a obra se mantiene una separación horizontal mínima de 1.32m.

**c) Distancia de seguridad en cualquier dirección desde los conductores de línea hacia los soportes y hacia los conductores verticales o laterales, alambre de suspensión o retenida unidos al mismo soporte (según CNE Tabla N° 235-6):**

Para tensiones entre 11kV y 50kV (nuestro caso 22,9 kV)

1- A conductores verticales y laterales

- Del mismo circuito =  $100\text{mm} + 6,67\text{mm por kV sobre } 11\text{kV} = 179,4 \text{ mm}$
- De otros circuitos =  $150\text{mm} + 10 \text{ mm por kV sobre } 11\text{kV} = 269 \text{ mm}$

2- A los alambres de suspensión o retenidas:

- Cuando estén paralelos a la línea =  $150\text{mm} + 10\text{mm por kV sobre } 11\text{kV} = 269 \text{ mm}$
- Retenidas de anclaje =  $150\text{mm} + 6,5\text{mm por kV sobre } 11\text{kV} = 227,4 \text{ mm}$
- Todos los demás =  $150\text{mm} + 6,67\text{mm por kV sobre } 11\text{kV} = 229,4 \text{ mm}$

3- A la superficie de los brazos de soporte:

- $100\text{mm} + 5\text{mm por sobre } 11\text{kV} = 159,5 \text{ mm}$

4- A la superficie en estructuras:

- En estructuras utilizadas de manera conjunta =  $125\text{mm} + 5\text{mm/kV sobre } 11\text{kV} = 184,5\text{mm}$
- Todos los demás =  $75\text{mm} + 5\text{mm por kV sobre } 11\text{kV} = 134,5 \text{ mm}$

**d) Distancia de seguridad de los alambres, conductores, cables y partes rígidas con tensión no protegidas adyacentes pero no fijadas a edificios y otras instalaciones a excepción de puentes <750V-23kV>(Según CNE Tabla N°234-1)**

- Distancia horizontal a paredes, proyecciones, balcones, ventanas y áreas fácilmente accesibles.

2,5 m

- Distancia vertical sobre techos o proyecciones no fácilmente accesibles a peatones

4,0 m

- Distancia vertical sobre balcones, techos fácilmente accesibles a peatones

4,0 m

- Distancia vertical sobre letreros, carteles, antenas de radio y televisión, sobre pasillos por donde transita el personal

4,0 m

- Distancia horizontal a letreros, carteles, antenas de radio y televisión,
- Tanques y otras instalaciones no clasificadas como edificios  
2,5 m
- Distancia vertical sobre letreros, carteles, antenas de radio y televisión,
- sobre otras partes de dichas instalaciones no accesible a peatones  
3,5 m

**e) Distancia Vertical de conductores sobre el nivel del piso, camino, riel o superficie de agua (Según CNE Tabla Nº 232-1)**

Cuando los conductores recorren a lo largo y dentro de los límites de las carreteras u otras fajas de servidumbre de caminos pero que no sobresalen del camino:

- |   |       |
|---|-------|
| • Carreteras y avenidas   | 6,5 m |
| • Caminos, calles o callejones                                      | 6,0 m |
| • Espacios y guías peatonales o áreas no transitables por vehículos | 5,0 m |
| • Calles y caminos en zonas rurales                                 | 5,0 m |

Cuando los conductores cruzan o sobresalen:

- |  |       |
|--|-------|
| • Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones   | 7,0 m |
| • Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones                                 | 6,5 m |
| • Calzadas, zonas de parqueo y callejones  | 6,5 m |
| • Otros terrenos recorridos por vehículos, tales como cultivos, pastos, bosques, huertos, etc. | 6,5 m |
| • Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículos                             | 5,0 m |
| • Calle y caminos en zonas rurales   | 6,5 m |
| • Áreas de agua no adecuadas para barcos de vía o donde su navegación está prohibida           | 7,0 m |

**f) Distancias Mínimas a Terrenos Boscosos o Árboles Aislados (DGE)**

- |  |       |
|--|-------|
| Distancia vertical entre el conductor inferior y los árboles | 2,5 m |
| Distancia radial entre el conductor y los árboles laterales  | 0,5 m |

Nota: Las distancias verticales se determinaron a la máxima temperatura y las distancias radiales se determinaron a la temperatura en la

condición EDS y declinación con carga máxima de viento.

### 2.1.2 Nivel de aislamiento línea en 22,9kv S.E. Pallasca – S.E. Comarsa

#### Determinación del nivel de aislamiento y selección de aisladores

En la norma IEC 60071-2 se establece la selección de los niveles de aislamiento de las instalaciones eléctricas, permitiendo establecer los requerimientos del aislamiento en las siguientes condiciones:

- Contaminación ambiental
- Sobretensiones a frecuencia industrial en seco
- Sobretensiones atmosféricas

Se desarrolló el cálculo de los aislamientos requeridos por la línea y cuyos resultados permitieron en la selección de la cadena de aisladores, los mismos que se presentan a continuación:

#### Resultados del Aislamiento de la Línea y Selección de los Aisladores

			Tipo Pin	Tipo Cadena Suspensión
Característica	Unid.	Calculado	56-4	3*52-3
Lf	mm	659	689	876
Vfi	kV	42	95	130
Vi	kV	190	310	345

### 2.1.3 Nivel de aislamiento de las estructuras de la línea

Las descargas atmosféricas son la mayor causa de fallas de las líneas de distribución, causando generalmente fallas temporales. la falla será aclarada por un interruptor.

### 2.1.4 Comportamiento de las Líneas Aéreas de Distribución a las Descargas Atmosféricas

Las descargas atmosféricas pueden ser:

- Descargas directas
- Tensiones inducidas por descargas

Descargas directas sobre líneas eléctricas generan flameo del aislamiento en la mayoría de los casos. Sin embargo, la experiencia y las observaciones muestran que muchas de las salidas relacionadas con las descargas atmosféricas



de las líneas de bajo aislamiento son ocasionadas por rayos que chocan con tierra en las proximidades de la línea. Muchas de las tensiones inducidas por descargas atmosféricas en líneas eléctricas que terminan cerca de la línea son inferiores a 300 kV.

### **Requerimiento de Aislamiento**

La norma IEEE-1410 recomienda que para obtener una efectividad del uso del cable de guarda, el VFIC debe ser de 300 kV-BIL, con una resistencia de puesta a tierra de 40 ohm; sin embargo para nuestro proyecto se obtiene un VFIC de **350 kV-BIL** y se recomienda una resistencia de puesta a tierra de **25 ohm** definido según el ítem N° 036.B. del CNE Suministro 2001.

### **Ángulo de Apantallamiento**

Para asegurar que todas las descargas atmosféricas terminen en el cable de guarda en lugar de que ocurra en los conductores de fase, un ángulo de apantallamiento debe ser menor o igual a 30° (Ver IEEE Std 1243–1977).

#### **2.1.4 Sistema de puesta a tierra**

Durante el desarrollo del montaje electromecánico se han definido los sistemas de puesta a tierra-PT que se implementaron en la línea Pallasca-Comarsa a partir de los sistemas de puestas a tierra del estudio definitivo (utilizando los mismos materiales).

Es decir, los tipos de puestas a tierra que se han definido para la línea Pallasca-Comarsa son los siguientes:

- PAT-1A Sistema de PT con dos varillas verticales para estructuras biposte
- PAT-2A Sistema de PT con tres varillas verticales para estructuras triposte
- PAT-3A Sistema de PT con dos varillas verticales para torres metálicas
- PAT-4A Sistema de PT con contrapeso para estructuras biposte

## **2.2 Aspectos de diseño mecánico considerado en el montaje electromecánico**

### **2.2.1 Normas aplicables**

Los criterios de diseño se rigieron principalmente por las siguientes normas:

- Código Nacional de Electricidad Suministro 2001.
- RUS BULLETIN 1724E-200 (Rural Utilities Service)
- Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino, editado por la Junta del Acuerdo de Cartagena – 1984
- VDE 210 (Verband Deutscher Electrotechniker).

## 2.2.2 Cálculo mecánico de conductores

En el desarrollo del estudio definitivo se ha definido la utilización del conductor de aleación de aluminio (AAAC) de 120 mm<sup>2</sup> fabricado según las prescripciones de las normas ASTM B398, ASTM B399, y cuyas características mecánicas son las siguientes:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| • Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )            | 120                   |
| • Sección Real (mm <sup>2</sup> )               | 117                   |
| • N° de alambres                                | 19                    |
| • Diámetro exterior (mm)                        | 14                    |
| • Masa total (kg/m)                             | 0,323                 |
| • Coeficiente de expansión térmica              | 23 x 10 <sup>-6</sup> |
| • Módulo Elasticidad Final (N/mm <sup>2</sup> ) | 56000                 |
| • Tiro de Rotura (kN)                           | 33,0                  |

Para el apantallamiento de la línea eléctrica se utilizó cable de acero galvanizado de extra alta resistencia (EHS) de 50mm<sup>2</sup> fabricado según norma ASTM A-363 cuyas características mecánicas se muestran a continuación:

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| • Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )      | 50                      |
| • Sección Real (mm <sup>2</sup> )         | 51,14                   |
| • Diámetro exterior (mm)                  | 9,52                    |
| • Masa total (kg/m)                       | 0,406                   |
| • Coeficiente de expansión térmica        | 11,5 x 10 <sup>-6</sup> |
| • Módulo Elasticidad (N/mm <sup>2</sup> ) | 186,4                   |
| • Tiro de Rotura (kN)                     | 68,50                   |

### Hipótesis de Cálculo Mecánico del Conductor

Hipótesis	I Templado	II Máximo Esfuerzo	III Máx. Temper.	IV Hielo y Viento
Temperatura (°C)	15	5	40	0
Velocidad de Viento (km/h)	0	104	0	52
Esfuerzo % del Tiro de Rot.	Inicial=18 %; final=17%	60	60	60
Espesor de Hielo (mm)	0	0	0	3

### Hipótesis de Cálculo Mecánico del Cable de Guarda

Hipótesis	I Templado	II Máximo Esfuerzo	III Máx. Temper.	IV Hielo y Viento
Temperatura (°C)	15	5	40	0
Velocidad de Viento (km/h)	0	104	0	52
Esfuerzo % del Tiro de Rot.	Inicial=16 %; final=15%	60	60	60
Espesor de Hielo (mm)	0	0	0	3

#### 2.2.3 Cálculo mecánico de estructuras

Para la definición de las prestaciones de las estructuras se ha requerido de la definición de los armados y los cálculos de lo siguiente:

- Separación Horizontal entre Conductores
- Cálculo Mecánico de Estructuras
- Cálculo Mecánico de Crucetas

### 2.2.4 Hipótesis de cálculo

Las Hipótesis fueron tomadas del Código Nacional de Electricidad Suministro 2001. El área que comprende el proyecto corresponde a la zona B, Area 1. Se consideró la hipótesis de máximo esfuerzo para el análisis de estructuras.

Hipótesis	II Máximo Esfuerzo
Temperatura (°C)	5
Velocidad de Viento (km/h)	104
Esfuerzo % del Tiro de Rot.	60
Espesor de Hielo (mm)	0

### 2.2.5 Factores de seguridad

Se emplearon los factores de sobrecarga y resistencia del Código Nacional de Electricidad, la división de ambos factores resulta el factor de seguridad a aplicar. Se definió el grado "C" para el análisis de estructuras.

### 2.2.6 Cargas previstas

Se consideraron las cargas descritas en el CNE - ítem 250.B, se toman en cuenta cargas por viento, hielo, tensión de conductores, peso de equipos y conductores.

## 2.3 Servidumbre

De conformidad con la Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento y modificatorias respectivas, el ancho mínimo de la franja de servidumbre de la línea aérea en este caso específico fue de 11m.

Se respetó los 11m de franja de servidumbre establecida en el estudio definitivo.

## **CAPÍTULO III**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES**

#### **3.1 Aspectos generales**

##### **3.1.1 Alcances**

Estas especificaciones tienen por finalidad servir de guía para el Suministro de Materiales, equipos y partes instalados en el montaje electromecánico de la Línea de Transmisión en 22.9kV Pallasca- Comarsa, en forma completa y satisfactoria.

Las especificaciones no cubren necesariamente los detalles mínimos de equipamiento, aquellos no mencionados pero necesarios para el adecuado funcionamiento del sistema, fueron suministrados y ejecutados por el Contratista.

Para tal efecto se identifica a las partes:

PROPIETARIO : COMPAÑÍA MINERA AURIFERA SANTA ROSA  
CONCESIONARIA : HIDRANDINA S.A.  
CONTRATISTA : ASEA BROWN BOVERI S.A.

##### **3.1.2 Condiciones de servicio**

Los materiales y equipos cubrieron las especificaciones que se detallan en el presente y trabajaron adecuadamente en las condiciones de servicio siguientes:

- Altura de montaje : 4000 m.s.n.m
- Temperatura mínima : 0 °C
- Temperatura media (promedio) : 20 °C
- Clima : Templado, húmedo y lluvioso.

#### **NORMAS**

Los materiales y equipos instalados cumplieron con las disposiciones especificadas en el Código Nacional de Electricidad - Suministro y recomendaciones definidas en las normas del Ex-Instituto de Investigaciones Tecnológicas Industriales y Normas Técnicas (ITINTEC) hoy INDECOPI.

#### **3.2 Especificaciones particulares de materiales**

### 3.2.1 Objetivo

En el presente informe se definen las características que tuvieron las torres de celosía y las condiciones requeridas para el cálculo de esfuerzos a las que se encuentran sometidas.

### 3.2.2 Normas aplicables

Los criterios de diseño de estructuras se rigieron principalmente por las siguientes normas:

- Código Nacional de Electricidad Suministro 2001.

En forma complementaria, se han tomado en cuenta las siguientes normas internacionales:

- RUS BULLETIN 1724E-200 (Rural Utilities Service)
- VDE 210 (Verband Deutscher Electrotechniker)
- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
- ANSI (American National Standard Institute)

### 3.2.3 Características técnicas de la línea

La línea en 22,9 kV que suministrará energía eléctrica a la empresa Minera Aurífera Santa Rosa, tiene como punto de suministro eléctrico subestación Pallasca 60/22,9/10kV de 7-9/7-9/2-2,5 MVA existente. La línea presenta las siguientes características en 22,9 kV:

- Tensión nominal del sistema : 22,9 kV
- Configuración : 3 $\phi$
- Tensión Máxima de Servicio : 25 kV – 60 Hz
- Factor de Potencia : 0,95 (atraso)
- Conexión del Neutro : Efectivamente puesto a tierra

### 3.2.4 Separación horizontal considerado en el montaje electromecánico

El manual de diseño para líneas de transmisión “RUS bulletin 1724E-200” establece la siguiente relación para determinar la separación horizontal entre conductores:

$$H = 0,00762 \times kV_{\max} \times f_h + f_e \times \sqrt{f \times 0,3048} + L_i \times \text{seno } \phi$$

De donde:

- kVmax : Tensión máxima del sistema
- fe : Factor de experiencia

- fh : Factor de corrección por altura
- Li : Longitud de la cadena de aisladores
- $\phi$  : máximo ángulo de oscilación de la cadena
- f : flecha
- H : separación horizontal

La separación horizontal define la prestación del vano máximo lateral por estructura (vano adelante), en consecuencia su aplicación es de vital importancia dentro de la distribución de estructuras. A continuación se muestra la prestación por vano máximo lateral para las torres de celosía.

**Tabla N° 01:**

**Vano máximo por separación horizontal**

<b>Estructura</b>	<b>N° de Postes por Armado</b>	<b>S (m)</b>	<b>Conductor AAAC</b>	<b>Factor de corrección (Fh)</b>	<b>Flecha (m)</b>	<b>Vano Teórico Máximo (m)</b>
Torre	1	5,00	120 mm <sup>2</sup>	1,319	55,94	870

### 3.2.5 Torre de celosía

La torre de celosía tiene un ángulo de apantallamiento, altura y se ha previsto la utilización de un armado nuevo adecuado para la función de ángulo/anclaje de 60°-90° que nos permita cumplir con los requerimientos de distancias mínimas de seguridad y funciones óptimas requeridas por la línea en 22,9 kV.

La altura de la torre de celosía es de 25m

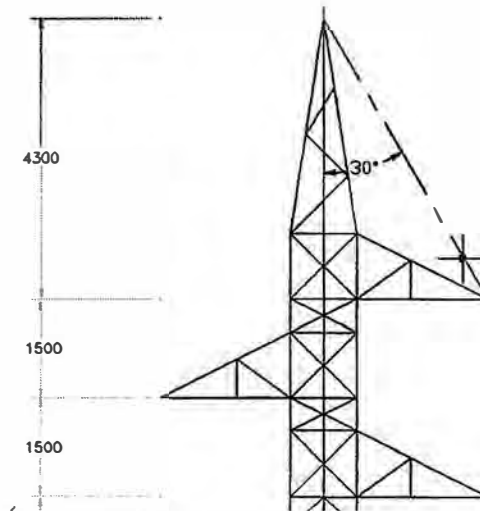


Figura N° 14: Torre de Celosía

### Diagrama de Cargas

En el caso de las torres, empleadas para cruzar el río Angasmarca en la línea eléctrica, se elaboró su diagrama de cargas según lo descrito en el artículo 252 del C.N.E. y tomando en cuenta los máximos esfuerzos a la cual esta sometida la estructura (Condición de Máximo Esfuerzo).

Los factores de sobrecarga y resistencia aplicados en el cálculo de esfuerzos fueron tomados de las tablas 253 – 1 y 261 – 1A del C.N.E considerando un grado de construcción “C”, definido previamente en el ítem 3.4 del presente documento.

### Características Técnicas

Tabla N° 02

Características Principales de la Torre de Celosía

ARMADO	TORRE
Separación Horizontal entre Conductores (m)	5,00
Altura (m)	25,0

Se considero un adicional para cubrir los conductores con el cable de guarda además se incremento el tamaño de la torre en relación al estudio definitivo, debido a que en lugares próximos a la cuenca del río, no se cumplía la distancia de seguridad.

### 3.2.6 Postes de madera de procedencia Argentina

#### Alcance



Estas especificaciones cubrieron las condiciones técnicas requeridas para el dimensionamiento, fabricación, tratamiento, pruebas y entrega de postes de madera tropical nacional o de Eucalipto que se utilizaron en la Línea de Transmisión en 22.9 kV.

### **Normas aplicables**

Los postes, materia de la presente especificación, cumplieron con las prescripciones de las siguientes normas, según la versión vigente a la fecha de la convocatoria de la licitación:

ITINTEC 251.022 Requisitos generales para Postes de Madera para Líneas Aéreas de Conducción de Energía.

ITINTEC 251.023 Ensayo de Rotura.

ITINTEC 251.024 Postes de Eucalipto para Postes de Madera para Líneas Aéreas de Conducción de Energía.

ITINTEC 251.026 Penetración y retención de los preservadores en la madera.

ITINTEC 251.027 Comprobación del valor tóxico y permanencia del preservante.

ITINTEC 251.034 Preservación de madera - métodos a presión.

ITINTEC 251.035 Preservantes y retención.

AWPA – 1995 American Wood Preserver's Association Standard

### **Condiciones ambientales**

Estos postes instalados en las regiones de la Costa y Sierra del Perú con las siguientes condiciones ambientales:

- Altura de montaje 4000 m.s.n.m
- Temperatura mínima 0 °C
- Temperatura media (promedio) 20 °C
- Clima Templado, húmedo y lluvioso.

### **Características técnicas**

#### **Especie forestal**

Los postes procedieron del Argentina, cumpliendo con la equivalencia de las normas ITINTEC para Postes de madera y su equivalente en norma Argentina, contemplado en la Tablas de Datos Técnicos Garantizados (IRAM).

#### **Dimensiones**

Las dimensiones están de acuerdo con la norma ITINTEC 251.022.

Asimismo, se tomo en cuenta

La circunferencia en la parte superior del postes fue medido a una (1") pulgada debajo de la cabeza. La tolerancia de la circunferencia en la Línea de Tierra no fue mayor al 2% luego del tratamiento o cuando el poste se encuentre con un contenido de humedad menor al punto de saturación de fibra. La longitud de los postes no deberá ser menor en 5 cm ni mayor en 10 cm que la nominal.

### **Características del material requerido**

Los postes cumplieron con las características consignadas en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados y sustentadas con las normas correspondientes.

### **Preservación**

Los postes fueron preservados a Vacío - Presión de acuerdo con las Normas indicadas y/o equivalentes con la norma Argentina, aceptándose los preservantes siguiente:

- a) CCB–Tipo C, con la composición química y pureza indicada en la normas ITINTEC 251.035 y AWWA, con un factor de óxidos activos de 70% como mínimo.
- b) Pentaclorofenol en las proporciones que señala la norma AWWA e ITINTEC.

La retención mínima de óxidos netos para los postes preservados con CCB–C debe ser 12 kg/m<sup>3</sup> y para los tratados con pentaclorofenol 8 kg/m<sup>3</sup>, en ambos casos la penetración mínima aceptable deberá cubrir el 100% de la albura en los postes de Eucalipto y para otras especies nacionales el mínimo será de 30 mm de penetración total desde la superficie del poste.

### **3.2.7 Crucetas**

#### **Crucetas de madera tornillo**

#### **Alcance**

Estas especificaciones cubrieron las condiciones técnicas requeridas para el dimensionamiento, aspecto físico, definición de propiedades, fabricación, tratamiento, inspección, pruebas y entrega de crucetas madera de procedencia nacional que se utilizaron en la Línea de Transmisión en 22.9 Kv.

#### **Normas aplicables**

Las crucetas de madera fueron suministradas en concordancia con las Normas que se indican a continuación.

ITINTEC 251.005

CRUCETAS DE MADERA.

ITINTEC - 251.035 COMPOSICIÓN QUÍMICA Y RETENCIÓN.  
AWPAAMERICAN WOOD PRESERVER'S ASSOCIATION STANDARD.

Además, las crucetas cumplieron los requisitos complementarios que se indican en la presente especificación.

### **CONDICIONES AMBIENTALES**

Las crucetas se instalaron en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre nivel del mar : hasta 4000 m.
- Humedad relativa : 50 a 95%
- Temperatura ambiente : 0°C a 30°C
- Precipitación pluvial : moderada a intensa

### **Requerimientos técnicos del material**

#### **Generalidades**

Se define a la cruceta como toda pieza en forma de paralelepípedo, de escuadra, longitud y perforaciones especificadas, destinada a sostener líneas aéreas y cuyas características fueron las siguientes.

#### **Especie forestal**

Nombre científico : : Cedrelinga catenaeformis  
Nombre común : Tornillo o Huayracaspi.

#### **Defectos prohibidos**

- Rajaduras transversales o fracturas
- Nudos con podredumbre de madera.
- Madera de compresión
- Pudrición por hongos.
- Daños por insectos en racimo.
- Nudos agrupados
- Baja densidad o madera quebradiza
- Acebolladuras
- Aristas y/o con cantos vivos.
- Presencia de nudos en las aristas.
- Presencia de medula o parte de ella.

#### **Manufactura y acabados**

- Las crucetas tuvieron el grano paralelo, con corte limpio y escuadrado en las secciones finales de los brazos. Asimismo, éstas deberán ser cepilladas y lijadas en sus cuatro caras y no se aceptará astillados por un incorrecto cepillado.
- Se acepta solo una tolerancia de  $\pm 3$  mm en la dimensiones de la sección especificada ( ancho y altura); tolerancia que fue verificada en la sección media y final de las crucetas.
- La longitud de la cruceta no fue menor ni mayor a  $\pm 6$  mm, respecto a la nominal especificada.
- Las crucetas estuvieron completas, sin huecos o perforaciones.
- Se acepta incisiones no mayores a 5 mm de profundidad en las crucetas, con el objeto de permitir mayor penetración del preservante.

### **Preservado**

- Las crucetas fueron tratados con CCB –C bajo el método vacío – presión, de acuerdo a las norma con una retención mínima de 4 Kg/m<sup>3</sup> en dirección al grano.

### **3.2.8 Conductor aéreo**

En el desarrollo del montaje electromecánico se utilizó el conductor de aleación de aluminio (AAAC) de 120 mm<sup>2</sup> fabricado según las prescripciones de las normas ASTM B398, ASTM B399, y cuyas características mecánicas fueron las siguientes:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| • Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )            | 120                   |
| • Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )            | 117                   |
| • N° de alambres                                | 19                    |
| • Diámetro exterior (mm)                        | 14                    |
| • Masa total (kg/m)                             | 0,323                 |
| • Coeficiente de expansión térmica              | 23 x 10 <sup>-6</sup> |
| • Módulo Elasticidad Final (N/mm <sup>2</sup> ) | 56000                 |
| • Tiro de Rotura (kN)                           | 33,0                  |

### Hipótesis de Cálculo Mecánico del Conductor

Hipótesis	I Templado	II Máximo Esfuerzo	III Máx. Temper.	IV Hielo y Viento
Temperatura (°C)	15	5	40	0
Velocidad de Viento (km/h)	0	104	0	52
Esfuerzo % del Tiro de Rot.	Inicial=18% ; final=17%	60	60	60
Espesor de Hielo (mm)	0	0	0	3

#### 3.2.9 Cable de guarda

Para el apantallamiento de la línea eléctrica se utilizó cable de acero galvanizado de extra alta resistencia (EHS) de 50mm<sup>2</sup> fabricado según norma ASTM A363 cuyas características mecánicas se muestran a continuación:

- Sección Nominal (mm<sup>2</sup>) 50
- Sección Real (mm<sup>2</sup>) 51,14
- Diámetro exterior (mm) 9,52
- Masa total (kg/m) 0,406
- Coeficiente de expansión térmica  $11,5 \times 10^{-6}$
- Módulo Elasticidad (N/mm<sup>2</sup>) 186,4
- Tiro de Rotura (kN) 68,50

### Hipótesis de Cálculo Mecánico del Cable de Guarda

Hipótesis	I Templado	II Máximo Esfuerzo	III Máx. Temper.	IV Hielo y Viento
Temperatura (°C)	15	5	40	0
Velocidad de Viento (km/h)	0	104	0	52
Esfuerzo % del Tiro de Rot.	Inicial=16%; final=15%	60	60	60
Espesor de Hielo (mm)	0	0	0	3

#### 3.2.10 Aisladores tipo pin de porcelana

##### Alcance

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de aisladores tipo pin, que se utilizaron en la Línea de Transmisión en 22.9 Kv.

##### Normas Aplicables

Los aisladores tipo pin, materia de la presente especificación, cumplieron con las prescripciones de las siguientes normas, según la versión, vigente a la fecha de la convocatoria de la licitación:

ANSI C.29.1 AMERICAN NATIONAL STANDARD TEST METHODS FOR ELECTRICAL POWER INSULATORS

ANSI C29.6 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR WET-PROCESS PORCELAIN INSULATORS (HIGH-VOLTAGE PIN TYPE)

En el caso que el Postor proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

##### Condiciones de operación

El sistema eléctrico para los aisladores tipo PIN, tiene las siguientes características:

Tensión de servicio de la red

22.9 kV

- Tensión máxima de servicio : 25 kV
- Frecuencia de la red : 60 Hz
- Naturaleza del neutro : efectivamente puesto a tierra

### **Características técnicas**

Los aisladores tipo pin fueron de porcelana, de superficie exterior vidriada; teniendo las características y dimensiones que se indican en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

El roscado del agujero en el que se alojara la espiga de cabeza de plomo fue efectuado sobre la misma porcelana del aislador, sin la necesidad de emplear accesorios o materiales con características distintas a la porcelana.

### **3.2.11 Aisladores de suspensión de porcelana**

#### **Alcance**

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de los aisladores de suspensión que se utilizaron en la línea de Transmisión.

#### **Normas aceptables**

Los aisladores de suspensión materia de la presente especificación, cumplieron con las prescripciones de las siguientes normas.

ANSI C29.1 AMERICAN NATIONAL STANDARD TEST METHODS FOR ELECTRICAL POWER INSULATORS

ANSI C29.2 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR INSULATORS WET-PROCESS PROCELAIN AND THOUGHENED GLASS-SUSPENSION TYPE

ASTM A 153 ZINC COATING (HOT DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE

#### **Condiciones de operación**

El sistema eléctrico en el cual operaron los aisladores de suspensión, tiene las siguientes características:

- Tensión de servicio de la red : 22.9 kV
- Tensión máxima de servicio : 25 kV
- Frecuencia de la red : 60 Hz
- Naturaleza del neutro : Efectivamente puesto a tierra

### **Características técnicas**

Los aisladores de suspensión fueron de porcelana de superficie exterior vidriada; el material de las partes metálicas será de acero forjado o hierro

maleable galvanizado; estarán provistos de pasadores de bloqueo fabricados con material resistente a la corrosión, tal como bronce fosforoso o acero inoxidable.

Las características y dimensiones de los aisladores de suspensión se indican en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

### **3.2.12 Aisladores de suspensión polimérico**

#### **Alcance**

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de los aisladores polimérico que se utilizaron en la línea de Transmisión.

#### **Normas aceptables**

Los aisladores de suspensión materia de la presente especificación, cumplieron con las prescripciones de las siguientes normas.

ANSI C29.1 AMERICAN NATIONAL STANDARD TEST METHODS FOR ELECTRICAL POWER INSULATORS

ANSI C29.2 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR INSULATORS WET-PROCESS PROCELAIN AND THOUGHENED GLASS-SUSPENSION TYPE  
IEC 60120 DIMENSIONS OF BALLA & SOCKET COUPLINGS OF STRING INSULATORS

#### **Condiciones de operación**

El sistema eléctrico en el cual operaron los aisladores de suspensión, tiene las siguientes características:

Tensión de servicio de la red	:	22.9 kV
Tensión máxima de servicio	:	25 kV
Frecuencia de la red	:	60 Hz
Naturaleza del neutro	:	Efectivamente puesto a tierra

#### **Características técnicas**

Los aisladores de suspensión poliméricos fueron utilizados a fin de mantener la distancia de seguridad mínima requerido por la normas descritas en la memoria descriptiva.

Las características y dimensiones de los aisladores de suspensión polimérico se indican en la hoja de Datos Técnicos Garantizados.

### **3.2.13 Accesorio Para Aislador Pin**

#### **Espiga**



Los materiales para la fabricación de las espigas son de hierro maleable o dúctil, o acero forjado, de una sola pieza.

El roscado en la cabeza de las espigas se han utilizando una aleación de plomo de probada calidad.

Las espigas son galvanizadas en caliente después de su fabricación y antes del vaciado de la rosca de plomo.

Las espigas tienen una superficie suave y libre de rebabas u otras irregularidades.

### **3.2.14 Accesorios para aislador de suspensión**

#### **Grillete**

Son galvanizados en caliente, y fabricados de acero forjado o hierro maleable de buena calidad y sin porosidades. Tuviedo una resistencia mínima de rotura de 75 KN.

#### **Adaptadores anillo – bola y casquillo - ojo**

Los adaptadores anillo-bola y casquillo-ojo, son galvanizados en caliente, y fabricados de acero forjado o hierro maleable de buena calidad y sin porosidades. Tuviedo una resistencia mínima de rotura de 75kN.

### **3.2.15 Accesorios del conductor**

#### **Grapa de anclaje**

Son del tipo conductor pasante, y fabricado con aleación de aluminio de primera fusión, resistente a la corrosión comprobada, tales como Al-Mg, Al-Si, Al-Mg-Si. El fabricante señalo los torques de apriete que deben aplicarse. La carga de rotura mínima de la grapa de anclaje es de 70 kN.

Para anclaje de conductores en armados de fin de línea, de características:

- Tipo : Pistola
- Material : Aluminio
- Diámetro del conductor : 5-15 mm
- Elementos adicionales : 3 pernos, 6arand presión, tca. y ctca.

#### **Grapa de suspensión**

Son de aleación de aluminio procedente de lingotes de primera fusión, resistente a la corrosión comprobada, tales como aluminio- magnesio, aluminio - silicio, aluminio-magnesio - silicio. La carga de deslizamiento no fue inferior al 20% de la carga de rotura del conductor para que el que está destinada la grapa. El

apriete sobre el conductor fue uniforme, evitando los esfuerzos concentrados sobre determinados puntos del mismo. La carga de rotura mínima de la grapa de suspensión fue de 30 kN.

Las dimensiones de la grapa fueron adecuadas para instalarse con conductores de aleación de aluminio.

### **Conector de doble vía**

Son de aluminio y estuvo provista de 2 pernos de ajuste, garantizando que la resistencia eléctrica del conjunto grapa-conductor no fuera superior al 75% de la correspondiente a una longitud igual de conductor, por tanto, no produjo calentamientos superiores a los del conductor.

### **Varilla de armar**

La varilla de armar son de aleación de aluminio o de acero recubierto de aluminio, del tipo premoldeado, adecuada para conductor de aleación de aluminio de 120 mm<sup>2</sup>. Tuvieron por objeto proteger el punto de sujeción del conductor con el aislador tipo pin o grapa angular, de los efectos abrasivos, así como de las descargas entre conductor y tierra que se podrían producir. Fueron simples y dobles y de longitudes adecuadas para cada sección de conductor.

### **Alambre de amarre**

El alambre de amarre fue de aluminio recocido de 6 mm<sup>2</sup>.

### **Amortiguador de vibración**

Es del tipo STOCKBRIDGE, construido con contrapesos de hierro fundido galvanizado en caliente, acero forjado galvanizado en caliente o de aleación de zinc, cable de acero preformado de alta resistencia y grapa de aleación de aluminio para conexión con el conductor. Siendo adecuado para conductores de aleación de aluminio de las secciones indicadas en el metrado.

## **3.2.16 Accesorios metálicos para postes y crucetas**

### **Pernos maquinados**

Son de acero forjado galvanizado en caliente. Las cabezas de estos pernos fueron cuadrados y estuvieron de acuerdo con la norma ANSI C 135.1. Las tuercas y contratuercas fueron también cuadradas.

El suministro incluyó una tuerca y una contratuerca.

Las cargas de rotura mínima fueron

Para pernos de 16 mm : 55 kN

### **Perno doble armado**

Son de 508 mm de longitud y 16 mm de diámetro totalmente roscado. Galvanizados en caliente con 02 tuercas y 02 contratuercas y 02 arandelas cuadradas planas.

### **Perno ojo**

Será de acero forjado, galvanizado en caliente de 152 y Son de 305mm de longitud y 16 mm de diámetro con 102 y 152mm de roscado respectivamente. En uno de los extremos tuvo un ojal ovalado, y fue roscado en el otro extremo. La carga de rotura mínima fue de 55 kN. Con una tuerca cuadrada y una contratuerca.

### **Tuerca ojo**

Es de acero forjado o hierro maleable galvanizado en caliente. Siendo adecuada para perno de 16 mm. Su carga mínima de rotura fue de 55 kN.

### **Arandelas**

Son fabricadas de acero y tuvieron las dimensiones siguientes:

Arandela cuadrada plana de 57 mm de lado y 5 mm de espesor, con agujero central de 21 mm. Teniendo una carga mínima de rotura al esfuerzo cortante de 55 kN.

### **Braquete angular**

Fue de acero galvanizado en caliente y fabricado con varillas de 16 mm. de diámetro. Teniendo ojales fabricados por el proceso de forjado y se sujeto a la cruceta mediante pernos con horquilla. La carga mínima de rotura fue de 55 kN

## **3.2.17 Accesorios de ferretería para retenidas**

### **Cables de acero**

El cable para las retenidas fue de acero galvanizado de grado SIEMENS-MARTIN. Teniendo las siguientes características:

### **Varilla de anclaje**

Fue fabricado de acero forjado y galvanizado en caliente. Estando provisto de un ojal guardacabo en un extremo, y fue roscada en el otro.

Sus características principales fueron:

Longitud	2.40 m
Diámetro	16mm
Carga de rotura mínima	71 kN

Con una tuerca cuadrada y contratuerca.

### **Arandela cuadrada para anclaje**

Fue de acero galvanizado en caliente y tendrá 102 mm de lado y 6.35 mm de espesor.

Estará provista de un agujero central de 18 mm de diámetro. fue diseñada y fabricada para soportar los esfuerzos de corte por presión de la tuerca de 71 kN.

### **Arandela curva cuadrada**

De acero galvanizado, para distribuir esfuerzos de contacto entre pernos, varillas y poste, de 57x57x5 mm, con agujero central de 18 mm diámetro.

### **Grapas paralelas y guardacabos**

La grapa paralela fue de acero galvanizado y adecuada para el cable de acero grado SIEMENS-MARTIN de 10 mm de diámetro. Estuvo provista de 3 pernos de 13 mm de diámetro.

El ojal guardacabo fue de acero forjado y galvanizado en caliente, adecuado para conectarse a perno de 16 mm de diámetro. La ranura del ojal será adecuada para cable de acero de 10 mm de diámetro. La mínima carga de rotura será de 60 kN.

### **Bloque de anclaje**

Será de concreto armado de 0.50 x 0.50 x 0.20 m fabricado con malla de acero corrugado de 13 mm de diámetro. Tendrá agujero central de 20.6 mm de diámetro para fijar la varilla de anclaje.

### **Perno ojo**

De acero galvanizado en caliente, provisto de tuerca y contratuerca de 16 mm de diámetro x 305 mm de Longitud.

### **Perno angular con ojal guardacabo**

De acero galvanizado en caliente con ojal guardacabo en un extremo, provisto de tuerca y contratuerca de 16mm de diámetro x 254mm de Longitud.

### **Aislador de tracción**

El aislador tensor será de porcelana vidriada, con acabado esmalte color café, tipo nuez, clase ANSI 54-2.

## **3.2.18 Accesorios de puesta a tierra**

### **Electrodo de cobre**

Varilla de Cobre Puro de 16 mm diam. x 2400 mm longitud., de buena

conductividad para disipar sobre tensiones de origen atmosférico o de origen industrial, ya sea por maniobra o por pérdida de aislamiento y debe tener una alta resistencia a las sales.

### **Conductor de cobre**

El conductor para unir las partes sin tensión eléctrica de las estructuras con tierra, será de cobre desnudo, cableado y recocido de sección 25mm<sup>2</sup>.

### **Soldadura cadweld (90 gr)**

Todas las conexiones de Varilla – Conductor son conexiones soldadas exotermicamente con CADWELD. Los conductores soldados con CADWELD deben ser considerados como un conductor continuo.

### **Conector tipo perno partido (split-bolt)**

Será de cobre y servirá para conectar conductores de cobre de 25 mm<sup>2</sup> entre sí.

### **Tierra cultivo**

La tierra de Cultivo ha sido empleada después de haberla cernido para reducir la resistencia óhmica de los pozos a tierra.

### **Bentonita**

En los casos de terreno rocoso ha sido necesario utilizar sacos de bentonita de 30kg. para reducir la resistencia óhmica de los pozos a tierra.

## **CAPÍTULO IV METRADO Y VALORIZACIÓN**

- 4-1. Planilla de Estructura**
- 4.2. Tabla de tensado del conductor**
- 4.3. Tabla de tensado del cable de guarda**
- 4.4. Metrado**
- 4.5. Valorización de cierre**

## **PLANILLA DE ESTRUCTURA**

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

Proyecto : L.T en 22,9 KV PALLASCA - COMARSA  
 Distrito : ANGASMARCA  
 Provincia : SANTIAGO DE CHUCO  
 Departamento : ANCASH - LA LIBERTAD  
 Fecha : Enero del 2007

Sección : LINEA PRIMARIA 22.9 KV  
 Tramo : PALLASCA - COMARSA  
 N° de Circuitos : 1  
 N° de Fases : 3

Conductor : 3 - 3 x 120 mm<sup>2</sup>  
 Cable Guarda : 1 - 2 x 50 mm<sup>2</sup>

Estructura		Vano	UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS					Postes		HERRAJES						Retenidas		Puesta a Tierra		Mentacion		NOTAS	
N° de Est.	Tipo Armado	Adelante [m]	Progresiva [m]	Cota [m]	Vert.	Angulo Topog.	Sent.	Cant.	Clase	Conductor						Cant.	Tipo	Cant.	Tipo	Cant.	Tipo		
										Pin	Cad Susp	Cad Ang	Cad Ancl	Polimerico	Pesas/25Kg								Amortig.
0	Portico SE Pallasca	32.77	0,00	3236,78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	PRH-3G	86.99	32,77	3236,99	V1	51°57'54"	Der	2	13m/C5	—	—	—	6	—	—	—	2	R3	2	PAT-1A	2	CM-III	
2	PSH-3G	176.08	119,76	3230,30	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	—	3/3	—	—	2	PAT-4A	2	CM-II	
3	PA1H-3G	257.16	295,84	3167,57	V2	-24°50'21"	lza	2	13m/C5	—	—	3	—	—	—	3/3	2	R1	2	PAT-4A	2	CM-II	
4	PSH-3G	136.15	553,00	3058,49	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	—	—	—	—	2	PAT-4A	2	CM-I	
5	PRH-3G	209.82	689,15	3021,74	—	—	—	2	13m/C5	—	—	—	6	—	—	-3	—	—	2	PAT-4A	2	CM-I	
6	PRH-3G	110.50	898,97	2986,14	V3	-36°13'28"	lza	2	13m/C5	—	—	3	—	—	—	-3	2	R3	2	PAT-1A	2	CM-I	
7	PSH-3G	382.66	1009,47	2979,79	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	3	-3	1	R1	2	PAT-4A	2	CM-II	Uso de Yugo
8	P3A2-3G	1085.21	1392,13	2965,63	V4	-04°50'28"	lza	3	13m/C5	3	—	—	6	—	—	3/9	3	R4	3	PAT-2A	3	CM-III	
9	P3A2-3G	146.59	2477,34	2689,91	V5	19°49'25"	Der	3	13m/C5	3	—	—	6	—	—	9/-	3	R4	3	PAT-2A	3	CM-III	
10	PA1H-3G	256.75	2623,93	2662,99	V6	-05°17'30"	lza	2	13m/C5	—	—	3	—	—	—	-3	2	R1	2	PAT-4A	2	CM-III	Uso de Yugo
11	PSH-3G	132.37	2880,68	2599,81	V7	-03°05'28"	lza	2	13m/C5	—	3	—	—	—	3	3/-	—	—	2	PAT-4A	2	CM-III	
12	PSH-3G	85.90	3013,05	2564,20	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	—	—	—	—	2	PAT-4A	2	CM-III	
13	PRH-3G	541.62	3098,95	2540,64	V8	-04°20'54"	lza	2	13m/C5	—	—	—	6	—	—	-6	2	R3	2	PAT-1A	2	CM-II	
14	PRH-3G	279.44	3640,57	2403,94	V9	02°36'29"	Der	2	13m/C5	—	—	—	6	—	—	6/3	2	R3	2	PAT-4A	2	CM-III	Uso de Yugo
15	P3A2-3G	1050.00	3920,01	2314,55	V10	-01°10'19"	lza	3	13m/C5	3	—	—	6	—	—	3/9	3	R4	3	PAT-2A	3	CM-III	
16	P3A2-3G	463.10	4970,01	2128,69	V11	06°44'18"	Der	3	13m/C5	3	—	—	6	—	—	9/6	3	R4	3	PAT-2A	3	CM-III	
17	PRH-3G	25.22	5433,11	2466,36	—	—	—	2	13m/C5	—	—	—	6	—	—	6/-	2	R3	2	PAT-4A	2	CM-II	Uso de Yugo
18	PRH-3G	49.23	5458,33	2484,48	V12	-02°26'28"	lza	2	13m/C5	—	—	—	6	—	—	—	2	R3	2	PAT-4A	2	CM-II	
19	PSHT-3G	176.42	5507,56	2519,79	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	—	-3	—	—	2	PAT-4A	2	CM-III	Armado Especial
20	PSHT-3G	119.98	5683,98	2642,65	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	—	3/-	—	—	2	PAT-4A	2	CM-II	Armado Especial
21	PSH-3G	188.59	5803,96	2725,32	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	—	-3	—	—	2	PAT-4A	2	CM-III	
22	PSH-3G	91.40	5992,55	2845,35	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	—	3/-	—	—	2	PAT-1A	2	CM-III	
23	PSH-3G	205.10	6083,95	2895,08	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	—	-3	—	—	2	PAT-4A	2	CM-III	
24	PSH-3G	34.59	6289,05	2995,78	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	—	3/-	—	—	2	PAT-4A	2	CM-III	
25	PSH-3G	52.73	6323,64	3012,33	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	—	—	—	—	2	PAT-4A	2	CM-III	
26	PA1H-3G	67.58	6376,37	3026,30	V13	16°39'56"	Der	2	13m/C5	—	—	3	—	—	—	—	2	R1	2	PAT-4A	2	CM-III	
27	PSH-3G	75.49	6443,95	3042,65	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	—	—	—	—	2	PAT-4A	2	CM-III	
28	PSH-3G	60.32	6519,44	3051,55	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	—	—	—	—	2	PAT-4A	2	CM-I	Uso de Yugo
29	P3A2-3G	637.63	6579,76	3055,51	V14	-02°02'07"	lza	3	13m/C5	3	—	—	6	—	—	-6	3	R4	3	PAT-2A	3	CM-III	
30	P3A2-3G	809.75	7217,39	3058,23	V15	-11°49'20"	lza	3	13m/C5	3	—	—	6	—	—	6/9	3	R4	3	PAT-2A	3	CM-I	



## PLANILLA DE ESTRUCTURAS

**Proyecto :** LT en 22,9 kV PALLASCA - COMARSA  
**Distrito :** ANGAMARCA  
**Provincia :** SANTIAGO DE CHUCO  
**Departamento :** ANCASH - LA LIBERTAD  
**Fecha :** Enero del 2007

**Sección :** LINEA PRIMARIA 22.9 kV  
**Tramo :** PALLASCA - COMARSA  
**N° de Circuitos :** 1  
**N° de Fases :** 3

**Conductor :** 3 - 3 x 120 mm<sup>2</sup>  
**Cable Guarda :** 1 - 2 x 50 mm<sup>2</sup>

Estructura		Vano	UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS					Postes		HERRAJES							Retenidas		Puesta a Tierra		Mentacion		NOTAS	
N° de Est.	Tipo Armado	Adelante [m]	Progresiva [m]	Cota [m]	Vert.	Angulo Topog.	Sent.	Cant.	Clase	Conductor							Cant.	Tipo	Cant.	Tipo	Cant.	Tipo		
										Pin	Cad Susp	Cad Ang	Cad Ancl	Polimerico	Pesas/25Kg	Amortlg.								
31	P3A2-3G	131.71	8027,14	3068,27	--	--	--	3	13m/C5	3	--	--	6	--	--	9/-	3	R4	3	PAT-2A	3	CM-II		
32	PSH-3G	260.09	8158,85	3080,57	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	--	--	6	-/3	1	R1	2	PAT-4A	2	CM-I	Uso de Yugo	
33	PSH-3G	80.00	8418,94	3126,41	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	--	--	--	3/-	--	--	2	PAT-4A	2	CM-II		
34	PSH-3G	118.61	8498,94	3140,68	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	--	--	--	--	--	--	2	PAT-4A	2	CM-II		
35	PSH-3G	190.30	8617,55	3151,92	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	--	--	--	-/3	--	--	2	PAT-4A	2	CM-I		
36	PSH-3G	210.93	8807,85	3166,85	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	--	--	--	3/3	--	--	2	PAT-4A	2	CM-I		
37	PSH-3G	345.51	9018,78	3179,77	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	--	--	--	3/3	--	--	2	PAT-1A	2	CM-I		
38	PA1H-3G	86.96	9364,29	3207,21	V16	23°02'14"	Der	2	13m/C5	--	--	3	--	--	--	3/-	2	R1	2	PAT-4A	2	CM-III		
39	PSH-3G	358.36	9451,25	3207,79	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	--	3	--	-/3	--	--	2	PAT-4A	2	CM-III	Aislador Polimerico	
40	PSH-3G	116.31	9809,61	3198,60	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	84	--	--	3/-	--	--	2	PAT-4A	2	CM-III		
41	PRH-3G	545.63	9925,92	3193,10	--	--	--	2	13m/C5	--	--	--	6	--	--	-/6	2	R3	2	PAT-1A	2	CM-III		
42	PRH-3G	99.38	10471,55	3086,15	V17	-09°45'41"	Izq	2	13m/C5	--	--	--	6	--	--	6/-	2	R3	2	PAT-4A	2	CM-III		
43	PSH-3G	141.85	10570,93	3075,42	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	--	--	3	--	--	--	2	PAT-4A	2	CM-III		
44	PA1H-3G	42.68	10712,78	3064,14	V18	19°07'04"	Der	2	13m/C5	--	--	3	--	--	3	--	--	2	R1	2	PAT-1A	2	CM-II	Uso de Yugo
45	P3A2-3G	868.07	10755,46	3050,82	V19	-02°09'58"	Izq	3	13m/C5	3	--	--	6	--	--	-/9	3	R4	3	PAT-2A	3	CM-III		
46	P3A2-3G	372.01	11623,53	2753,04	V20	09°00'15"	Der	3	13m/C5	3	--	--	6	--	--	9/6	3	R4	3	PAT-2A	3	CM-III		
47	PA1H-3G	200.03	11995,54	2696,78	V21	-05°10'33"	Izq	2	13m/C5	--	--	3	--	--	--	6/3	3	R1	2	PAT-4A	2	CM-II	Uso de Yugo	
48	PSH-3G	313.98	12195,57	2683,73	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	--	--	3	--	--	--	2	PAT-1A	2	CM-II		
49	PSH-3G	145.00	12509,55	2687,16	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	--	--	3	3/-	--	--	2	PAT-4A	2	CM-II		
50	Torre	896.22	12654,55	2694,17	V22	04°44'02"	Der	--	13m/C5	--	--	--	6	--	--	-/9	--	--	1	PAT-3A	4	CM-II	Uso de Yugo	
51	Torre	356.99	13550,77	2711,54	--	--	--	--	13m/C5	--	--	--	6	--	--	9/3	--	--	1	PAT-3A	4	CM-II	Uso de Yugo	
52	PSH-3G	175.00	13907,76	2779,82	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	--	--	3	3/3	--	--	2	PAT-4A	2	CM-II		
53	PSH-3G	198.65	14082,76	2823,44	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	--	--	--	3/3	--	--	2	PAT-1A	2	CM-II		
54	PSH-3G	138.58	14281,41	2841,72	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	--	--	3	3/-	--	--	2	PAT-4A	2	CM-II		
55	PSH-3G	256.00	14419,99	2859,65	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	--	--	3	-/3	--	--	2	PAT-4A	2	CM-II		
56	PA1H-3G	177.84	14675,99	2918,33	V23	-06°10'32"	Izq	2	13m/C5	--	--	3	--	--	3	3/-	2	R1	2	PAT-4A	2	CM-II		
57	PRH-3G	47.26	14853,83	2979,58	V24	24°39'51"	Der	2	13m/C5	--	--	--	6	--	3	3/-	2	R3	2	PAT-4A	2	CM-II		
58	PS1H-3	47.51	14901,09	2987,99	--	--	--	2	13m/C5	3	3	--	--	--	--	--	--	--	2	PAT-4A	2	CM-II	Armado Especial	
59	PRHT-3G	35.01	14948,60	3002,92	V25	-10°48'39"	Izq	2	13m/C5	--	--	--	6	--	--	--	2	R3	2	PAT-4A	2	CM-III	Armado Especial	
60	PSH-3G	87.03	14983,61	3007,79	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	--	--	--	--	2	--	2	PAT-1A	2	CM-III		
61	PA1H-3G	288.63	15070,64	3013,73	V26	05°17'00"	Der	2	13m/C5	--	--	3	--	--	--	-/3	2	R1	2	PAT-4A	2	CM-III		
62	PA1H-3G	369.73	15359,27	3002,25	V27	-15°13'53"	Izq	2	13m/C5	--	--	3	--	--	6	3/3	2	R1	2	PAT-4A	2	CM-III		
63	PSH-3G	120.82	15729,00	3022,45	--	--	--	2	13m/C5	--	3	--	--	--	3	3/-	--	--	2	PAT-4A	2	CM-III		

**PLANILLA DE ESTRUCTURAS**

Proyecto : LT en 22,9 kV PALLASCA - COMARSA  
 Distrito : ANGASMARCA  
 Provincia : SANTIAGO DE CHUCO  
 Departamento : ANCASH - LA LIBERTAD  
 Fecha : Enero del 2007

Sección : LINEA PRIMARIA 22.9 KV  
 Tramo : PALLASCA - COMARSA  
 N° de Circuitos : 1  
 N° de Fases : 3

Conductor : 3 - 3 x 120 mm<sup>2</sup>  
 Cable Guarda : 1 - 2 x 50 mm<sup>2</sup>

Estructura		Vano	UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS					Postes		HERRAJES							Retenidas		Puesta a Tierra		Mentación		NOTAS	
N° de Est.	Tipo Armado	Adelante [m]	Progresiva [m]	Cota [m]	Vert.	Angulo Topog.	Sent.	Cant.	Clase	Conductor							Cant.	Tipo	Cant.	Tipo	Cant.	Tipo		
										Pin	Cad Susp	Cad Ang	Cad Ancl	Pollmerico	Pesas/25Kg	Amortig.								
64	PSH-3G	371.96	15849,82	3038,48	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	3	-/3	—	—	2	PAT-4A	2	CM-IV	Ciment C*A*	
65	PSH-3G	119.40	16221,78	3105,78	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	3	—	—	—	2	PAT-1A	2	CM-I		
66	PSH-3G	32.10	16341,18	3131,44	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	3	—	—	—	2	PAT-4A	2	CM-IV	Ciment C*A*	
67	P3A2-3G	626.87	16373,28	3139,98	V28	-18°48'10"	lzq	3	13m/C5	3	—	—	6	—	—	-/6	3	R4	3	PAT-2A	3	CM-I		
68	P3A2-3G	57.81	17000,15	3308,70	—	—	—	3	13m/C5	3	—	—	6	—	—	6/-	3	R4	3	PAT-2A	3	CM-I		
69	PSH-3G	83.63	17057,96	3327,56	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	—	—	—	—	2	PAT-4A	2	CM-I	Uso de Yugo	
70	PSH-3G	141.29	17141,59	3349,22	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	3	—	—	—	2	PAT-4A	2	CM-I		
71	PSH-3G	113.04	17282,88	3393,31	V29	01°30'06"	Der	2	13m/C5	—	3	—	—	—	—	—	—	—	2	PAT-4A	2	CM-I		
72	PSH-3G	195.11	17395,92	3409,24	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	—	-/3	—	—	2	PAT-4A	2	CM-I		
73	PSH-3G	99.48	17591,03	3428,62	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	3	3/-	—	—	2	PAT-4A	2	CM-I	Uso de Yugo	
74	P3A2-3G	566.15	17690,51	3443,88	V30	10°31'26"	Der	3	13m/C5	3	—	—	6	—	—	-/6	3	R4	3	PAT-2A	3	CM-I		
75	P3A2-3G	586.53	18256,66	3357,56	V31	13°52'29"	Der	3	13m/C5	3	—	—	6	—	—	6/6	3	R4	3	PAT-2A	3	CM-III		
76	PA3-3G	341.82	18843,19	3396,94	V32	63°47'40"	Der	3	13m/C5	—	—	—	6	—	—	6/3	3	R2	3	PAT-2A	3	CM-III	Uso de Yugo	
77	PSH-3G	194.57	19185,01	3372,25	—	—	—	2	13m/C5	—	3	—	—	—	6	3/3	1	R1	2	PAT-1A	2	CM-III		
78	PA1H-3G	197.38	19379,58	3377,43	V33	-25°25'29"	lzq	2	13m/C5	—	—	3	—	—	6	3/3	2	R1	2	PAT-4A	2	CM-III		
79	PA1H-3G	139.39	19576,96	3391,37	V34	-05°20'41"	lzq	2	13m/C5	—	—	3	—	—	6	3/-	2	R1	2	PAT-4A	2	CM-III	Uso de Yugo	
80	P3A2-3G	628.86	19716,35	3411,38	V35	-16°38'21"	lzq	3	13m/C5	3	—	—	6	—	—	-/6	3	R4	3	PAT-2A	3	CM-III		
81	P3A2-3G	41.52	20345,21	3575,77	—	—	—	3	13m/C5	3	—	—	6	—	—	6/-	3	R4	3	PAT-2A	3	CM-III		
82	PA1H-3GA	39.39	20386,73	3591,64	V36	-16°57'50"	lzq	2	13m/C5	—	3	—	—	—	—	—	1	R1	2	PAT-4A	2	CM-III	Uso de Yugo	
83	PRH-3GA	26.00	20426,12	3592,43	V37	60°17'50"	Der	2	13m/C5	—	—	—	6	—	—	—	1	R1	2	PAT-1A	2	CM-III	Armado Especial	
84	Portico SE Comarsa		20452,12	3592,85																				
<b>TOTAL</b>								<b>178</b>			<b>48</b>	<b>126</b>	<b>36</b>	<b>258</b>		<b>84</b>						<b>186</b>		

## **TABLA DE TENSADO DEL CONDUCTOR**

**TABLA DE TENSADO DEL CONDUCTOR**

**Proyecto** : L.T. 22,9 kV PSE PALLASCA - COMARSA  
**Distrito** : ANGASMARCA  
**Provincia** : SANTIAGO DE CHUCO  
**Departamento** : ANCASH - LA LIBERTAD  
**Hipotesis:** 1 - Templado

**Sección** : LINEA PRIMARIA 22.9 kV  
**Tramo** : PALLASCA - COMARSA  
**N° de Fases** : 3  
**Fecha** : Enero del 2007

N°	Estruct	vano R[m]	Vano (m)	Desnivel(m)	Temp(°C)	10.00°	11.00°	12.00°	13.00°	14.00°	15.00°	16.00°	17.00°	18.00°	19.00°	20.00°
0	Pórtico SE Pallasca	0	32.77	0.76	T.Delante(Kg)	1433.13	1271.38	1111.62	955.12	804.12	662.59	536.67	433.14	354.9	298.76	258.68
					Flecha(m)	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.07	0.08	0.1	0.12	0.15	0.17
					Tiro To (Kg)	1432.85	1271.15	1111.44	954.97	804.01	662.51	536.62	433.11	354.89	298.76	258.68
1	PRH-3G	197.89	86.99	-7.24	T.Atrás(Kg)	1433.37	1271.63	1111.87	955.36	804.36	662.83	536.91	433.38	355.15	299.01	258.93
					T.Delante(Kg)	773.3	748.32	725.32	704.08	684.4	666.12	649.1	633.21	618.33	604.38	591.27
					Flecha(m)	0.4	0.41	0.42	0.44	0.45	0.46	0.47	0.49	0.5	0.51	0.52
2	PSH-3G	197.89	176.08	-62.83	Tiro To (Kg)	769.34	744.45	721.52	700.34	680.73	662.51	645.54	629.7	614.88	600.97	587.9
					T.Atrás(Kg)	770.96	745.98	722.98	701.74	682.06	663.78	646.76	630.87	616	602.05	588.93
					T.Delante(Kg)	827.54	801.12	776.8	754.33	733.52	714.2	696.2	679.39	663.67	648.92	635.06
3	PA1H-3G	197.89	257.16	-108.98	Flecha(m)	1.73	1.79	1.84	1.9	1.95	2.01	2.06	2.11	2.16	2.21	2.26
					Tiro To (Kg)	769.34	744.45	721.52	700.34	680.73	662.51	645.54	629.7	614.88	600.97	587.9
					T.Atrás(Kg)	807.24	780.83	756.5	734.04	713.23	693.9	675.9	659.1	643.38	628.63	614.76
3	PA1H-3G	197.89	257.16	-108.98	T.Delante(Kg)	854.33	827.33	802.47	779.51	758.24	738.49	720.1	702.93	686.86	671.79	657.63
					Flecha(m)	3.77	3.9	4.02	4.14	4.26	4.38	4.49	4.61	4.72	4.83	4.93
					Tiro To (Kg)	769.34	744.45	721.52	700.34	680.73	662.51	645.54	629.7	614.88	600.97	587.9
4	PSH-3G	197.89	136.15	-36.2	T.Atrás(Kg)	819.13	792.13	767.27	744.31	723.04	703.29	684.9	667.73	651.66	636.59	622.43
					T.Delante(Kg)	716.94	697.65	679.7	662.96	647.3	632.62	618.84	605.86	593.62	582.05	571.11
					Flecha(m)	1.13	1.16	1.19	1.22	1.25	1.28	1.31	1.34	1.36	1.39	1.42
5	PRH-3G	197.89	136.15	-36.2	Tiro To (Kg)	686.87	668.22	650.86	634.67	619.53	605.34	592.01	579.46	567.62	556.44	545.85
					T.Atrás(Kg)	705.24	685.95	668.01	651.26	635.61	620.93	607.14	594.17	581.93	570.36	559.41
					T.Delante(Kg)	695.81	678.79	662.87	647.94	633.91	620.69	608.22	596.44	585.28	574.69	564.63
5	PRH-3G	0	209.82	-35.6	Flecha(m)	2.65	2.72	2.79	2.85	2.92	2.98	3.04	3.1	3.16	3.22	3.28
					Tiro To (Kg)	679.5	662.7	646.98	632.24	618.39	605.34	593.03	581.39	570.36	559.91	549.98
					T.Atrás(Kg)	684.31	667.29	651.37	636.44	622.41	609.2	596.73	584.94	573.78	563.19	553.14
6	PRH-3G	341.11	110.5	-6.9	T.Delante(Kg)	822.7	811.25	800.24	789.64	779.43	769.58	760.08	750.9	742.03	733.45	725.15
					Flecha(m)	0.6	0.61	0.62	0.63	0.64	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	0.68
					Tiro To (Kg)	819.79	808.37	797.37	786.79	776.6	766.76	757.28	748.11	739.26	730.69	722.41
7	8-PSH-3G	341.11	382.66	-13.81	T.Atrás(Kg)	820.47	809.02	798.01	787.41	777.2	767.35	757.85	748.67	739.8	731.22	722.92
					T.Delante(Kg)	824.89	813.49	802.52	791.96	781.79	771.99	762.52	753.38	744.55	736.02	727.75
					Flecha(m)	7.22	7.32	7.42	7.52	7.62	7.72	7.82	7.91	8.01	8.1	8.19
8	P3A2-3G	341.11	382.66	-13.81	Tiro To (Kg)	819.79	808.37	797.37	786.79	776.6	766.76	757.28	748.11	739.26	730.69	722.41
					T.Atrás(Kg)	820.43	809.03	798.06	787.5	777.33	767.53	758.06	748.92	740.09	731.55	723.29
					T.Delante(Kg)	727.97	727.36	726.74	726.13	725.51	724.9	724.29	723.69	723.08	722.48	721.88
8	P3A2-3G	0	1085.21	-275.72	Flecha(m)	77.24	77.31	77.39	77.47	77.54	77.62	77.69	77.77	77.84	77.92	77.99
					Tiro To (Kg)	638.7	638.08	637.46	636.84	636.22	635.61	634.99	634.38	633.77	633.17	632.56
					T.Atrás(Kg)	638.92	638.3	637.68	637.07	636.46	635.85	635.24	634.63	634.03	633.42	632.82
9	P3A2-3G	192.49	146.59	-27.37	T.Delante(Kg)	793.98	766.95	742.16	719.35	698.3	678.81	660.71	643.87	628.15	613.45	599.66
					Flecha(m)	1.14	1.18	1.22	1.26	1.29	1.33	1.37	1.41	1.44	1.48	1.51
					Tiro To (Kg)	775.79	749.21	724.83	702.39	681.68	662.51	644.71	628.15	612.69	598.22	584.66
10	PA1H-3G	192.49	256.75	-63.08	T.Atrás(Kg)	785.14	758.11	733.32	710.51	689.46	669.97	651.87	635.03	619.31	604.61	590.82
					T.Delante(Kg)	810.16	782.83	757.77	734.7	713.42	693.71	675.42	658.4	642.51	627.65	613.72
					Flecha(m)	3.53	3.66	3.78	3.9	4.02	4.14	4.25	4.36	4.47	4.58	4.69
11	PSH-3G	192.49	256.75	-63.08	Tiro To (Kg)	775.79	749.21	724.83	702.39	681.68	662.51	644.71	628.15	612.69	598.22	584.66
					T.Atrás(Kg)	789.79	762.46	737.39	714.33	693.04	673.34	655.05	638.02	622.14	607.28	593.34

**TABLA DE TENSADO DEL CONDUCTOR**

**Proyecto** : L.T. 22,9 kV PSE PALLASCA - COMARSA  
**Distrito** : ANGASMARCA  
**Provincia** : SANTIAGO DE CHUCO  
**Departamento** : ANCASH - LA LIBERTAD  
**Hipotesis:** 1 - Templado

**Sección** : LINEA PRIMARIA 22.9 kV  
**Tramo** : PALLASCA - COMARSA  
**N° de Fases** : 3  
**Fecha** : Enero del 2007

N°	Estruct	vano R[m]	Vano (m)	Desnivel(m)	Temp(°C)	10.00°	11.00°	12.00°	13.00°	14.00°	15.00°	16.00°	17.00°	18.00°	19.00°	20.00°
11	PSH-3G	192.49	132.37	-35.61	T.Delante(Kg)	809.42	781.9	756.67	733.44	712.01	692.17	673.75	656.6	640.6	625.63	611.59
					Flecha(m)	0.94	0.98	1.01	1.04	1.07	1.11	1.14	1.17	1.2	1.22	1.25
					Tiro To (Kg)	775.79	749.21	724.83	702.39	681.68	662.51	644.71	628.15	612.69	598.22	584.66
					T.Atrás(Kg)	797.91	770.4	745.16	721.94	700.51	680.66	662.24	645.1	629.1	614.13	600.09
12	PSH-3G	192.49	85.9	-23.01	T.Delante(Kg)	806.98	779.47	754.23	731.01	709.57	689.73	671.31	654.16	638.16	623.19	609.15
					Flecha(m)	0.4	0.41	0.43	0.44	0.45	0.47	0.48	0.49	0.5	0.52	0.53
					Tiro To (Kg)	775.79	749.21	724.83	702.39	681.68	662.51	644.71	628.15	612.69	598.22	584.66
					T.Atrás(Kg)	799.55	772.03	746.8	723.58	702.14	682.3	663.88	646.73	630.73	615.76	601.72
13	PRH-3G	0	541.62	-136.7	T.Delante(Kg)	725.69	722.72	719.79	716.89	714.03	711.21	708.42	705.66	702.94	700.25	697.59
					Flecha(m)	18.07	18.15	18.23	18.31	18.38	18.46	18.54	18.61	18.69	18.77	18.84
					Tiro To (Kg)	676.67	673.77	670.9	668.07	665.27	662.51	659.78	657.09	654.42	651.79	649.19
					T.Atrás(Kg)	681.54	678.57	675.64	672.74	669.88	667.05	664.26	661.51	658.78	656.09	653.44
14	PRH-3G	0	279.44	-89.59	T.Delante(Kg)	771.74	758.59	746.06	734.11	722.68	711.76	701.3	691.28	681.66	672.42	663.54
					Flecha(m)	4.6	4.68	4.76	4.84	4.92	5	5.08	5.15	5.23	5.3	5.37
					Tiro To (Kg)	719.75	707.2	695.24	683.84	672.94	662.51	652.53	642.96	633.78	624.96	616.48
					T.Atrás(Kg)	742.8	729.65	717.12	705.17	693.75	682.82	672.36	662.34	652.72	643.48	634.6
15	P3A2-3G	0	1050	-185.86	T.Delante(Kg)	537.2	536.96	536.72	536.47	536.23	535.99	535.75	535.51	535.27	535.03	534.79
					Flecha(m)	97.44	97.49	97.54	97.6	97.65	97.71	97.76	97.82	97.87	97.92	97.98
					Tiro To (Kg)	468.73	468.48	468.22	467.97	467.71	467.46	467.2	466.95	466.7	466.44	466.19
					T.Atrás(Kg)	477.17	476.93	476.68	476.44	476.2	475.96	475.72	475.48	475.24	475	474.76
16	P3A2-3G	0	463.1	337.87	T.Delante(Kg)	804.92	797.62	790.5	783.56	776.77	770.15	763.68	757.36	751.18	745.14	739.23
					Flecha(m)	15.52	15.66	15.79	15.92	16.05	16.18	16.31	16.44	16.57	16.7	16.82
					Tiro To (Kg)	690.75	684.83	679.04	673.4	667.89	662.51	657.26	652.12	647.1	642.19	637.38
					T.Atrás(Kg)	914.05	906.75	899.64	892.69	885.91	879.28	872.82	866.49	860.31	854.27	848.36
17	PRH-3G	0	25.22	18.12	T.Delante(Kg)	1806.31	1603.75	1402.1	1202	1004.71	812.87	632.29	474.62	354.61	275.34	225.32
					Flecha(m)	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.11	0.14	0.17
					Tiro To (Kg)	1469.31	1304.81	1141.04	978.54	818.31	662.51	515.86	387.8	290.34	225.95	185.33
					T.Atrás(Kg)	1812.16	1609.6	1407.95	1207.86	1010.56	818.72	638.14	480.47	360.47	281.19	231.18
18	PRH-3G	149.03	49.23	34.76	T.Delante(Kg)	1042.37	983.02	930.54	883.98	842.52	805.45	772.16	742.12	714.91	690.14	667.51
					Flecha(m)	0.14	0.15	0.16	0.16	0.17	0.18	0.19	0.2	0.2	0.21	0.22
					Tiro To (Kg)	856.06	807.58	764.7	726.66	692.79	662.51	635.31	610.78	588.54	568.31	549.82
					T.Atrás(Kg)	1053.59	994.25	941.76	895.2	853.75	816.68	783.38	753.35	726.13	701.37	678.74
19	PSHT-3G	149.03	176.42	122.86	T.Delante(Kg)	1023.86	964.82	912.6	866.28	825.03	788.16	755.04	725.17	698.1	673.47	650.97
					Flecha(m)	1.79	1.9	2	2.11	2.21	2.31	2.41	2.51	2.6	2.69	2.79
					Tiro To (Kg)	856.06	807.58	764.7	726.66	692.79	662.51	635.31	610.78	588.54	568.31	549.82
					T.Atrás(Kg)	1063.55	1004.5	952.28	905.96	864.72	827.84	794.73	764.85	737.79	713.16	690.65
20	PSHT-3G	149.03	119.98	82.67	T.Delante(Kg)	1026.48	967.62	915.57	869.39	828.27	791.51	758.49	728.71	701.72	677.16	654.72
					Flecha(m)	0.82	0.87	0.92	0.97	1.02	1.07	1.11	1.16	1.2	1.24	1.28
					Tiro To (Kg)	856.06	807.58	764.7	726.66	692.79	662.51	635.31	610.78	588.54	568.31	549.82
					T.Atrás(Kg)	1053.18	994.33	942.27	896.09	854.97	818.21	785.19	755.41	728.42	703.86	681.42
21	PSH-3G	149.03	188.59	120.03	T.Delante(Kg)	995.93	938.5	887.71	842.66	802.54	766.68	734.47	705.42	679.09	655.14	633.25
					Flecha(m)	1.99	2.11	2.23	2.34	2.46	2.57	2.68	2.79	2.89	3	3.1
					Tiro To (Kg)	856.06	807.58	764.7	726.66	692.79	662.51	635.31	610.78	588.54	568.31	549.82
					T.Atrás(Kg)	1034.7	977.27	926.48	881.43	841.31	805.45	773.24	744.19	717.86	693.91	672.02

**TABLA DE TENSADO DEL CONDUCTOR**

Proyecto : L.T. 22.9 kV PSE PALLASCA - COMARSA  
 Distrito : ANGASMARCA  
 Provincia : SANTIAGO DE CHUCO  
 Departamento : ANCASH - LA LIBERTAD  
 Hipotesis: 1 - Templado

Sección : LINEA PRIMARIA 22.9 kV  
 Tramo : PALLASCA - COMARSA  
 N° de Fases : 3  
 Fecha : Enero del 2007

N°	Estruct	vano R[m]	Vano (m)	Desnivel(m)	Temp(°C)	10.00°	11.00°	12.00°	13.00°	14.00°	15.00°	16.00°	17.00°	18.00°	19.00°	20.00°
22	PSH-3G	149.03	91.4	49.73	T.Delante(Kg)	966.67	911.49	862.68	819.39	780.84	746.37	715.41	687.48	662.18	639.15	618.11
					Flecha(m)	0.45	0.48	0.5	0.53	0.55	0.58	0.6	0.63	0.65	0.68	0.7
					Tiro To (Kg)	856.06	807.58	764.7	726.66	692.79	662.51	635.31	610.78	588.54	568.31	549.82
23	PSH-3G	149.03	205.1	100.7	T.Atrás(Kg)	982.73	927.55	878.74	835.45	796.9	762.43	731.47	703.55	678.24	655.22	634.17
					T.Delante(Kg)	938.08	884.11	836.38	794.05	756.36	722.66	692.39	665.09	640.36	617.85	597.29
					Flecha(m)	2.21	2.34	2.47	2.6	2.73	2.86	2.98	3.1	3.22	3.33	3.44
24	PSH-3G	149.03	34.59	16.55	Tiro To (Kg)	856.06	807.58	764.7	726.66	692.79	662.51	635.31	610.78	588.54	568.31	549.82
					T.Atrás(Kg)	970.6	916.64	868.91	826.57	788.88	755.18	724.92	697.62	672.89	650.38	629.82
					T.Delante(Kg)	946.34	892.6	845.07	802.91	765.36	731.79	701.64	674.44	649.79	627.36	606.87
25	PSH-3G	149.03	52.73	13.87	Flecha(m)	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.1
					Tiro To (Kg)	856.06	807.58	764.7	726.66	692.79	662.51	635.31	610.78	588.54	568.31	549.82
					T.Atrás(Kg)	951.69	897.95	850.42	808.25	770.71	737.14	706.99	679.79	655.14	632.71	612.22
26	PA1H-3G	149.03	67.58	16.45	T.Delante(Kg)	882.98	832.85	788.52	749.19	714.17	682.86	654.74	629.37	606.38	585.46	566.35
					Flecha(m)	0.14	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.2	0.2	0.2	0.21
					Tiro To (Kg)	856.06	807.58	764.7	726.66	692.79	662.51	635.31	610.78	588.54	568.31	549.82
27	PSH-3G	149.03	75.49	8.9	T.Atrás(Kg)	887.46	837.33	793	753.67	718.65	687.34	659.22	633.85	610.86	589.94	570.83
					T.Delante(Kg)	878.47	828.58	784.45	745.31	710.45	679.29	651.3	626.05	603.17	582.35	563.33
					Flecha(m)	0.22	0.24	0.25	0.26	0.27	0.29	0.3	0.31	0.32	0.33	0.35
28	PSH-3G	149.03	60.32	4.31	Tiro To (Kg)	856.06	807.58	764.7	726.66	692.79	662.51	635.31	610.78	588.54	568.31	549.82
					T.Atrás(Kg)	883.78	833.89	789.76	750.62	715.77	684.6	656.61	631.36	608.49	587.66	568.64
					T.Delante(Kg)	860.64	811.83	768.66	730.36	696.26	665.77	638.39	613.69	591.31	570.94	552.33
29	P3A2-3G	0	637.63	2.72	Flecha(m)	0.17	0.18	0.19	0.2	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27
					Tiro To (Kg)	856.06	807.58	764.7	726.66	692.79	662.51	635.31	610.78	588.54	568.31	549.82
					T.Atrás(Kg)	858.99	810.39	767.41	729.28	695.33	664.97	637.7	613.11	590.82	570.54	552
30	P3A2-3G	0	809.75	10.04	T.Delante(Kg)	679.55	677.63	675.72	673.83	671.96	670.1	668.25	666.43	664.61	662.82	661.03
					Flecha(m)	24.47	24.54	24.62	24.69	24.76	24.83	24.9	24.97	25.04	25.11	25.18
					Tiro To (Kg)	672.08	670.13	668.2	666.29	664.39	662.51	660.65	658.79	656.96	655.14	653.33
31	P3A2-3G	259.48	131.71	11.95	T.Atrás(Kg)	680.43	678.51	676.6	674.71	672.83	670.98	669.13	667.3	665.49	663.69	661.91
					T.Delante(Kg)	679.69	678.52	677.35	676.19	675.04	673.89	672.75	671.61	670.48	669.36	668.24
					Flecha(m)	39.74	39.81	39.88	39.95	40.02	40.09	40.16	40.23	40.31	40.38	40.45
32	PSH-3G	259.48	260.09	45.84	Tiro To (Kg)	668.43	667.23	666.04	664.86	663.68	662.51	661.35	660.19	659.03	657.89	656.75
					T.Atrás(Kg)	682.94	681.76	680.6	679.44	678.28	677.13	675.99	674.85	673.72	672.6	671.48
					T.Delante(Kg)	724.2	710.87	698.2	686.13	674.62	663.64	653.15	643.11	633.49	624.27	615.42
33	PSH-3G	259.48	260.09	45.84	Flecha(m)	0.97	0.99	1.01	1.03	1.04	1.06	1.08	1.1	1.11	1.13	1.14
					Tiro To (Kg)	722.85	709.57	696.94	684.91	673.45	662.51	652.05	642.05	632.47	623.28	614.46
					T.Atrás(Kg)	728.06	714.73	702.06	689.99	678.48	667.5	657.01	646.97	637.35	628.13	619.28
33	PSH-3G	259.48	260.09	45.84	T.Delante(Kg)	727.81	714.35	701.55	689.36	677.75	666.66	656.06	645.92	636.21	626.91	617.97
					Flecha(m)	3.84	3.91	3.98	4.05	4.12	4.19	4.25	4.32	4.39	4.45	4.52
					Tiro To (Kg)	722.85	709.57	696.94	684.91	673.45	662.51	652.05	642.05	632.47	623.28	614.46
33	PSH-3G	259.48	260.09	45.84	T.Atrás(Kg)	742.62	729.16	716.36	704.17	692.55	681.46	670.87	660.73	651.02	641.71	632.78

**TABLA DE TENSADO DEL CONDUCTOR**

**Proyecto** : L.T. 22,9 kV PSE PALLASCA - COMARSA  
**Distrito** : ANGASMARCA  
**Provincia** : SANTIAGO DE CHUCO  
**Departamento** : ANCASH - LA LIBERTAD  
**Hipotesis:** 1 - Templado

**Sección** : LINEA PRIMARIA 22.9 kV  
**Tramo** : PALLASCA - COMARSA  
**N° de Fases** : 3  
**Fecha** : Enero del 2007

N°	Estruct	vano R[m]	Vano (m)	Desnivel(m)	Temp(°C)	10.00°	11.00°	12.00°	13.00°	14.00°	15.00°	16.00°	17.00°	18.00°	19.00°	20.00°
33	PSH-3G	259.48	80	14.27	T.Delante(Kg)	732.07	718.58	705.75	693.54	681.9	670.79	660.17	650.01	640.28	630.95	621.99
					Flecha(m)	0.36	0.37	0.38	0.38	0.39	0.4	0.4	0.41	0.42	0.42	0.43
					Tiro To (Kg)	722.85	709.57	696.94	684.91	673.45	662.51	652.05	642.05	632.47	623.28	614.46
34	PSH-3G	259.48	118.61	11.24	T.Atrás(Kg)	736.68	723.19	710.36	698.15	686.51	675.4	664.78	654.62	644.89	635.56	626.6
					T.Delante(Kg)	724.53	711.19	698.51	686.44	674.93	663.94	653.44	643.4	633.78	624.55	615.7
					Flecha(m)	0.79	0.8	0.82	0.83	0.85	0.86	0.88	0.89	0.9	0.92	0.93
35	PSH-3G	259.48	190.3	14.93	Tiro To (Kg)	722.85	709.57	696.94	684.91	673.45	662.51	652.05	642.05	632.47	623.28	614.46
					T.Atrás(Kg)	728.16	714.82	702.14	690.07	678.56	667.57	657.07	647.03	637.41	628.18	619.33
					T.Delante(Kg)	723.31	710	697.35	685.3	673.81	662.85	652.37	642.35	632.75	623.54	614.71
36	PSH-3G	259.48	210.93	12.92	Flecha(m)	2.03	2.07	2.1	2.14	2.18	2.21	2.25	2.28	2.32	2.35	2.39
					Tiro To (Kg)	722.85	709.57	696.94	684.91	673.45	662.51	652.05	642.05	632.47	623.28	614.46
					T.Atrás(Kg)	728.14	714.82	702.17	690.12	678.63	667.67	657.19	647.17	637.57	628.36	619.53
36	PSH-3G	259.48	210.93	12.92	T.Delante(Kg)	722.92	709.63	696.99	684.96	673.49	662.54	652.08	642.07	632.48	623.29	614.47
					Flecha(m)	2.49	2.54	2.58	2.63	2.67	2.72	2.76	2.8	2.85	2.89	2.93
					Tiro To (Kg)	722.85	709.57	696.94	684.91	673.45	662.51	652.05	642.05	632.47	623.28	614.46
37	PSH-3G	259.48	345.51	27.34	T.Atrás(Kg)	727.09	713.8	701.16	689.13	677.66	666.72	656.25	646.24	636.66	627.47	618.64
					T.Delante(Kg)	722.85	709.57	696.94	684.92	673.46	662.52	652.07	642.07	632.49	623.31	614.5
					Flecha(m)	6.69	6.82	6.94	7.06	7.18	7.3	7.42	7.54	7.65	7.76	7.87
38	PA1H-3G	259.48	86.96	0.68	Tiro To (Kg)	722.85	709.57	696.94	684.91	673.45	662.51	652.05	642.05	632.47	623.28	614.46
					T.Atrás(Kg)	731.68	718.4	705.77	693.75	682.29	671.35	660.9	650.9	641.33	632.14	623.33
					T.Delante(Kg)	722.9	709.62	696.99	684.97	673.51	662.57	652.12	642.11	632.53	623.35	614.53
39	PSH-3G	259.48	358.36	-9.19	Flecha(m)	0.42	0.43	0.44	0.45	0.45	0.46	0.47	0.48	0.48	0.49	0.5
					Tiro To (Kg)	722.85	709.57	696.94	684.91	673.45	662.51	652.05	642.05	632.47	623.28	614.46
					T.Atrás(Kg)	723.12	709.84	697.21	685.19	673.73	662.79	652.34	642.33	632.75	623.57	614.75
39	PSH-3G	259.48	358.36	-9.19	T.Delante(Kg)	726.89	713.65	701.06	689.07	677.65	666.74	656.32	646.36	636.81	627.66	618.87
					Flecha(m)	7.18	7.31	7.45	7.58	7.71	7.83	7.96	8.08	8.21	8.33	8.45
					Tiro To (Kg)	722.85	709.57	696.94	684.91	673.45	662.51	652.05	642.05	632.47	623.28	614.46
40	PSH-3G	259.48	116.31	-4.95	T.Atrás(Kg)	723.92	710.68	698.09	686.1	674.68	663.77	653.36	643.39	633.84	624.69	615.9
					T.Delante(Kg)	724.55	711.26	698.62	686.59	675.12	664.18	653.72	643.71	634.12	624.93	616.1
					Flecha(m)	0.76	0.77	0.78	0.8	0.81	0.83	0.84	0.85	0.86	0.88	0.89
41	PRH-3G	0	545.63	-106.95	Tiro To (Kg)	722.85	709.57	696.94	684.91	673.45	662.51	652.05	642.05	632.47	623.28	614.46
					T.Atrás(Kg)	722.95	709.66	697.02	684.99	673.52	662.58	652.12	642.11	632.52	623.33	614.5
					T.Delante(Kg)	712.06	709.24	706.45	703.7	700.98	698.3	695.64	693.02	690.43	687.87	685.33
42	PRH-3G	117.44	99.38	-11.28	Flecha(m)	18.14	18.22	18.29	18.37	18.44	18.51	18.59	18.66	18.73	18.81	18.88
					Tiro To (Kg)	676.13	673.34	670.58	667.86	665.17	662.51	659.88	657.29	654.72	652.18	649.67
					T.Atrás(Kg)	677.51	674.69	671.91	669.16	666.44	663.75	661.1	658.48	655.88	653.32	650.79
42	PRH-3G	117.44	99.38	-11.28	T.Delante(Kg)	976.54	896.39	826.59	766.16	713.95	668.78	629.58	595.38	565.38	538.89	515.37
					Flecha(m)	0.41	0.45	0.49	0.53	0.57	0.61	0.64	0.68	0.72	0.75	0.79
					Tiro To (Kg)	968.37	888.72	819.35	759.29	707.4	662.51	623.54	589.55	559.73	533.41	510.02
43	PSH-3G	117.44	141.85	-11.38	T.Atrás(Kg)	972.9	892.75	822.95	762.52	710.3	665.14	625.93	591.74	561.73	535.25	511.73
					T.Delante(Kg)	973.59	893.71	824.14	763.92	711.88	666.87	627.81	593.73	563.84	537.45	514.02
					Flecha(m)	0.84	0.92	0.99	1.07	1.15	1.23	1.31	1.38	1.46	1.53	1.6
44	PA1H-3G	117.44	141.85	-11.38	Tiro To (Kg)	968.37	888.72	819.35	759.29	707.4	662.51	623.54	589.55	559.73	533.41	510.02
					T.Atrás(Kg)	969.91	890.03	820.46	760.24	708.21	663.2	624.13	590.05	560.16	533.77	510.34

**TABLA DE TENSADO DEL CONDUCTOR**

**Proyecto** : L. T. 22.9 kV PSE PALLASCA - COMARSA  
**Distrito** : ANGASMARCA  
**Provincia** : SANTIAGO DE CHUCO  
**Departamento** : ANCASH - LA LIBERTAD  
**Hipotesis:** 1 - Templado

**Sección** : LINEA PRIMARIA 22.9 kV  
**Tramo** : PALLASCA - COMARSA  
**N° de Fases** : 3  
**Fecha** : Enero del 2007

N°	Estruct	vano R[m]	Vano (m)	Desnivel(m)	Temp(°C)	10.00°	11.00°	12.00°	13.00°	14.00°	15.00°	16.00°	17.00°	18.00°	19.00°	20.00°
44	PA1H-3G	117.44	42.68	-12.87	T.Delante(Kg)	1013.54	930.35	857.9	795.17	740.98	694.09	653.39	617.89	586.75	559.25	534.83
					Flecha(m)	0.08	0.09	0.09	0.1	0.11	0.12	0.12	0.13	0.14	0.14	0.15
					Tiro To (Kg)	968.37	888.72	819.35	759.29	707.4	662.51	623.54	589.55	559.73	533.41	510.02
					T.Atrás(Kg)	1009.39	926.19	853.74	791.02	736.82	689.93	649.24	613.74	582.59	555.1	530.68
45	P3A2-3G	0	868.07	-297.78	T.Delante(Kg)	769.63	768.42	767.23	766.04	764.86	763.68	762.51	761.35	760.19	759.04	757.89
					Flecha(m)	48.27	48.36	48.44	48.53	48.61	48.69	48.78	48.86	48.94	49.03	49.11
					Tiro To (Kg)	668.26	667.1	665.94	664.79	663.65	662.51	661.38	660.25	659.13	658.02	656.91
					T.Atrás(Kg)	673.44	672.24	671.05	669.86	668.67	667.5	666.33	665.16	664	662.85	661.71
46	P3A2-3G	301.13	372.01	-56.71	T.Delante(Kg)	726.64	717.05	707.81	698.92	690.34	682.06	674.07	666.34	658.87	651.64	644.64
					Flecha(m)	8	8.11	8.22	8.33	8.43	8.54	8.64	8.74	8.84	8.95	9.04
					Tiro To (Kg)	706.75	697.23	688.07	679.24	670.73	662.51	654.58	646.91	639.49	632.31	625.36
					T.Atrás(Kg)	708.32	698.73	689.5	680.6	672.02	663.74	655.75	648.02	640.55	633.32	626.32
47	PA1H-3G	301.13	200.03	-12.95	T.Delante(Kg)	711.06	701.53	692.36	683.52	675	666.78	658.83	651.16	643.73	636.55	629.59
					Flecha(m)	2.29	2.32	2.35	2.38	2.41	2.44	2.47	2.5	2.53	2.56	2.59
					Tiro To (Kg)	706.75	697.23	688.07	679.24	670.73	662.51	654.58	646.91	639.49	632.31	625.36
					T.Atrás(Kg)	706.88	697.35	688.18	679.34	670.82	662.59	654.65	646.98	639.55	632.37	625.41
48	PSH-3G	301.13	313.98	3.43	T.Delante(Kg)	708.06	698.57	689.43	680.62	672.13	663.94	656.03	648.38	640.98	633.83	626.9
					Flecha(m)	5.63	5.71	5.79	5.86	5.94	6.01	6.08	6.16	6.23	6.3	6.37
					Tiro To (Kg)	706.75	697.23	688.07	679.24	670.73	662.51	654.58	646.91	639.49	632.31	625.36
					T.Atrás(Kg)	709.17	699.67	690.54	681.73	673.24	665.05	657.13	649.49	642.09	634.93	628
49	PSH-3G	301.13	145	16.39	T.Delante(Kg)	708.99	699.42	690.2	681.32	672.76	664.5	656.52	648.8	641.34	634.12	627.13
					Flecha(m)	1.21	1.23	1.24	1.26	1.27	1.29	1.31	1.32	1.34	1.35	1.37
					Tiro To (Kg)	706.75	697.23	688.07	679.24	670.73	662.51	654.58	646.91	639.49	632.31	625.36
					T.Atrás(Kg)	714.29	704.71	695.5	686.62	678.05	669.79	661.81	654.09	646.63	639.41	632.42
50	Torre	0	896.22	17.37	T.Delante(Kg)	680.42	679.47	678.52	677.58	676.64	675.7	674.77	673.85	672.92	672.01	671.09
					Flecha(m)	48.8	48.87	48.94	49.01	49.08	49.15	49.23	49.3	49.37	49.44	49.51
					Tiro To (Kg)	667.34	666.37	665.4	664.43	663.47	662.51	661.56	660.61	659.66	658.72	657.78
					T.Atrás(Kg)	686.03	685.08	684.13	683.19	682.25	681.32	680.39	679.46	678.54	677.62	676.7
51	Torre	253.63	356.99	58.9	T.Delante(Kg)	728.4	714.27	700.86	688.13	676.02	664.48	653.47	642.96	632.91	623.29	614.07
					Flecha(m)	7.19	7.33	7.47	7.61	7.74	7.88	8.01	8.14	8.27	8.39	8.52
					Tiro To (Kg)	725.8	711.81	698.54	685.93	673.94	662.51	651.61	641.2	631.24	621.71	612.57
					T.Atrás(Kg)	747.43	733.29	719.89	707.15	695.04	683.5	672.5	661.98	651.93	642.31	633.1
52	PSH-3G	253.63	175	43.62	T.Delante(Kg)	741.52	727.11	713.45	700.46	688.11	676.35	665.12	654.4	644.15	634.34	624.93
					Flecha(m)	1.76	1.79	1.82	1.86	1.89	1.92	1.96	1.99	2.02	2.05	2.08
					Tiro To (Kg)	725.8	711.81	698.54	685.93	673.94	662.51	651.61	641.2	631.24	621.71	612.57
					T.Atrás(Kg)	755.61	741.2	727.54	714.55	702.2	690.44	679.21	668.49	658.24	648.43	639.02
53	PSH-3G	253.63	198.65	18.28	T.Delante(Kg)	726.62	712.59	699.28	686.63	674.6	663.14	652.2	641.76	631.77	622.21	613.05
					Flecha(m)	2.2	2.25	2.29	2.33	2.37	2.42	2.46	2.5	2.54	2.57	2.61
					Tiro To (Kg)	725.8	711.81	698.54	685.93	673.94	662.51	651.61	641.2	631.24	621.71	612.57
					T.Atrás(Kg)	732.53	718.5	705.18	692.54	680.5	669.04	658.11	647.66	637.68	628.12	618.96
54	PSH-3G	253.63	138.58	17.93	T.Delante(Kg)	729.3	715.2	701.83	689.12	677.03	665.52	654.53	644.04	634	624.4	615.19
					Flecha(m)	1.08	1.1	1.12	1.14	1.16	1.18	1.2	1.22	1.24	1.26	1.28
					Tiro To (Kg)	725.8	711.81	698.54	685.93	673.94	662.51	651.61	641.2	631.24	621.71	612.57
					T.Atrás(Kg)	735.09	720.99	707.62	694.91	682.82	671.31	660.32	649.83	639.8	630.19	620.99



**TABLA DE TENSADO DEL CONDUCTOR**

Proyecto : L.T. 22,9 kV PSE PALLASCA - COMARSA  
 Distrito : ANGASMARCA  
 Provincia : SANTIAGO DE CHUCO  
 Departamento : ANCASH - LA LIBERTAD  
 Hipotesis: 1 - Templado

Sección : LINEA PRIMARIA 22.9 kV  
 Tramo : PALLASCA - COMARSA  
 N° de Fases : 3  
 Fecha : Enero del 2007

N°	Estruct	vano R[m]	Vano (m)	Desnivel(m)	Temp(°C)	10.00°	11.00°	12.00°	13.00°	14.00°	15.00°	16.00°	17.00°	18.00°	19.00°	20.00°
55	PSH-3G	253.63	256	58.58	T.Delante(Kg)	736.29	721.96	708.37	695.46	683.18	671.48	660.31	649.66	639.46	629.71	620.35
					Flecha(m)	3.74	3.81	3.89	3.96	4.03	4.1	4.17	4.23	4.3	4.37	4.43
					Tiro To (Kg)	725.8	711.81	698.54	685.93	673.94	662.51	651.61	641.2	631.24	621.71	612.57
56	PA1H-3G	253.63	177.84	61.9	T.Atrás(Kg)	755.21	740.88	727.29	714.38	702.1	690.4	679.24	668.58	658.38	648.63	639.28
					T.Delante(Kg)	759.09	744.29	730.25	716.91	704.22	692.13	680.6	669.59	659.06	648.97	639.31
					Flecha(m)	1.86	1.9	1.94	1.97	2.01	2.04	2.08	2.11	2.14	2.18	2.21
57	PRH-3G	47.39	47.26	10.01	Tiro To (Kg)	725.8	711.81	698.54	685.93	673.94	662.51	651.61	641.2	631.24	621.71	612.57
					T.Atrás(Kg)	779.09	764.29	750.25	736.91	724.22	712.13	700.6	689.58	679.05	668.97	659.3
					T.Delante(Kg)	1398.92	1239.59	1084.7	936.62	798.8	675.64	571.19	487.14	421.94	371.99	333.47
58	PS1H-3G	47.39	47.51	13.33	Flecha(m)	0.07	0.08	0.09	0.1	0.12	0.14	0.16	0.19	0.22	0.25	0.28
					Tiro To (Kg)	1370.12	1214.24	1062.71	917.84	783.01	662.51	560.32	478.09	414.29	365.41	327.73
					T.Atrás(Kg)	1402.15	1242.82	1087.93	939.85	802.03	678.87	574.42	490.37	425.17	375.22	336.7
58	PS1H-3G	47.39	47.51	13.33	T.Delante(Kg)	1420.9	1259	1101.62	951.16	811.13	685.99	579.86	494.46	428.21	377.45	338.32
					Flecha(m)	0.07	0.08	0.09	0.1	0.12	0.14	0.17	0.2	0.23	0.26	0.29
					Tiro To (Kg)	1370.12	1214.24	1062.71	917.84	783.01	662.51	560.32	478.09	414.29	365.41	327.73
59	PRHT-3G	302.4	35.01	4.32	T.Atrás(Kg)	1425.2	1263.31	1105.93	955.47	815.43	690.29	584.16	498.77	432.51	381.76	342.63
					T.Delante(Kg)	711.05	701.55	692.4	683.58	675.07	666.86	658.93	651.26	643.84	636.66	629.7
					Flecha(m)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
60	PSH-3G	302.4	87.03	5.84	Tiro To (Kg)	706.37	696.94	687.86	679.1	670.66	662.51	654.64	647.03	639.66	632.53	625.63
					T.Atrás(Kg)	712.45	702.95	693.8	684.98	676.47	668.26	660.32	652.65	645.24	638.05	631.1
					T.Delante(Kg)	707.15	697.7	688.61	679.83	671.37	663.21	655.32	647.69	640.31	633.17	626.25
61	PA1H-3G	302.4	288.63	-11.48	Flecha(m)	0.43	0.44	0.45	0.45	0.46	0.46	0.47	0.47	0.48	0.48	0.49
					Tiro To (Kg)	706.37	696.94	687.86	679.1	670.66	662.51	654.64	647.03	639.66	632.53	625.63
					T.Atrás(Kg)	709.04	699.59	690.49	681.72	673.26	665.09	657.2	649.58	642.2	635.06	628.14
61	PA1H-3G	302.4	288.63	-11.48	T.Delante(Kg)	710.32	700.9	691.84	683.1	674.67	666.53	658.67	651.07	643.72	636.61	629.72
					Flecha(m)	4.77	4.83	4.9	4.96	5.02	5.08	5.14	5.2	5.26	5.32	5.38
					Tiro To (Kg)	706.37	696.94	687.86	679.1	670.66	662.51	654.64	647.03	639.66	632.53	625.63
62	PA1H-3G	302.4	369.73	20.3	T.Atrás(Kg)	706.61	697.2	688.13	679.39	670.96	662.82	654.96	647.36	640.01	632.9	626.01
					T.Delante(Kg)	706.68	697.27	688.21	679.48	671.05	662.92	655.07	647.48	640.14	633.03	626.15
					Flecha(m)	7.83	7.94	8.04	8.14	8.25	8.35	8.45	8.55	8.65	8.75	8.84
63	PSH-3G	302.4	120.82	16.03	Tiro To (Kg)	706.37	696.94	687.86	679.1	670.66	662.51	654.64	647.03	639.66	632.53	625.63
					T.Atrás(Kg)	713.24	703.83	694.77	686.03	677.61	669.48	661.63	654.04	646.69	639.59	632.7
					T.Delante(Kg)	710.24	700.73	691.57	682.75	674.23	666.02	658.08	650.4	642.98	635.79	628.83
64	PSH-3G	302.4	371.96	67.3	Flecha(m)	0.84	0.85	0.86	0.88	0.89	0.9	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95
					Tiro To (Kg)	706.37	696.94	687.86	679.1	670.66	662.51	654.64	647.03	639.66	632.53	625.63
					T.Atrás(Kg)	715.42	705.91	696.75	687.93	679.41	671.19	663.25	655.58	648.15	640.97	634.01
64	PSH-3G	302.4	371.96	67.3	T.Delante(Kg)	709.54	699.99	690.8	681.94	673.39	665.14	657.17	649.47	642.02	634.8	627.82
					Flecha(m)	8.04	8.15	8.26	8.36	8.47	8.57	8.68	8.78	8.88	8.98	9.08
					Tiro To (Kg)	706.37	696.94	687.86	679.1	670.66	662.51	654.64	647.03	639.66	632.53	625.63
65	PSH-3G	302.4	119.4	25.66	T.Atrás(Kg)	731.28	721.73	712.53	703.67	695.13	686.88	678.91	671.21	663.75	656.54	649.56
					T.Delante(Kg)	718.62	708.98	699.69	690.74	682.11	673.78	665.73	657.94	650.42	643.13	636.07
					Flecha(m)	0.83	0.84	0.86	0.87	0.88	0.89	0.9	0.91	0.92	0.93	0.94
66	PSH-3G	302.4	119.4	25.66	Tiro To (Kg)	706.37	696.94	687.86	679.1	670.66	662.51	654.64	647.03	639.66	632.53	625.63
					T.Atrás(Kg)	726.91	717.26	707.98	699.03	690.4	682.06	674.01	666.23	658.7	651.42	644.36

**TABLA DE TENSADO DEL CONDUCTOR**

Proyecto : L.T. 22,9 kV PSE PALLASCA - COMARSA  
 Distrito : ANGASMARCA  
 Provincia : SANTIAGO DE CHUCO  
 Departamento : ANCASH - LA LIBERTAD  
 Hipotesis: 1 - Templado

Sección : LINEA PRIMARIA 22.9 kV  
 Tramo : PALLASCA - COMARSA  
 N° de Fases : 3  
 Fecha : Enero del 2007

N°	Estruct	vano R[m]	Vano (m)	Desnivel(m)	Temp(°C)	10.00°	11.00°	12.00°	13.00°	14.00°	15.00°	16.00°	17.00°	18.00°	19.00°	20.00°	
66	PSH-3G	302.4	32.1	8.89	T.Delante(Kg)	731.54	721.76	712.33	703.25	694.49	686.03	677.86	669.97	662.32	654.93	647.76	
					Flecha(m)	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
					Tiro To (Kg)	706.37	696.94	687.86	679.1	670.66	662.51	654.64	647.03	639.66	632.53	625.63	
					T.Atrás(Kg)	734.41	724.63	715.21	706.12	697.36	688.91	680.74	672.84	665.2	657.8	650.64	
67	P3A2-3G	0	626.87	168.72	T.Delante(Kg)	677.56	675.34	673.15	670.97	668.82	666.68	664.57	662.47	660.4	658.34	656.3	
					Flecha(m)	24.45	24.53	24.61	24.69	24.76	24.84	24.92	25	25.08	25.15	25.23	
					Tiro To (Kg)	673.14	670.97	668.83	666.7	664.6	662.51	660.45	658.4	656.37	654.36	652.37	
					T.Atrás(Kg)	732.06	729.84	727.65	725.47	723.31	721.18	719.07	716.97	714.9	712.84	710.8	
68	P3A2-3G	139.67	57.81	18.51	T.Delante(Kg)	924.33	865.47	813.79	768.34	728.24	692.72	661.11	632.85	607.45	584.52	563.73	
					Flecha(m)	0.16	0.17	0.18	0.19	0.2	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	
					Tiro To (Kg)	883.11	827.05	777.82	734.53	696.34	662.51	632.41	605.49	581.3	559.46	539.65	
					T.Atrás(Kg)	930.31	871.45	819.77	774.32	734.22	698.7	667.09	638.83	613.43	590.5	569.7	
69	PSH-3G	139.67	83.63	21.66	T.Delante(Kg)	799.85	755.17	715.75	680.83	649.75	621.97	597	574.46	554.01	535.38	518.34	
					Flecha(m)	0.38	0.4	0.42	0.44	0.46	0.48	0.5	0.52	0.54	0.56	0.58	
					Tiro To (Kg)	777.57	734.31	696.14	662.33	632.24	605.34	581.16	559.34	539.54	521.5	504.99	
					T.Atrás(Kg)	806.84	762.16	722.74	687.82	656.75	628.96	604	581.45	561.01	542.38	525.34	
70	PSH-3G	139.67	141.29	44.09	T.Delante(Kg)	918.28	859.58	808.04	762.71	722.72	687.3	655.78	627.6	602.28	579.41	558.68	
					Flecha(m)	0.96	1.02	1.09	1.15	1.21	1.27	1.34	1.39	1.45	1.51	1.56	
					Tiro To (Kg)	883.11	827.05	777.82	734.53	696.34	662.51	632.41	605.49	581.3	559.46	539.65	
					T.Atrás(Kg)	932.52	873.82	822.28	776.95	736.96	701.54	670.02	641.84	616.52	593.66	572.92	
71	PSH-3G	139.67	113.04	15.93	T.Delante(Kg)	889.45	832.85	783.15	739.45	700.89	666.74	636.35	609.17	584.75	562.71	542.71	
					Flecha(m)	0.59	0.63	0.67	0.71	0.75	0.79	0.82	0.86	0.9	0.93	0.97	
					Tiro To (Kg)	883.11	827.05	777.82	734.53	696.34	662.51	632.41	605.49	581.3	559.46	539.65	
					T.Atrás(Kg)	894.59	837.99	788.3	744.59	706.04	671.88	641.49	614.32	589.9	567.86	547.86	
72	PSH-3G	139.67	195.11	19.38	T.Delante(Kg)	884.88	828.59	779.16	735.7	697.35	663.39	633.17	606.16	581.88	559.97	540.09	
					Flecha(m)	1.75	1.87	1.99	2.1	2.22	2.33	2.44	2.55	2.66	2.76	2.86	
					Tiro To (Kg)	883.11	827.05	777.82	734.53	696.34	662.51	632.41	605.49	581.3	559.46	539.65	
					T.Atrás(Kg)	891.14	834.85	785.42	741.96	703.61	669.65	639.43	612.42	588.14	566.23	546.35	
73	PSH-3G	139.67	99.48	15.61	T.Delante(Kg)	891.54	834.8	784.99	741.18	702.53	668.29	637.83	610.59	586.11	564.01	543.97	
					Flecha(m)	0.46	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.67	0.7	0.72	0.75	
					Tiro To (Kg)	883.11	827.05	777.82	734.53	696.34	662.51	632.41	605.49	581.3	559.46	539.65	
					T.Atrás(Kg)	896.58	839.84	790.03	746.22	707.57	673.33	642.87	615.63	591.15	569.05	549.01	
74	P3A2-3G	0	566.15	-86.32	T.Delante(Kg)	702.93	700.38	697.86	695.36	692.89	690.45	688.04	685.65	683.29	680.95	678.64	
					Flecha(m)	19.42	19.5	19.57	19.64	19.72	19.79	19.86	19.93	20.01	20.08	20.15	
					Tiro To (Kg)	674.96	672.42	669.9	667.41	664.95	662.51	660.1	657.72	655.36	653.02	650.72	
					T.Atrás(Kg)	675.05	672.5	669.97	667.48	665.01	662.57	660.16	657.77	655.4	653.07	650.75	
75	P3A2-3G	0	586.53	39.78	T.Delante(Kg)	675.69	673.38	671.1	668.84	666.61	664.4	662.21	660.04	657.89	655.76	653.66	
					Flecha(m)	20.69	20.76	20.84	20.91	20.98	21.05	21.12	21.19	21.26	21.33	21.4	
					Tiro To (Kg)	673.89	671.57	669.27	666.99	664.74	662.51	660.3	658.12	655.95	653.81	651.68	
					T.Atrás(Kg)	688.54	686.23	683.95	681.69	679.46	677.25	675.06	672.89	670.74	668.61	666.51	
76	PA3-3G	257.07	341.82	-25.44	T.Delante(Kg)	732.26	718.69	705.81	693.56	681.89	670.76	660.13	649.97	640.24	630.92	621.99	
					Flecha(m)	6.54	6.66	6.78	6.91	7.03	7.14	7.26	7.38	7.49	7.6	7.71	
					Tiro To (Kg)	724.04	710.47	697.58	685.33	673.65	662.51	651.87	641.71	631.97	622.64	613.7	
					T.Atrás(Kg)	724.04	710.48	697.59	685.34	673.67	662.54	651.91	641.75	632.03	622.71	613.77	

**TABLA DE TENSADO DEL CONDUCTOR**

**Proyecto** : L.T. 22,9 kV PSE PALLASCA - COMARSA  
**Distrito** : ANGASMARCA  
**Provincia** : SANTIAGO DE CHUCO  
**Departamento** : ANCASH - LA LIBERTAD  
**Hipotesis:** 1 - Templado

**Sección** : LINEA PRIMARIA 22.9 kV  
**Tramo** : PALLASCA - COMARSA  
**N° de Fases** : 3  
**Fecha** : Enero del 2007

N°	Estruct	vano R[m]	Vano (m)	Desnivel(m)	Temp(°C)	10.00°	11.00°	12.00°	13.00°	14.00°	15.00°	16.00°	17.00°	18.00°	19.00°	20.00°
77	PSH-3G	257.07	194.57	5.08	T.Delante(Kg)	724.15	710.59	697.71	685.46	673.79	662.66	652.03	641.87	632.15	622.83	613.89
					Flecha(m)	2.11	2.15	2.19	2.23	2.27	2.31	2.35	2.38	2.42	2.46	2.49
					Tiro To (Kg)	724.04	710.47	697.58	685.33	673.65	662.51	651.87	641.71	631.97	622.64	613.7
78	PA1H-3G	257.07	197.38	13.94	T.Atrás(Kg)	725.79	712.23	699.35	687.1	675.43	664.3	653.67	643.51	633.79	624.47	615.53
					T.Delante(Kg)	724.29	710.71	697.8	685.52	673.83	662.68	652.03	641.84	632.1	622.76	613.8
					Flecha(m)	2.18	2.22	2.26	2.3	2.34	2.38	2.42	2.46	2.5	2.53	2.57
79	PA1H-3G	257.07	139.39	20.46	Tiro To (Kg)	724.04	710.47	697.58	685.33	673.65	662.51	651.87	641.71	631.97	622.64	613.7
					T.Atrás(Kg)	728.8	715.21	702.3	690.03	678.33	667.18	656.53	646.35	636.6	627.26	618.3
					T.Delante(Kg)	728.84	715.14	702.12	689.74	677.94	666.69	655.95	645.67	635.84	626.42	617.38
80	P3A2-3G	0	628.86	164.39	Flecha(m)	1.1	1.12	1.14	1.16	1.18	1.2	1.22	1.24	1.25	1.27	1.29
					Tiro To (Kg)	724.04	710.47	697.58	685.33	673.65	662.51	651.87	641.71	631.97	622.64	613.7
					T.Atrás(Kg)	735.45	721.75	708.73	696.34	684.55	673.3	662.55	652.28	642.45	633.03	623.99
80	P3A2-3G	0	628.86	164.39	T.Delante(Kg)	676.86	674.67	672.5	670.35	668.22	666.11	664.02	661.95	659.9	657.87	655.86
					Flecha(m)	24.56	24.64	24.72	24.8	24.88	24.95	25.03	25.11	25.18	25.26	25.34
					Tiro To (Kg)	673.03	670.88	668.76	666.66	664.58	662.51	660.47	658.44	656.43	654.44	652.47
81	P3A2-3G	40.56	41.52	15.52	T.Atrás(Kg)	729.96	727.77	725.6	723.45	721.32	719.21	717.12	715.05	713	710.97	708.95
					T.Delante(Kg)	1494.06	1324.33	1157.94	996.83	844.21	704.81	584.34	486.91	412.37	356.79	315.24
					Flecha(m)	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.11	0.14	0.16	0.19	0.22	0.25
82	PA1H-3GA	40.56	39.39	1.34	Tiro To (Kg)	1401.82	1242.83	1086.97	936.06	793.09	662.51	549.66	458.39	388.56	336.49	297.56
					T.Atrás(Kg)	1499.07	1329.34	1162.95	1001.85	849.22	709.82	589.35	491.92	417.38	361.81	320.25
					T.Delante(Kg)	1402.42	1243.35	1087.4	936.4	793.36	662.71	549.8	458.48	388.62	336.53	297.58
83	PRH-3GA	40.56	39.39	1.34	Flecha(m)	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.11	0.14	0.16	0.19	0.21
					Tiro To (Kg)	1401.82	1242.83	1086.97	936.06	793.09	662.51	549.66	458.39	388.56	336.49	297.56
					T.Atrás(Kg)	1402.86	1243.78	1087.83	936.84	793.79	663.14	550.23	458.91	389.05	336.96	298.02
83	PRH-3GA	0	26	-0.23	T.Delante(Kg)	1389.23	1226.2	1064.66	905.67	751.25	605.42	475.32	370.17	294.29	242.91	207.97
					Flecha(m)	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13
					Tiro To (Kg)	1389.13	1226.1	1064.57	905.58	751.17	605.34	475.25	370.1	294.21	242.82	207.88
84	SE Comarsa	0	26	-0.23	T.Atrás(Kg)	1389.15	1226.12	1064.58	905.59	751.18	605.34	475.25	370.1	294.21	242.83	207.89

## **TABLA DE TENSADO DEL CABLE DE GUARDA**

















**TABLA DE TENSADO DEL CABLE GUARDA**

Proyecto :  
 Distrito :  
 Provincia :  
 Departamento :  
 Hipotesis:

L.T. EN 22,9 kV PALLASCA - COMARSA  
 ANGASMARCA  
 SANTIAGO DE CHUCO  
 ANCASH - LA LIBERTAD  
 1 - Templado

Sección :  
 Tramo :  
 N° de Fases :  
 Fecha :

LINEA PRIMARIA 22.9 kV  
 PALLASCA - COMARSA  
 3  
 Enero del 2007

N°	Estruct	vano R[m]	Vano (m)	Desnivel (m)	Temp(°C)	10.00°	11.00°	12.00°	13.00°	14.00°	15.00°	16.00°	17.00°	18.00°	19.00°	20.00°
78	PA1H-3G	257.07	197.38	13.94	T.Delante(Kg)	596.84	596.84	596.84	596.84	596.84	596.84	596.84	596.84	596.84	596.84	596.84
					Flecha(m)	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
					Tiro To (Kg)	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7
79	PA1H-3G	257.07	139.39	20.11	T.Delante(Kg)	600.97	600.97	600.97	600.97	600.97	600.97	600.97	600.97	600.97	600.97	600.97
					Flecha(m)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
					Tiro To (Kg)	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7
80	P3A2-3G	0	628.86	164.39	T.Delante(Kg)	606.21	606.21	606.21	606.21	606.21	606.21	606.21	606.21	606.21	606.21	606.21
					Flecha(m)	609.14	607.23	605.34	603.47	601.62	599.78	597.96	596.15	594.36	592.59	590.83
					Tiro To (Kg)	24.95	24.95	24.95	24.95	24.95	24.95	24.95	24.95	24.95	24.95	24.95
81	P3A2-3G	40.58	41.52	16.52	T.Delante(Kg)	605.87	604	602.15	600.32	598.5	596.7	594.92	593.15	591.4	589.66	587.94
					Flecha(m)	657.8	655.89	654	652.13	650.28	648.44	646.62	644.81	643.02	641.25	639.49
					Tiro To (Kg)	639.78	639.78	639.78	639.78	639.78	639.78	639.78	639.78	639.78	639.78	639.78
82	PSH+3GA	40.58	39.39	0.69	T.Delante(Kg)	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
					Flecha(m)	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7	596.7
					Tiro To (Kg)	644.67	644.67	644.67	644.67	644.67	644.67	644.67	644.67	644.67	644.67	644.67
83	PRH+3GA	0	26	-0.23	T.Delante(Kg)	596.72	596.72	596.72	596.72	596.72	596.72	596.72	596.72	596.72	596.72	596.72
					Flecha(m)	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
					Tiro To (Kg)	596.92	596.92	596.92	596.92	596.92	596.92	596.92	596.92	596.92	596.92	596.92
84	Pórtico SE Comarsa	0	26	-0.23	T.Delante(Kg)	1317.18	1304.88	1292.58	1280.29	1268	1255.71	1243.42	1231.14	1218.85	1206.57	1194.29
					Flecha(m)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
					Tiro To (Kg)	1317.07	1304.77	1292.48	1280.18	1267.89	1255.6	1243.32	1231.03	1218.75	1206.47	1194.19
					T.Atrás(Kg)	1317.08	1304.79	1292.49	1280.2	1267.91	1255.62	1243.33	1231.04	1218.76	1206.48	1194.2

**METRADO**





**Proyecto:** LINEA DE TRANSMISION EN 22.9 KV PALLASCA - COMARSA  
**Ubicación:** ANCASH Y LIBERTAD  
**Fecha :** ENERO 2007

DESCRIPCION		ARMADOS										RETENIDAS				PUESTAS A TIERRA				TOTAL	
No	TRAMO DE LINEA	PSH-3G	PS1H-3	PSHT-3G	PA1H-3G	PA1H-3GA	PA3-3G	PRH-3G	PRH-3GA	PRHT-3G	P3A2-3G	TORRE A	R1	R2	R3	R4	PAT-1A	PAT-2A	PAT-3A	PAT-4A	ARMADOS
1	Armados de acuerdo a la ingeniería de detalle	38			11		1	10			15	2	11	1	10	15	13	16	2	52	77
2	Armados nuevos a la ingeniería de detalle		1	2		1		1	1				3								6
<b>TOTAL PARA EL METRADO</b>		<b>38</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>52</b>	<b>83</b>
<b>RETENIDAS Y ACCESORIOS</b>		PSH-3G	PS1H-3	PSHT-3G	PA1H-3G	PA1H-3GA	PA3-3G	PRH-3G	PRH-3GA	PRHT-3G	P3A2-3G	TORRE A	R1	R2	R3	R4	PAT-1A	PAT-2A	PAT-3A	PAT-4A	TOTAL
1	Perno angular con ojal-guardacabo de 16mmΦ x 305mm long con tuerca y contratuerca	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6	8	12	—	—	—	—	294.00
2	Cable de acero tipo siemens martin de 10mm Φ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	96	128	184	—	—	—	—	4,584.00
3	Varilla de anclaje de acero de 16mm Φ x 2400mm de long.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6	4	6	—	—	—	—	184.00
4	Arandela de anclaje de acero de 4"x4"x1/4" con agujero central de 11/16" Φ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6	4	6	—	—	—	—	164.00
5	Mordaza preformada de acero Φ3/8" X 35 Pulg de Longitud	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	24	32	—	—	—	—	—	456.00
6	Grapa paralela de tres pemos de acero 3/8"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	—	—	—	—	960.00
7	Bloque de concreto armado de 0,5 x 0,5 x 0,2m con agujero central de 11/16" Φ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6	4	6	—	—	—	—	164.00
8	Aislador de tracción clase ANSI 54-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6	8	12	—	—	—	—	294.00
9	Alambre galvanizado N° 14 para amarre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	—	—	270.00
<b>PUESTA A TIERRA</b>		PSH-3G	PS1H-3	PSHT-3G	PA1H-3G	PA1H-3GA	PA3-3G	PRH-3G	PRH-3GA	PRHT-3G	P3A2-3G	TORRE A	R1	R2	R3	R4	PAT-1A	PAT-2A	PAT-3A	PAT-4A	TOTAL
2	Varilla de cobre puro de 16mmΦ x 2,40m de long.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	4	—	82.00
3	Soldadura cadweld (90gr)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	16	—	106.00
4	Grapas fijadoras en "U" de cooperweld	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	180	—	120	10,680.00
5	Tierra cultivo cemida y compactada (m3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.2	4.8	3.2	3.15	288.60
6	Conector de cobre (cable - platina)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	8.00
8	Listón de madera tratada de 3m x 0,05m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—	2	178.00



## METRADO DESAGREGADO DE MATERIALES

**Proyecto:** LINEA DE TRANSMISION EN 22.9 kV PALLASCA - COMARSA  
**Ubicación:** ANCASH Y LIBERTAD  
**Fecha :** ENERO 2007

Estr.	Pesas 1x25 Kg	Pesas 2x25 Kg	Cavalon de A°G°	Amortiguador 50 mm2	Amortiguador 120 mm2	Cable de Guarda 50 mm2 EHS (m)			Bentonita (bis)	Manguito de Empalme AAAC 120mm2	Manguito de Empalme C.G 50mm2
						C.G. vano delante (m)	C.G. por trio	Sub Total			
P0	—	—	—	—	—	65.54	—	65.54	—	—	—
P1	—	—	—	—	—	173.98	—	173.98	—	—	—
P2	—	—	—	6	6	352.16	—	352.16	—	—	—
P3	—	—	—	6	6	514.32	—	514.32	—	—	—
P4	—	—	—	—	—	272.30	—	272.30	—	—	—
P5	—	—	—	3	3	419.64	—	419.64	—	—	—
P6	—	—	—	3	3	221.00	—	221.00	—	—	—
P7	3	—	3	3	3	765.32	382.66	1,147.98	—	—	—
P8	—	—	—	12	12	2,170.42	1,085.21	3,255.63	—	—	—
P9	—	—	—	9	9	293.18	—	293.18	—	—	—
P10	—	—	—	3	3	513.50	—	513.50	—	3	—
P11	3	—	3	3	3	264.74	—	264.74	—	—	—
P12	—	—	—	—	—	171.80	—	171.80	—	—	—
P13	—	—	—	6	6	1,083.24	—	1,083.24	—	—	—
P14	—	—	—	9	9	558.88	—	558.88	—	—	—
P15	—	—	—	12	12	2,100.00	1,050.00	3,150.00	0.75	—	—
P16	—	—	—	15	15	926.20	—	926.20	0.75	—	—
P17	—	—	—	6	6	50.44	—	50.44	0.5	—	—
P18	—	—	—	—	—	98.46	—	98.46	—	—	—
P19	—	—	—	3	3	352.84	—	352.84	—	—	—
P20	—	—	—	3	3	239.96	—	239.96	—	—	—
P21	—	—	—	3	3	377.18	—	377.18	—	—	—
P22	—	—	—	3	3	182.80	—	182.80	—	—	—
P23	—	—	—	3	3	410.20	—	410.20	—	—	—
P24	—	—	—	3	3	69.18	—	69.18	—	—	—
P25	—	—	—	—	—	105.46	—	105.46	—	—	3
P26	3	—	3	—	—	135.16	—	135.16	—	—	—
P27	—	—	—	—	—	150.98	—	150.98	—	—	—
P28	—	—	—	—	—	120.64	—	120.64	—	—	—
P29	—	—	—	6	6	1,275.26	637.63	1,912.89	—	—	3
P30	—	—	—	15	15	1,619.50	809.75	2,429.25	—	—	—
P31	—	—	—	9	9	263.42	131.71	395.13	—	—	—
P32	—	3	3	3	3	520.18	—	520.18	—	—	—
P33	—	—	—	3	3	160.00	—	160.00	—	—	—
P34	—	—	—	—	—	237.22	—	237.22	—	—	—
P35	—	—	—	3	3	380.60	—	380.60	—	—	—
P36	—	—	—	6	6	421.86	—	421.86	—	—	—
P37	—	—	—	6	6	691.02	—	691.02	—	3	—
P38	—	—	—	3	3	173.92	—	173.92	—	—	—
P39	—	—	—	3	3	716.72	—	716.72	—	—	—
P40	—	—	—	3	3	232.62	—	232.62	—	—	—
P41	—	—	—	6	6	1,091.26	—	1,091.26	—	—	—
P42	—	—	—	6	6	198.76	—	198.76	—	—	—
P43	3	—	3	—	—	283.70	—	283.70	—	—	—
P44	3	—	3	—	—	85.36	—	85.36	0.5	—	—
P45	—	—	—	9	9	1,736.14	868.07	2,604.21	0	—	—

## METRADO DESAGREGADO DE MATERIALES

Proyecto: LINEA DE TRANSMISION EN 22.9 kV PALLASCA - COMARSA  
 Ubicación: ANCASH Y LIBERTAD  
 Fecha: ENERO 2007

Estr.	Pesas 1x25 Kg	Pesas 2x25 Kg	Cavalon de A°G°	Amortiguador 50 mm2	Amortiguador 120 mm2	Cable de Guarda 50 mm2 EHS (m)			Bentonita (bis)	Manguito de Empalme AAAC 120mm2	Manguito de Empalme C.G 50mm2
						C.G. vano delante (m)	C.G. por trio	Sub Total			
P46	—	—	—	15	15	744.02	372.01	1,116.03	0.75	—	—
P47	—	—	—	9	9	400.06	—	400.06	0	—	—
P48	3	—	3	—	—	627.96	—	627.96	0	—	—
P49	3	—	3	3	3	290.00	—	290.00	0	—	—
P50	—	—	—	9	9	1,792.44	—	1,792.44	2	—	—
P51	—	—	—	12	12	713.98	—	713.98	2	—	—
P52	3	—	3	6	6	350.00	—	350.00	—	—	—
P53	—	—	—	6	6	397.30	—	397.30	—	—	—
P54	—	—	—	3	3	277.16	—	277.16	—	—	—
P55	3	—	3	3	3	512.00	—	512.00	—	—	—
P56	3	—	3	3	3	355.68	—	355.68	—	—	—
P57	3	—	3	3	3	94.52	—	94.52	—	—	—
P58	—	—	—	—	—	95.02	—	95.02	—	—	—
P59	—	—	—	—	—	70.02	—	70.02	—	—	—
P60	—	—	—	—	—	174.06	—	174.06	—	—	—
P61	—	—	—	3	3	577.26	—	577.26	—	—	—
P62	—	3	3	6	6	739.46	—	739.46	—	—	—
P63	3	—	3	3	3	241.64	—	241.64	—	—	—
P64	—	—	—	3	3	743.92	—	743.92	—	3	—
P65	3	—	3	—	—	238.80	—	238.80	1	—	—
P66	—	—	—	—	—	64.20	—	64.20	1	—	—
P67	—	—	—	6	6	1,253.74	626.87	1,880.61	1.5	—	—
P68	—	—	—	6	6	115.62	—	115.62	1.5	—	—
P69	—	—	—	—	—	167.26	—	167.26	1	—	—
P70	3	—	3	—	—	282.58	—	282.58	1	—	—
P71	—	—	—	—	—	226.08	—	226.08	1	—	—
P72	—	—	—	3	3	390.22	—	390.22	3	—	—
P73	3	—	3	3	3	198.96	—	198.96	3	—	—
P74	—	—	—	6	6	1,132.30	566.15	1,698.45	4.5	—	—
P75	—	—	—	12	12	1,173.06	—	1,173.06	4.5	—	—
P76	—	—	—	9	9	683.64	341.82	1,025.46	4	—	—
P77	—	3	3	6	6	389.14	—	389.14	4	—	—
P78	—	3	3	6	6	394.76	—	394.76	4	—	—
P79	—	3	3	3	3	278.78	—	278.78	4	—	—
P80	—	—	—	6	6	1,257.72	628.86	1,886.58	4.5	—	—
P81	—	—	—	6	6	83.04	41.52	124.56	4.5	—	—
P82	—	—	—	—	—	78.78	—	78.78	3	—	—
P83	—	—	—	—	—	52.00	—	52.00	3	—	—
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>354</b>	<b>354</b>			<b>48,446.50</b>	<b>61.25</b>	<b>9</b>	<b>6</b>

Total C.G inc. Desperdicio 50,868.83

## METRADO DESAGREGADO DE MATERIALES

Proyecto: LINEA DE TRANSMISION EN 22.9 kV PALLASCA - COMARSA

Ubicación: ANCASH Y LIBERTAD

Fecha : ENERO 2007

Estructura	Conect p' conductor AAAC 120 mm2			Sub Total	Conect p' conductor 50 mm2 EHS			Sub Total	Yugo	OBS
	R	S	T		R	S	T			
SE Pallasca	---	---	---	---	1	---	1	2	---	Union al Pórtico
P06	---	1	---	1	---	---	---	0	---	Corte en Cuello
P07	---	---	---	---	1	---	---	1	1	Uso de Yugo
P08	1	1	1	3	1	---	1	2	---	Corte en Cuello
P09	1	1	1	3	---	---	---	---	---	Corte en Cuello
P10	---	---	---	---	---	---	1	1	1	Uso de Yugo
P14	---	---	---	---	1	---	---	1	1	Uso de Yugo
P15	1	1	1	3	1	1	1	3	---	Corte en Cuello
P17	---	---	---	---	---	---	1	1	1	Uso de Yugo
P28	---	---	---	---	1	---	---	1	1	Uso de Yugo
P30	1	1	1	3	---	---	---	---	---	Corte en Cuello
P32	---	---	---	---	---	---	1	1	1	Uso de Yugo
P44	---	---	---	---	1	---	---	1	1	Uso de Yugo
P47	---	---	---	---	---	---	1	1	1	Uso de Yugo
P50	---	---	---	---	1	---	---	1	1	Uso de Yugo
P51	1	1	1	3	---	---	1	1	1	Uso de Yugo
P66	---	---	---	---	1	---	---	1	1	Uso de Yugo
P69	---	---	---	---	---	---	1	1	1	Uso de Yugo
P73	---	---	---	---	1	---	---	1	1	Uso de Yugo
P77	---	---	---	---	---	---	1	1	1	Uso de Yugo
P79	---	---	---	---	1	---	---	1	1	Uso de Yugo
P81	---	---	---	---	1	1	1	3	---	Corte en Cuello
P82	---	---	---	---	---	---	1	1	1	Uso de Yugo
SE Comarsa	---	---	---	---	1	---	1	2	---	Union al Pórtico
<b>TOTAL</b>				<b>16</b>				<b>28</b>	<b>16</b>	

METRADO DESAGREGADO DE OBRA

N° de Est.	Estructura	Terreno Normal und	Terreno Arcilloso und	Terreno Rocoso und	Apertura Camino Acceso (km)
	Tipo Armado				
0	Portico SE Pallasca				2.5
1	PRH-3G		2		0.035
2	PSH-3G		2		0.040
3	PA1H-3G		2		0.080
4	PSH-3G		2		
5	PRH-3G	2			0.080
6	PRH-3G	2			0.045
7	PSH-3G	2			0.047
8	P3A2-3G			3	
9	P3A2-3G			3	
10	PA1H-3G		2		0.060
11	PSH-3G		2		0.030
12	PSH-3G		2		
13	PRH-3G	2			
14	PRH-3G		2		0.080
15	P3A2-3G			3	0.650
16	P3A2-3G		3		0.585
17	PRH-3G		2		0.030
18	PRH-3G		2		1.088
19	PSHT-3G		2		0.015
20	PSHT-3G		2		0.060
21	PSH-3G			2	0.050
22	PSH-3G		2		0.060
23	PSH-3G			2	0.220
24	PSH-3G		2		
25	PSH-3G		2		0.090
26	PA1H-3G			2	
27	PSH-3G		2		0.050
28	PSH-3G		2		
29	P3A2-3G		3		
30	P3A2-3G		3		0.120
31	P3A2-3G		3		
32	PSH-3G	2			0.210
33	PSH-3G		2		0.070
34	PSH-3G	2			0.050
35	PSH-3G	2			0.210
36	PSH-3G	2			0.140
37	PSH-3G	2			0.060
38	PA1H-3G	2			
39	PSH-3G	2			0.140
40	PSH-3G	2			
41	PRH-3G		2		0.560
42	PRH-3G		2		0.250
43	PSH-3G		2		
44	PA1H-3G	2			0.025
45	P3A2-3G			3	
46	P3A2-3G			3	0.280
47	PA1H-3G	2			0.080
48	PSH-3G	2			0.040
49	PSH-3G	2			0.050
50	Torre			1	2.220
51	Torre			1	
52	PSH-3G	2			0.160
53	PSH-3G	2			0.060
54	PSH-3G	2			
55	PSH-3G	2			0.080
56	PA1H-3G	2			0.230
57	PRH-3G	2			
58	PS1H-3	2			
59	PRHT-3G	2			0.050
60	PSH-3G	2			
61	PA1H-3G	2			0.095
62	PA1H-3G		2		0.120

**METRADO DESAGREGADO DE OBRA**

Estructura		Terreno Normal und	Terreno Arcilloso und	Terreno Rocoso und	Apertura Camino Acceso (km)
N° de Est.	Tipo Armado				
63	PSH-3G	2			
64	PSH-3G	2			0.260
65	PSH-3G	2			
66	PSH-3G	2			
67	P3A2-3G	3			0.070
68	P3A2-3G	3			0.120
69	PSH-3G	2			
70	PSH-3G	2			0.070
71	PSH-3G	2			0.130
72	PSH-3G	2			0.210
73	PSH-3G		2		
74	P3A2-3G		3		0.250
75	P3A2-3G		3		0.180
76	PA3-3G			3	0.140
77	PSH-3G		2		0.160
78	PA1H-3G		2		0.070
79	PA1H-3G		2		0.160
80	P3A2-3G			3	0.150
81	P3A2-3G			3	
82	PA1H-3GA			2	
83	PRH-3GA			2	
84	Portico SE Comarsa				
<b>TOTAL</b>		<b>74</b>	<b>70</b>	<b>36</b>	<b>13.17</b>

## **VALORIZACIÓN DE CIERRE**

**VALORIZACION DE CIERRE - RESUMEN GENERAL**  
**LINEA DE TRANSMISIOJN 22,9KV SE PALLASCA - SE COMARSA**

PROYECTO : LINEA DE TRANSMISION EN 22.9 KV. PALLASCA - COMARSA  
 PROPIETARIO : COMPAÑIA MINERA AURIFERA SANTA ROSA S.A..  
 DISTRITO : ANGASMARCA  
 PROVINCIA : SANTIAGO DE CHUCO  
 DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD

	PRESUPUESTO CONTRACTUAL US\$	PRESUPUESTO ADICIONAL N° 01 - SUBESTACIONES			TOTAL VAL-CIERRE
		MAYOR METRADO	MENOR METRADO	PARTIDAS NUEVAS	
A SUMINISTRO DE MATERIALES	274,433.62	20,318.73	61,021.19	<b>55,767.96</b>	289,499.12
B TRANSPORTE DE MATERIALES	28,004.37	2,073.41	6,226.86	<b>5,690.80</b>	29,541.72
C POR MONTAJE ELECTROMECHANICO	155,278.80	14,063.47	58,369.76	<b>113,625.05</b>	224,597.56
<b>COSTO DIRECTO (C.D.)</b>	<b>457,716.79</b>	<b>36,455.61</b>	<b>125,617.81</b>	<b>175,083.81</b>	<b>543,638.40</b>
GASTOS GENERALES (12% de C.D.)	54,926.01	4,374.67	15,074.14	<b>21,010.06</b>	65,236.61
UTILIDAD (6% del C.D.)	27,463.01	2,187.34	7,537.07	<b>10,505.03</b>	32,618.30
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>540,105.81</b>	<b>43,017.62</b>	<b>148,229.02</b>	<b>206,598.90</b>	<b>641,493.31</b>
I.G.V. (19%)	102,620.10	8,173.35	28,163.51	<b>39,253.79</b>	121,883.73
<b>COSTO DE OBRA</b>	<b>US\$ 642,725.91</b>	<b>51,190.97</b>	<b>176,392.53</b>	<b>245,852.69</b>	<b>763,377.04</b>

Presupuesto Adicional US\$	120,651.13	(incluido I.G.V.)
Monto Total Contractual US\$	642,725.91	(incluido I.G.V.)
Porcentaje de Incidencia	18.77%	

**VALORIZACION DE CIERRE - LINEA DE TRANSMISION 22,9 KV PALLASCA - COMARSA**

PROYECTO : LINEA DE TRANSMISION EN 22.9 KV. PALLASCA - COMARSA  
 PROPIETARIO : COMPAÑIA MINERA AURIFERA SANTA ROSA S.A.  
 DISTRITO : ANGASMARCA  
 PROVINCIA : SANTIAGO DE CHUCO  
 DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD

ITEM	DESCRIPCION	Und	PRESUPUESTO CONTRACTUAL			MAYOR METRADO		MENOR METRADO		PARTIDAS NUEVAS			TOTAL VAL-CIERRE	
			Metrado	Precio Unitario	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Unitario	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Total (US\$)
<b>I</b>	<b>SUMINISTRO DE MATERIALES</b>													
<b>1.01.00</b>	<b>POSTES, CRUCETAS Y TORRES</b>				<b>27,510.01</b>		<b>1,554.64</b>		<b>22,403.69</b>			<b>29,282.20</b>		<b>35,943.16</b>
1.01.01	Poste de Madera Tratada Eucalipto de 13 m de long. Clase 4, Grupo D	U	174.00		Suminist / Comarsa	4.00		4.00					178.00	
1.01.02	Torre de Celosia de Acero Tipo "A"	U	2.00	10,203.90	20,407.80			2.00	20,407.80					
1.01.03	Cruceta de madera de 90 x 115 mm sección x 4300 mm de longitud.	U	52.00	57.58	2,994.12	27.00	1,554.84						79.00	4548.75
1.01.04	Cruceta de madera de 90 x 115 mm sección x 2400 mm de longitud.	U	73.00	30.61	2,234.65			4.00	122.45				69.00	2112.21
1.01.05	Cruceta de madera de 90 x 115 mm sección x 5600 mm de longitud.	U	21.00	81.63	1,714.26			21.00	1,714.26					
1.01.06	Cruceta de madera de 90 x 115 mm seccion x 600 mm de longitud	U	21.00	7.58	159.18			21.00	159.18					
1.01.07	Cruceta de madera de 90 x 115 mm seccion x 1200 mm de longitud	U								45.00	15.16	682.20	45.00	682.20
1.01.08	Torre de Celosia de Acero Tipo "A1" de 25m (Incl. Parrilla, no incl. Antiescalamiento)	U								2.00	14,300.00	28,600.00	2.00	28,600.00
<b>1.02.00</b>	<b>CABLES Y ACCESORIOS</b>				<b>171,510.35</b>		<b>3,579.85</b>		<b>14,323.28</b>					<b>160,766.93</b>
1.02.01	Conductor de Aleación de Aluminio AAAC, 120 mm2	Km	64.05	1,563.25	100,126.48	2.29	3,579.85						66.34	103,706.34
1.02.02	Cable de A°G° de 50 mm2.	Km	64.05	1,020.39	65,355.98			13.18	13,448.74				50.87	51,907.24
1.02.03	Conductor desnudo de Cobre cableado temple blanco 25 mm2	m	2810.00	1.78	4,641.61			102.00	181.40				2,508.00	4,460.21
1.02.04	Manguito de empalme 270 Amp. para conductor de AAAC 120 mm2	U	12.00	40.09	481.04			3.00	120.26				9.00	360.78
1.02.05	Manguito de empalme de cable de 50 mm2.	U	6.00	55.39	332.36								6.00	332.36
1.02.06	Manguito de reparación 270 Amp. para conductor de AAAC 120 mm2	U	6.00	40.09	240.52			6.00	240.52					
1.02.07	Manguito de reparación para cable de 50 mm2	U	6.00	55.39	332.36			6.00	332.36					
<b>1.03.00</b>	<b>AISLADORES</b>				<b>21,099.77</b>		<b>187.61</b>					<b>106.80</b>		<b>21,394.18</b>
1.03.01	Aislador de porcelana vidriada Tipo Suspension clase 52-3 ANSI	U	981.00	20.85	20,449.05	9.00	187.61						990.00	20,636.66
1.03.02	Aislador de porcelana vidriada Tipo PIN clase 56-4 ANSI	U	48.00	13.56	650.72								48.00	650.72
1.03.03	Aislador polimérico tipo suspensión	U								3.00	35.60	106.80	3.00	106.80
<b>1.04.00</b>	<b>FERRETERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>27,873.24</b>		<b>9,309.62</b>		<b>14,776.33</b>			<b>19,588.10</b>		<b>41,994.67</b>
1.04.01	Adaptador de A°G° tipo Anillo - Bola	U	654.00	2.77	1,811.34			318.00	880.75				336.00	930.60
1.04.02	Grillete de A°G°	U	522.00	2.84	1,483.79	70.00	198.98						592.00	1,682.77
1.04.03	Adaptador largo de A°G° Casquillo - Ojo	U	339.00	4.81	1,630.73			3.00	14.43				336.00	1,618.30
1.04.04	Grapa de suspensión angular con dos pernos, para conductor de 120 mm2 de Al.	U	159.00	12.10	1,923.73			159.00	1,923.73					
1.04.05	Grapa de anclaje tipo pistola 4 pernos, para conductor de 120 mm2 de Al.	U	180.00	36.44	6,559.65			180.00	6,559.65					
1.04.06	Grapa de suspensión angular con dos pernos, para Cable de A°G° de 50 mm2	U	106.00	9.48	1,004.36			106.00	1,004.36					
1.04.07	Grapa de anclaje tipo pistola con 3 pernos, para cable de A°G° de 50 mm2	U	113.00	13.85	1,564.84			113.00	1,564.84					
1.04.08	Conector de Al. de dos vias para conductor AAAC de 120 mm2	U	156.00	11.30	1,762.36			140.00	1,581.60				16.00	180.75
1.04.09	Conector de A°G° de dos vias para cable de 50 mm2	U	80.00	2.55	204.08			52.00	132.65				28.00	71.43
1.04.10	Conector bimetálico Cu/A°G° de 25/50 mm2	U	130.00	2.41	312.68	52.00	125.07						162.00	437.75
1.04.11	Conector de Cobre tipo pemo partido	U	237.00	1.24	293.65	331.00	410.12						568.00	703.78
1.04.12	Plancha de cobre para línea a tierra. Tipo J	U	285.00	1.60	456.99	57.00	91.40						342.00	548.39
1.04.13	Varilla de armar simple para conductor AAAC 120mm2	U	159.00	8.16	1,297.94	45.00	367.34						204.00	1,665.29
1.04.14	Pemo maquinado A°G° 16mm Ø x 457mm long. 152mm de roscado con 1/4"	U	202.00	2.55	515.30	93.00	237.24						295.00	752.54



VALORIZACION DE CIERRE - LINEA DE TRANSMISION 22,9 KV PALLASCA - COMARSA

PROYECTO : LINEA DE TRANSMISION EN 22.9 KV. PALLASCA - COMARSA  
 PROPIETARIO : COMPAÑIA MINERA AURIFERA SANTA ROSA S.A..  
 DISTRITO : ANGASMARCA  
 PROVINCIA : SANTIAGO DE CHUCO  
 DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD

ITEM	DESCRIPCION	Und	PRESUPUESTO CONTRACTUAL			MAYOR METRADO		MENOR METRADO		PARTIDAS NUEVAS			TOTAL VAL-CIERRE	
			Metrado	Precio Unitario	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Unitario	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Total (US\$)
1.04.15	Perno maquinado A°G° 16mm Ø x 508mm long. 152mm de roscado con t/c	U	20.00	2.77	55.39			20.00	55.39					
1.04.16	Perno ojo de A°G° 16mm Ø x 305 long. 152 mm de roscado con t/c	U	335.00	2.55	854.58			15.00	38.26				320.00	816.31
1.04.17	Perno ojo con hombros de A°G° 18mm Ø x 152 long. 102 mm de roscado con t/c	U	150.00	2.77	415.44			150.00	415.44					
1.04.18	Perno con horquilla y pasador de A°G° 16mm Ø x 152 long. con t/c	U	9.00	3.50	31.48	35.00	122.44						44.00	153.92
1.04.19	Perno doble armado de 16mm Ø x 508mm long. Con 4 tuercas	U	30.00	3.35	100.58	9.00	30.17						39.00	130.76
1.04.20	Braquete angular de 16mm Ø, provisto de oiales	U	9.00	8.31	74.78	13.00	108.02						22.00	182.80
1.04.21	Tuerca ojo para perno de 16mm de Ø.	U	50.00	1.68	83.82	63.00	105.61						113.00	189.44
1.04.22	Arandela cuadrada curvada de A°G° de 57 x 57 x 5mm, 18mm Ø de agujero	U	770.00	0.28	213.26	708.00	196.09						1,478.00	409.35
1.04.23	Arandela cuadrada plana de A°G° de 57 x 57 x 5mm, 18mm Ø de agujero	U	502.00	0.28	139.04	589.00	163.13						1,091.00	302.18
1.04.24	Cinta plana de amar de Aluminio recocido de 1.3 x 7.6 mm.	m	240.00	0.34	80.47	108.00	36.21						348.00	116.67
1.04.25	Amortiguador tipo Stockbridge para conductor de aluminio de 120 mm2	U	120.00	16.03	1,924.16	234.00	3,752.12						354.00	5,676.28
1.04.26	Amortiguador tipo Stockbridge para cable de A°G° de 50 mm2	U	85.00	12.39	1,053.19	269.00	3,333.03						354.00	4,386.22
1.04.27	Placas de señalización (según detalle)	Jgo	174.00	8.16	1,420.38	4.00	32.65						178.00	1,453.04
1.04.28	Esposa para cruceta de C.A.V. De 19mm de diam. x 318mm Long. para aislador Tipo Pir	U	48.00	5.54	265.88			48.00	265.88					
1.04.29	Riostra angular de 4.8 mm espesor x 0.70 m	U	48.00	5.54	265.88			48.00	265.88					
1.04.30	Perno maquinado A°G° 16mm Ø x 127mm long. 152mm de roscado con t/c	U	46.00	1.53	73.47			48.00	73.47					
1.04.31	Grapa de Suspensión para conductor de AAAC-120mm²	U								156.00	13.30	2,074.80	156.00	2,074.80
1.04.32	Grapa de Suspensión para conductor de acero 50mm²	U								103.00	14.15	1,457.45	103.00	1,457.45
1.04.33	Grapa de anclaje tipo pistola 3 pernos, para conductor de 120 mm2 de Al.	U								180.00	27.33	4,919.74	180.00	4,919.74
1.04.34	Grapa de anclaje tipo pistola con 2 pernos, para cable de A°G° de 50 mm2	U								155.00	10.39	1,609.85	155.00	1,609.85
1.04.35	Yugo doble para cable de guarda	U								16.00	54.21	867.36	16.00	867.36
1.04.36	Contrapesos de 25 kg	U								60.00	83.51	5,010.60	60.00	5,010.60
1.04.37	Perno gancho para contrapeso 19 mmø, 356 mm longitud	U								60.00	9.00	540.00	60.00	540.00
1.04.38	Grillete para sujeción de perno gancho y contrapeso	U								60.00	15.00	900.00	60.00	900.00
1.04.39	Espiga para cruceta de madera de 19mm Ø x 318mm long. p/aislador de porcelana	U								48.00	9.52	456.96	48.00	456.96
1.04.40	Perno maquinado 13mm Ø x 127mm long con tuerca y contratuerca	U								100.00	1.03	103.00	100.00	103.00
1.04.41	Tirafondo de A°G° 13mm Ø x 102mm long.	U								45.00	1.03	46.35	45.00	46.35
1.04.43	Perno Ojo con hombros de A°G° 203mm longitud, 16mm Ø; 152mm maquinado con tuerca y c	U								134.00	5.42	726.28	134.00	726.28
1.04.44	Perno coche de A°G° de 13mm Ø x 152mm long; 76mm maquinado, con arandela, t	U								45.00	1.47	66.15	45.00	66.15
1.04.45	Riostra de F°G° de 1/4" x 710mm de longitud	U								45.00	5.71	256.95	45.00	256.95
1.04.46	Arandela cuadrada plana de A°G° de 57 x 57 x 5mm, 21mm Ø de agujero	U								48.00	0.39	18.61	48.00	18.61
1.04.47	Placas de señalización código de estructura (HDNA)	U								178.00	3.00	534.00	178.00	534.00
1.05.00	RETENIDAS				10,276.43		1,818.27		1,602.75			2,989.02		13,481.00
1.05.01	Cable de Acero grado Siemens Martín, 10mm Ø, 7 hilos	m	3036.00	1.02	3,097.90	1,548.00	1,579.56						4,584.00	4,677.47
1.05.02	Varilla de anclaje de acero de 16mm Ø x 2.40m de long.	U	174.00	8.45	1,471.11			10.00	84.55				164.00	1,386.56
1.05.03	Arandela de anclaje de acero de 4"x4"x1/4", 11/16" de agujero	U	174.00	1.17	202.91			10.00	11.66				164.00	191.25
1.05.04	Mordaza Preformada de Acero para Cable de Acero de 10 mm Ø.	U	808.00	2.33	1,884.51			352.00	820.98				456.00	1,063.54
1.05.05	Perno ojo de 16mm Ø x 305 mm long. Con tuerca y contratuerca	U	202.00	2.55	515.30			202.00	515.30					
1.05.06	Bloque de Concreto Armado de 0.50x0.50x0.20 m. con agujero central de 20.6 mm	U	174.00	14.58	2,536.40			10.00	145.77				164.00	2,390.63
1.05.07	Aislador de tracción Clase ANSI 54-2	U	202.00	2.04	412.24	92.00	187.75						294.00	599.99
1.05.08	Arandela cuadrada curvada de A°G° de 57 x 57 x 5mm, 18mm Ø de agujero	U	404.00	0.28	111.89	184.00	50.96						588.00	162.85
1.05.09	Alambre Galvanizado N° 14 para amarre	m	606.00	0.07	44.17			336.00	24.49				270.00	19.69
1.05.10	Perno angular con ojal-guardacabo de 16mm Ø x 305 mm long. Con tuerca y contra	U								294.00	2.55	749.99	294.00	749.99
1.05.11	Grapa paralela de tres pernos de acero 3/8"	U								960.00	2.33	2,239.03	960.00	2,239.03

**VALORIZACION DE CIERRE - LINEA DE TRANSMISION 22,9 KV PALLASCA - COMARSA**

PROYECTO : LINEA DE TRANSMISION EN 22.9 KV. PALLASCA - COMARSA  
 PROPIETARIO : COMPAÑIA MINERA AURIFERA SANTA ROSA S.A..  
 DISTRITO : ANGASMARCA  
 PROVINCIA : SANTIAGO DE CHUCO  
 DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD

ITEM	DESCRIPCION	Und	PRESUPUESTO CONTRACTUAL			MAYOR METRADO		MENOR METRADO		PARTIDAS NUEVAS			TOTAL VAL-CIERRE	
			Metrado	Precio Unitario	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Unitario	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Total (US\$)
1.06.00	PUESTA A TIERRA				13,690.83		3,868.74		5,440.86			3,801.84		15,920.55
1.06.01	Vanilla de Cobre puro de 16mm Ø x 2.40m de long.	U	50.00	37.90	1,895.01	32.00	1,212.81						82.00	3,107.82
1.06.02	Conductor desnudo de Cobre cableado temple blando 25 mm2	m	3304.00	1.78	5,875.81			1,625.00	2,889.89				1,679.00	2,985.92
1.06.03	Soldadura Cadweld (90 Gr)	U	50.00	14.58	728.85	32.00	466.46						82.00	1,195.31
1.06.04	Tierra vegetal Cemida	m3	138.40	14.58	2,017.46	150.20	2,189.47						288.60	4,206.93
1.06.05	Grapa en "U" de copperweld	U	10680.00	0.06	622.73								10,680.00	622.73
1.06.06	Dosis Quimica (Thor Gel)	U	100.00	25.51	2,550.97			100.00	2,550.97					
1.06.07	Conector de cobre (cable - platina)	U								8.00	4.56	36.48	8.00	36.48
1.06.08	Listón de madera de 3m	U								178.00	17.58	3,129.24	178.00	3,129.24
1.06.09	Bentonita (saco de 30 kg)	U								62.00	10.26	636.12	62.00	636.12
1.08.00	OTROS				2,472.99				2,474.28					
1.08.01	Piedra mediana	m3	261.00	9.48	2,474.28			261.00	2,474.28					
<b>TOTAL SUMINISTRO DE MATERIALES (\$)</b>														
					274,433.62		20,318.73		61,021.19			55,767.96		289,500.49
<b>TOTAL TRANSPORTE DE MATERIALES (\$)</b>														
					28,004.37		2,073.41		6,226.86			5,690.80		29,541.88

**VALORIZACION DE CIERRE - LINEA DE TRANSMISION 22,9 KV PALLASCA - COMARSA**

PROYECTO : LINEA DE TRANSMISION EN 22.9 KV. PALLASCA - COMARSA  
 PROPIETARIO : COMPAÑIA MINERA AURIFERA SANTA ROSA S.A..  
 DISTRITO : ANGASMARCA  
 PROVINCIA : SANTIAGO DE CHUCO  
 DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD  
 FECHA : AGOSTO DEL 2005

ITEM	DESCRIPCION	UND	PRESUPUESTO CONTRACTUAL			MAYOR METRADO		MENOR METRADO		PARTIDAS NUEVAS			TOTAL VAL-CIERRE	
			Metrado	Precio Unitario	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Unitario	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Total (US\$)
II	MONTAJE ELECTROMECHANICO													
1.00	OBRAS PRELIMINARES				29,519.33		75548		1,660.60			4,711.32		33,325.53
1.01	Ingeniería del Proyecto	Km	20.30	598.38	12,147.11	0.76	454.77						21.08	12,601.88
1.02	Replanteo Topográfico de la Línea	Km	20.30	196.11	3,981.03	0.76	149.04						21.08	4,130.08
1.03	Derechos de Servidumbre	Km	20.30					20.30						
1.04	Despeje de árboles a 5.5m a cada lado del eje de la línea	Km	20.30	88.33	1,793.10			18.80	1,660.60				1.50	132.50
1.05	Apertura de camino de acceso a pie de izaje	Km	13.00	892.16	11,598.08	0.17	151.67						13.17	11,749.75
1.06	Ingeniería Básica del Proyecto complementario									5.93	598.38	3,548.39	5.93	3,548.39
1.07	Replanteo Topográfico Complementaria a Ingeniería Básica									5.93	196.11	1,162.93	5.93	1,162.93
2.00	INSTALACION DE POSTES DE MADERA				29,287.72	0.00	3,007.12	0.00	1,845.00			11,162.60		41,612.44
2.01	Transporte a Obra Poste de madera de 13 m a cada hoyo	U	174.00	62.22	10,826.28	4.00	248.88						178.00	11,075.16
2.02	Excavación de hueco para poste de madera de:													
2.021	13 m en terreno normal	U	164.00	20.50	3,362.00			90.00	1,845.00				74.00	1,517.00
2.022	13m en terreno rocoso	U	10.00	40.34	403.40	60.00	2,420.40						70.00	2,823.80
2.023	13m en terreno arcilloso	U								34.00	35.42	1,204.28	34.00	1,204.28
2.03	Instalación de postes de madera de 13 m	U	174.00	52.02	9,051.48	4.00	208.08						178.00	9,259.56
2.04	Compactación de postes de madera de 13m	U	174.00	32.44	5,644.56	4.00	129.76						178.00	5,774.32
2.05	Excavación de hueco para torre metálica de 25 m	U								2.00	883.93	1,767.86	2.00	1,767.86
2.06	Compactación de torre metálica de 25 m	U								2.00	607.86	1,215.72	2.00	1,215.72
2.07	Embreado de postes	U								178.00	13.36	2,378.08	178.00	2,378.08
2.08	Instalación de listón de madera de 3m largo	U								178.00	15.87	2,824.86	178.00	2,824.86
2.09	Instalación de bloque de concreto para poste de madera en aguajal	U								4.00	442.95	1,771.80	4.00	1,771.80
3.00	INSTALACION DE RETENIDAS R1 Y R2				12,306.50		7,680.60		7,823.20			3,789.72		15,953.62
3.01	Excavación de zanja para retenida inclinada simple R1	U	146.00	38.28	5,588.88			112.00	4,287.36				34.00	1,301.52
3.02	Excavación de zanja para retenida inclinada simple R2	U	28.00	38.28	1,071.84	102.00	3,904.56						130.00	4,976.40
3.04	Instalación de retenida inclinada simple R1	Jgo	146.00	31.57	4,609.22			112.00	3,535.84				34.00	1,073.38
3.05	Instalación de retenida inclinada simple R2	Jgo	28.00	37.02	1,038.56	102.00	3,776.04						130.00	4,812.60
3.06	Excavación en terreno rocoso (40% total, pu igual)	U								66.00	38.28	2,526.48	66.00	2,526.48
3.07	Excavación en terreno arcilloso (20% total, pu igual)	U								33.00	38.28	1,263.24	33.00	1,263.24

**VALORIZACION DE CIERRE - LINEA DE TRANSMISION 22,9 KV PALLASCA - COMARSA**

PROYECTO : LINEA DE TRANSMISION EN 22.9 KV. PALLASCA - COMARSA  
 PROPIETARIO : COMPAÑIA MINERA AURIFERA SANTA ROSA S.A..  
 DISTRITO : ANGASMARCA  
 PROVINCIA : SANTIAGO DE CHUCO  
 DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD  
 FECHA : AGOSTO DEL 2005

ITEM	DESCRIPCION	UND	PRESUPUESTO CONTRACTUAL			MAYOR METRADO		MENOR METRADO		PARTIDAS NUEVAS			TOTAL VAL-CIERRE	
			Metrado	Precio Unitario	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Unitario	Precio Total (US\$)	Metrado	Precio Total (US\$)
4.00	<b>MONTAJE DE ARMADOS</b>				<b>12,055.37</b>		<b>550.51</b>		<b>5,565.68</b>			<b>6,996.33</b>		<b>14,036.53</b>
4.01	Soporte de suspensión biposte en H, Trifasico con G. Tipo PSH-3G	Jgo	33.00	67.79	2,237.07	5.00	338.95						38.00	2,576.02
4.02	Soporte de suspensión biposte en H, Trifasico con G. Tipo PSHL-3G	Jgo	17.00	67.79	1,152.43			17.00	1,152.43					
4.03	Soporte de ángulo biposte en H, Trifasico con G. Tipo PA2H-3G	Jgo	3.00	77.16	231.48			3.00	231.48					
4.04	Soporte de anclaje biposte en H, Trifasico con G. Tipo PRH-3G	Jgo	8.00	77.16	617.28	2.00	154.32						10.00	771.60
4.05	Soporte de anclaje biposte en H, Trifasico con G. Tipo PRHL-3G	Jgo	2.00	77.16	154.32			2.00	154.32					
4.06	Soporte para vanos largos, Trifasico con G. Tipo P3A2-3G	Jgo	16.00	76.36	1,221.76			1.00	76.36				15.00	1,145.40
4.07	Torre de Celocia de Acero Tipo "A"	Jgo	2.00	1,975.54	3,951.09			2.00	3,951.09					
4.08	Instalación de placas de señalización	Jgo	174.00	14.31	2,489.94	4.00	57.24						178.00	2,547.18
4.09	Soporte de suspensión biposte en H, Trifasico sin G. Tipo PS1H-3	Jgo								1.00	67.79	67.79	1.00	67.79
4.10	Soporte de suspensión biposte en H, Trifasico con G. Tipo PSHT-3G	Jgo								2.00	67.79	135.58	2.00	135.58
4.11	Soporte de ángulo biposte en H, Trifasico con G. Tipo PA1H-3G	Jgo								11.00	77.16	848.76	11.00	848.76
4.12	Soporte de ángulo biposte en H, Trifasico con G. Tipo PA1H-3GA	Jgo								1.00	77.16	77.16	1.00	77.16
4.13	Soporte de ángulo triposte, Trifasico con G. Tipo PA3-3GA	Jgo								1.00	77.16	77.16	1.00	77.16
4.14	Soporte de anclaje biposte en H, Trifasico con G. Tipo PRH-3GA	Jgo								1.00	77.16	77.16	1.00	77.16
4.15	Soporte de anclaje biposte en H, Trifasico con G. Tipo PRHT-3G	Jgo								1.00	77.16	77.16	1.00	77.16
4.16	Torre de Celocia de Acero Tipo "A1"	Jgo								2.00	2,474.24	4,948.48	2.00	4,948.48
4.08	Instalación de placa de señalización código de estructura (HDNA)	U								178.00	3.86	687.08	178.00	687.08
5.00	<b>MONTAJE DE CONDUCTORES</b>				<b>55,057.38</b>				<b>40,176.88</b>			<b>64,973.40</b>		<b>79,853.89</b>
	INSTALACION DE CONDUCTORES COMPRENDE TRANSPORTE, TENDIDO FLECHADO Y EMPALME													
5.01	Tendido de cable de A"G" de 50 mm2.	Km	64.05	292.52	18,735.91			13.18	3,855.41				50.87	14,880.49
5.02	Tendido conductor AAAC 120mm2	Km	64.05	567.08	36,321.47			64.05	36,321.47					
5.03	Tendido conductor AAAC 120mm2 con utilizacion de Winche	Km								66.34	979.40	64,973.40	66.34	64,973.40
6.00	<b>PUESTA A TIERRA</b>				<b>10,158.81</b>		<b>2,069.76</b>		<b>1,298.40</b>			<b>21,991.68</b>		<b>32,921.85</b>
6.01	Instalación de puesta a tierra tipo PAT-1	Jgo	50.00	64.68	3,234.00	32.00	2,069.76						82.00	5,303.76
6.02	Instalación de puesta a tierra tipo PAT-2	Jgo	128.00	54.10	6,924.81			24.00	1,298.40				104.00	5,626.41
6.03	Excavación en terreno rocoso (40% total, pu promedio)	U								74.00	59.39	4,394.86	74.00	4,394.86
6.04	Excavación en terreno arcilloso (20% total, pu promedio)	U								37.00	59.39	2,197.43	37.00	2,197.43
6.05	Transporte de tierra de cultivo y agua a hoyo para PATs	m3								421.67	36.52	15,399.39	421.67	15,399.39
8.00	<b>PRUEBA Y PUESTA EN SERVICIO</b>				<b>3,526.98</b>									<b>3,526.98</b>
8.01	Prueba y puesta en servicio de la Línea de Transmisión	U/día	1.00	3,526.98	3,526.98								1.00	3,526.98
9.00	<b>REPLANTEO DE OBRA</b>				<b>3,366.72</b>									<b>3,366.72</b>
9.01	Expediente de Liquidación de Obra	U/día	1.00	3,366.72	3,366.72								1.00	3,366.72
<b>TOTAL POR MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>					<b>155,278.80</b>		<b>14,063.47</b>		<b>58,369.76</b>			<b>113,625.05</b>		<b>224,597.56</b>

**ANALISIS DE PRECIO UNITARIO**  
**LINEA DE TRANSMISION 22,9 KV. PALLASCA-COMARSA**

PARTIDA 1.06 INGENIERIA BASICA DEL PROYECTO COMPLEMENTARIO						
PARTIDA ESPECIFICACION						
- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO						
- PLANOS DE PLANIMETRIA						
- PLANTILLA DE ESTRUCTURAS						
UNIDAD : Km.						
REND./DIA : 1.50						
CODIGO	DESCRIPCION		METRADO		COSTO USD	
	<b>MATERIALES</b>	<b>CUADR.</b>	<b>U</b>	<b>CANT.</b>	<b>UNITARIO</b>	<b>PARCIAL</b>
	Pintura esmalte sintetico		GAL	0.6040	43.02	25.98
	Estacas		PIE2	0.1670	1.81	0.30
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>26.28</b>
	<b>MANO DE OBRA</b>					
	Ingeniero Electromecanico	1.00	H-DIA	0.6667	71.96	47.97
	Ingeniero Geologo	1.00	H-DIA	0.6667	71.96	47.97
	Topógrafo	1.00	H-DIA	0.6667	71.96	47.97
	Operario	3.00	H-DIA	2.0000	57.57	115.14
	Peón	3.00	H-DIA	2.0000	28.78	57.57
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>316.62</b>
	<b>EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>					
	Teodolito T1 wild	1.00	EQ-DIA	0.6667	32.12	21.42
	Mira x 4 metros	1.00	EQ-DIA	0.6667	7.50	5.00
	Jalón	3.00	EQ-DIA	2.0000	7.50	14.99
	Camioneta	1.00	EQ-DIA	0.6667	139.21	92.80
	Analisis en laboratorio	1.00	EQ-DIA	0.6667	110.00	73.33
						<b>207.54</b>
	<b>VARIOS</b>					
	Herramientas manuales		H-DIA	1.1191	42.83	47.94
	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>				<b>USD</b>	<b>598.38</b>

PARTIDA 1.07 REPLANTEO TOPOGRAFICO DE LA LINEA						
PARTIDA ESPECIFICACION						
- UBICACIÓN DE POSTES						
- UBICACIÓN DE VERTICES						
- NUMERACION						
- TOMA DE DATOS PARA ELEBORAR PLANOS						
UNIDAD : Km.						
REND./DIA : 2.00						
CODIGO	DESCRIPCION		METRADO		COSTO USD	
	<b>MATERIALES</b>	<b>CUADR.</b>	<b>U</b>	<b>CANT.</b>	<b>UNITARIO</b>	<b>PARCIAL</b>
	Pintura esmalte sintetico		GAL	0.3960	41.23	16.33
	Estacas		PIE2	0.1670	1.28	0.21
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>16.54</b>
	<b>MANO DE OBRA</b>					
	Topógrafo	1.00	H-DIA	0.5000	71.96	35.98
	Operario	1.00	H-DIA	0.5000	57.57	28.78
	Peón	2.00	H-DIA	1.0000	28.78	28.78
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>93.55</b>
	<b>EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>					
	Teodolito T1 wild	1.00	EQ-DIA	0.6667	32.12	21.42
	Mira x 4 metros	1.00	EQ-DIA	0.6667	7.50	5.00
	Jalón	3.00	EQ-DIA	2.0000	7.50	14.99
	Camioneta	0.25	EQ-DIA	0.1667	139.21	23.20
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>64.61</b>
	<b>VARIOS</b>					
	Herramientas manuales		H-DIA	0.5000	42.83	21.42
	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>				<b>USD</b>	<b>196.11</b>

**ANALISIS DE PRECIO UNITARIO**  
**LINEA DE TRANSMISION 22,9 KV. PALLASCA-COMARSA**

PARTIDA 2.023 EXCAVACION DE HUECO PARA POSTE DE MADERA EN TERRENO ARCILLOSO						
ESPECIFICACION						
- EXCAVACION AISLADA DE ZANJA						
- VOLUMEN DE EXCAVACION						
UNIDAD : Zanjas/día						
REND./DIA : 4.00						
CODIGO	DESCRIPCION		METRADO		COSTO USD	
	MANO DE OBRA	CUADR.	U	CANT.	UNITARIO	PARCIAL
	Capataz	0.25	H-DIA	0.0625	71.96	4.50
	Peón	4.00	H-DIA	1.0000	28.78	28.78
					SUB-TOTAL	33.28
	EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
	Herramientas menores				SUB-TOTAL	0.00
	VARIOS					
	Herramientas manuales	0.20	H-DIA	0.0500	42.83	2.14
	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>				<b>USD</b>	<b>35.42</b>

PARTIDA 2.05 EXCAVACION HUECO PARA TORRE METALICA DE 25 M						
25m ROCOSO						
ESPECIFICACION						
- EXCAVACION DE ZANJA						
- ELIMINACION DE MATERIAL EXCENDENTE						
- LIMPIEZA						
UNIDAD : huecos/DIA						
REND./DIA : 0.33						
CODIGO	DESCRIPCION		METRADO		COSTO USD	
	MATERIALES	CUADR.	U	CANT.	UNITARIO	PARCIAL
	Varios		U	0.0000	0.28	0.00
					SUB-TOTAL	0.00
	MANO DE OBRA					
	Capataz	1.00	H-DIA	3.0303	71.96	218.06
	Operario	1.00	H-DIA	3.0303	57.57	174.45
	Oficial		H-DIA	0.0000	43.18	0.00
	Peón	4.00	H-DIA	12.1212	28.78	348.89
					SUB-TOTAL	741.40
	EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
	Camioneta 4 x 4	0.25	H-DIA	0.7576	139.21	105.46
	Herramientas menores	1.00	% MO	0.0500	741.40	37.07
					SUB-TOTAL	142.53
	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>				<b>USD</b>	<b>883.93</b>

PARTIDA 2.06 COMPACTACION DE TORRE METALICA DE 25 M						
ESPECIFICACION						
COMPACTACION						
UNIDAD : Bases/DIA						
REND./DIA : 0.50						
CODIGO	DESCRIPCION		METRADO		COSTO USD	
	MATERIALES	CUADR.	U	CANT.	UNITARIO	PARCIAL
	Varios		%	0.0500	489.32	24.47
					SUB-TOTAL	24.47
	MANO DE OBRA					
	Capataz	1.00	H-DIA	2.0000	71.96	143.92
	Operario	1.00	H-DIA	2.0000	57.57	115.14
	Oficial		H-DIA	0.0000	43.18	0.00
	Peón	4.00	H-DIA	8.0000	28.78	230.27
					SUB-TOTAL	489.32
	EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
	Camioneta 4 x 4	0.25	H-DIA	0.5000	139.21	69.61
	Herramientas menores	1.00	% MO	0.0500	489.32	24.47
					SUB-TOTAL	94.07
	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>				<b>USD</b>	<b>607.86</b>

**ANALISIS DE PRECIO UNITARIO**  
**LINEA DE TRANSMISION 22,9 KV. PALLASCA-COMARSA**

<b>PARTIDA</b>	<b>2.07</b>	<b>EMBRADO DE POSTE</b> - MOVILIZACION DE PERSONAL - CARGA DE MATERIAL - DISOLUCION - EMBREADO - LIMPIEZA				
<b>UNIDAD</b>	: Liston / DIA					
<b>REND./DIA</b>	: 25.00					
<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>METRADO</b>			<b>COSTO USD</b>	
	<b>MATERIALES</b>	<b>CUADR.</b>	<b>U</b>	<b>CANT.</b>	<b>UNITARIO</b>	<b>PARCIAL</b>
	Alquitran		Gln	0.3933	3.1015	1.22
	Thinner		Gln	0.3933	1.50	0.59
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>1.81</b>
	<b>MANO DE OBRA</b>					
	Capataz	0.50	H-DIA	0.0200	71.96	1.44
	Operario	1.00	H-DIA	0.0400	57.57	2.30
	Oficial		H-DIA	0.0000	43.18	0.00
	Peón	4.00	H-DIA	0.1600	28.78	4.61
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>8.35</b>
	<b>EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>					
	Camioneta 4 x 4	0.50	EQ-DIA	0.0200	139.21	2.78
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>2.78</b>
	<b>VARIOS</b>					
	Herramientas manuales		%	0.0500	8.35	0.42
	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>				<b>USD</b>	<b>13.36</b>

<b>PARTIDA</b>	<b>2.08</b>	<b>INSTALACION DE LISTON DE MADERA DE 3M</b> - MOVILIZACION DE PERSONAL - CARGA DE MATERIAL - TRATADO DE MATERIAL - INSTALACION				
<b>UNIDAD</b>	: Liston / DIA					
<b>REND./DIA</b>	: 26.00					
<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>METRADO</b>			<b>COSTO USD</b>	
	<b>MATERIALES</b>	<b>CUADR.</b>	<b>U</b>	<b>CANT.</b>	<b>UNITARIO</b>	<b>PARCIAL</b>
	Preservante de madera		Gln	0.3933	3.1015	1.22
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>1.22</b>
	<b>MANO DE OBRA</b>					
	Capataz		H-DIA	0.0000	71.96	0.00
	Operario	2.00	H-DIA	0.0769	57.57	4.43
	Oficial		H-DIA	0.0000	43.18	0.00
	Peón	4.00	H-DIA	0.1538	28.78	4.43
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>8.86</b>
	<b>EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>					
	Camioneta 4 x 4	1.00	EQ-DIA	0.0385	139.21	5.35
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>5.35</b>
	<b>VARIOS</b>					
	Herramientas manuales		%	0.0500	8.86	0.44
	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>				<b>USD</b>	<b>15.87</b>

<b>PARTIDA</b>	<b>2.09</b>	<b>INSTALACION DE BLOQUE DE CONCRETO PARA POSTE DE MADERA EN AGUAJAL</b> - TRANSPORTE DE MATERIALES - ENCOFRADO - MEZCLA DE CONCRETO - VACIADO Y LIMPEZA				
<b>UNIDAD</b>	: Bloques / DIA					
<b>REND./DIA</b>	: 2.00					
<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>METRADO</b>			<b>COSTO USD</b>	
	<b>MATERIALES</b>	<b>CUADR.</b>	<b>U</b>	<b>CANT.</b>	<b>UNITARIO</b>	<b>PARCIAL</b>
	Cemento		Bls	6.2500	9.6000	60.00
	Agregado		m3	1.0000	21.6800	21.68
	Acero 3/8"		Pza	6.2500	15.0000	93.75
	Acero 1/4"		Pza	1.5000	13.0000	19.50
	Alambre de amarre 1/4"		Kg	2.0000	1.0000	2.00
	Triplay de madera		U	1.5000	11.0495	16.57
	Acelerante		U	1.0000	35.0000	35.00
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>248.50</b>
	<b>MANO DE OBRA</b>					
	Capataz	0.50	H-DIA	0.2500	71.96	17.99
	Operario	1.00	H-DIA	0.5000	57.57	28.78
	Oficial		H-DIA	0.0000	43.18	0.00
	Peón	2.00	H-DIA	1.0000	28.78	28.78
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>75.56</b>
	<b>EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>					
	Camioncito	1.00	EQ-DIA	0.5000	160.62	80.31
	Camioneta 4 x 4	0.50	EQ-DIA	0.2500	139.21	34.80
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>115.11</b>
	<b>VARIOS</b>					
	Herramientas manuales		%	0.0500	75.56	3.78
	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>				<b>USD</b>	<b>442.95</b>

**ANALISIS DE PRECIO UNITARIO**  
**LINEA DE TRANSMISION 22,9 KV. PALLASCA-COMARSA**

<b>PARTIDA</b>	<b>4.16</b>	<b>TORRE DE CELOSIA DE ACERO TIPO "A1"</b>				
		<b>ESPECIFICACION</b>				
		- CARGA DE MATERIALE Y EQUIPOS DE ALMACEN				
		- TRANSPORTE DE MATERIALES MAS PERSONAL				
		- DESCARGA EN SITIO				
		- INSTALACION EN POSTE				
<b>UNIDAD</b>	: Estructura / DIA					
<b>REND./DIA</b>	: 0.25					
CODIGO	DESCRIPCION	METRADO			COSTO USD	
		CUADR.	U	CANT.	UNITARIO	PARCIAL
	<b>MATERIALES</b>					
	Pintura DEVTAR 5A (base, disolvente, thinner)		GLB	1.00	120.71	120.71
	Transporte a obra		%	0.10	120.71	12.07
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>132.78</b>
	<b>MANO DE OBRA</b>					
	Capataz	1.00	H-DIA	4.0000	71.96	287.84
	Operario	1.00	H-DIA	4.0000	57.57	230.27
	Oficial	1.00	H-DIA	4.0000	43.18	172.70
	Peón	5.00	H-DIA	20.0000	28.78	575.68
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>1,266.49</b>
	<b>EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>					
	Camioncito	1.00	EQ-DIA	4.0000	160.62	642.50
	Camioneta	0.25	EQ-DIA	1.0000	139.21	139.21
	Caja de herramientas	3.00	EQ-DIA	12.0000	7.50	89.95
	Pluma metálica	1.00	EQ-DIA	4.0000	35.00	140.00
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>1,011.65</b>
	<b>VIARIOS</b>					
	Herramientas manuales	%	H-DIA	0.0500	1,266.49	63.32
	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>				<b>USD</b>	<b>2,474.24</b>

<b>PARTIDA</b>	<b>4.08</b>	<b>INSTALACION DE PLACA DE SEÑALIZACION</b>				
		<b>ESPECIFICACION</b>				
		- CARGA DE MATERIALE Y EQUIPOS DE ALMACEN				
		- TRANSPORTE DE MATERIALES MAS PERSONAL				
		- DESCARGA EN SITIO				
		- INSTALACION EN POSTE				
<b>UNIDAD</b>	: Placa / DIA					
<b>REND./DIA</b>	: 83.00					
CODIGO	DESCRIPCION	METRADO			COSTO USD	
		CUADR.	U	CANT.	UNITARIO	PARCIAL
	<b>MANO DE OBRA</b>					
	Capataz		H-DIA	0.0000	71.96	0.00
	Operario	2.00	H-DIA	0.0241	57.57	1.39
	Oficial		H-DIA	0.0000	43.18	0.00
	Peón	2.00	H-DIA	0.0241	28.78	0.69
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>2.08</b>
	<b>EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>					
	Camioneta	1.00	0.00	0.0120	139.21	1.68
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>1.68</b>
	<b>VIARIOS</b>					
	Herramientas manuales		%	0.0500	2.08	0.10
	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>				<b>USD</b>	<b>3.86</b>



**ANALISIS DE PRECIO UNITARIO**  
**LINEA DE TRANSMISION 22,9 KV. PALLASCA-COMARSA**

<b>PARTIDA 5.03 TENDIDO DE CONDUCTOR AAAC 120mm2 CON UTILIZACION DE WINCHE Y FRENO</b>						
<b>ESPECIFICACION</b>						
- JALAR CONDUCTOR CON CABLE GUIA						
- INSTALACION DE AMORTIGUADORES						
- UTILIZACION DE WINCHE Y FRENO						
UNIDAD : Km / DIA						
REND./DIA : 2.45						
CODIGO	DESCRIPCION		METRADO		COSTO USD	
	<b>MANO DE OBRA</b>	CUADR.	U	CANT.	UNITARIO	PARCIAL
	Capataz	1.00	H-DIA	0.4082	71.96	29.37
	Operario	3.00	H-DIA	1.2245	57.57	70.49
	Oficial	3.00	H-DIA	1.2245	43.18	52.87
	Peón	10.00	H-DIA	4.0816	28.78	117.48
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>270.22</b>
	<b>EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>					
	Equipamiento manual o portabobina convencional	1.00	EQ-DIA	0.4082	64.25	26.22
	Camión Grua	0.50	EQ-DIA	0.2041	180.00	36.73
	Walkie talkie	4.00	EQ-DIA	1.6327	7.50	12.24
	Winche hidraulico	1.00	EQ-DIA	0.4082	800.00	326.53
	Freno hidraulico	1.00	EQ-DIA	0.4082	200.00	81.63
	Teodolito	1.00	EQ-DIA	0.4082	257.00	104.90
	Cable guia	1.00	EQ-DIA	0.4082	64.25	26.22
	Poleas	15.00	EQ-DIA	6.1224	10.71	65.56
	Movilización y desmovilización de equipos de tendido			1.0000	15.63	15.63
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>695.67</b>
	<b>VARIOS</b>					
	Herramientas manuales		%	0.0500	270.22	13.51
	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>				<b>USD</b>	<b>979.40</b>

<b>PARTIDA 6.05 TRANSPORTE DE TIERRA DE CULTIVO A HOYO PARA PATs</b>						
<b>ESPECIFICACION</b>						
- PREPARACION DE LA TIERRA						
- CARGARGIO DE TIERRA						
- TRANSPORTE						
- DESCARGIO						
UNIDAD : m3 / DIA						
REND./DIA : 7.50						
CODIGO	DESCRIPCION		METRADO		COSTO USD	
	<b>MANO DE OBRA</b>	CUADR.	U	CANT.	UNITARIO	PARCIAL
	Capataz		H-DIA	0.0000	71.96	0.00
	Operario	1.00	H-DIA	0.1333	57.57	7.68
	Oficial		H-DIA	0.0000	43.18	0.00
	Peón	6.00	H-DIA	0.8000	28.78	23.03
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>30.70</b>
	<b>EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>					
	Camioncito	0.20	EQ-DIA	0.0267	160.62	4.28
					<b>SUB-TOTAL</b>	<b>4.28</b>
	<b>VARIOS</b>					
	Herramientas manuales		%	0.0500	30.70	1.54
	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>				<b>USD</b>	<b>36.52</b>

# **PLANOS GENERALES**

# **PLANOS DE OBRAS CIVILES**

# **PLANOS ELECTROMECA'NICOS**

# **PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE ESTRUCTURAS**

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN

### Conclusiones

1. Con la utilización del cable de guarda en la línea en 22,9 kV Pallasca – Comarsa se obtiene 1,2 desconexiones al año por descargas directas, y con un VFIC de 350 kV-BIL las estructuras de la línea son inmunes a las desconexiones por descargas indirectas.
2. De los cálculos obtenidos para la VFIC = 350 kV-Bill y con resistencias de puestas a tierra, medidas en las estructuras  $R_T \leq 25\Omega$ , se obtiene la efectividad del uso del cable de guarda en la instalación, valores contemplados dentro de los parámetros de CNE – Suministro 2001 y la Norma IEEE-1410., desviando la corriente de descargas atmosféricas a tierra, a través de una línea de tierra en la estructura.
3. En línea eléctrica de tres fases, el cable de guarda reducirá el número de flameos inducidos. Puesto que el cable de guarda está sólidamente puesto a tierra, y eliminará las tensiones en los conductores de fase a través del acople capacitivo.
4. El Cable de Guarda en las condiciones instaladas, mejora las condiciones de la malla a tierra al disipar parte de la corriente de secuencia cero en casos de cortocircuito a tierra.
5. Las distancias verticales de seguridad se determinaron a la máxima temperatura y las distancias radiales a la temperatura en la condición EDS y declinación con carga máxima de viento, asegurando así el menor número de fallas por este efecto.
6. Para la implementación del sistema de puesta a tierra, se determina la resistencia por la metodología para el tipo de suelo estratificado (formada por varias capas y profundidad diferente), modalidad de caída de potencial, por ser mas confiable y Aproximado, con buena resolución y mínimo error, quedando demostrado con la medición realizada en cada una de las estructuras siendo

estas menores o igual a  $25\Omega$ ., garantizando así la descarga a tierra de una corriente de falla a tierra, manteniendo los potenciales producidos por las corrientes de falla dentro de los límites de seguridad y/o asegurar la actuación de los sistemas de protección en el tiempo adecuado

7. En las estructuras de la línea de transmisión se han instalado dos tipos de retenidas, Retenida Simple y Retenida Doble. En la Retenida Doble, la fuerza de tracción a vencer en la varilla de anclaje es  $F_t=67$  KN, mientras que en la Retenida Simple, la fuerza de tracción a vencer en la varilla de anclaje es de  $F_t=46$ KN, con un bloque de concreto, que garantiza la estabilidad de las retenidas.
8. En el cruce del río Tablachaca se ha instalado postes individuales distanciados cada uno a 6 m. para evitar problemas de acercamiento en mitad de vano por las condiciones de topografía del terreno, la ubicación de las estructuras son estables y no existen problemas de distancias de seguridad.
9. En el cruce del río Angasmarca se ha instalado torres de 25 m., porque el terreno circundante se está deslizando y no es segura, la profundidad del río no es considerable, y para evitar problemas en la mitad de vano por acercamiento a efectos del viento, el montaje del conductor en la torre cumple con la normas de distancia de seguridad del CNE – Suministro 2001.
10. El Informe de competencia profesional muestra El Sistema Eléctrico de la CIA Minera Aurífera Santa Rosa (COMARSA), que tomara la energía eléctrica de la S.E. Pallasca, Propiedad de HIDRANDINA, y será conducida por esta nueva Línea Implementada en 22.9 kV. Simple Terna de 20.4 Km. para una demanda max. de 3 MVA.

### **Recomendación**

1. De detectarse fallas por flameo inverso en la línea SE Pallasca - SE Comarsa, se recomienda instalar en cada poste y en cada fase, pararrayos, que conjuntamente con el cable de guarda eliminaran efectivamente los flameos.

## **ANEXOS**





# HGP Representaciones E.I.R. Ltda.

**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS PARA POSTE DE MADERA EUCALIPTO TRATADO**

Nº	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	Preservante			ENERPOS S.A.
2.0	Especie Forestal		Eucaliptos Grandes	Eucaliptos Grandes / Seligna
3.0	Grupo		0	0
4.0	Clase		5	5
5.0	Longitud	m	13	13
6.0	Circunferencia mínima en la cabeza	cm	5.5	35
7.0	Circunferencia mínima en la línea de trefa	cm	84	84
8.0	Esuerzo máximo de flexión	Mpa	50 - 80	50 - 80
9.0	Carga de rotura a 30 cm de la cabeza	kN	8.45	8.45
10.0	Módulo de elasticidad	Mpa	12 400	12 400 Mpa
11.0	Métodos de tratamiento preservante		VACIO - PRESION	VACIO - PRESION
12.0	Sustancia preservante		CCA-C	CCA-C
13.0	Retención mínima del preservante CCA-C	Kg/m <sup>3</sup>	12.8	12.8
14.0	Penetración del preservante	mm/16	25/100	25/100
15.0	Normas de fabricación, tratamiento y pruebas		ITINTEC 251.022 ITINTEC 251.023 ITINTEC 251.024 ITINTEC 251.026 ITINTEC 251.027 ITINTEC 251.024 ITINTEC 251.035 AWPA Norma ETS-LP-02	IRAM 9513(251.026, 027, 034 y 035) IRAM 9529 IRAM 9530(251.023) IRAM 9531(251.022 y 024) ITINTEC 251.022 ITINTEC 251.023 AWPA Norma ETS-LP-02
16.0	Mois	kg	800	700
17.0	Durebilidad	años	25 - 30	25 - 30
18.0	Edad de tala de Arbol	años	12 - 15	12 - 15
19.0	Propuestas de tres empresas para la inspección independiente en fabrica			1. INTI MADERAS(en CITEMA) 2. AMWOOD 3. CATALDI Y ASOCIADOS

**ENERPOS S.A.**

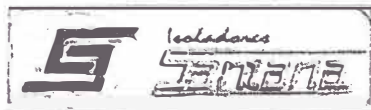
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA  
 JEFES DE DIVISIONES  
 PRESENTE NCA

Jr. José Carlos Mariategui N° 510- Urb. Ingenieria San Martín de Porres



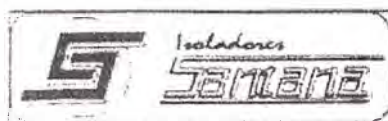
**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS**  
**CONDUCTOR DE FASE 120 mm<sup>2</sup> AAAC**

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	GARANTIZADO
1.0	CARACTERISTICAS GENERALES			
1.1	Fabricante			CVG CABELUM
1.2	País de fabricación			Venezuela
1.3	Composición		Aleación de Aluminio	Aleación de Aluminio
1.4	Norma		ASTM B399-75	ASTM B399-93
1.5	Área nominal	mm <sup>2</sup>	120	120
2.0	CARACTERISTICAS DIMENSIONALES			
2.1	Área nominal	mm <sup>2</sup>	115.000	115
2.2	Área nominal alambre	mm <sup>2</sup>	19 x 0.85	19 x 0.85
2.3	Área nominal conductora	mm <sup>2</sup>	14.35	14
3.0	CARACTERISTICAS MECANICAS			
3.1	Tensión	N/c	3.35	3.35
3.2	Carga de ruptura (muestra a la tracción)	kN	34.54	33.00
3.3	Módulo de elasticidad inicial	kN/mm <sup>2</sup>		
3.4	Módulo de elasticidad final	kN/mm <sup>2</sup>	60.330	56.0
3.5	Coefficiente de dilatación térmica lineal	% °C <sup>-1</sup>	22 x 10 <sup>-6</sup>	23 x 10 <sup>-6</sup>
4.0	CARACTERISTICAS ELECTRICAS			
4.1	Resistencia a 20°C	Ohm/km	0.252	0.255
4.2	Coefficiente de temperatura	1/°C		0.0025
5.0	CARACTERISTICAS DE FABRICACION			
5.1	Longitud del conductor sobre el carrete	m		4800
5.2	Peso neto del conductor sobre el carrete	kg		1245
6.0	ALAMBRE			
6.1	Módulo de ruptura a la tracción	N/mm <sup>2</sup>		317
6.2	Alargamiento a rotura (muestra de 250 mm)	%		3.0
6.3	Conductividad eléctrica	min % IACS		52.5
6.4	Temperatura			6201-T81



**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS  
AISLADOR TIPO PIN ANSI 56-4**

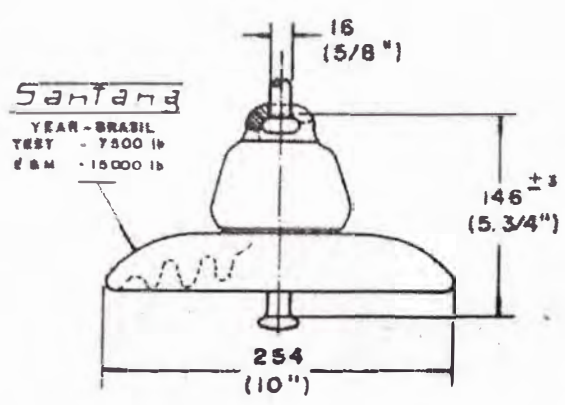
Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR OFERTADO
1.0	FABRICANTE			Santana - BRASIL
2.0	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO ADJUNTO			PI43444RT
3.0	MODELO O CODIGO DEL AISLADOR (SEGUN CATALOGO)			PI43444RT
4.0	CLASE ANSI		56-4	56-4
5.0	MATERIAL AISLANTE		PORCELANA	PORCELANA
6.0	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 29.6	ANSI C 29.6
7.0	DIMENSIONES			
7.1	DIAMETRO MAXIMO	mm	305	305
7.2	ALTURA	mm	241	241
7.3	LONG. DE LINEA DE FUGA	mm	485	686
7.4	DIAMETRO DE AGUJERO PARA ACOPLAMIENTO	mm	35	35
8.0	CARACTERISTICAS MECANICAS			
8.1	RESISTENCIA A LA FLEXION	kN	13.6	13.6
9.0	CARACTERISTICAS ELECTRICAS			
9.1	TENSION DE FLAMEO A BAJA FRECUENCIA : - EN SECO	kV	140	140
	BAJO LLUVIA	kV	95	95
9.2	TENSION CRITICA DE FLAMEO AL IMPULSO : POSITIVA	kVp	225	225
	NEGATIVA	kVp	310	310
9.3	TENSION DE PERFORACION	kV	185	185
10.0	CARACTERISTICAS DE RADIO INTERFERENCIA: PRUEBA DE TENSION EFICAZ TIERRA PARA			
10.1	INTERFERENCIA TENSION MAXIMA DE RADIO INTERFERENCIA A 1000 KHz, EN AISLADOR TRATADO CON BARNIZ	kV	30	30
10.2	SEMICONDUCTOR	uv	200	200
11.0	MASA POR UNIDAD	kg		8.5
12.0	MATERIAL DEL ROSCADO DEL AGUJERO PARA LA ESPIGA DE CABEZA DE PLOMO		Porcelana	Porcelana



**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS  
AISLADOR DE SUSPENSION DE PORCELANA**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR OFERTADO
	<b>AISLADOR SUSPENSION DE PORCELANA CLASE 52-3</b>			<b>Isoladores Santana BRASIL DI33C33</b>
1.0	FABRICANTE			DI33C33
2.0	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO ADJUNTO MODELO O CODIGO DEL AISLADOR (SEGUN CATALOGO)		52-3 PORCELANA	52-3 PORCELANA
3.0	CLASE ANSI			HIERRO MALEABLE GALVANIZADO EN CALIENTE
4.0	MATERIAL AISLANTE			ACERO INOXIDABLE ANSI C 29.2
5.0	MATERIAL METALICO		HIERRO MALEABLE O ACERO FORJADO BRONCE O ACERO INOXIDABLE ANSI C 29.2	
6.0	MATERIAL DEL PASADOR			
7.0	NORMA DE FABRICACION			
8.0	DIMENSIONES			
8.1	DIAMETRO MAXIMO	mm	254	254
8.2	ESPACIAMIENTO (ALTURA)	mm	146	146
8.3	LONG. DE LINEA DE FUGA	mm	292	320
8.4	TIPO DE ACOPLAMIENTO		ANSI TIPO B	ANSI TIPO B
9.0	CARACTERISTICAS MECANICAS			
9.1	RESISTENCIA ELECTROMECHANICA COMBINADA	kN	67	67
9.2	RESISTENCIA MECANICA AL IMPACTO	N - m	6.0	7.0
9.3	RESISTENCIA A UNA CARGA CONTINUA	kN	44	44
10.0	CARACTERISTICAS ELECTRICAS			
	TENSION DE FLAMEO A BAJA FRECUENCIA :			
10.1	- EN SECO	kV	80	80
	BAJO LLUVIA	kV	50	50
	TENSION CRITICA DE FLAMEO AL IMPULSO :			
	POSITIVA	kVp	125	125
	NEGATIVA	kVp	130	130
10.3	TENSION DE PERFORACION	kV	110	110
11.0	CARACTERISTICAS DE RADIO INTERFERENCIA; TENSION EFICAZ DE PRUEBA A TIERRA EN BAJA			
11.1	FRECUENCIA	kV	10	10
11.2	TENSION MAXIMA DE RADIO INTERFERENCIA	uv	50	50
12.0	CONEXION CASQUILLO - BOLA		CASQUILLO - BOLA	CASQUILLO - BOLA
13.0	COLOR		MARRON	MARRON

DATE	AUT
REVISION	
N°	



**DI 33 C 33 - ANSI 52 - 3**

DIMENSIONS

LEAKAGE DISTANCE	mm	292	(11-1/2 in)
DRY ARCING DISTANCE	mm	210	(8-1/4 in)

MECHANICAL VALUES

COMBINED M & E STRENGTH	kN	67	(15000 lb)
MECHANICAL IMPACT STRENGTH	N.m	6.0	(55 in. lb)
TIME LOAD TEST VALUE	kN	44	(10000 lb)
TENSION PROOF TEST LOAD	kN	33.5	(7500 lb)





ELECTRICAL VALUES

LOW FREQUENCY PUNCTURE VOLTAGE	kV	110
CRITICAL IMPULSE FLASHOVER (1.2 x 50 μs)		
POSITIVE	kV	125
NEGATIVE	kV	130
LOW FREQUENCY FLASHOVER:		
DRY	kV	80
WET	kV	50
RADIO INFLUENCE VOLTAGE DATA (1000 kHz)		
TEST VOLTAGE	kV	10
MAX RIV	μV	50

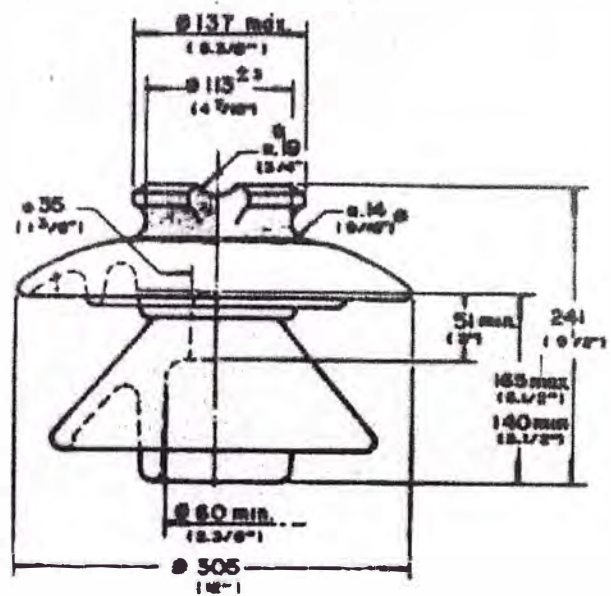
PACKAGE

APPROX NET WEIGHT (UNIT)	kg	5	(11 lb)
--------------------------	----	---	---------

Notes 1) glazed color: gray or brown: 2) dimensions in milimetres, except where otherwise indicated, General tolerances: ± or - 4%.

DENOMINATION: <b>SUSPENSION INSULATORS - 10"</b> REF DI 33 C 33	 Insuladores <b>Santana</b>			
	PROJ./DATE  13-11-89	DRAFT /DATE 13-11-89	VERIF./DATE  13-11-89	APPROV./DATE 
ORIGIN: <b>ANSI C 29-2-1983-CLASS 52-3</b>	IN SUBST. OF:		SUBST. BY:	
	COD.	FL. N°	DRAW N° <b>DI 33C33</b>	

REV	DATE	AUT



Notes 1) glazed color: gray or brown; 2) dimensions in millimetres, except where otherwise indicated, General tolerances: + or - 4%.

**PI 43 444 - ANSI 56-4**

**DIMENSIONS**

LEAKAGE DISTANCE	mm	686	(27 in)
DRY ARCING DISTANCE	mm	286	(11 1/4 in)
RECOMMENDED PIN LENGTH	mm	254	(10 in)

**MECHANICAL VALUES**

CANTILEVER STRENGTH	kN	13,6	(3000 lb)
---------------------	----	------	-----------


**ELECTRICAL VALUES**

LOW FREQUENCY PUNCTURE VOLTAGE	kV	185
CRITICAL IMPULSE FLASHOVER (1,2x50 μs)		
POSITIVE	kV	225
NEGATIVE	kV	310
LOW FREQUENCY FLASHOVER		
DRY	kV	140
WET	kV	95
RADIO INFLUENCE VOLTAGE DATA (1000 kHz)		
TEST VOLTAGE	kV	30
MAX RIV PLAIN	μV	16000

**PACKAGE**

APPROX NET WEIGHT (UNIT)	kg	8,5	(18,7 lb)
GROSS WEIGHT (2 UNITS)	kg	22	(48,5 lb)

\* The top wire groove and the side groove should be checked in accordance to the topic "origin."

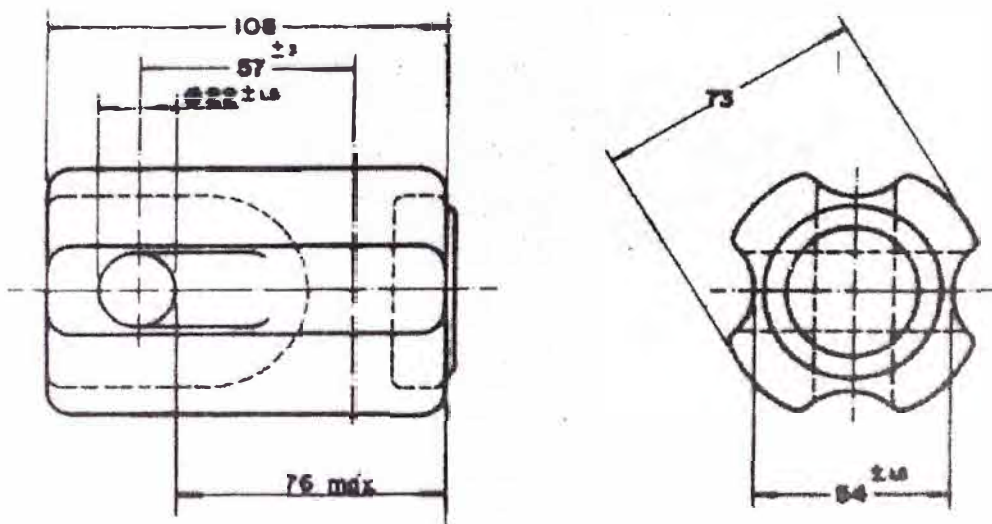
DENOMINATION: <b>PIN TYPE INSULATORS          MULT - PART</b>	 <b>Saniana</b>			
	PROJ/DATE <i>04-09-88</i>	DRAFT/DATE <i>03/07/88</i>	VERIF/DATE <i>03/07/88</i>	APPROV/DAT <i>[Signature]</i>
ORIGIN: <b>ANSI C29-6-1984-CLASS 56-4</b>	IN SUBST. OR CDS.	SUBST. BY FL. N°	DRAW N° <b>PI 43444</b>	SEC.

TYPE 06 DRAWING  
ASSEMBLED PART



Isoladores  
**Santana**

### STRAIN INSULATOR



CAT. N° CA 12 014 - ANSI CLASS 54.2

#### CHARACTERISTICS

##### DIMENSIONS

Leakage distance (mm) 48

##### MECHANICAL VALUES

Tensile strength (kgf) 5450

##### ELECTRICAL VALUES

Low frequency flashover dry (kV) 30

Low frequency flashover wet (kV) 15

##### PACKAGE

Content units (pcs) 50

Volume each (m³) 0.042

Gross weight (kg) 38

Net weight (kg) 34

TYPE OF DRAWING  
— FIRED PART —

Notes 1) glazed color: gray or brown; 2) dimensions in millimeters, except where otherwise indicated, General tolerances: + or - 4%.

*Jorge Luis Chunoa Toribio*  
JORGE LUIS CHUNOA TORIBIO  
Ing. Mecánico-Electricista  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 71990

## SILICONE DEAD END INSULATOR type ISI-MIG-\* class 70 kN

*This insulators performed 80 kg/m<sup>3</sup> artificial salt pollution test.*

Specified Mechanical Load (SML IEC 61109) = 70 kN				Routine Test Load (RTL IEC 61109) = 35 kN							
ATTENTION : Same dimensions of 2 glass disc insulators											
We can made this insulator with Tongue-Tongue fittings											
Line Voltage kV	Catalogue Code	n° of Sheds A n° (1)	Length L ± 10 mm	Leakage distance mm	Dry arc distance mm	Power frequency withstand 50 Hz Dry Wet		Lightning impul. withstand 1,2/50 posit. negat.		Weight ~ kg	
10 12 15 25	ISI-MIG-A5-70CT	3+2	292	590	240	105	75	135	150	1,5	

NOTE : This insulator is produced and tested according to IEC 61109.

## SILICONE DEAD END INSULATOR type ISI-TWE-\* class 70 kN

*This insulators performed 220 kg/m<sup>3</sup> artificial salt pollution test.*

Specified Mechanical Load (SML IEC 61 109) = 70 kN				Routine Test Load (RTL IEC 61109) = 35 kN							
We can made this insulator with Clevis-Tongue fittings											
Line Voltage kV	Catalogue Code	n° of Sheds A n° (1)	Length L ± 10 mm	Leakage distance mm	Dry arc distance mm	Power frequency withstand 50 Hz Dry Wet		Lightning impul. withstand 1,2/50 posit. negat.		Weight ~ kg	
10 12 15 25	ISI-TWE-A4+3-70TT	4+3	395	900	330	110	100	180	200	1,9	

NOTE : This insulator is produced and tested according to IEC 61109.

Please, don't hesitate to contact us directly for obtaining possible explanations or different solutions.

**isoelectric - Italy**



## CARACTERISTICAS TECNICAS

### CABLE DE ACERO GALVANIZADO 3/8" EHS CLASE B

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICACIONES
1	Fabricante		emcocables
2	Denominación		3/8" EHS
2	Norma de fabricación		ASTM A-363
3	Grado		Extra alta resistencia
4	Número de hilos	c/u	7
5	Diámetro nominal alambres	mm	3.05
6	Sección del cable	mm <sup>2</sup>	51.14
7	Diámetro nominal del cable	mm	9.52
8	Peso	kg/km	406
9	Carga de rotura	lbf	15,400
10	Dirección de cableado		Izquierdo
11	Módulo de elasticidad inicial	kg/mm <sup>2</sup>	18.000 a 20.000
12	Elongación mínima	%	4
13	Tipo de galvanizado		B
14	Capa de zinc	gr/m <sup>2</sup>	520



**COFAE S.A.C.**

Electrificación, Comunicaciones y Minería

Comercializadora de Productos Eléctricos y Mecánicos  
para la industria de Generación y  
Distribución Eléctrica, Comunicaciones y Minería

A wholesale distributor of Electrical Products, Supplies & Accessories

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS**  
**ESPIGA RECTA PARA CRUCETA (AISLADOR PIN ANSI 56-4)**

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	Fabricante			COFAE
2	Norma de fabricación y pruebas		ANSI C 135.17	ANSI C 135.17
3	Clase de galvanizado		ASTM A153/A153 M TIPO C	ASTM A153/A153 M TIPO C
4	Material de fabricación		Acero forjado	Acero forjado
5	Espesor mínimo del galvanizado	µm	100	100
6	Dimensiones			
7	Longitud sobre la cruzeta	mm	178	178
8	Longitud de empotramiento	mm	178	178
9	Diámetro de la cabeza emplomada	mm	35	35
10	Longitud del maquinado de la cabeza emplomada	mm	50	50
11	Diámetro de espiga encima de la cruzeta o ménsula	mm	25	25
12	Diámetro de la base	mm	63	63

Asea Brown Boveri S.A.



**COFAE S.A.C.**  
Electrificación, Comunicaciones y Minería

660

Comercializadora de Productos Eléctricos y Mecánicos  
para la industria de Generación y  
Distribución Eléctrica, Comunicaciones y Minería

A wholesale distributor of Electrical Products, Supplies & Accesories

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE ACCESORIOS PARA AISLADORES  
GRILLETE**

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	Fabricante			COFAE
2	Norma de fabricación		UNE 21-158-90	UNE 207009 UNE-EN 61284
3	Clase de galvanizado		ASTM A153/A153 M TIPO C	ASTM A153/A153 M TIPO C
4	Material de fabricación		Acero forjado	Acero forjado
5	Espesor mínimo del galvanizado	µm	100	100
6	Carga de rotura mínima	kN	75	81

Asociación Boveri S.A.



**COFAE S.A.C.**  
Electrificación, Comunicaciones y Minería

Comercializadora de Productos Eléctricos y Mecánicos  
para la industria de Generación y  
Distribución Eléctrica, Comunicaciones y Minería

A wholesale distributor of Electrical Products, Supplies & Accesories

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE ACCESORIOS PARA AISLADORES  
ADAPTADOR ANILLO - BOLA**

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	Fabricante			COFAE
2	Norma de fabricación		UNE 21-158-90	UNE 207009 UNE-EN 61284
3	Clase de galvanizado		ASTM A153/A153 M TIPO C	ASTM A153/A153 M TIPO C
4	Material de fabricación		Acero forjado	Acero forjado
5	Acoplamiento		ANSI Tipo B/EC 16A	ANSI Tipo B/EC 16A
6	Espesor mínimo del galvanizado	µm	100	100
7	Carga de rotura mínima	kN	75	81

Asea Brown Boveri S.A.

Av. Reynaldo Saavedra 2581 - Urb. Elío - Lima Telf.: 336-6731 Fax: 336-7167 Next I: 9833\*4659 / 9833\*6044

Email: cofae@telefonos.com

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE ACCESORIOS PARA AISLADORES  
ADAPTADOR CASQUILLO - OJO**

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	Fabricante			COFAE
2	Norma de fabricación		UNE 21-158-90	UNE 207009 UNE-EN 61284
3	Clase de galvanizado		ASTM A153/A153 M TIPO C	ASTM A153/A153 M TIPO C
4	Material de fabricación		Acero forjado	Acero forjado
5	Acoplamiento		ANSI Tipo B/IEC 16A	ANSI Tipo B/IEC 16A
6	Espesor mínimo del galvanizado	µm	100	100
7	Carga de rotura mínima	kN	75	81

Asca Brown Beveri S.A.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE ACCESORIOS PARA  
CONDUCTORES  
GRAPA DE SUSPENSIÓN**

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	Fabricante			COFAE SAC
2	Número de catálogo del Fabricante			CO3025
3	Material		Aleación de Aluminio	Aleación de Aluminio A356.2
4	Diámetro del conductor. Sin incluir varillas de armar	mm	14	14
5	Angulo de salida de la grapa	Grados	15	15
6	Carga de rotura especificada	kN	30	> 30 kN
7	Carga de deslizamiento especificada	% CRC	20	20
8	Norma			UNE 207009 UNE-EN 61284

Asoc. rewn Boveri S.A.



**COFAE S.A.C.**  
Electrificación, Comunicaciones y Minería

Comercializadora de Productos Eléctricos y Mecánicos  
para la industria de Generación y  
Distribución Eléctrica, Comunicaciones y Minería

A wholesale distributor of Electrical Products, Supplies & Accesories

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE ACCESORIOS PARA  
CONDUCTORES  
CONECTOR DE DOBLE VIA C/ 02 PERNOS**

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	Fabricante			COFAE SAC
2	Número de catálogo del Fabricante			CO3044
3	Material		Alaración de Aluminio	Alaración de Aluminio A356.2
4	Sección del conductor.	mm <sup>2</sup>	120	120
5	Carga de deslizamiento especificada	% CRC	20	20
6	Dimensiones	mm		54X102
7	Torque de ajuste	Kg.m	3.5	3.5
8	Norma			UNE 207009 UNE-EN 61284

Asco Brown Boveri S.A.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE ACCESORIOS PARA  
CONDUCTORES  
AMORTIGUADOR DE VIBRACION**

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	Fabricante			COFAE
2	Número de catalogo del fabricante			CO3035
3	Modelo o código del <del>accesorio</del>			STOCKBRIDGE
4	Material de la grapa de fijación al conductor		Aleación de Aluminio	Aleación de Aluminio
5	Material de las pesas		Según <del>especificación</del>	Acero forjado galvanizado en caliente
6	Momento de Inercia	cm <sup>4</sup>		
7	Sección del conductor	mm <sup>2</sup>	120	120
8	Norma de fabricación		IEC 61897	IEC 61897

Luzmila Boveri S.A.



**TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE ACCESORIOS PARA  
CONDUCTORES  
VARILLA DE ARMAR**

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	Fabricante			COFAE SAC
2	Número de catálogo del Fabricante			CO3057
3	Materia		Aleación de Aluminio	Aleación de Aluminio
4	Sección del conductor.	mm <sup>2</sup>	120	120
5	Dimensión (largo)	mm		1524
6	Número de alambres			11
7	Norma			UNE 207009 UNE-EN 61284

Ases. Drawn Bover S.A.

Comercializadora de Productos Eléctricos y Mecánicos  
para la industria de Generación y  
Distribución Eléctrica, Comunicaciones y Minería

**COFAE S.A.C.**  
Electrificación, Comunicaciones y Minería

A wholesale distributor of Electrical Products, Supplies & Accessories

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE ACCESORIOS PARA POSTES  
PERNO MAQUINADO**

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	País de procedencia			PERU
2	Fabricante			COFAE
3	Norma de fabricación y pruebas		ANSI C 135.1	ANSI C 135.1
4	Material de fabricación		Acero forjado SAE 1020	Acero forjado SAE 1020
5	Diámetro	mm	16	16
6	Longitud	mm	457 508	457 508
7	Longitud de roscado	mm	152	152
8	Carga de rotura especificada	kN	55	55
9	Norma de galvanizado		ASTM A153/A153M	ASTM A153/A153M
10	Tipo de tuercas y contratuerca			Hexagonal
11	Forma de la cabeza del perno			Hexagonal

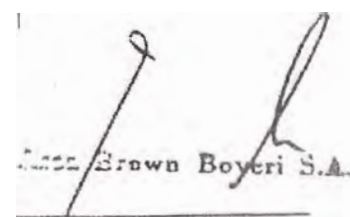
NOTA: La pernería con cabeza cuadrada así como las tuercas y contratuerca cuadradas son de procedencia asiática, se sugiere la utilización de pernería con cabeza y tuercas hexagonales ya que se garantiza una mejor calidad ya que son 100% fabricación nacional. No hay fabricante nacional de cabeza y tuercas cuadradas.

Crown Boveri S.A.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE ACCESORIOS PARA POSTES  
PERNO OJO**

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	País de procedencia			PERU
2	Fabricante			COFAE
3	Norma de fabricación y pruebas		ANSI C 135.4	ANSI C 135.4
4	Material de fabricación		Acero forjado SAE 1020	Acero forjado SAE 1020
5	Diámetro	mm	16	16
6	Longitud	mm	305	305
7	Longitud de roscado	mm	152	152
8	Carga de rotura especificada	kN	55	55
9	Norma de galvanizado		ASTM A153/A153M	ASTM A153/A153M
10	Tipo de tuercas y contratuerca			Hexagonal

**NOTA:** La pernera con cabeza cuadrada así como las tuercas y contratuerca cuadradas son de procedencia asiática, se sugiere la utilización de pernera con cabeza y tuercas hexagonales ya que se garantiza una mejor calidad ya que son 100% fabricación nacional. No hay fabricante nacional de cabeza y tuercas cuadradas.

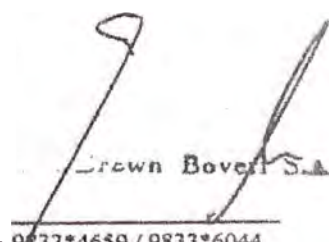


Brown Boyer S.A.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE ACCESORIOS PARA POSTES  
PERNO DOBLE ARMADO**

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	País de procedencia			PERU
2	Fabricante			COFAE
3	Norma de fabricación y pruebas		ANSI C 135.1	ANSI C 135.1
4	Material de fabricación		Acero forjado SAE 1020	Acero forjado SAE 1020
5	Diámetro	mm	16	16
6	Longitud	mm	508	508
7	Carga de rotura especificada	kN	55	55
8	Norma de galvanizado		ASTM A153/A153M	ASTM A153/A153M
9	Tipo de tuercas y contratuercas			Hexagonal

NOTA: La pemeña con cabeza cuadrada así como las tuercas y contratuercas cuadradas son de procedencia asiática, se sugiere la utilización de pemeña con cabeza y tuercas hexagonales ya que se garantiza una mejor calidad ya que son 100% fabricación nacional. No hay fabricante nacional de cabeza y tuercas cuadradas.



Crown Bover S.A.

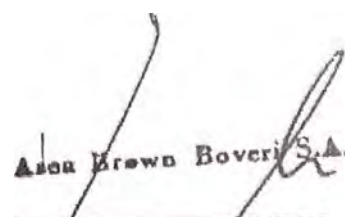
**TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE ACCESORIOS PARA POSTES  
ARANDELAS CUADRADAS PLANAS Y CURVAS**

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	País de procedencia			PERU
2	Fabricante			COFAE
3	Norma de fabricación y pruebas		ASTM F436M	ASTM F436M
4	Material de fabricación		Acero forjado SAE 1020	Acero forjado SAE 1020
5	Dimensiones	mm	5x57x57	5x57x57
6	Esfuerzo cortante especificado	kN	41	41
7	Norma de galvanizado		ASTM A153/A153M	ASTM A153/A153M

Asea Brown Boveri S.A.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE ACCESORIOS DE RETENIDAS  
BRAQUETE ANGULAR**

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	Fabricante			COFAE
2	Material de fabricación		ACERO	ACERO
3	Clase de galvanizado		ASTM B	ASTM B
4	Diámetro de la varilla	mm	16	16
5	Dimensiones	mm	38x51	38x51
6	Carga mínima de rotura	kN	55	55
7	Norma para inspección y prueba		UNE 21-158-90	UNE 207009 UNE-EN 61284

  
 Asoc Brown Boveri S.A.

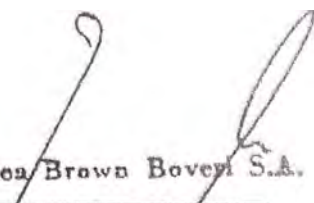
**TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE ACCESORIOS DE RETENIDAS  
VARILLA DE ANCLAJE CON OJAL GUARDACABO**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	Pais de procedencia			PERU
2	Fabricante			COFAE
3	Norma de fabricación y pruebas		ANSI C135.2	ANSI C135.2
4	Material de fabricación de la varilla		Acero laminado en caliente	Acero laminado en caliente
5	Diámetro	mm	16	16
6	Longitud	mm	2400	2400
7	Longitud de roscado	mm	100	100
8	Requisitos del roscado de la varilla			
	Ejecución		Previo al galvanizado.	Previo al galvanizado.
	Dirección		Concéntrica a los ejes de la varilla.	Concéntrica a los ejes de la varilla.
	Después del galvanizado		Permitirá que la tuerca recorra toda la longitud roscada sin el uso de herramientas.	Permitirá que la tuerca recorra toda la longitud roscada sin el uso de herramientas.
9	Requisitos de acabado de la varilla			
	De la superficie exterior		Libre de bordes afilados, vetas, escamas, porosidades y rajaduras.	Libre de bordes afilados, vetas, escamas, porosidades y rajaduras.
	De la superficie interior del ojo		Lisa y libre de protuberancias	Lisa y libre de protuberancias
10	Tuerca			Hexagonal
11	Norma de galvanizado		ASTM A153/A153 M	ASTM A153/A153 M

NOTA: La pernería con cabeza cuadrada así como las tuercas y contratueras cuadradas son de procedencia asiática, se sugiere la utilización de pernería con cabeza y tuercas hexagonales ya que se garantiza una mejor calidad ya que son 100% fabricación nacional. No hay fabricante nacional de cabeza y tuercas cuadradas.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE ACCESORIOS DE RETENIDAS  
ARANDELAS CUADRADAS PLANAS Y CURVAS**

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	País de procedencia			PERU
2	Fabricante			COFAE
3	Norma de fabricación y pruebas		ASTM F436M	ASTM F436M
4	Material de fabricación		Acero forjado SAE 1020	Acero forjado SAE 1020
5	Dimensiones	mm	Plana: 6.35x102x102 Curva: 5x57x57	Plana: 6.35x102x102 Curva: 5x57x57
6	Esfuerzo cortante especificado	kN	71 41	71 41
7	Norma de galvanizado		ASTM A153/A153M	ASTM A153/A153M

  
Asea Brown Boveri S.A.



**TABLA DE DATOS TÉCNICOS ELECTRODO DE COBRE**

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	Fabricante			
2	Norma de Fabricación		NTP 370.056	NTP 370.056
3	Material		Cobre Electrofítico, 99% de pureza	Cobre Electrofítico, 99% de pureza
4	Diámetro	mm	16	16
5	Longitud	m	2.4	2.4



**COFAE S.A.C.**

Electrificación, Comunicaciones y Minería

Comercializadora de Productos Eléctricos y Mecánicos  
para la industria de Generación y  
Distribución Eléctrica, Comunicaciones y Minería

A wholesale distributor of Electrical Products, Supplies & Accessories

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS PARA CONDUCTOR DE COBRE  
DESNUDO DE 25 mm<sup>2</sup>**

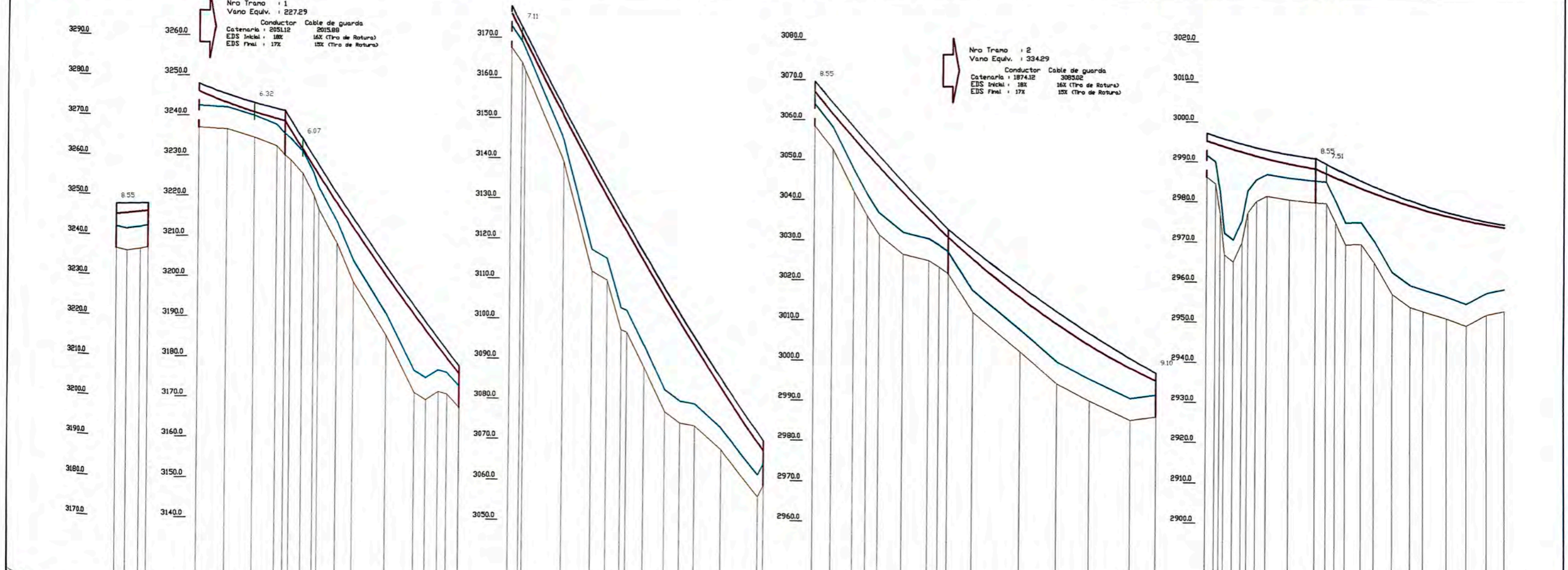
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	Fabricante			INDECO
2	Normas		N.T.P 370.042 ASTM B6	N.T.P 370.042 ASTM B6
3	Material del conductor		Cobre electrolítico recocido	Cobre electrolítico recocido
4	Pureza	%	99.90	99.90
5	Sección nominal	mm <sup>2</sup>	25	25
6	Número de alambres		7	7
7	Densidad a 20 °C	gr / cm <sup>3</sup>	8.89	8.89
8	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ωmm <sup>2</sup> /m	0.017241	0.017241
9	Resistencia eléctrica en CC a 20°C	Ω/km	0.727	0.727

## **BIBLIOGRAFÍA**

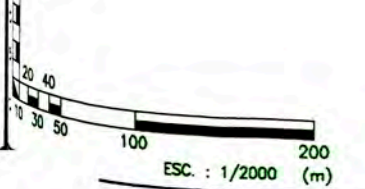
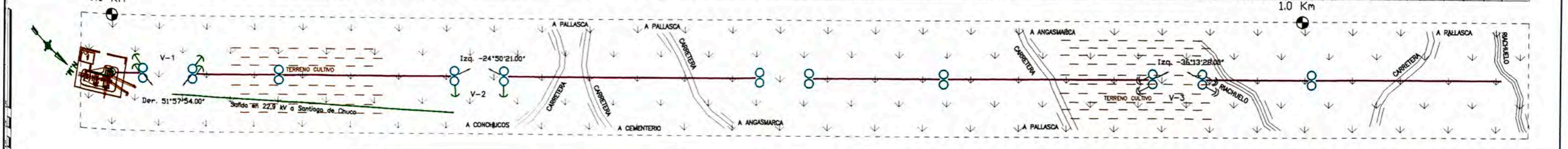
1. Dirección Ejecutiva de Proyectos del Ministerio de Energía y Minas, "Plan Nacional de Electrificación Rural 2006 – 2015", 2006.
2. Código Nacional de Electricidad Suministro 2001, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 366-2001-Em/VME y entró en vigencia el 01/07/2006.
3. Ley de concesiones eléctricas N° 25844, aprobadas según decreto supremo N° 009-93-EM.
4. Reglamento Nacional de construcciones
5. Norma Técnica edificación NT – E020 (Cargas)
6. Norma Técnica edificación NT – E030 (Diseño sismorresistente)
7. Norma Técnica edificación NT – E050 (Suelos y Cimentaciones)
8. Norma Técnica edificación NT – E070 (Albañilería).
9. IEC 60071-2 Coordinación de aislamiento – Guía de aplicación.
10. IEC 60815 Guía para la selección de aisladores con respecto a condiciones de contaminación.
11. RUS BULLETIN 1724E-200 (Rural Utilities Service)
12. VDE 210 (Verband Deutscher Electrotechniker)
13. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)

- 14.** ANSI (American National Standard Institute)
- 15.** Manual de diseño para maderas del Grupo Andino, editado por la junta del acuerdo de Cartagena – 1984.
- 16.** Líneas de transmisión, autor: Rodolfo Neri – Ed. MacGraw Hill – México. 1999.
- 17.** Líneas de transmisión, autor: Robert Chipman – Ed. MacGraw Hill. México.
- 18.** Líneas de transmisión, autor: Juan C. Fernández – Universidad de Buenos Aires.
- 19.** Línea de Transmisión de Potencia, Aspectos Mecánicos, autor: Ing. Juan Bautista Ríos – Universidad Nacional de Ingeniería

	0	1	2	3	3	4	4	5	6	6	7
	Portico Pallasca-PRH-3G	PRH-3G	PSH-3G	PAIH-3G	PAIH-3G	PSH-3G	PSH-3G	PRH-3G	PRH-3G	PRH-3G	PSH-3G
NO REAL	32.8										
RESISTIVA	0.0	32.8	87.3	119.8	279.3	295.8	295.8	140.9	212.8	110.7	109.5
NO VIENTO	16.4	60.0	137.2	233.2	233.2	553.0	553.0	176.9	899.0	899.0	247.0
NO PESO	-31.2	278.3	278.3	698.8	371.3	210.2	210.2	-161.7	161.8	161.8	1009.5
NO CATERNARIA	2051.1		2051.1		2051.1			1874.1			184.6
NO EQUIVALENTE	32.8	197.9		197.9	197.9	-161.7	-161.7	-3.3	1874.1	-8.2	2373.9
NO TIPO Y TIPO DE POS		2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5
NO DE RETENIDAS		R3	R3	R1	R1	R1	R1	R3	R3	R3	R1
NO DE PUESTA A TIERRA		PAT 1A	PAT 1A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 1A	PAT 1A	PAT 4A
NO DE AISLADORES DE COND		3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	-/3	-/3	-/3	-/3
NO DE AISLADORES DE CG		3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	-/3	-/3	-/3	-/3
NO DE CIMENTACION		2xCM-III	2xCM-III	2xCM-II	2xCM-II	2xCM-II	2xCM-II	2xCM-I	2xCM-I	2xCM-I	2xCM-II
NO IMPULSO POR FASE											1/25Kg



ESTACION	ESTANCIA	ESTANCIA ACUMULADA	TIPO DE TERRENO	ALTA DE TERRENO	ALTA DE ESTRUCTURAS
	Portico P1 Pallasca	0.00		3236.78	3236.78
	P1	32.77		3236.99	3236.99
	P2	176.1		3236.65	3236.65
	P3	257.2		3234.66	3234.66
	P3A	336.2		3232.45	3232.45
	P4	209.8		3230.20	3230.20
	P5	110.5		3225.75	3225.75
	P6	1200.00		3223.90	3223.90
				3208.43	3208.43
				3198.76	3198.76
				3185.55	3185.55
				3171.29	3171.29
				3169.50	3169.50
				3171.49	3171.49
				3170.89	3170.89
				3167.57	3167.57
				3167.57	3167.57
				3139.16	3139.16
				3111.78	3111.78
				3109.58	3109.58
				3097.21	3097.21
				3096.59	3096.59
				414.11	414.11
				431.71	431.71
				453.01	453.01
				468.45	468.45
				483.38	483.38
				510.03	510.03
				547.49	547.49
				553.00	553.00
				571.75	571.75
				593.55	593.55
				606.81	606.81
				619.23	619.23
				643.19	643.19
				669.18	669.18
				679.84	679.84
				689.15	689.15
				713.95	713.95
				761.82	761.82
				799.00	799.00
				831.87	831.87
				873.19	873.19
				898.97	898.97
				898.97	898.97
				917.45	917.45
				927.24	927.24
				934.64	934.64
				940.57	940.57
				949.56	949.56
				960.06	960.06
				982.97	982.97
				1009.47	1009.47
				1020.37	1020.37
				1039.77	1039.77
				1055.90	1055.90
				1068.91	1068.91
				1087.16	1087.16
				1105.12	1105.12
				1118.19	1118.19
				1141.82	1141.82
				1161.91	1161.91
				1181.93	1181.93
				1200.00	1200.00



REV.	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	APR.	FECH.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

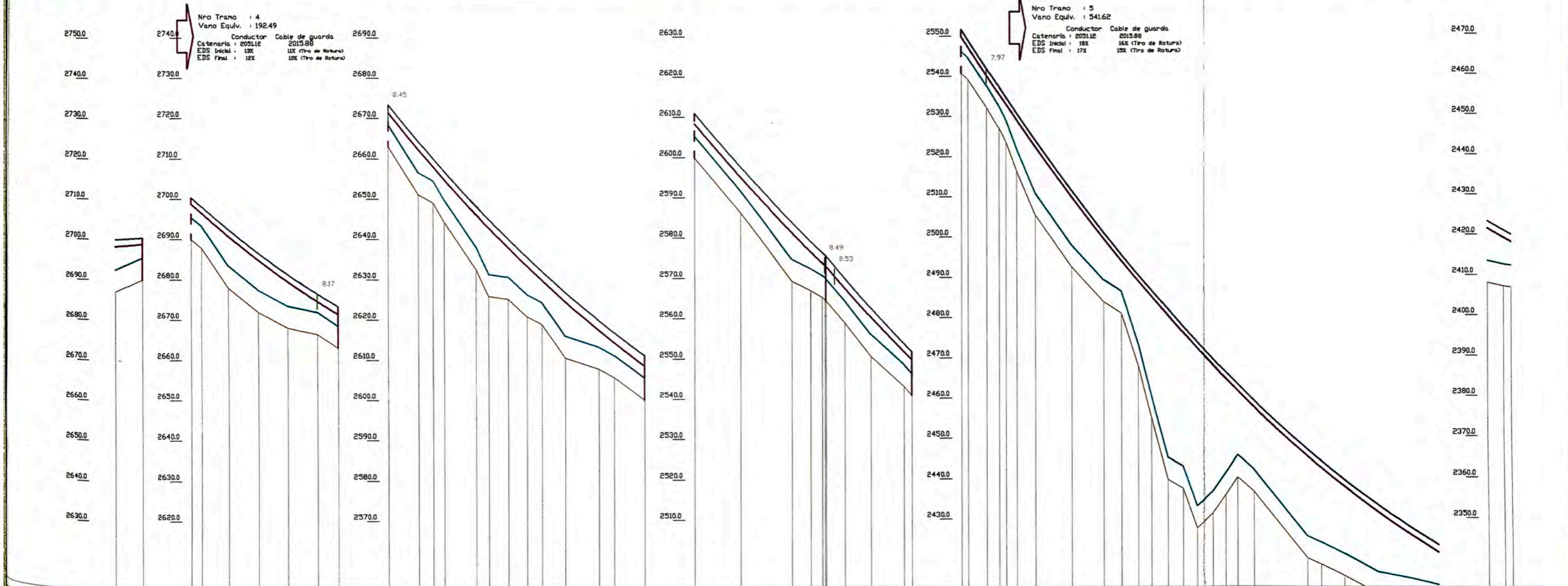
**TITULO**  
 LINEA DE TRANSMISION EN 22.9KV PALLASCA-COMARSA 3ø 3X120MM<sup>2</sup> AAC Y 50MM<sup>2</sup> EBS

**00+00\_AL\_01+200**

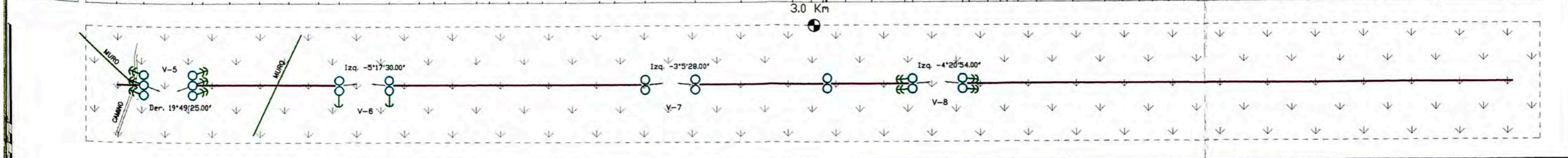
DIS. : <b>E.M.E.</b>	ESCALA : H : <b>1:2000</b> V : <b>1:500</b>	FECHA : <b>ENERO-2007</b>
REV. : <b>U.R.A.</b>	CODIGO : <b>LT-DE-01</b>	LAMINA - N <b>1/17</b>
APR. :		
DIB. :		



	9	9	10	10	11	11	12	13	13	
REAL	P3A2-3G	P3A2-3G	PAIH-3G	PAIH-3G	PSH-3G	PSH-3G	PSH-3G	PRH-3G	PRH-3G	
ACTIVA	2477.3	2477.3	2623.9	2623.9	2880.7	2880.7	3013.1	3098.9	3098.9	558.6
VENTO	641.1	641.1	206.9	206.9	200.8	200.8	113.0	324.5	324.5	
PESO	511.7	511.7	328.3	328.3	248.2	248.2	110.5	295.7	295.7	
CATENARIA EQUIVALENTE			2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1
TIPO Y TIPO DE POS. DE RETENIDAS	3x13m/C5 R4	3x13m/C5 R4	2x13m/C5 R1	2x13m/C5 R1	2x13m/C5 -	2x13m/C5 -	2x13m/C5 -	2x13m/C5 R3	2x13m/C5 R3	
PLATAFORMA A TIERRA	PAT 2A	PAT 2A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 1A	PAT 1A	
SEÑALIZADORES DE COND.	9/-	9/-	-/3	-/3	3/-	3/-	-/6	-/6	-/6	
SEÑALIZADORES DE CG	9/-	9/-	-/3	-/3	3/-	3/-	-/6	-/6	-/6	
TIPO DE CIMENTACION	3xCM-III	3xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-II	2xCM-II	
PESO POR FASE					1/25Kg	1/25Kg				



ESTACION	P8	P8	P9	P9	P10	P10	P11	P12	P12	
ESTANCIA			146.6		256.8		132.4	85.9		541.6
ESTANCIA ACUMULADA	2450.00	2477.34	2477.34	2487.58	2514.81	2544.34	2573.81	2603.48	2623.93	2623.93
TIPO DE TERRENO	2686.88	2689.91	2689.91	2687.85	2677.98	2671.95	2668.82	2666.45	2662.99	2662.99
TIPO DE TERRENO	2686.88	2689.91	2689.91	2687.85	2677.98	2671.95	2668.82	2666.45	2662.99	2662.99
TIPO DE ESTRUCTURAS	2686.88	2689.91	2689.91	2687.85	2677.98	2671.95	2668.82	2666.45	2662.99	2662.99



20 40  
30 50  
100 200  
ESC. : 1/2000 (m)

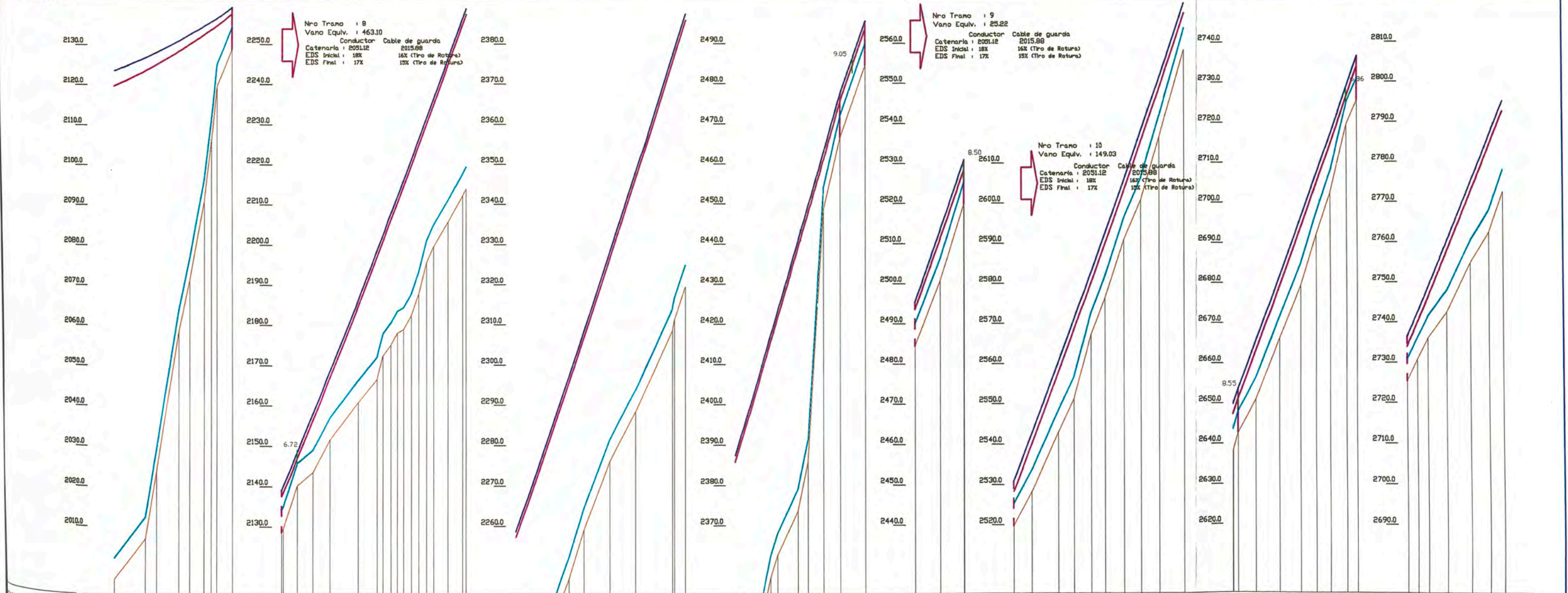
LINEA EN 22.9KV PALLASCA-COMARSA 30 3X120MM<sup>2</sup> AAC Y 50MM<sup>2</sup> BBS  
2+450.00 AL 3+800.00

DIS. : E.M.E.	ESCALA : H : 1:2000 V : 1:500	FECHA : ENERO-2007
REV. : U.R.A.	CODIGO : LT-DE-03	LAMINA-N : 3/17
APR. :		
DIB. :		

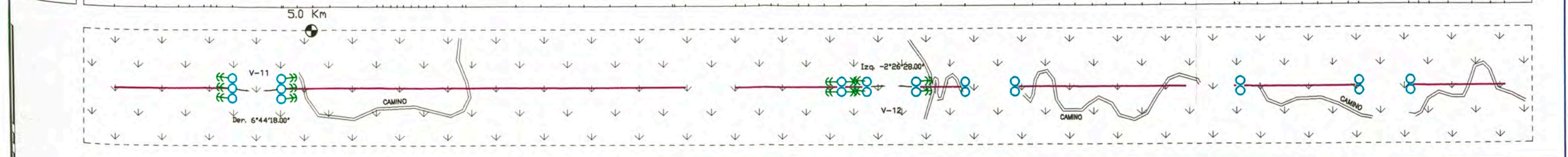




	16	16		17	18	18	19	19	20	21	21
	P3A2-3G	P3A2-3G		PRH-3G	PRH-3G	PRH-3G	PSH-3G	PSHT-3G	PSHT-3G	PSH-3G	PSH-3G
ALTO REAL			573.3		60.3				215.0		223.5
ALTO VIENTO	4970.0	4970.0		5493.1	5458.3	5458.3	5507.6	5507.6	5684.0	5804.0	5804.0
ALTO PESO	831.6	831.6		302.6	45.7	45.7	137.6	137.6	180.4	184.7	184.7
ALTO VIENTO CATENARIA	-938.5	-938.5		331.7	71.1	71.1	156.7	156.7	196.0	252.0	292.0
ALTO EQUIVALENTE			2051.1	2051.1		2051.1			2051.1		2051.1
ALTO EQUIVALENTE			463.1	25.2		149.0			149.0		149.0
UNIDAD Y TIPO DE PDS	3x13m/C5	3x13m/C5		2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5
TIPO DE RETENIDAS	R4	R4		R3	R3	R3					
TIPO DE PUESTA A TIERRA	PAT 2A	PAT 2A		PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A
TIPO DE BARRAS DE COND	9/6	9/6		6/-	-	-	-/3	-/3	-/3	-/3	-/3
TIPO DE BARRAS DE CG	9/3	9/3		6/-	-	-	-/3	-/3	-/3	-/3	-/3
TIPO DE CIMENTACION	3xCM-III	3xCM-III		2xCM-II	2xCM-II	2xCM-II	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-II	2xCM-III	2xCM-III
TIPO DE PASADIZO POR FASE											



	P15	P15		P16	P17	P17	P18	P18	P19	P20	P20
LONGITUD			463.1		25.2		49.2		176.4		188.6
LONGITUD ACUMULADA	4850.00	4881.68	4893.29	4915.79	4926.68	4931.33	4933.94	4935.29	4936.20	4936.27	4936.32
TIPO DE TERRENO	1996.70	2006.68	2023.47	2058.31	2071.17	2090.74	2105.91	2113.46	2128.69	2140.29	2143.51
TIPO DE ESTRUCTURAS	1996.70	2006.68	2023.47	2058.31	2071.17	2090.74	2105.91	2113.46	2128.69	2140.29	2143.51



REV. DESCRIPCION DIS. DIB. APR. FECH.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

TITULO  
LINEA EN 22.9KV PALLASCA-COMARSA 3<sup>a</sup> 33120MM<sup>2</sup> AAAC Y 50MM<sup>2</sup> BRS

4+850.00\_AL\_5+900.00

DIS. : R.M.E.

REV. : U.R.A.

APR. :

DIB. :

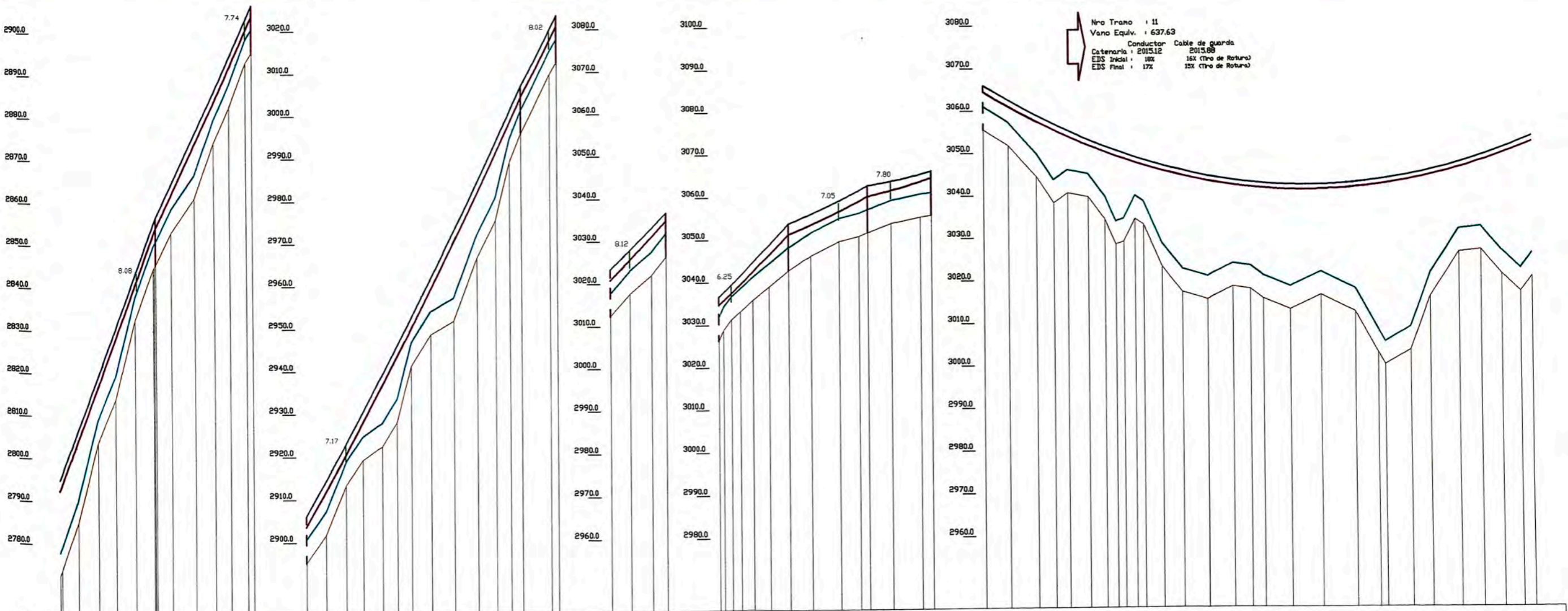
ESCALA :  
H : 1:2000  
V : 1:500

CODIGO :  
LT-DE-05

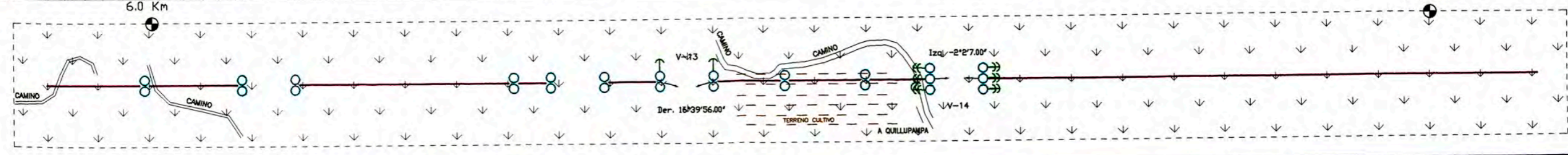
FECHA :  
ENERO-2007

LAMINA-N  
5/17

	22	23	23		24	25	25	26	26	27	28	29	29
	PSH-3G	PSH-3G	PSH-3G		PSH-3G	PSH-3G	PSH-3G	PAIH-3G	PAIH-3G	PSH-3G	PSH-3G	P3A2-3G	P3A2-3G
LONGITUD	104.1	608.4	608.4	228.5	38.3	54.5	54.5	69.6	69.6	76.0	60.5	60.5	637.6
AREA	5992.5	6084.0	6084.0	228.5	6289.0	6323.6	6323.6	6376.4	6376.4	6444.0	6519.4	6579.8	6579.8
VIENTO	163.8	166.3	166.3	163.8	133.5	46.4	46.4	62.0	62.0	72.8	68.2	350.3	350.3
PESO	354.0	274.6	274.6	2051.1	159.9	488.3	488.3	102.3	102.3	390.3	163.5	488.1	488.1
PIEDRO CATENARIA	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1
EQUIVALENTE	149.0	149.0	149.0	149.0	149.0	149.0	149.0	149.0	149.0	149.0	149.0	149.0	149.0
TIPO Y TIPO DE POS	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	3x13m/C5	3x13m/C5
RETENIDAS													
PUENTA A TIERR	PAT 1A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 2A	PAT 2A
QUADROS DE COND	3/-	-/3	-/3	-/3	3/-	-	-	-	-	-	-	-/6	-/6
QUADROS DE CG	3/-	-/3	-/3	-/3	3/-	-	-	-	-	-	-	-/6	-/6
CONDICION	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-I	3xCM-III	3xCM-III
PRECI POR FASE								1/25	1/25				



CONDICION														
LONGITUD		91.4		205.1		34.6		52.7		67.6		75.5	60.3	637.6
AREA ACUMULADA	5380.00	5917.63	5937.07	5954.02	5972.83	5991.45	5992.50	6007.26	6029.46	6047.74	6062.63	6078.40	6083.55	6083.95
TIPO DE TERRENO														
CONDICION DE TERRENO														
CONDICION DE ESTRUCTURAS														



20 40  
0 30 50  
100 200  
ESC.: 1/2000 (m)

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

TITULO  
LINEA DE TRANSMISION EN 22.0KV SE PALLASCA SE COMARSA

6+900.00 AL 7+100.00

DIS.: E.M.E.  
REV.: U.R.A.  
APR.:  
DIB.:

ESCALA:  
H: 1:2000  
V: 1:500

CODIGO:  
LT-DE-06

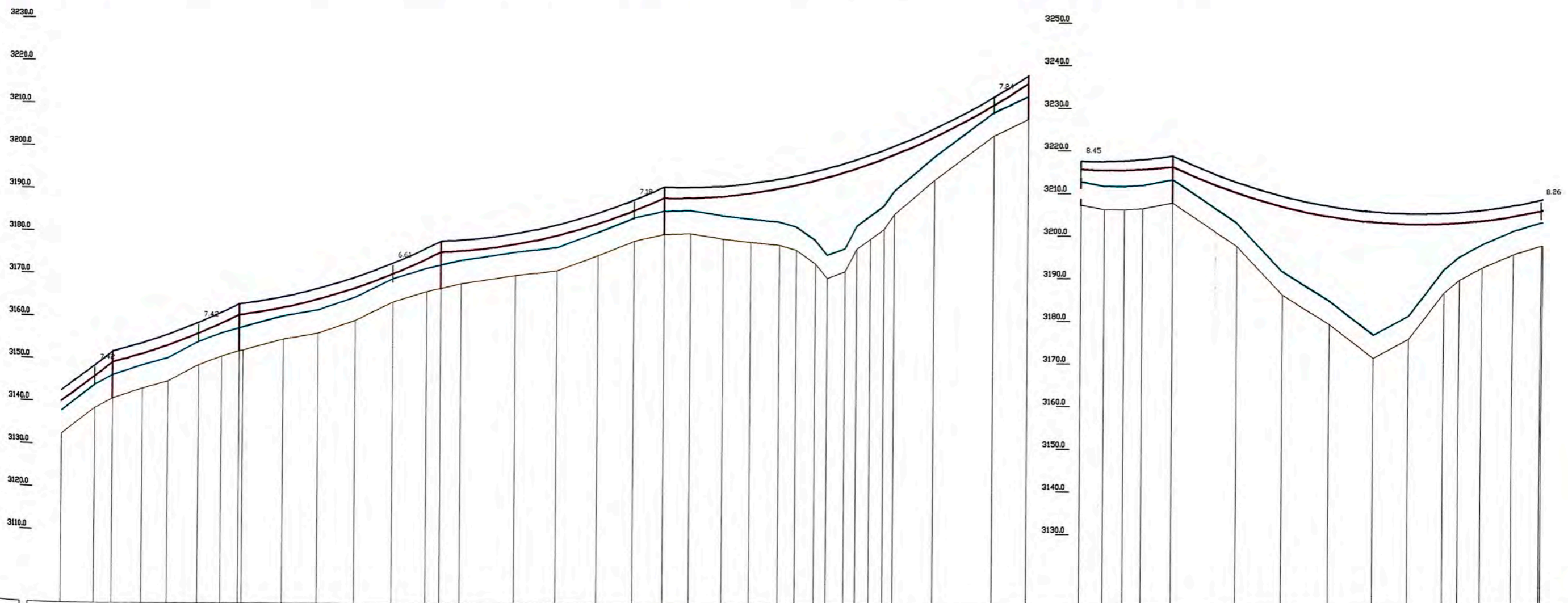
FECHA:  
ENERO-2007

LAMINA-N  
6/17

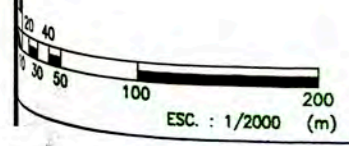
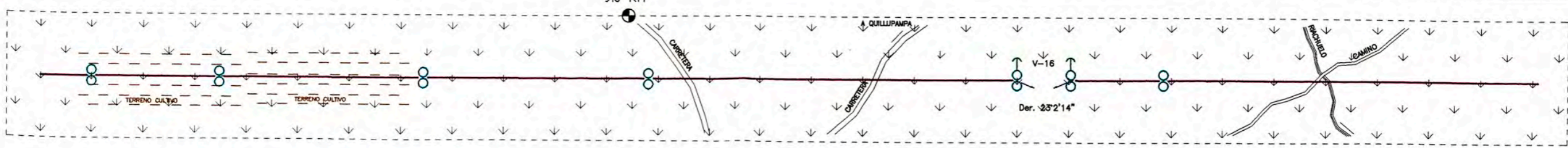
REV.	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	APR.	FECH.



	34	35	36	37	38	39
LONGITUD	PSH-3G	PSH-3G	PSH-3G	PSH-3G	PAIH-3G	PAIH-3G
LONGITUD	81.3	119.1	190.9	211.3	346.6	87.0
AREA	8498.9	8617.5	8807.8	9018.8	9364.3	9451.3
VOLUMEN	106.2	155.1	201.2	279.2	9364.3	223.0
PESO	271.7	188.4	236.5	242.3	363.6	291.7
DIAMETRO CATENARIA	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1
DIAMETRO EQUIVALENTE	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5
DIAMETRO Y TIPO DE PQS	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5
TIPO DE RETENIDAS	-	-	-	-	RI	RI
TIPO DE PUESTA A TIERRA	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 1A	PAT 4A	PAT 4A
TIPO DE ANCLAJES DE COND	-	-/3	3/3	3/3	3/-	3/-
TIPO DE ANCLAJES DE CG	-	-/3	3/3	3/3	3/-	3/-
TIPO DE CIMENTACION	2xCM-II	2xCM-I	2xCM-I	2xCM-I	2xCM-III	2xCM-III
TIPO DE PESO POR FASE	-	-	-	-	-	-

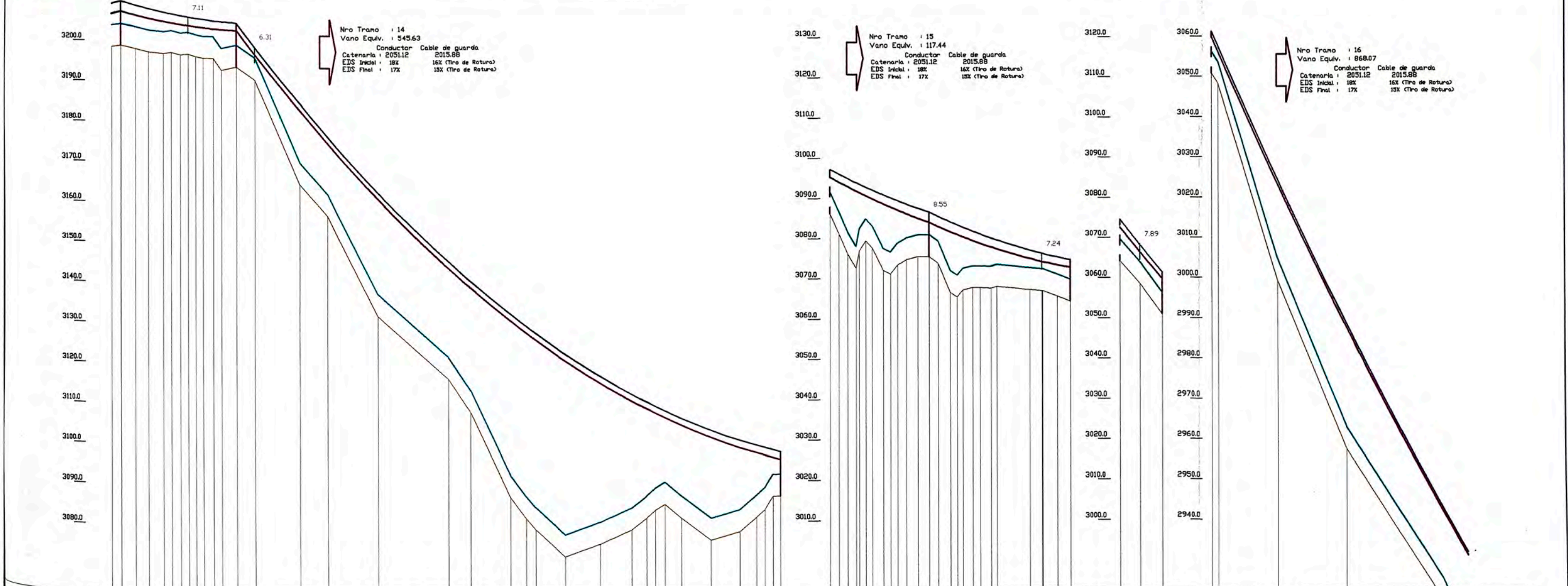


ESTACION	P33	P34	P35	P36	P37	P37	P38
LONGITUD	80.0	118.6	190.3	210.9	345.5	87.0	358.4
ESTACION ACUMULADA	8450.00	8492.08	8498.94	8556.90	8550.56	8579.32	8600.69
ESTACION DE TERRENO	8617.55	8620.85	8659.20	8692.49	8757.56	8762.90	8794.66
ESTACION DE ESTRUCTURAS	8807.85	8826.94	8878.54	8918.12	8956.48	8990.56	9018.78
	9043.84	9074.84	9100.92	9125.34	9145.37	9163.33	9174.69
	9191.29	9202.16	9215.36	9226.04	9237.56	9275.54	9331.60
	9364.29	9386.30	9405.39	9422.36	9451.25	9512.66	9555.84
	9600.15	9642.18	9675.13	9708.27	9722.57	9743.50	9772.55
	9800.00						

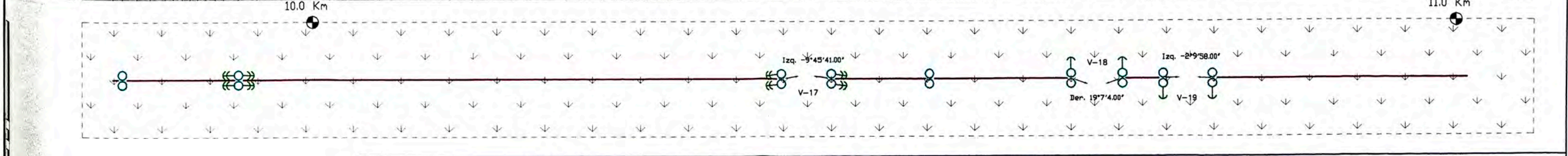


 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica				DIS. : <b>EME</b>	ESCALA : H : 1:2000 V : 1:500	FECHA : <b>ENERO-2007</b>
<b>TITULO</b> LINEA DE TRANSMISION EN 22.9KV PALLASCA-COMARSA 3# 3X120MM2 AAAC Y 50MM2 BHS				REV. : <b>U.R.A.</b>	CODIGO : <b>LT-DE-08</b>	LAMINA-N <b>8/17</b>
8+450.00 AL 9+800.00				APR. :		
REV.	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	APR.	FECH.	

	40	41	42	42	43	44	44	45	45
REAL	PSH-3G	PRH-3G	PRH-3G	PRH-3G	PSH-3G	PAIH-3G	PAIH-3G	P3A2-3G	P3A2-3G
RESERVA	116.4		556.0	100.0	142.3	44.6			
VENTO	9809.6	9925.9	10471.5	10471.5	10570.9	10712.8	10712.8	10755.5	10755.5
ESPESO	237.7	337.0	328.8	328.8	121.2	93.5	93.5	484.2	484.2
PIEDRO CATENARIA	272.3	654.1	157.3	157.3	52.9	547.4	547.4	579.8	579.8
EQUIVALENTE	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1
TIPO Y TIPO DE PDS	2x13n/C5	2x13n/C5	2x13n/C5	2x13n/C5	2x13n/C5	2x13n/C5	2x13n/C5	3x13n/C5	3x13n/C5
DE RETENIDAS	R3	R3	R3	R3	R3	R1	R1	R4	R4
DE PUESTA A TIERRA	PAT 4A	PAT 1A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 2A	PAT 2A
DE GUARDAS DE COND	3/-	-/6	6/-	6/-	6/-	-	-	-/9	-/9
DE GUARDAS DE CG	3/-	-/6	6/-	6/-	6/-	-	-	-/9	-/9
DE CIMENTACION	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-II	2xCM-II	3xCM-III	3xCM-III
ESPESOR POR FASE	-	-	-	-	1/25	1/25Kg	1/25Kg	-	-



ESTACION	P39	P40	P41	P41	P42	P43	P43	P44	P44
LONGITUD	116.3	545.6	99.4	141.8	42.7				
LONGITUD ACUMULADA	9800.00	9809.61	9824.27	9837.39	9852.43	9860.49	9865.72	9872.25	9879.33
ALTO DE TERRENO	3198.29	3198.60	3197.81	3196.90	3196.52	3196.79	3196.16	3195.36	3195.72
ALTO DE ESTRUCTURAS	3198.29	3198.60	3197.81	3196.90	3196.52	3196.79	3196.16	3195.36	3195.72



ESC. : 1/2000 (m)

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

TITULO  
LINEA DE TRANSMISION EN 22,9KV SE PALLASCA SE COMARSA

DIS. : E.M.E.  
REV. : U.R.A.  
APR. :  
DIB. :

ESCALA :  
H : 1:2000  
V : 1:500

CODIGO :  
LT-DE-09

FECHA :  
ENERO-2007

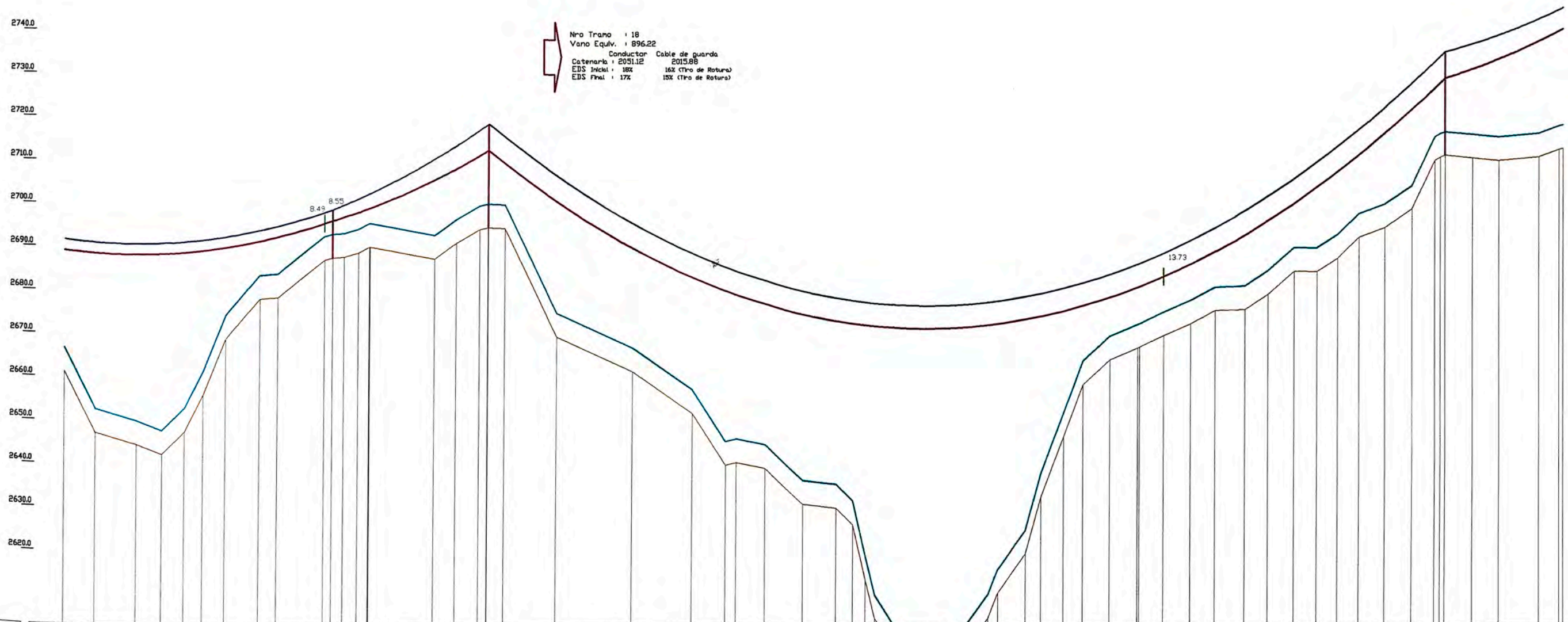
LAMINA-N  
9/17

REV.	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	APR.	FECH.

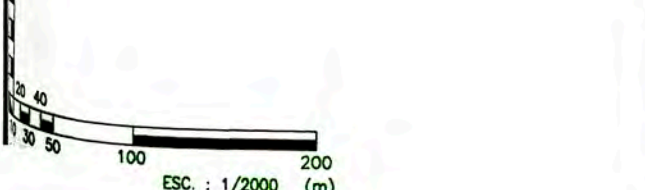
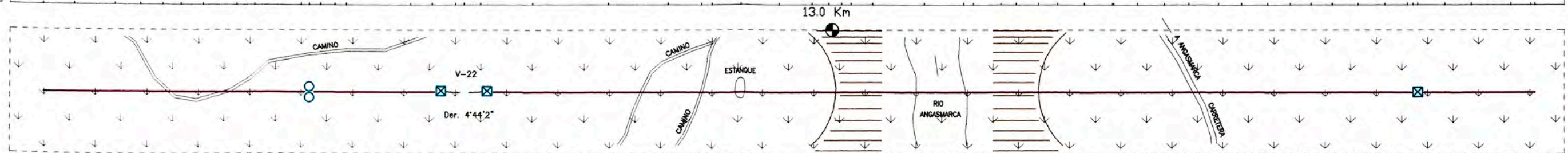



ALTO	49	50	51
REAL	PSH-3G	Torre	Torre
RESISTENCIA	314.0	145.9	896.4
DE VIENTO	12309.5	12654.5	13550.8
DE PESO	230.1	524.7	632.9
DIAMETRO CATENARIA	2051.1	2051.1	2051.1
DE EQUIVALENTE	301.1	301.1	301.1
TIPO Y TIPO DE POS	2x13n/C5	Torre	Torre
DE RETENIDAS	PAT 4A	PAT 3A	PAT 3A
DE PUESTA A TIERRA	3/-	-/9	9/3
ANTIGUAJES DE COND	3/-	-/9	9/3
ANTIGUAJES DE CG	2xCH-II	4xCH-II	4xCH-II
DE CIMENTACION	1/25	-	-
DE PESO POR FASE	-	-	-

Nro Tramo : 18  
 Vano Equiv. : 896.22  
 Conductor Cable de guarda  
 Catenaria : 2051.12    2015.88  
 EDS Inicial : 18%    16% (Tro de Rotura)  
 EDS Final : 17%    15% (Tro de Rotura)



ESTACION	P48												P49												P50																																	
ESTACION	314.0												145.0												896.2																																	
ESTACION ACUMULADA	12260.95	12290.31	12328.09	12351.78	12372.64	12389.56	12409.86	12441.83	12458.40	12502.17	12509.55	12520.07	12533.31	12544.46	12604.40	12624.45	12646.28	12654.55	12669.91	12708.50	12789.21	12843.51	12876.73	12886.71	12914.03	12949.99	12981.14	12996.79	13009.60	13017.58	13037.84	13086.23	13123.25	13132.29	13158.45	13172.53	13193.45	13211.36	13236.61	13264.50	13286.84	13312.15	13335.36	13363.23	13384.99	13409.52	13430.98	13450.32	13470.33	13494.56	13520.05	13541.22	13546.17	13558.77	13576.21	13601.19	13638.43	13680.05
ALTO DE TERRENO	2661.13	2646.89	2644.07	2641.82	2646.89	2655.34	2668.30	2677.52	2677.80	2686.59	2687.16	2687.29	2688.29	2689.68	2686.93	2690.65	2693.77	2694.17	2694.07	2669.08	2661.13	2651.48	2639.61	2640.14	2638.71	2630.61	2629.78	2625.96	2613.27	2604.40	2596.52	2591.56	2604.40	2610.23	2619.28	2632.35	2646.28	2658.31	2664.14	2667.06	2669.72	2672.44	2673.58	2675.84	2679.35	2694.72	2684.63	2687.70	2692.55	2694.78	2699.10	2710.38	2711.12	2711.54	2710.98	2710.38	2711.25	2713.79
ALTO DE ESTRUCTURAS	2661.13	2646.89	2644.07	2641.82	2646.89	2655.34	2668.30	2677.52	2677.80	2686.59	2687.16	2687.29	2688.29	2689.68	2686.93	2690.65	2693.77	2694.17	2694.07	2669.08	2661.13	2651.48	2639.61	2640.14	2638.71	2630.61	2629.78	2625.96	2613.27	2604.40	2596.52	2591.56	2604.40	2610.23	2619.28	2632.35	2646.28	2658.31	2664.14	2667.06	2669.72	2672.44	2673.58	2675.84	2679.35	2694.72	2684.63	2687.70	2692.55	2694.78	2699.10	2710.38	2711.12	2711.54	2710.98	2710.38	2711.25	2713.79

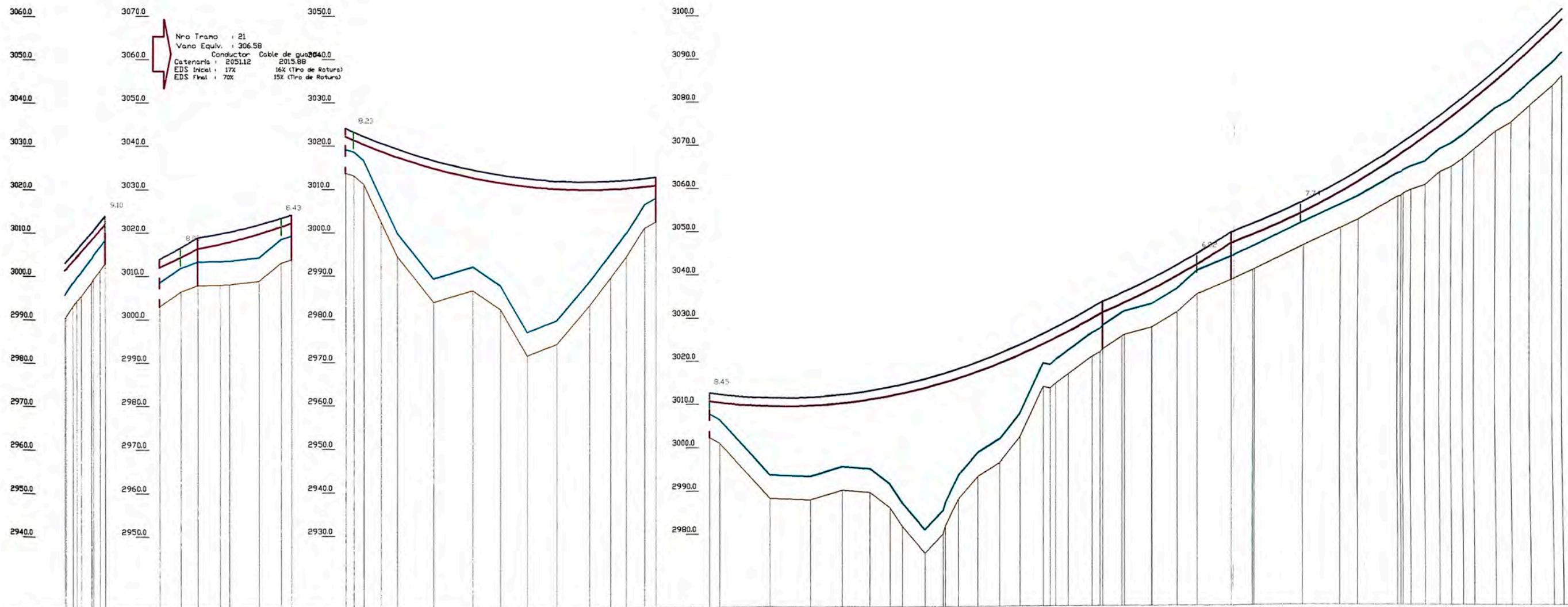


 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica				DIS. : <b>K.M.E</b>	ESCALA : H : 1:2000 V : 1:500	FECHA : <b>ENERO-2007</b>
<b>TITULO</b> LINEA DE TRANSMISION EN 22.9KV PALLASCA-COMARSA				REV. : <b>U.R.A.</b>	CODIGO : <b>LT-DE-11</b>	LAMINA-N <b>11/17</b>
<b>LINEA EN 22.9KV PALLASCA-COMARSA 30 3X120MM2 AAC Y 50MM2 EES</b> 18+200.05 AL 13+000.05				APR. :		
REV.	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	APR.	FECH.	

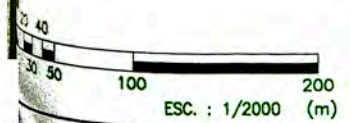
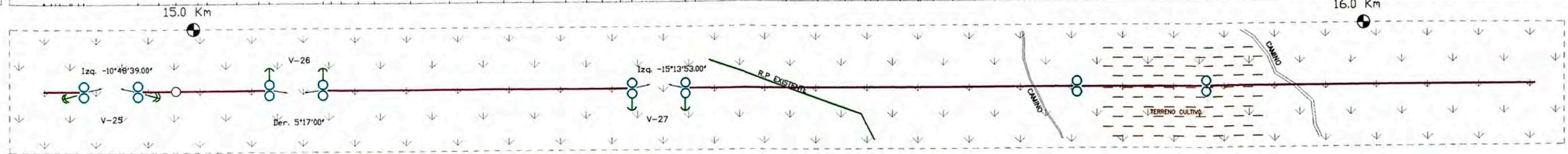




	59	59	60	61	61	62	62	63	64
	PRHT-3G	PRHT-3G	PSH-3G	PAIH-3G	PAIH-3G	PAIH-3G	PAIH-3G	PSH-3G	PSH-3G
REAL	49.3	35.3	87.2	288.9	370.3	121.9	378.0		
RESERVA	14948.6	14948.6	14983.6	15070.6	15070.6	15359.3	15359.3	15729.0	15849.8
VIENTO	42.3	42.3	61.3	188.2	188.2	329.9	329.9	246.3	250.2
PESO	364.7	364.7	176.7	407.5	407.5	135.3	135.3	87.0	150.3
PIEZO CATENARIA	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1
EQUIVALENTE	47.4	302.4	302.4	302.4	302.4	302.4	302.4	302.4	302.4
TIPO Y TIPO DE POS	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5
RETENIDAS	R3	R3	R3	R1	R1	R1	R1	R1	R1
PUENTE A TIERR	PAT 4A	PAT 4A	PAT 1A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A
ESCALERAS DE COND	-/3	-/3	-/3	-/3	-/3	-/3	-/3	-/3	-/3
ESCALERAS DE CG	-	-	-	-/3	-/3	-/3	-/3	-/3	-/3
DE ORIENTACION	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-III	2xCM-IV
PESO POR FASE						2/25Kg	2/25Kg	1/25Kg	1/25Kg

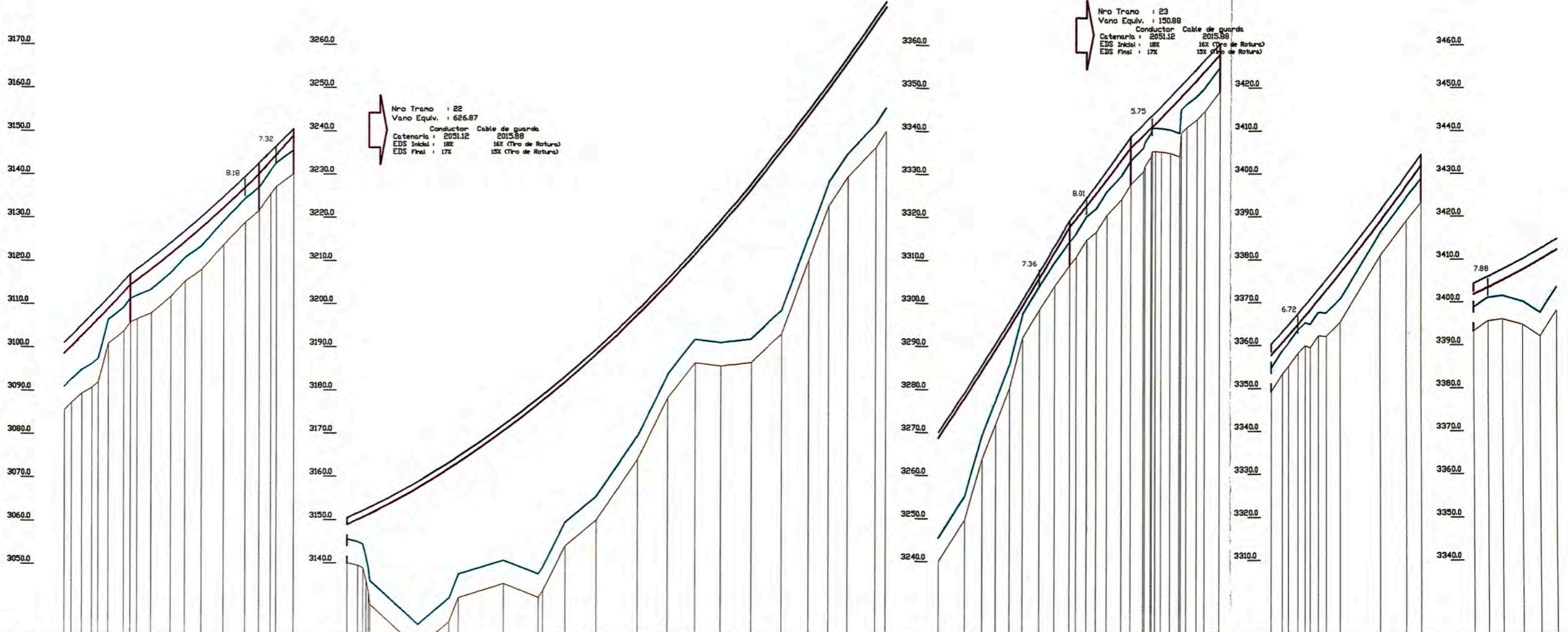


	P58	P58	P59	P60	P60	P61	P61	P62	P63
ANCHO	47.5	35.0	87.0	288.6	369.7	120.8	372.0		
ANCHO ACUMULADA	14910.95	14948.60	14983.61	15004.03	15026.66	15040.26	15060.72	15070.64	15070.64
DE TERRENO	2990.26	2992.95	2994.50	2995.30	2995.30	2995.30	2995.30	2995.30	2995.30
DE TERRENO	2990.26	2992.95	2994.50	2995.30	2995.30	2995.30	2995.30	2995.30	2995.30
DE ESTRUCTURAS	2990.26	2992.95	2994.50	2995.30	2995.30	2995.30	2995.30	2995.30	2995.30

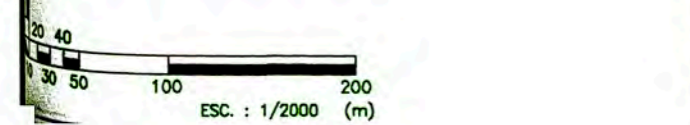
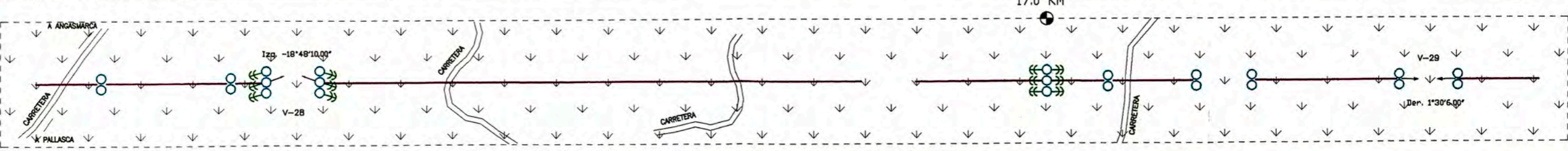


<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica				DIS. : <b>E.M.E.</b> REV. : <b>U.R.A.</b> APR. : DIB. :	ESCALA : H : <b>1:2000</b> V : <b>1:500</b>	FECHA : <b>ENERO-2007</b>
TITULO <b>LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 22.9KV PALLASCA-COMARSA 3a 3X120MM<sup>2</sup> AAC Y 50MM<sup>2</sup> NPS</b>				CODIGO : <b>LT-DE-13</b>		
14+910.06_AL.16+160.96				LAMINA-N <b>13/17</b>		
REV.	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	APR.	FECH.	

ORDEN	65	66	67	68	69	70	71	71
PU	PSH-3G	PSH-3G	P3A2-3G	P3A2-3G	PSH-3G	PSH-3G	PSH-3G	PSH-3G
ANCHO REAL	122.1	33.3	649.2	60.7	86.4	148.0	114.2	114.2
PROGRESIVA	16221.8	16341.2	16373.3	17000.2	17058.0	17141.6	17141.6	17282.9
ANCHO VIENTO	250.3	77.7	342.4	356.1	73.5	117.2	117.2	131.1
ANCHO PESO	181.5	-49.4	354.1	255.7	244.9	-37.6	-37.6	482.3
DIAMETRO CATENARIA	2051.1	2051.1	2051.1	2051.1	1874.1	2051.1	2051.1	2051.1
ANCHO EQUIVALENTE	302.4	302.4	626.9	139.7	139.7	139.7	139.7	139.7
CANTIDAD Y TIPO DE POS	2x13m/C5	2x13m/C5	3x13m/C5	3x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5
TIPO DE RETENIDAS	-	-	R4	R4	-	-	-	-
TIPO DE PUESTA A TIERRA	PAT 1A	PAT 4A	PAT 2A	PAT 2A	PAT 2A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A
PORTADORES DE COND	-	-	-76	-76	6/-	-	-	-
PORTADORES DE CG	-	-	-76	-76	6/-	-	-	-
TIPO DE CIMENTACION	2xCM-I	2xCM-IV	2xCM-I	2xCM-I	3xCM-I	2xCM-I	2xCM-I	2xCM-I
TIEMPO POR FASE	1/25	1/25	-	-	-	1/25Kg	1/25Kg	-

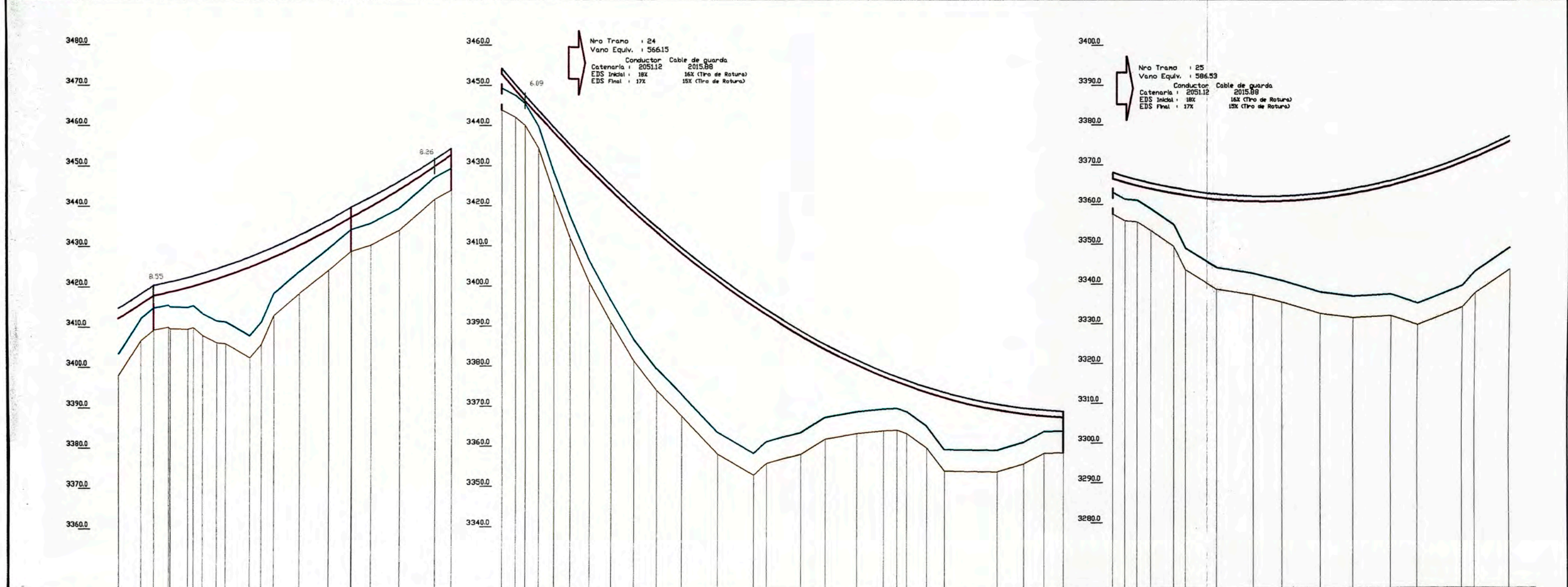


ESTACION	P64											P65											P66											P67											P68											P69																								
ESTACION	119.4											32.1											626.9											57.8											83.6											141.3											113.0													
ESTACION ACUMULADA	16160.95	16167.43	16177.42	16186.25	16200.61	16215.72	16221.78	16228.19	16241.03	16259.00	16272.33	16287.84	16308.25	16328.39	16341.18	16357.24	16373.28	16373.28	16383.13	16391.19	16393.53	16439.46	16468.48	16477.51	16519.42	16551.66	16555.69	16576.70	16605.68	16644.33	16672.12	16698.13	16721.91	16750.90	16779.89	16805.16	16823.74	16841.58	16867.82	16877.35	16877.35	16902.01	16918.36	16931.11	16943.97	16956.31	16971.89	16986.33	17000.15	17016.13	17032.00	17049.24	17067.96	17087.98	17099.31	17108.58	17116.87	17124.15	17127.77	17141.59	17141.59	17152.25	17157.77	17165.68	17178.28	17186.27	17193.75	17206.83	17244.44	17261.15	17282.88	17282.88	17295.99	17309.99	17328.78	17345.60	17360.95			
TIPO DE TERRENO	3085.50	3087.15	3089.49	3090.63	3100.82	3103.62	3105.78	3106.39	3107.78	3111.59	3115.12	3117.84	3123.55	3128.72	3131.44	3137.05	3139.98	3139.98	3139.98	3139.98	3139.98	3120.20	3126.32	3131.80	3135.02	3131.80	3133.24	3143.74	3149.69	3163.80	3178.02	3186.19	3185.45	3186.19	3192.88	3209.96	3222.59	3229.28	3236.18	3239.91	3239.91	3249.55	3263.66	3271.70	3280.18	3291.80	3298.30	3303.87	3308.70	3310.58	3314.54	3316.38	3320.40	3324.00	3327.56	3330.70	3333.24	3335.09	3336.76	3337.95	3342.65	3344.56	3349.22	3349.22	3353.33	3355.11	3357.77	3363.14	3365.45	3368.06	3365.30	3380.79	3386.93	3393.31	3393.31	3395.56	3395.97	3394.68	3391.98	3397.94
TIPO DE ESTRUCTURAS	3085.50	3087.15	3089.49	3090.63	3100.82	3103.62	3105.78	3106.39	3107.78	3111.59	3115.12	3117.84	3123.55	3128.72	3131.44	3137.05	3139.98	3139.98	3139.98	3139.98	3139.98	3120.20	3126.32	3131.80	3135.02	3131.80	3133.24	3143.74	3149.69	3163.80	3178.02	3186.19	3185.45	3186.19	3192.88	3209.96	3222.59	3229.28	3236.18	3239.91	3239.91	3249.55	3263.66	3271.70	3280.18	3291.80	3298.30	3303.87	3308.70	3310.58	3314.54	3316.38	3320.40	3324.00	3327.56	3330.70	3333.24	3335.09	3336.76	3337.95	3342.65	3344.56	3349.22	3349.22	3353.33	3355.11	3357.77	3363.14	3365.45	3368.06	3365.30	3380.79	3386.93	3393.31	3393.31	3395.56	3395.97	3394.68	3391.98	3397.94

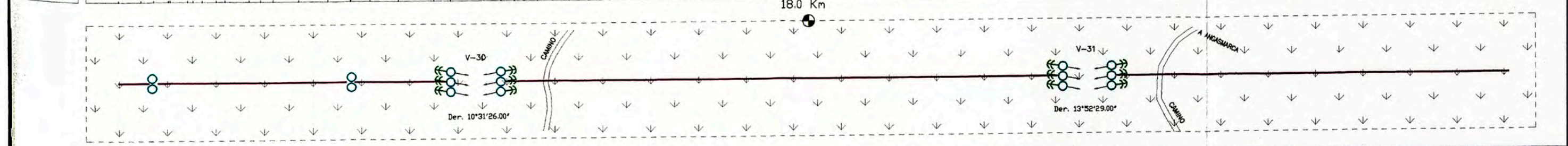


<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica				DIS. : <b>E.M.E.</b> REV. : <b>U.R.A.</b> APR. : DIB. :	ESCALA : H : 1:2000 V : 1:500	FECHA : <b>ENERO-2007</b>
<b>TITULO</b> LINEA EN 22.9KV PALLASCA-COMARSA 30 3X120MM <sup>2</sup> AAC Y 50MM <sup>2</sup> BBS				CODIGO : <b>LT-DE-14</b>		
<b>18+180.95 AL 17+380.95</b>				LAMINA-N <b>14/17</b>		
REV.	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	APR.	FECH.	

	72	73	74	74	75	75
REAL	PSH-3G	PSH-3G	P3A2-3G	P3A2-3G	P3A2-3G	P3A2-3G
SEÑAL	196.1	100.7				587.9
17395.9	17591.0	17690.5	17690.5	18256.7	18256.7	
155.2	148.4	337.6	337.6	582.2	582.2	
240.4	30.4	974.2	974.2	127.4	127.4	
NETO CATERNARIA	2051.1	2051.1		2051.1		2051.1
EQUIVALENTE	139.7	139.7		566.2		586.5
Y TIPO DE POS	2x13m/CS	2x13m/CS	3x13m/CS	3x13m/CS	3x13m/CS	3x13m/CS
RETENIDAS	R4	R4	R4	R4	R4	R4
PUESTA A TIERRA	PAT 4A	PAT 4A	PAT 2A	PAT 2A	PAT 2A	PAT 2A
PLAZADORES DE CONDU	-/3	-/6	-/6	-/6	6/6	6/6
PLAZADORES DE CG	-/3	-/6	-/6	-/6	6/6	6/6
CEMENTACION	2xCM-I	2xCM-I	3xCM-I	3xCM-I	3xCM-III	3xCM-III
PESO POR FASE	-	1/25Kg	-	-	-	-



	P70	P71	P72	P72	P73	P73
ANCI		195.1	99.5		566.2	586.5
ANCI ACUMULADA	17360.95	17363.23	17395.92	17412.24	17439.26	17466.91
	17492.23	17502.13	17514.30	17539.35	17568.31	17591.03
	17610.35	17639.08	17674.16	17690.51	17704.30	17713.63
	17727.05	17742.23	17758.64	17777.86	17799.78	17822.57
	17845.18	17870.50	17906.40	17942.83	17995.69	18015.67
	18047.60	18074.52	18097.83	18118.48	18135.87	18189.71
	18216.40	18237.19	18256.66	18295.17	18318.53	18330.25
	18362.79	18400.21	18429.69	18468.90	18500.25	18540.29
	18567.70	18612.98	18625.81	18660.35		
	3397.94	3406.38	3409.24	3409.90	3409.51	3409.42
	3407.88	3408.03	3402.25	3405.55	3412.72	3418.16
	3423.99	3428.68	3430.17	3433.94	3441.62	3443.88
	3443.88	3442.08	3439.98	3434.41	3425.37	3411.95
	3400.85	3390.89	3381.18	3373.74	3367.22	3357.71
	3352.32	3355.21	3357.44	3361.27	3362.69	3363.34
	3363.49	3362.69	3359.00	3353.15	3352.84	3354.80
	3357.43	3357.56	3357.56	3355.60	3355.56	3353.34
	3349.35	3343.42	3338.55	3337.02	3335.17	3332.34
	3331.18	3331.78	3329.48	3333.98	3337.56	3343.52



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

TITULO  
LINEA DE TRANSMISION EN 22.9KV DE PALLASCA DE COMARSA

LINEA EN 22.9KVPALLASCA-COMARSA 30 3X120MM2 AAC Y 50MM2 EPS  
17+300.05 AL 18+600.05

DIS. : RME  
REV. : U.R.A.  
APR. :  
DIB. :

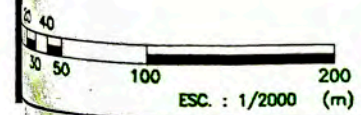
ESCALA :  
H : 1:2000  
V : 1:500

CODIGO :  
LT-DE-15

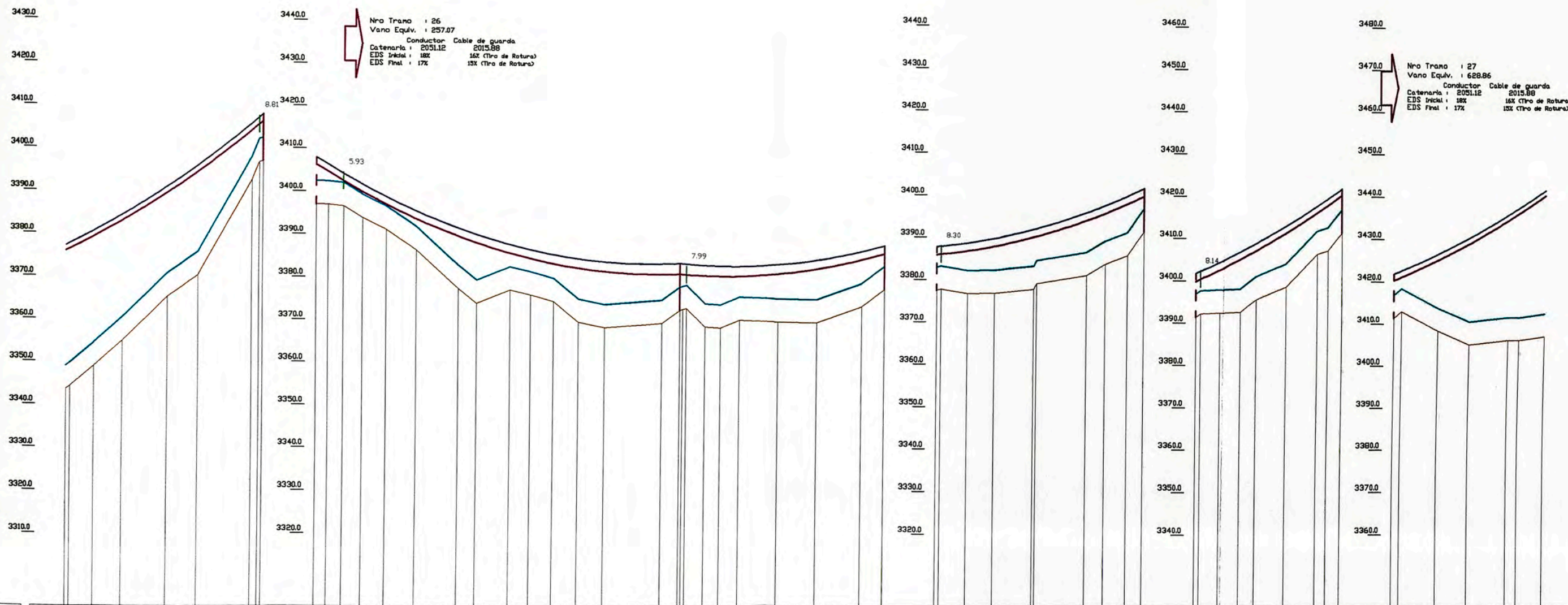
FECHA :  
ENERO-2007

LAMINA-N  
15/17

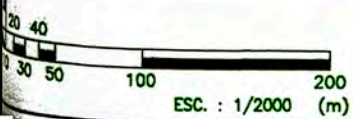
REV.	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	APR.	FECH.



NO. DE TORRES	76	76	77	78	78	79	79	80	80
TIPO DE TORRE	PA3-3G	PA3-3G	PSH-3G	PAIH-3G	PAIH-3G	PAIH-3G	PAIH-3G	P3A2-3G	P3A2-3G
LONGITUD DE VANO (m)	1884.32	1884.32	194.6	197.9	197.9	197.9	140.9	19716.3	19716.3
PESO DE CABLE (kg)	466.5	466.5	19185.0	19379.6	19379.6	19379.6	19577.0	19577.0	19577.0
PESO DE TORRE (kg)	759.6	759.6	268.9	196.3	196.3	196.3	169.4	169.4	169.4
PESO TOTAL (kg)			62.3	104.9	104.9	104.9	13.2	13.2	13.2
TIPO DE CATERNARIA	3x13m/C5	3x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5	2x13m/C5
TIPO DE EQUIVALENTE	R2	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1
TIPO DE PUESTA A TIERRA	PAT 2A	PAT 2A	PAT 1A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A	PAT 4A
TIPO DE BARRAS DE CORDON	6/3	6/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
TIPO DE BARRAS DE CG	6/3	6/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
TIPO DE CIMENTACION	3xCH-III	3xCH-III	2xCH-III	2xCH-III	2xCH-III	2xCH-III	2xCH-III	2xCH-III	2xCH-III
TIPO DE CIMENTACION	3xCH-III	3xCH-III	2xCH-III	2xCH-III	2xCH-III	2xCH-III	2xCH-III	2xCH-III	2xCH-III
TIPO DE CIMENTACION	3xCH-III	3xCH-III	2xCH-III	2xCH-III	2xCH-III	2xCH-III	2xCH-III	2xCH-III	2xCH-III



ESTACION	P74		P75		P76		P77		P78	
LONGITUD	341.8		194.6		197.4		139.4			
ESTACION ACUMULADA	18660.95	18664.87	18686.98	18713.31	18754.87	18782.94	18829.93	18836.93	18843.19	18843.19
TIPO DE TERRENO	3344.38	3344.18	3348.86	3354.71	3363.02	3370.15	3382.47	3396.74	3396.94	3396.94
TIPO DE ESTRUCTURAS	3344.38	3344.18	3348.86	3354.71	3363.02	3370.15	3382.47	3396.74	3396.94	3396.94



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

TITULO  
LINEA DE TRANSMISION EN 22.9KV PALLASCA-COMARSA 3x120MM<sup>2</sup> AAC Y 50MM<sup>2</sup> EIS

18+880.95 AL 19+880.95

DIS.: E.M.E.  
REV.: U.R.A.  
APR.:  
DIB.:

ESCALA:  
H: 1:2000  
V: 1:500

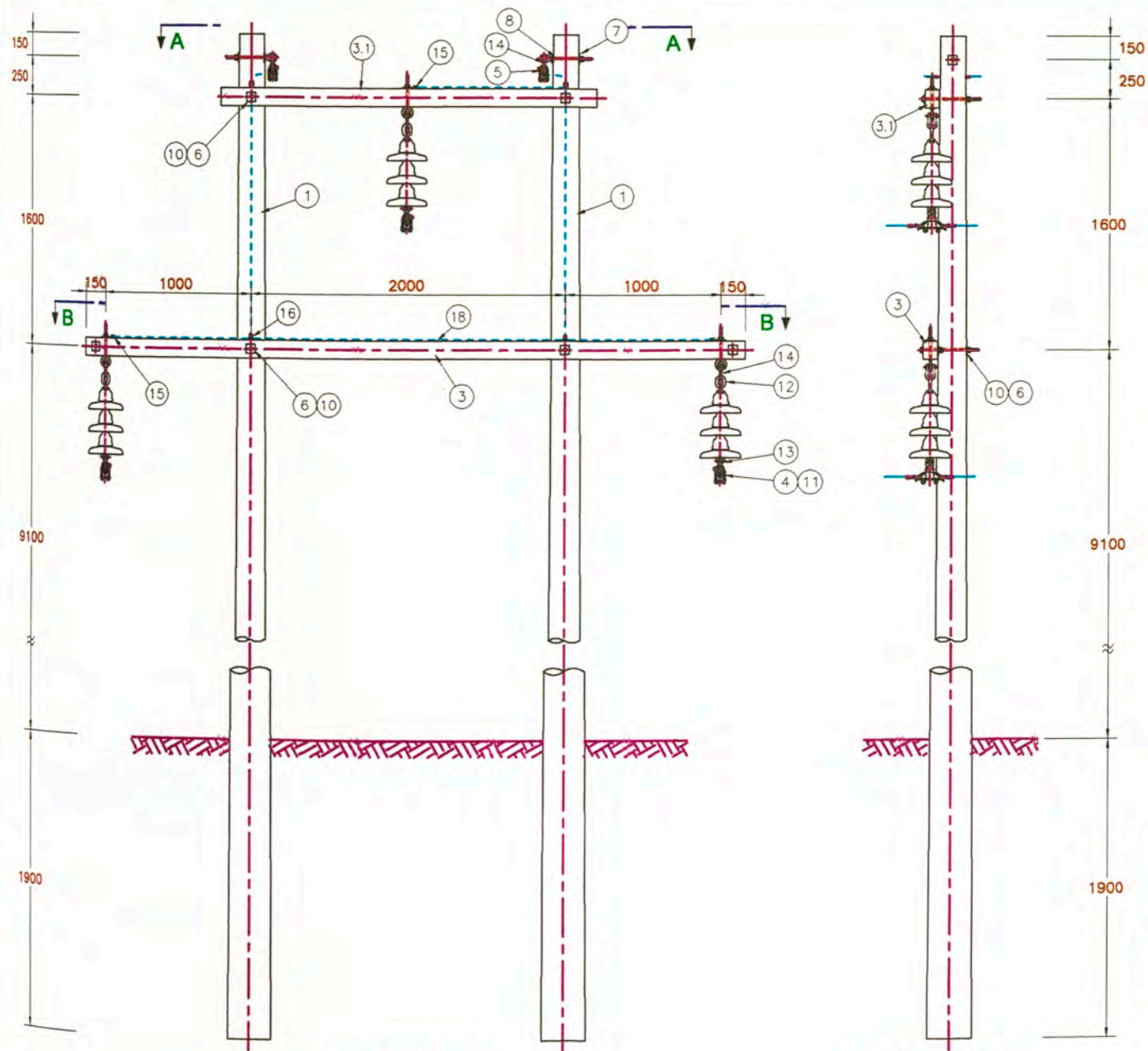
CODIGO:  
LT-DE-16

FECHA:  
ENERO-2007

LAMINA-N  
16/17

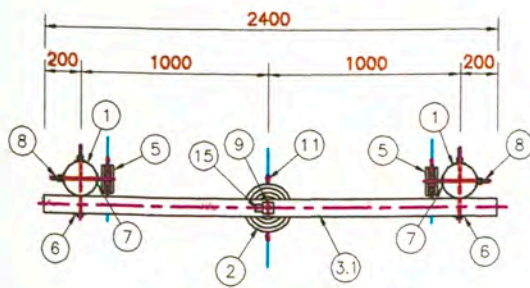
REV.	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	APR.	FECH.



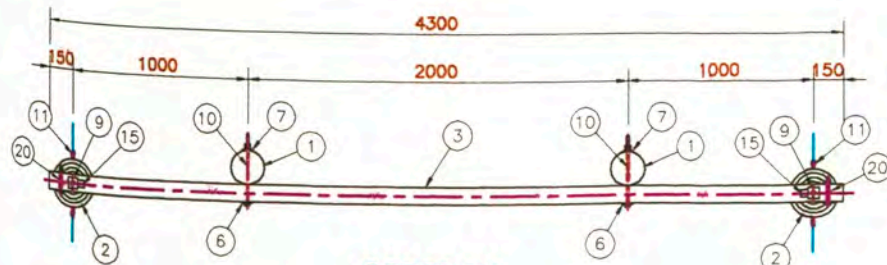


**VISTA FRONTAL**  
Esc. 1:40

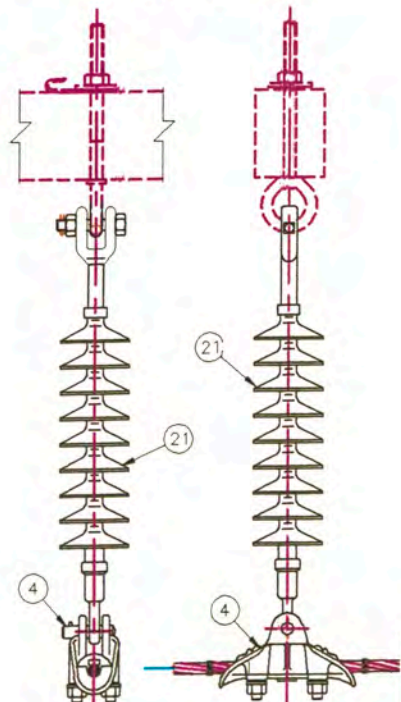
**VISTA LATERAL**  
Esc. 1:40



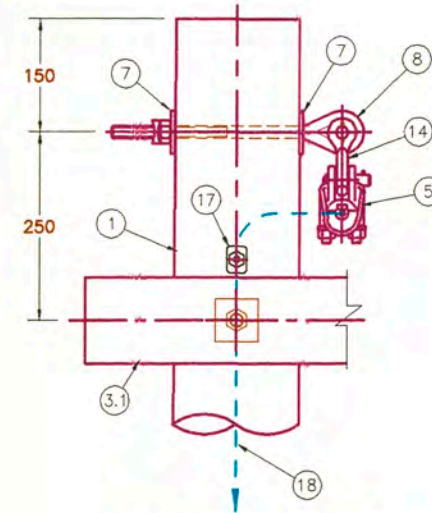
**CORTE A-A**  
Esc. 1:40



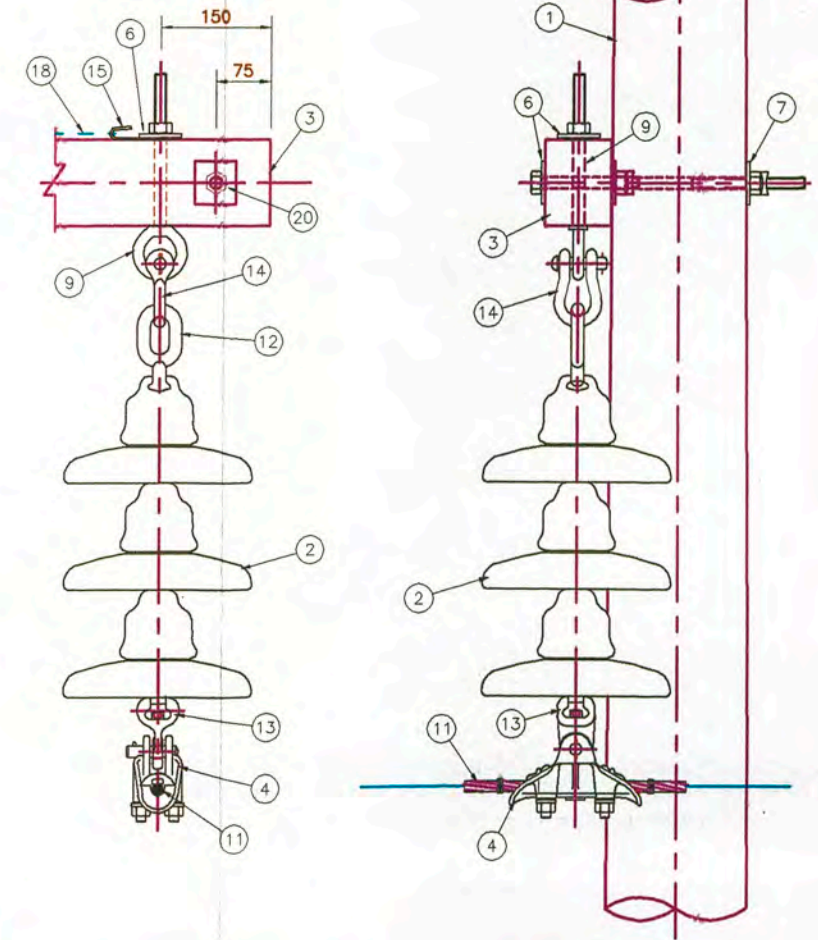
**CORTE B-B**  
Esc. 1:40



**AISIADOR POLIMERICO**  
Esc. 1:10



**DETALLE INSTALADO DE CABLE DE GUARDA**  
Esc. 1:10



**DETALLE INSTALADO DE CADENA DE AISLADORES**  
Esc. 1:10

**PRESTACIONES DE LA ESTRUCTURA**

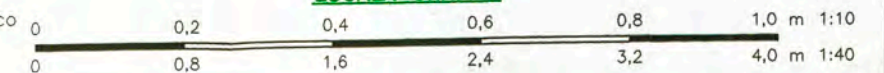
Angulo	Vano Máximo Lateral (m)	Vano Peso (m)	Vano Viento (m)
0°	550	500	360
1°	550	500	310
2°	550	500	270
3°	550	500	220
4°	550	500	190
5°	550	500	150

ITEM	DESCRIPCION	CANT
21	Aislador Polimerico tipo suspension con terminales Y-Clevis y ojo de 525 mm de long	03
20	Perno maquinado de A*G*, 13 mm Ø x 127 mm long.; con tuerca y contratuerca	02
18	Conductor de cobre de 25 mm <sup>2</sup>	30 m
17	Conector bimetalico Cu/A*G* DE 25/50 mm <sup>2</sup>	02
16	Conector de cobre tipo perno partido	06
15	Plancha de cobre para línea a tierra, tipo "J"	03
14	Grillete de A*G*	05
13	Adaptador de A*G* tipo casquillo - ojo	03
12	Adaptador de A*G* tipo anillo - bola	03
11	Varilla prefabricada simple para conductor de AAAC de 120 mm <sup>2</sup>	03
10	Perno maquinado de A*G*, 16 mm Ø x 457 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	04
9	Perno ojo con hombros de A*G*, 16 mm Ø x 203 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	03
8	Perno ojo de A*G*, 16 mm Ø x 305 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	02
7	Arandela cuadrada curva de A*G*, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm Ø de agujero	08
6	Arandela cuadrada plana de A*G*, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm Ø de agujero	11
5	Grapa de suspension de acero con dos pernos para conductor de 50 mm <sup>2</sup> EHS	02
4	Grapa de suspension de aluminio con dos pernos para conductor de 120 mm <sup>2</sup>	03
3.1	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2,40 m longitud	01
3	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 4,30 m longitud	01
2	Aislador de porcelana tipo suspension, clase ANSI 52-3	09
1	Poste normalizado de madera tratada de eucalipto 13m, clase 5	02

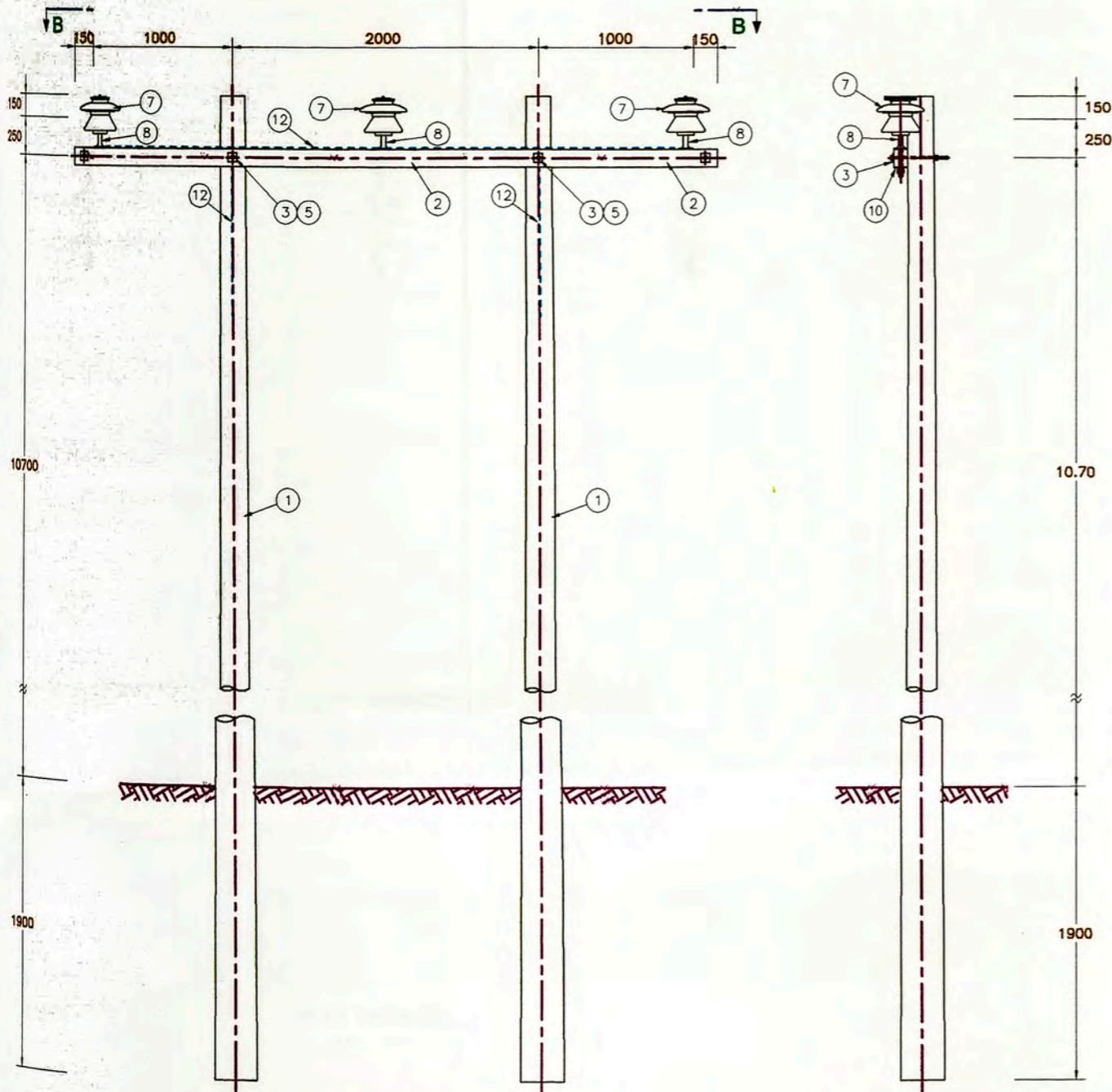
**Nota:**

- Las dimensiones se encuentran en milímetros
- En la estructura 39 se utilizo cadena de polimerico

**ESCALA GRAFICA**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22,9KV SE PALLASCA SE COMARSA	PLANOS ELECTROMECANICOS CONFORME A OBRA	PLANO N° LT-EL-02
	DISEÑADO POR : E.M.E. DIBUJADO POR : E.M.E.	REVISADO POR : U.R.A. APROBADO POR : U.R.A.	TITULO: ESTRUCTURA DE SUSPENSION BIPOSTE EN H, 0°-5°, TRIFASICO Y CON CABLE DE GUARDA TIPO PSH-3G

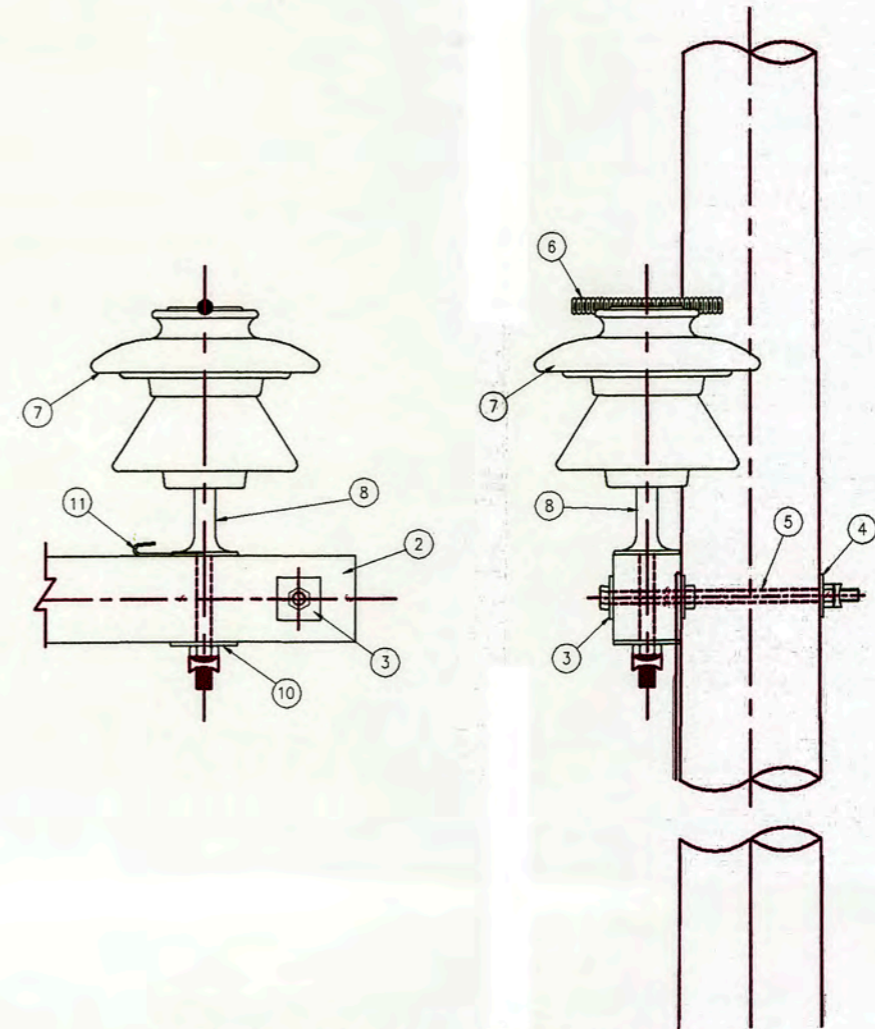


**VISTA FRONTAL**  
Esc. 1:40

**VISTA LATERAL**  
Esc. 1:40

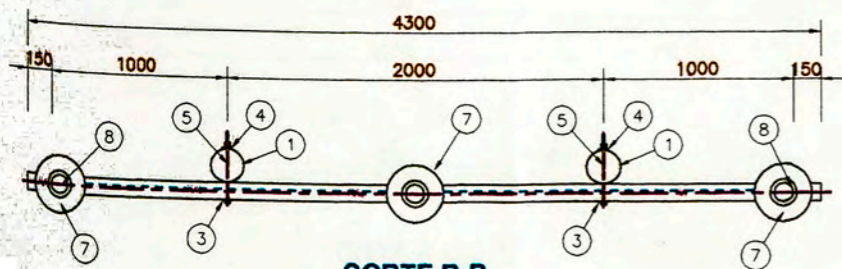
**PRESTACIONES DE LA ESTRUCTURA**

Angulo	Vano Máximo Lateral (m)	Vano Peso (m)	Vano Viento (m)
0°	550	500	360
1°	550	500	310
2°	550	500	270
3°	550	500	220
4°	550	500	190
5°	550	500	150



**DETALLE INSTALADO DE CADENA DE AISLADORES**  
Esc. 1:10

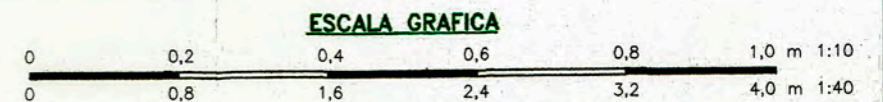
ITEM	DESCRIPCION	CANT
12	Conductor de cobre de 25 mm <sup>2</sup>	27m
11	Plancha de cobre para línea a tierra, tipo "J"	03
10	Arandela cuadrada plana de A°G°, 57 x 57 x 5 mm, 21 mm Ø de agujero para espiga de cruceta	03
8	Espiga para cruceta de madera de 19mm Ø x 318 mm long. p/Aislador de porcelana PIN clase 56-4	03
7	Aislador de porcelana PIN clase 56-4	03
6	Varilla de armar simple para conductor para conductor de AAAC de 120 mm <sup>2</sup>	03
5	Perno maquinado de A°G°, 16 mm Ø x 457 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	02
4	Arandela cuadrada curva de A°G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm Ø de agujero	03
3	Arandela cuadrada plana de A°G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm Ø de agujero	03
2	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 4,30 m longitud	01
1	Poste normalizado de madera tratada de eucalipto 13m, clase 5	02



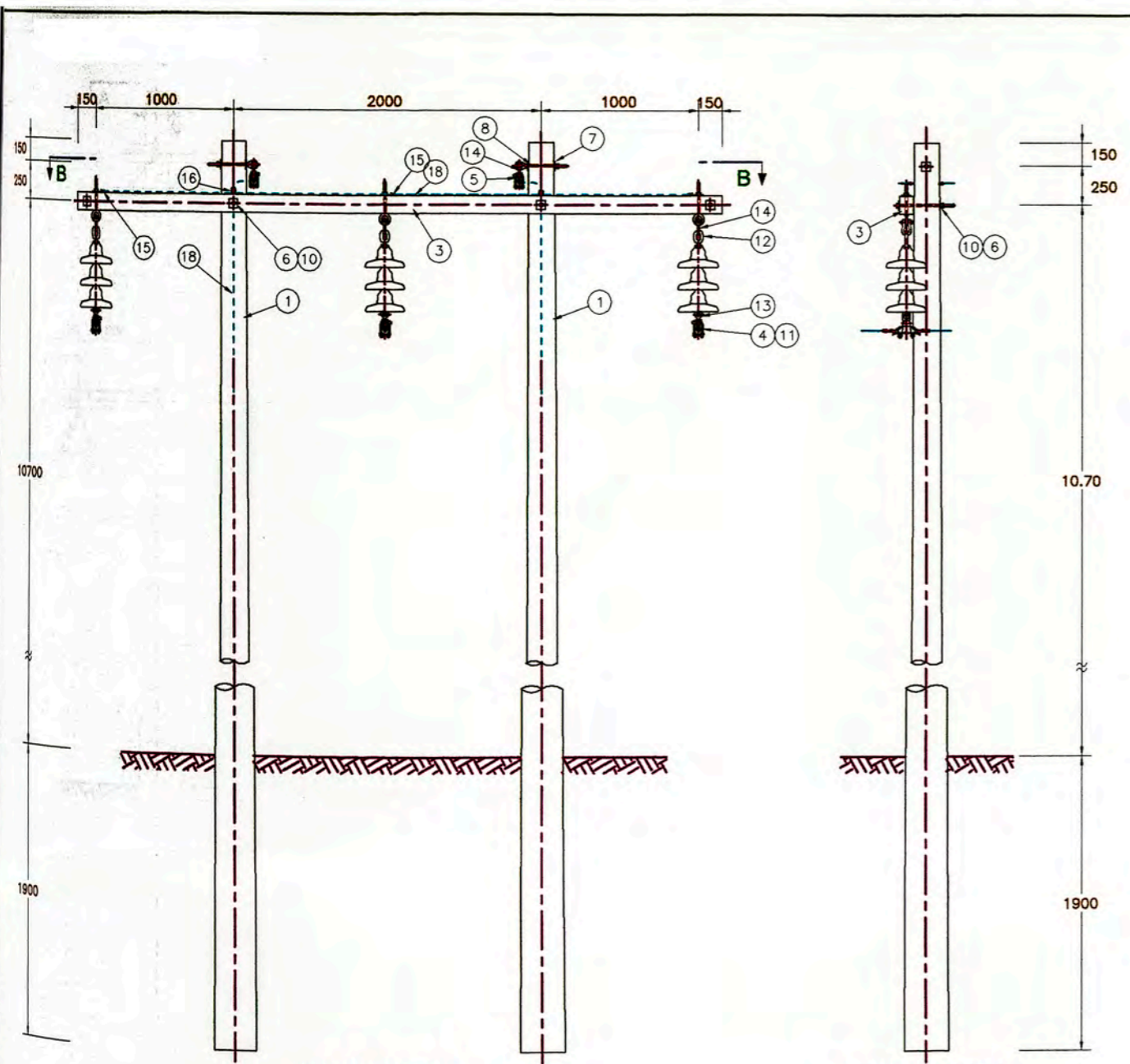
**CORTE B-B**  
Esc. 1:40

**Nota:**

1.- Las dimensiones se encuentran en milímetros



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22.9kV SE PALLASCA SE COMARSA	PLANOS ELECTROMECANICOS CONFORME A OBRA TITULO: ESTRUCTURA DE SUSPENSION BIPOSTE EN H, 0°-5°, TRIFASICO SIN CABLE DE GUARDA TIPO PS1H-3	PLANO N° LT-EL-03 ARCHIVO: LT-EL-03.DWG FECHA: ENERO-2007 ESCALA: INDICADA
	DISEÑADO POR : E.M.E. DIBUJADO POR : E.M.E.	REVISADO POR : U.R.A. APROBADO POR : U.R.A.	

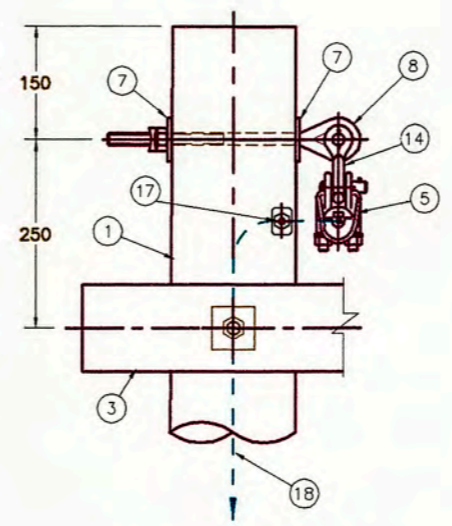


**VISTA FRONTAL**  
Esc. 1:40

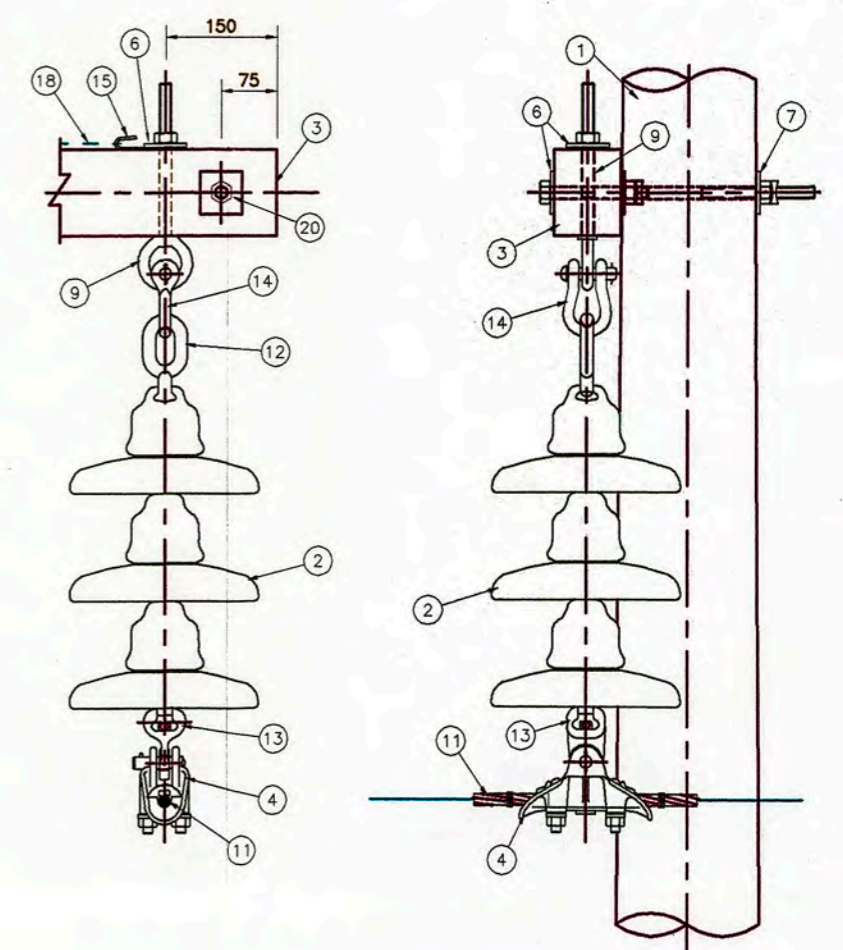
**VISTA LATERAL**  
Esc. 1:40

**PRESTACIONES DE LA ESTRUCTURA**

Angulo	Vano Máximo Lateral (m)	Vano Peso (m)	Vano Viento (m)
0°	550	500	360
1°	550	500	310
2°	550	500	270
3°	550	500	220
4°	550	500	190
5°	550	500	150



**DETALLE INSTALADO DE CABLE DE GUARDA**  
Esc. 1:10



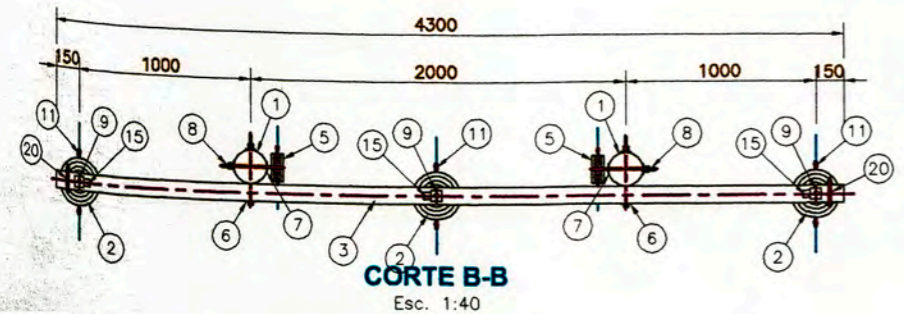
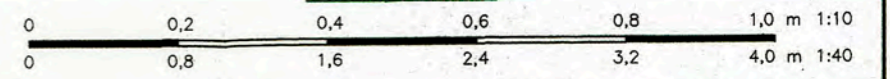
**DETALLE INSTALADO DE CADENA DE AISLADORES**  
Esc. 1:10

ITEM	DESCRIPCION	CANT
20	Perno maquinado de A*G*, 13 mm ø x 127 mm long.; con tuerca y contratuerca	02
18	Conductor de cobre de 25 mm <sup>2</sup>	27 m
17	Conector bimetálico Cu/A*G* DE 25/50 mm <sup>2</sup>	02
16	Conector de cobre tipo perno partido	04
15	Plancha de cobre para línea a tierra, tipo "J"	03
14	Grillete de A*G*	05
13	Adaptador de A*G* tipo casquillo - ojo	03
12	Adaptador de A*G* tipo anillo - bola	03
11	Varilla prefabricada simple para conductor de AAAC de 120 mm <sup>2</sup>	03
10	Perno maquinado de A*G*, 16 mm ø x 457 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	02
9	Perno ojo con hombros de A*G*, 16 mm ø x 203 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	03
8	Perno ojo de A*G*, 16 mm ø x 305 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	02
7	Arandela cuadrada curva de A*G*, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm ø de agujero	06
6	Arandela cuadrada plana de A*G*, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm ø de agujero	08
5	Grapa de suspensión de acero con dos pernos para conductor de 50 mm <sup>2</sup> EHS	02
4	Grapa de suspensión de aluminio con dos pernos para conductor de 120 mm <sup>2</sup>	03
3	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm sección, 4,30 m longitud	01
2	Aislador de porcelana tipo suspensión, clase ANSI 52-3	09
1	Poste normalizado de madera tratada de eucalipto 13m, clase 5	02

**Nota:**

1.- Las dimensiones se encuentran en milímetros

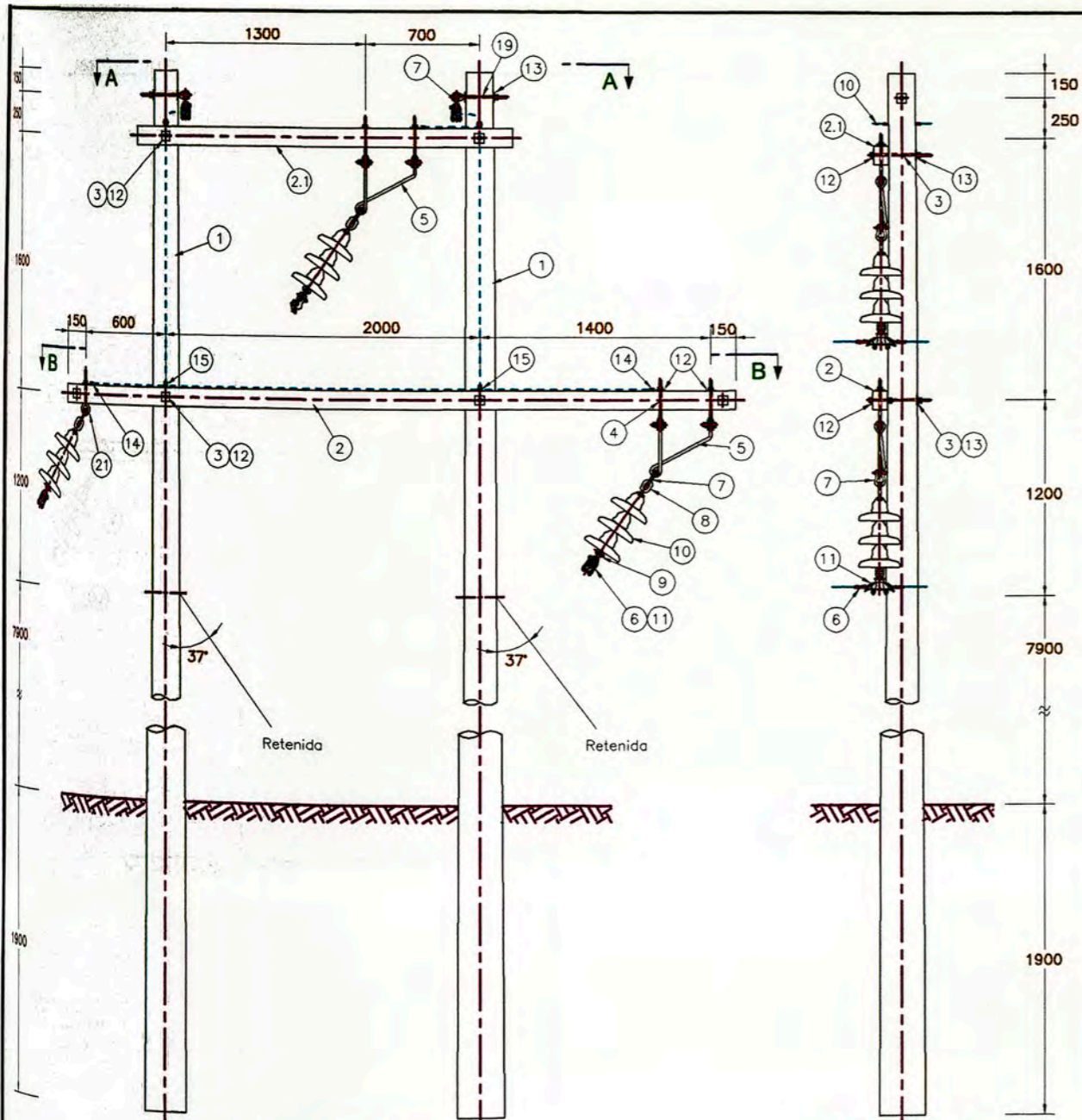
**ESCALA GRAFICA**



**CORTE B-B**  
Esc. 1:40

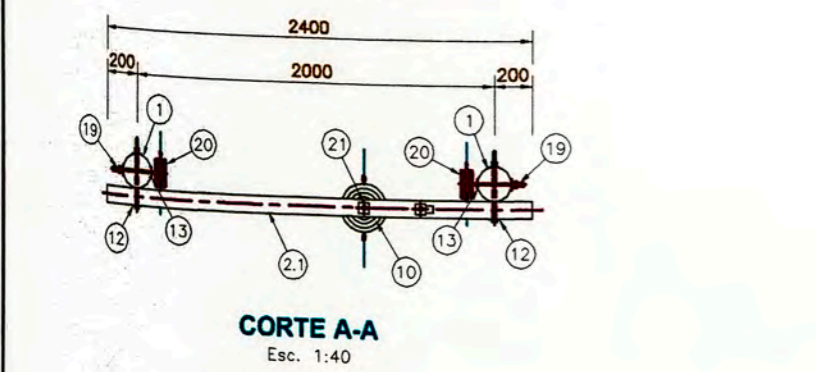
<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica</p>	PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22,9kV SE PALLASCA SE COMARSA	PLANOS ELECTROMECANICOS CONFORME A OBRA TITULO: ESTRUCTURA DE SUSPENSION BIPOSTE EN H, 0°-5°, TRIFASICO Y CON CABLE DE GUARDA TIPO PSHT-3G	PLANO N° LT-EL-04
	DISEÑADO POR : E.M.E. REVISADO POR : U.R.A. DIBUJADO POR : E.M.E. APROBADO POR : U.R.A.	ARCHIVO: LT-EL-04.DWG FECHA: ENERO-2007 ESCALA: INDICADA	



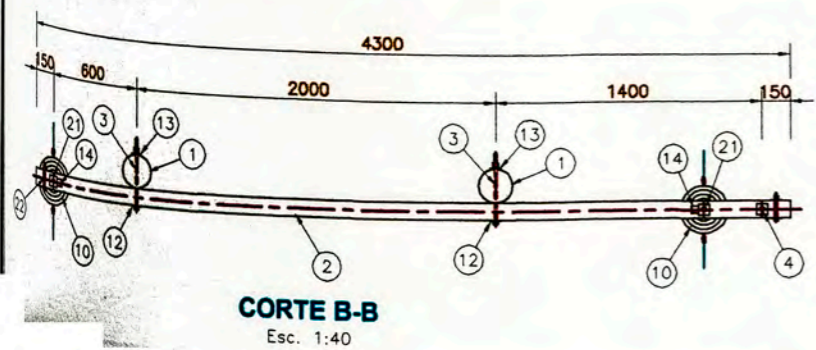


**VISTA FRONTAL**  
Esc. 1:40

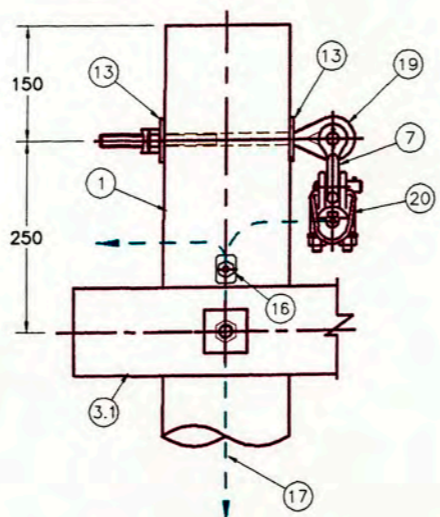
**VISTA LATERAL**  
Esc. 1:40



**CORTE A-A**  
Esc. 1:40



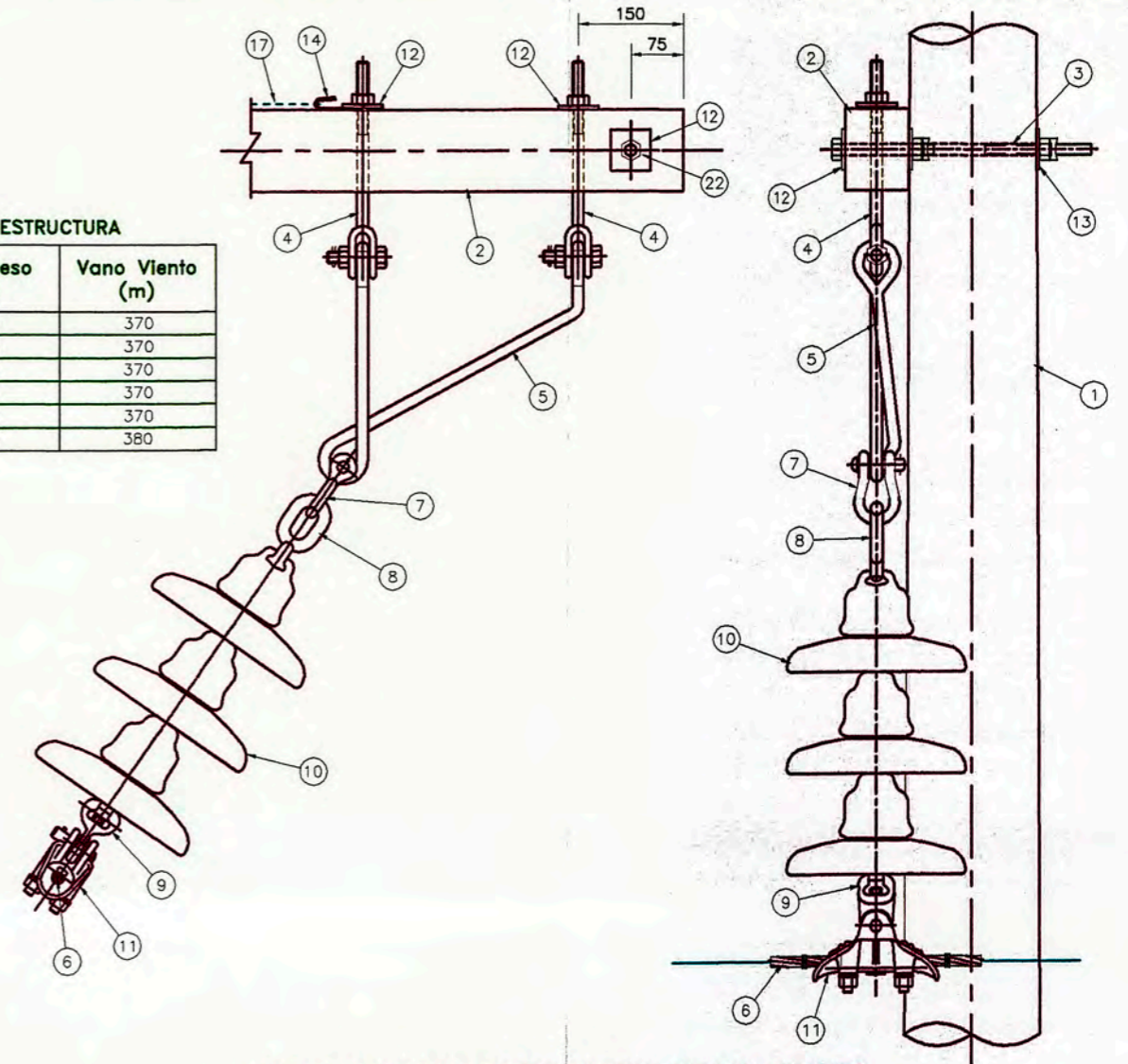
**CORTE B-B**  
Esc. 1:40



**DETALLE INSTALADO DE CABLE DE GUARDA**  
Esc. 1:10

**PRESTACIONES DE LA ESTRUCTURA**

Angulo	Vano Máximo Lateral (m)	Vano Peso (m)	Vano Viento (m)
6°	550	500	370
10°	550	500	370
15°	550	500	370
20°	550	500	370
25°	550	500	370
30°	550	500	380

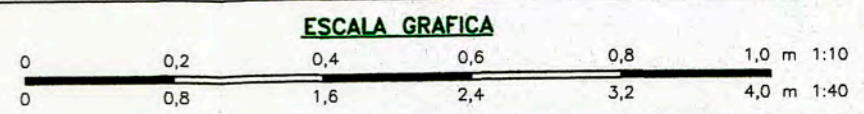


**DETALLE INSTALADO DE CADENA DE AISLADORES**  
Esc. 1:10

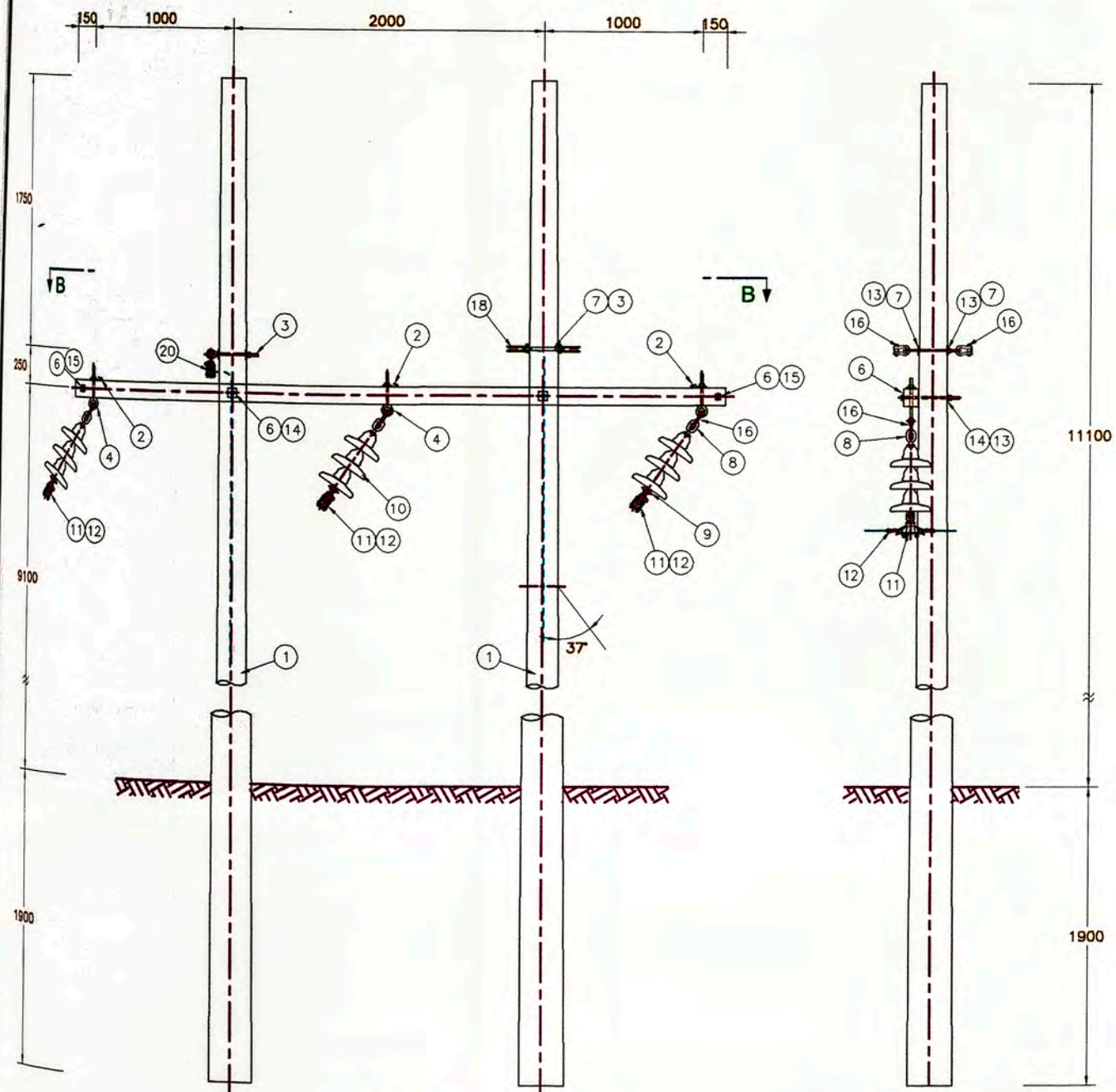
ITEM	DESCRIPCION	CANT
22	Perno maquinado de A*G*, 13 mm ø x 127 mm long.; con tuerca y contratuerca	02
21	Perno ojo con hombros de A*G*, 16 mm ø x 203 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	01
20	Grapa de suspension de acero con dos pernos para conductor de 50 mm <sup>2</sup> EHS	02
19	Perno ojo de A*G*, 16 mm ø x 305 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	02
17	Conductor de cobre de 25 mm <sup>2</sup>	30m
16	Conector bimetalico Cu/A*G* DE 25/50 mm <sup>2</sup>	02
15	Conector de cobre tipo perno partido	06
14	Plancha de cobre para linea a tierra, tipo "J"	03
13	Arandela cuadrada curva de A*G*, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm ø de agujero	08
12	Arandela cuadrada plana de A*G*, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm ø de agujero	13
11	Grapa de suspension de aluminio con dos pernos para conductor de 120 mm <sup>2</sup>	03
10	Aislador de porcelana tipo suspension, clase ANSI 52-3	09
9	Adaptador de A*G* tipo casquillo - ojo	03
8	Adaptador de A*G* tipo anillo - bola	03
7	Grillete de A*G*	05
6	Varilla preformada simple para conductor de AAAC de 120 mm <sup>2</sup>	03
5	Braquete angular de 16mmø, provisto de ojales	02
4	Perno con horquilla y pasador de 16 mm x 230 mm con tuerca y contratuerca	04
3	Perno maquinado de A*G*, 16 mm ø x 457 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	04
2.1	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2,40 m longitud	01
2	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 4,30 m longitud	01
1	Poste normalizado de madera tratada de eucalipto 13m, clase 5	02

**Nota:**

1.- Las dimensiones se encuentran en milímetros



	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22,9kV SE PALLASCA SE COMARSA	<b>PLANOS ELECTROMECANICOS CONFORME A OBRA</b> TITULO: ESTRUCTURA DE ANGULO BIPOSTE EN H, 5°-30°, TRIFASICO Y CON CABLE DE GUARDA TIPO PA1H-3G	PLANO N°: LT-EL-05
	DISEÑADO POR : E.M.E. REVISADO POR : U.R.A. DIBUJADO POR : E.M.E. APROBADO POR : U.R.A.	ARCHIVO: LT-EL-05.DWG FECHA : ENERO-2007 ESCALA: INDEFINIDA		

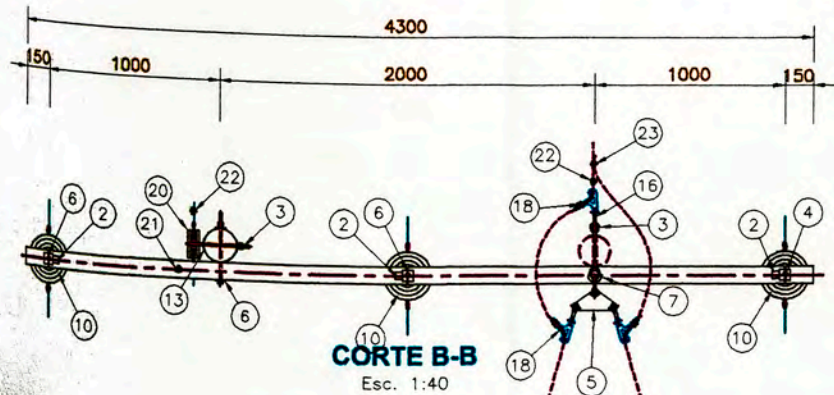


**VISTA FRONTAL**  
Esc. 1:40

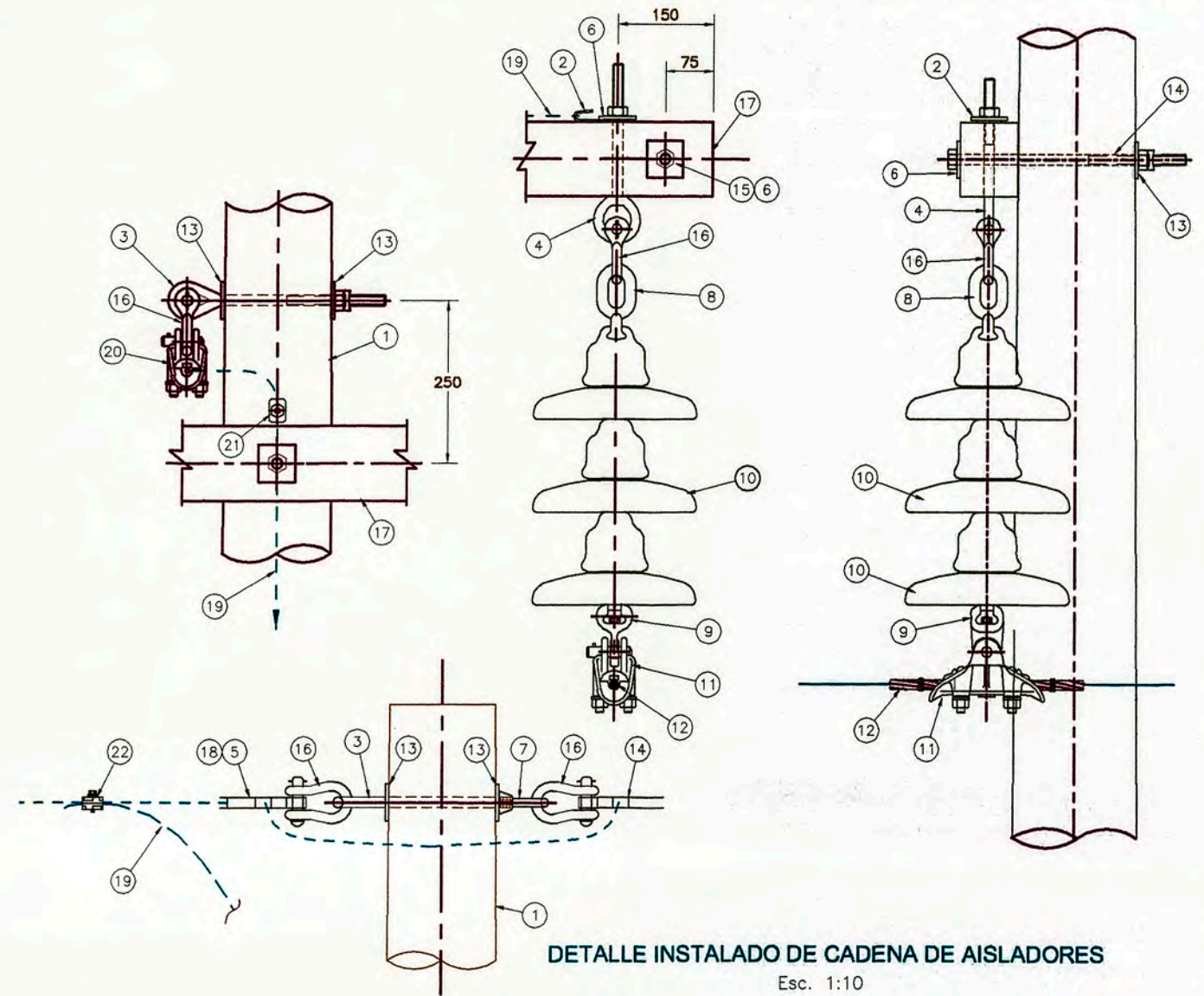
**VISTA LATERAL**  
Esc. 1:40

**PRESTACIONES DE LA ESTRUCTURA**

Angulo	Vano Máximo Lateral (m)	Vano Peso (m)	Vano Viento (m)
6°	550	500	370
10°	550	500	370
15°	550	500	370
20°	550	500	370
25°	550	500	370
30°	550	500	380



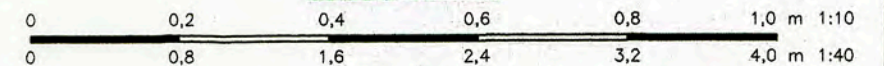
**CORTE B-B**  
Esc. 1:40



**DETALLE INSTALADO DE CADENA DE AISLADORES**  
Esc. 1:10

23	Conector de A'G' de dos vias para 50 mm2 EHS	04
22	Conector bimetalico Cu/A'G' de 25/50 mm2	02
21	Conector de cobre tipo perno partido	04
20	Grapa de suspension de acero con dos pernos para conductor de 50 mm2 EHS	01
19	Conductor de cobre de 25 mm	27
18	Grapa de anclaje de A'G' tipo pistola para conductor de 50 mm2 EHS	03
17	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 4.30 m de long	01
16	Grillete de A'G'	07
15	Perno maquinado de A'G', 13 mm ø x 127 mm long; con tuerca y contratuerca	02
14	Perno maquinado de A' G' 16 mm ø x 457 mm long; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	02
13	Arandela cuadrada curva de A'G', 57 x 57 x 5 mm, 18 mm ø de agujero	06
12	Varilla preformada simple para conductor de AAAC de 120 mm2	03
11	Grapa de suspension de aluminio con dos pernos para conductor de 120 mm2	03
10	Aislador de porcelana Tipo suspension, clase ANSI 52-3	09
9	Adaptador de A'G' tipo casquillo - ojo	03
8	Adaptador de A'G' tipo anillo - bola	03
7	Tuerca ojo de A'G'; forjado para perno de 16 mm	01
6	Arandela cuadrada plana de A'G', 57 x 57 x 5 mm, 18 mm ø de agujero	09
5	Yugo de A'G'	01
4	Perno ojo con hombros de A'G', 16 mm ø x 203 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	03
3	Perno ojo de A'G', 16 mm ø 305 mm long; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	02
2	Plancha de cobre para linea a tierra, tipo "J"	03
1	Poste normalizado de madera tratada de eucalipto 13m, clase 5	02
ITEM	DESCRIPCION	CANT

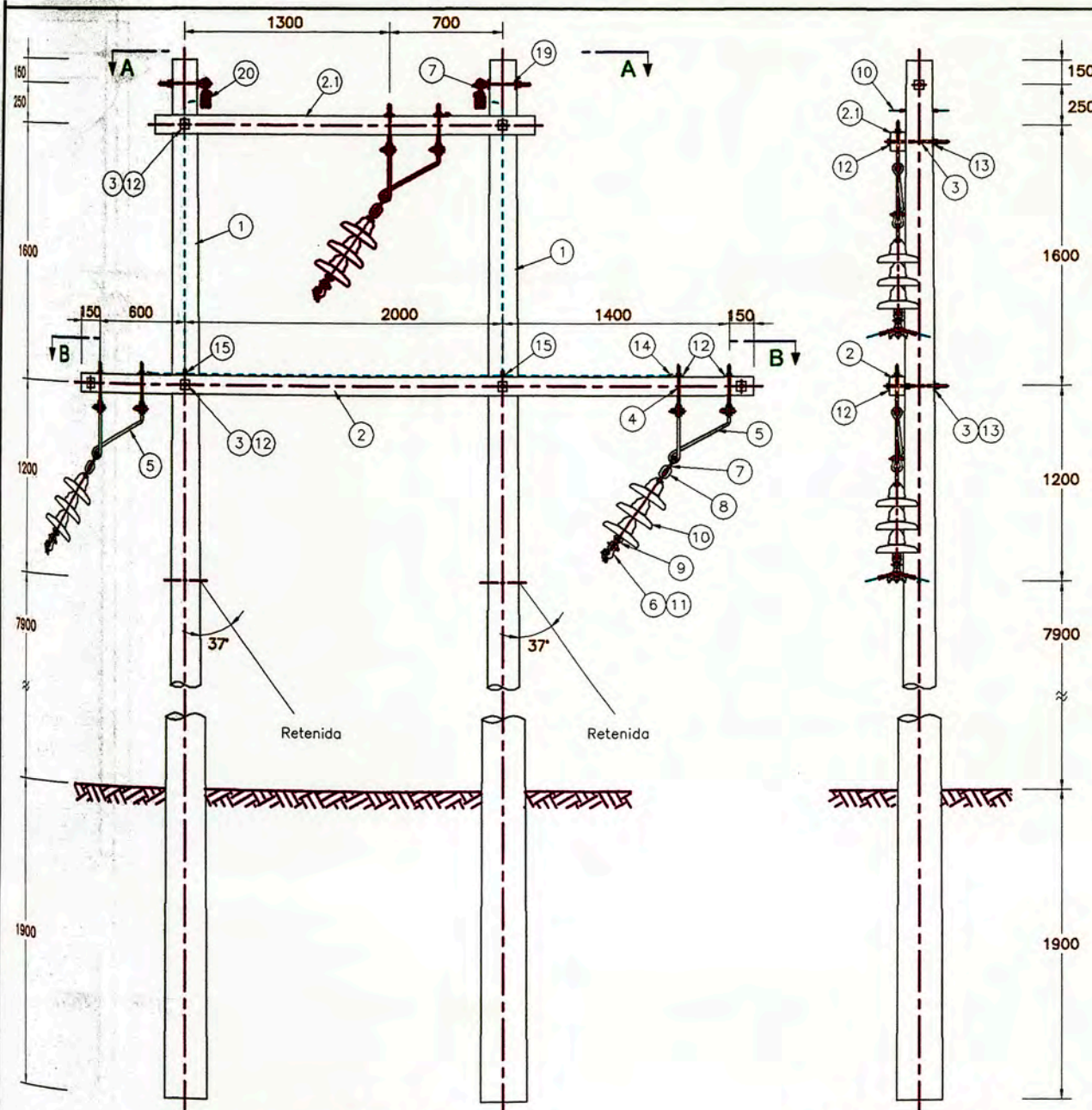
**ESCALA GRAFICA**



**Nota:**

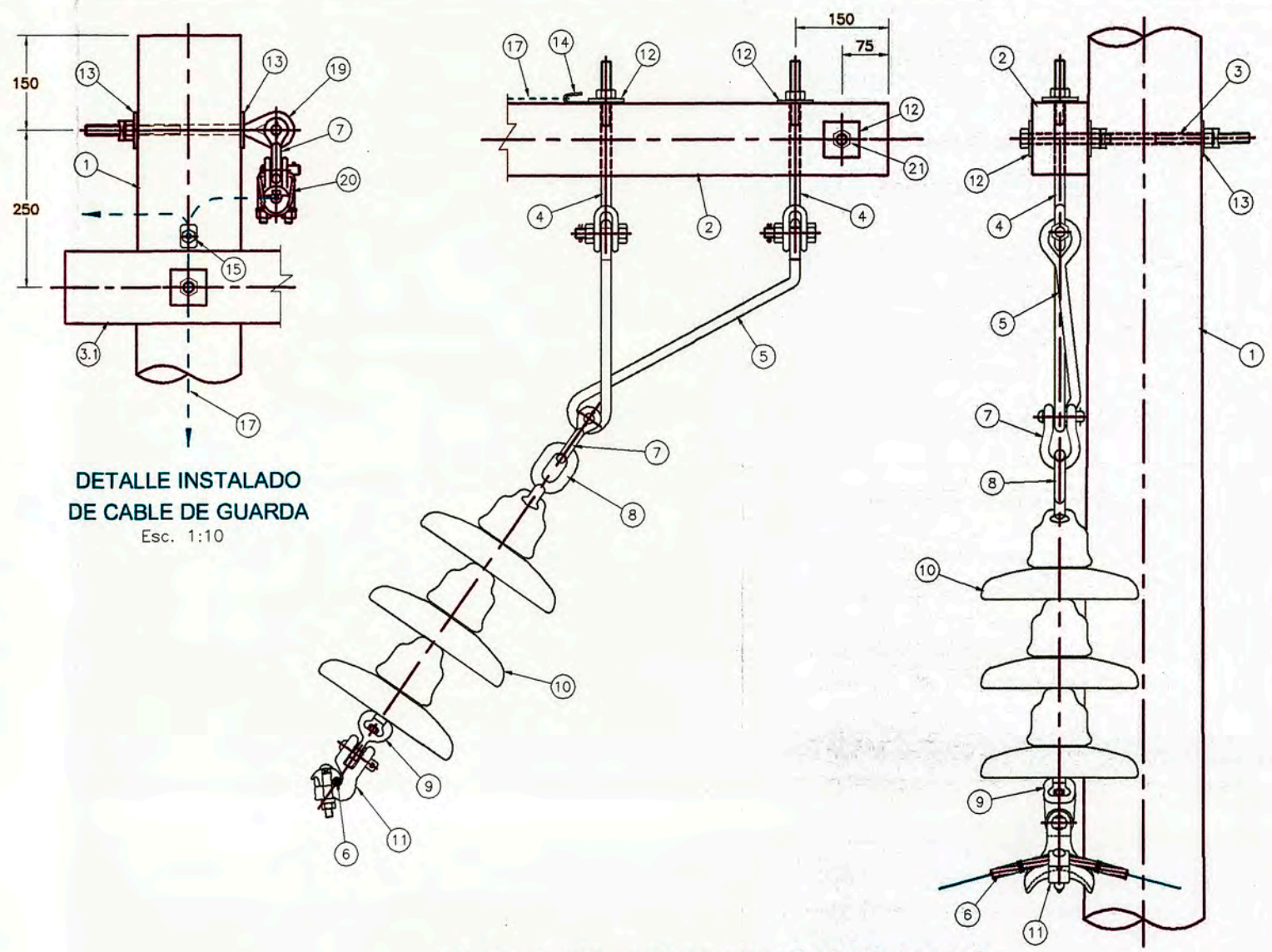
1.- Las dimensiones se encuentran en milímetros

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22,9KV SE PALLASCA SE COMARSA	PLANOS ELECTROMECANICOS CONFORME A OBRA	PLANO N° LT-EL-06
	DISEÑADO POR : E.M.E. DIBUJADO POR : E.M.E.	REVISADO POR : U.R.A. APROBADO POR : U.R.A.	TÍTULO: ESTRUCTURA DE SUSPENSION BIPOSTE EN H, 5°- 30°, TRIFASICO CON CABLE DE GUARDA TIPO PA1H-3GA	ARCHIVO: LT-EL-06/016 FECHA : ENERO-2007 ESCALA: INDICADA



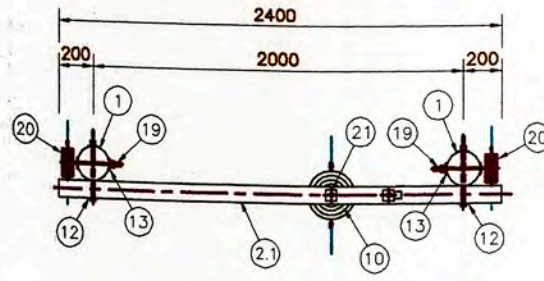
**VISTA FRONTAL**  
Esc. 1:40

**VISTA LATERAL**  
Esc. 1:40



**DETALLE INSTALADO DE CABLE DE GUARDA**  
Esc. 1:10

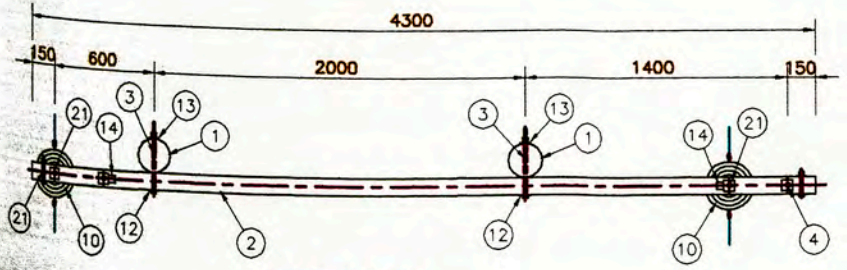
**DETALLE INSTALADO DE CADENA DE AISLADORES**  
Esc. 1:10



**CORTE A-A**  
Esc. 1:40

**PRESTACIONES DE LA ESTRUCTURA**

Angulo	Vano Máximo Lateral (m)	Vano Peso (m)	Vano Viento (m)
35°	550	500	380
40°	550	500	390
45°	550	500	330
50°	550	500	240
55°	550	500	180
60°	550	500	130

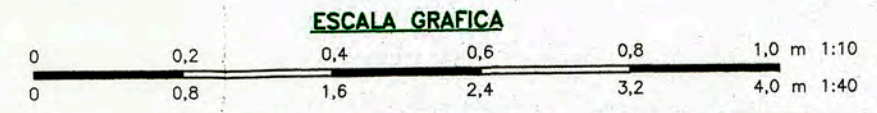


**CORTE B-B**  
Esc. 1:40

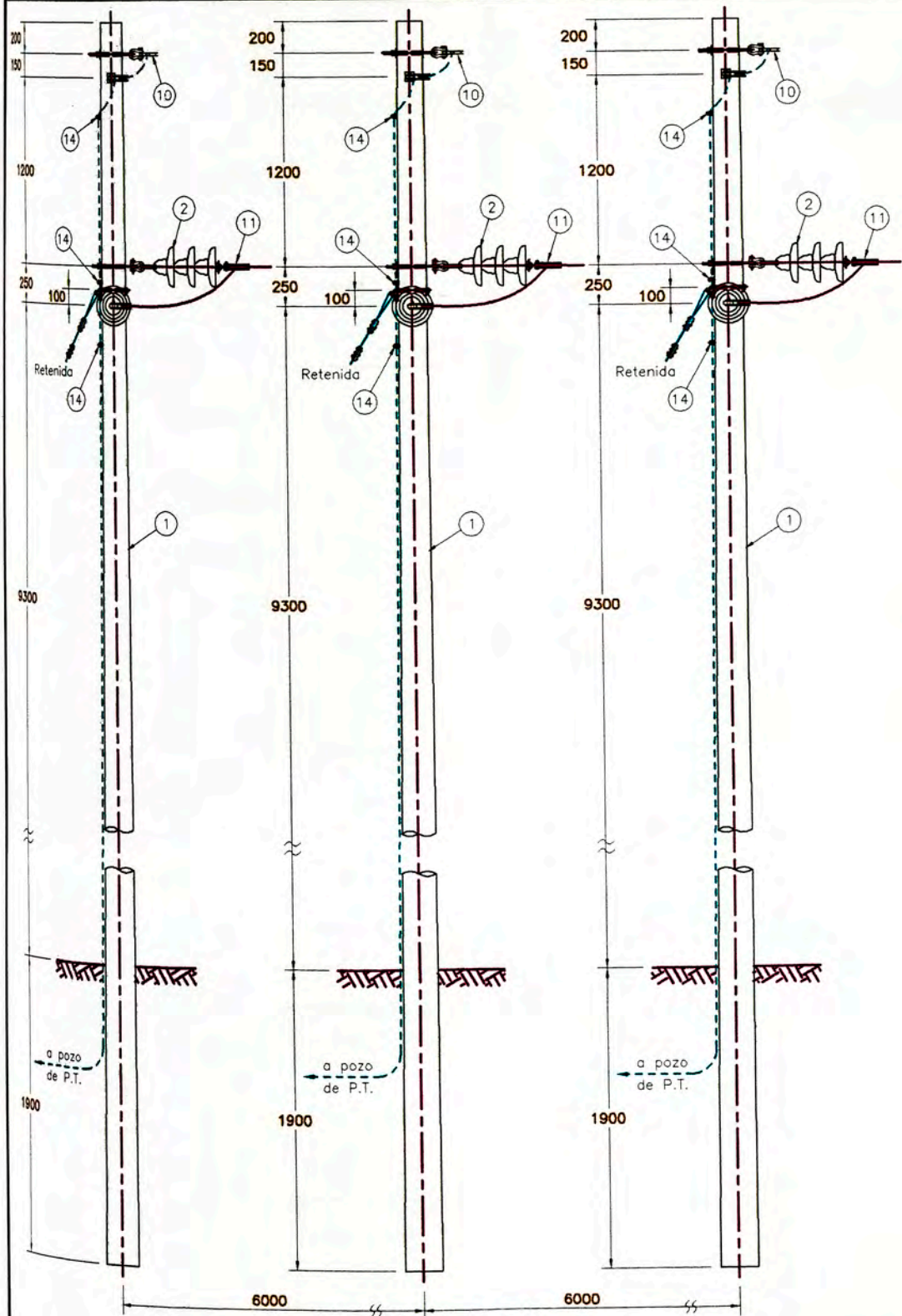
ITEM	DESCRIPCION	CANT
21	Perno maquinado de A*G*, 13 mm ø x 127 mm long.; con tuerca y contratuerca	02
20	Grapa de angulo de A*G* para cable de 50 mm2 EHS	02
19	Perno ojo de A*G*, 16 mm ø x 305 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	02
17	Conductor de cobre de 25 mm2	30m
16	Conector bimetalico Cu/A*G* DE 25/50 mm2	02
15	Conector de cobre tipo perno partido	06
14	Plancha de cobre para linea a tierra, tipo "J"	03
13	Arandela cuadrada curva de A*G*, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm ø de agujero	08
12	Arandela cuadrada plana de A*G*, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm ø de agujero	14
11	Grapa de angulo de aleacion de aluminio para conductor de 120 mm2 AAAC	03
10	Aislador de parcelana tipo suspension, clase ANSI 52-3	09
9	Adaptador de A*G* tipo casquillo - ojo	03
8	Adaptador de A*G* tipo anillo - bola	03
7	Grillete de A*G*	05
6	Varilla preformada simple para conductor de AAAC de 120 mm2	03
5	Braquete angular de 16mmø, provisto de ojales	03
4	Perno con horquilla y pasador de 16 mm x 230 mm con tuerca y contratuerca	06
3	Perno maquinado de A*G*, 16 mm ø x 457 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	04
2.1	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2,40 m longitud	01
2	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 4,30 m longitud	01
1	Poste normalizado de madera tratada de eucalipto 13m, clase 5	02

**Nota:**

1.- Las dimensiones se encuentran en milímetros



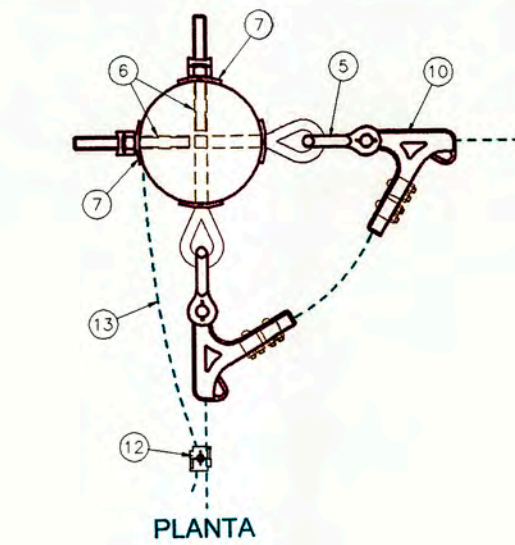
<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica</p>	<p>PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22,9KV SE PALLASCA SE COMARSA</p>	<p>PLANOS ELECTROMECANICOS CONFORME A OBRA</p>	<p>PLANO N° LT-EL-07</p>
	<p>DISEÑADO POR : E.M.E. REVISADO POR : U.R.A. DIBUJADO POR : E.M.E. APROBADO POR : U.R.A.</p>	<p>TITULO: ESTRUCTURA DE ANGULO BIPOSTE EN H, 30°-60°, TRIFASICO Y CON CABLE DE GUARDA TIPO PA2H-3G</p>	<p>ARCHIVO: LT-EL-07.000 FECHA : ENERO-2007 ESCALA: INDICADA</p>



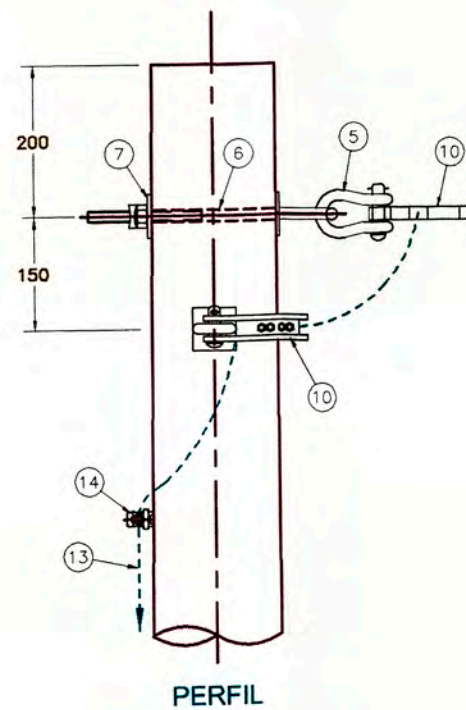
**ARMADO TIPO PA3-3G**

Esc. 1:40

ITEM	DESCRIPCION	CANT
15	Plancha de cobre para linea a tierra, tipo "J"	06
14	Conector de cobre tipo perno partido	12
13	Conductor de cobre de 25mm <sup>2</sup> para bajada de P.T.	30m
12	Conector bimetálico Cu/A*G* de 25/50 mm <sup>2</sup>	03
10	Grapa de anclaje tipo pistola para cable de guarda de 50mm <sup>2</sup> EHS	06
8	Grapa de anclaje tipo pistola de aluminio para conductor de 120mm <sup>2</sup> AAAC	06
7	Arandela cuadrada curva de A*G*, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm $\phi$ de agujero	24
6	Perno ojo de A*G*, 16 mm $\phi$ x 305 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	12
5	Grillete de A*G*	12
4	Adaptador de A*G* tipo casquillo - ojo	06
3	Adaptador de A*G* tipo anillo - bola	06
2	Aislador de porcelana tipo suspension, clase ANSI 52-3	18
1	Poste normalizado de madera tratada de eucalipto 13m, clase 5	03



**PLANTA**



**PERFIL**

**DETALLE INSTALADO DE CABLE DE GUARDA**

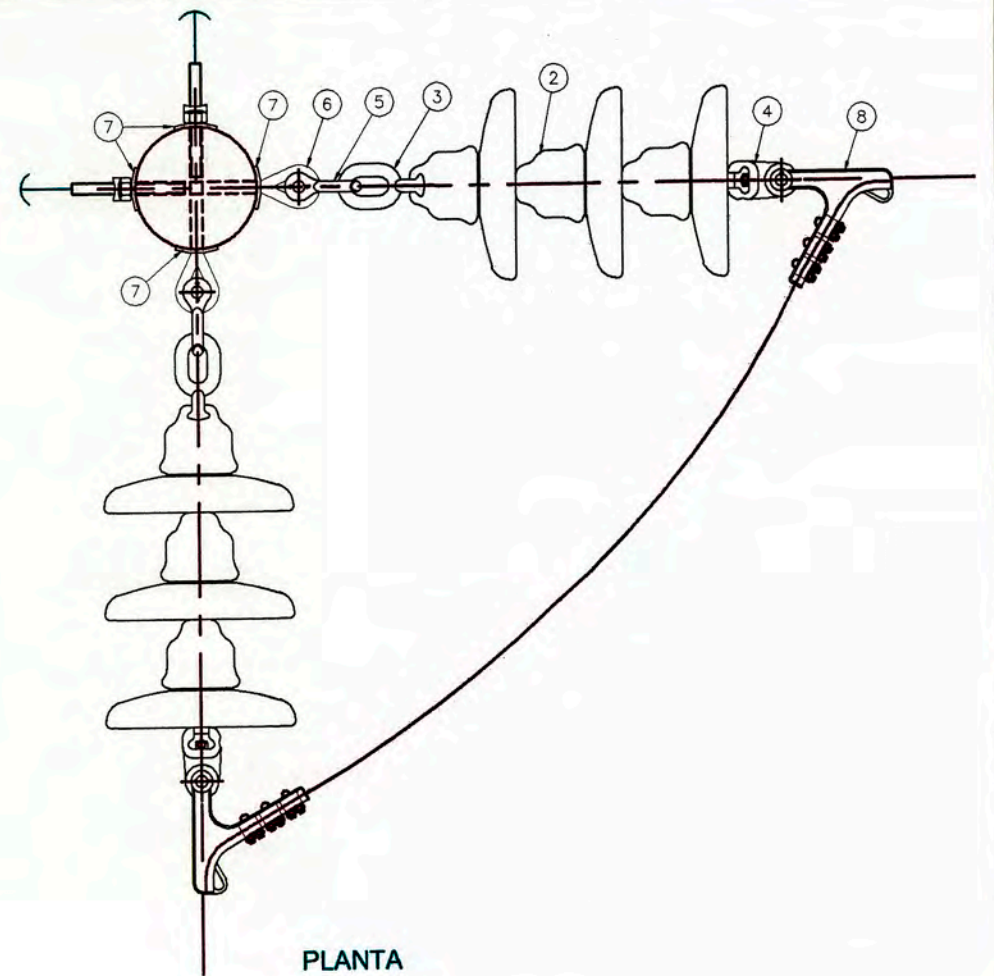
Esc. 1:10

**PRESTACIONES DE LA ESTRUCTURA**

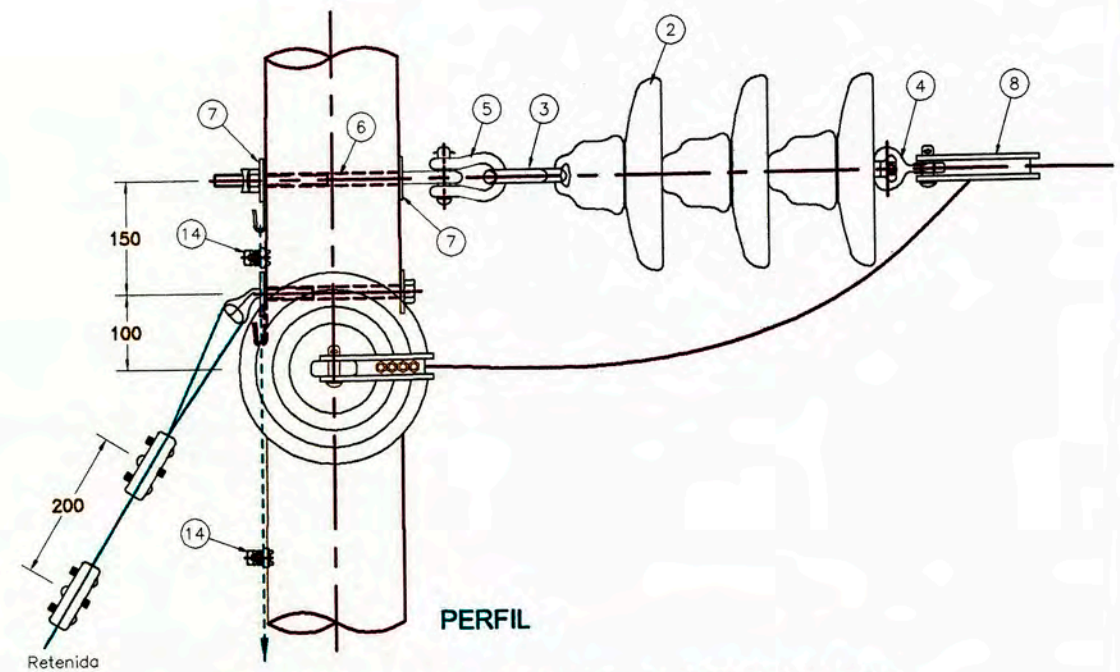
Angulo	Vano Máximo Lateral (m)	Vano Peso (m)	Vano Viento (m)
65°	1060		560
70°	1060		590
75°	1060		630
80°	1060		680
85°	1060		750
90°	1060		850

**Nota:**

1.- Las dimensiones se encuentran en milímetros



**PLANTA**

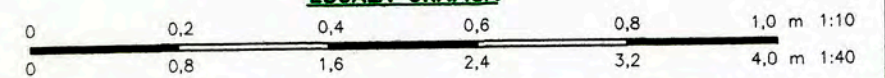


**PERFIL**

**DETALLE INSTALADO DE CADENA DE AISLADORES**

Esc. 1:10

**ESCALA GRAFICA**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

DISERADO POR : E.M.E.  
DIBUJADO POR : E.M.E.

REVISADO POR : U.R.A.  
APROBADO POR : U.R.A.

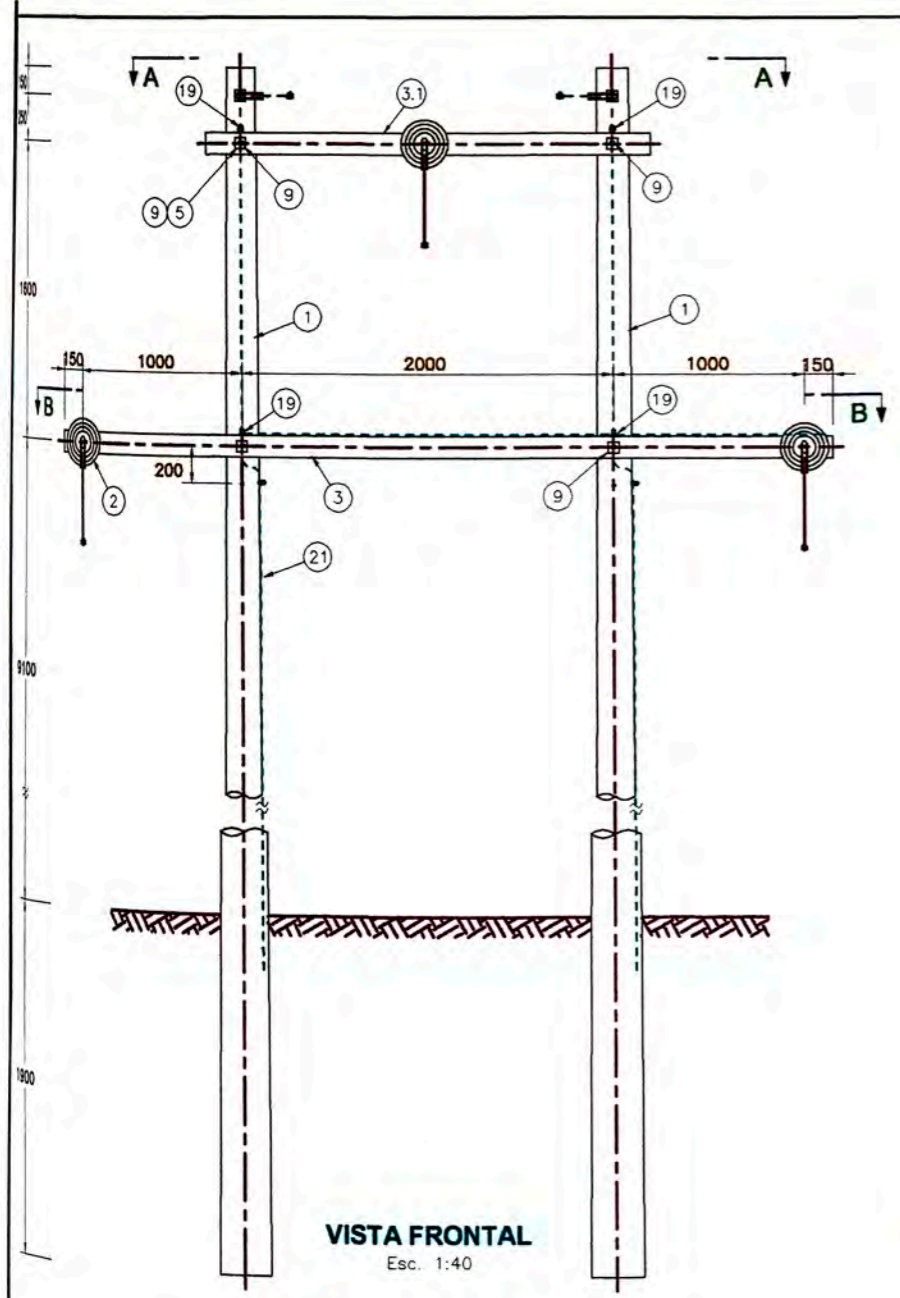
PROYECTO:  
LINEA DE TRANSMISION EN 22,9KV SE PALLASCA SE COMARSA

PLANOS ELECTROMECANICOS CONFORME A OBRA

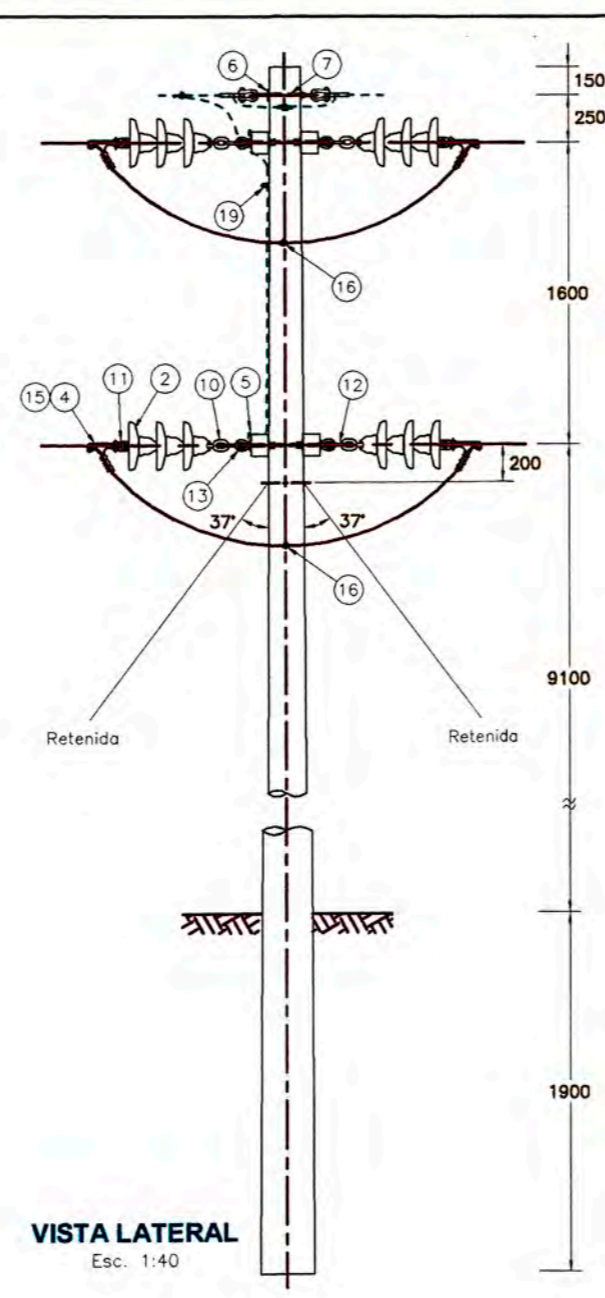
TITULO:  
ESTRUCTURA DE ANGULO/ANCLAJE TRIPOSTE  
80°-90°, TRIFASICO Y CON CABLE DE GUARDA  
TIPO PA3-3G

PLANO N°  
LT-EL-08

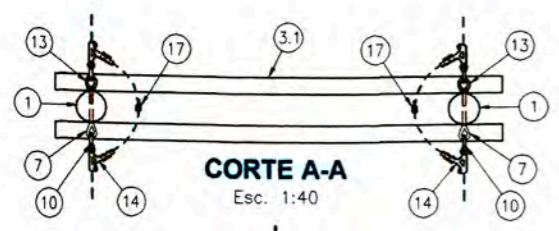
ARCHIVO: LT-EL-08.DWG  
FECHA: ENERO-2006  
ESCALA: INDICADA



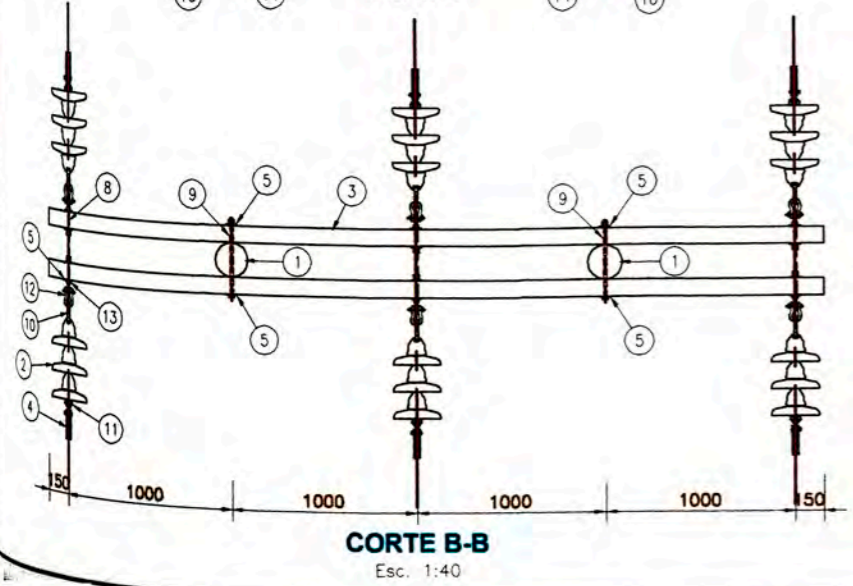
**VISTA FRONTAL**  
Esc. 1:40



**VISTA LATERAL**  
Esc. 1:40



**CORTE A-A**  
Esc. 1:40



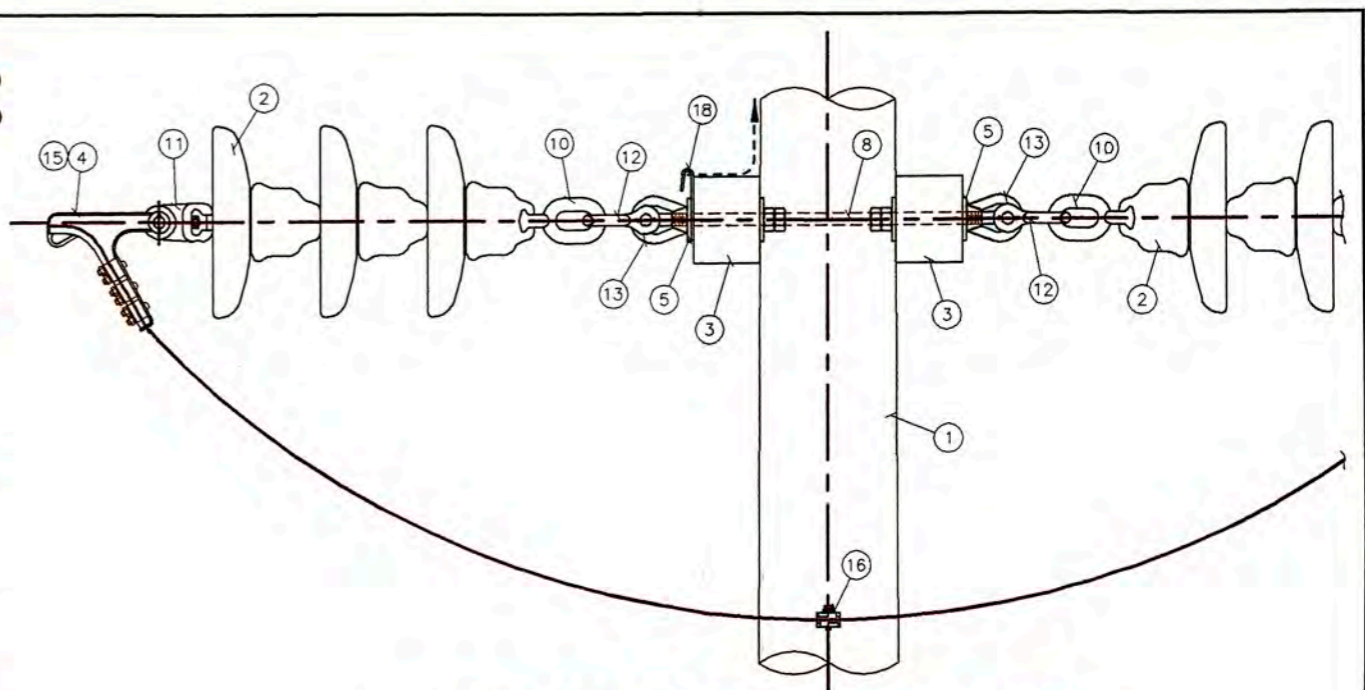
**CORTE B-B**  
Esc. 1:40

**PRESTACIONES DE LA ESTRUCTURA**

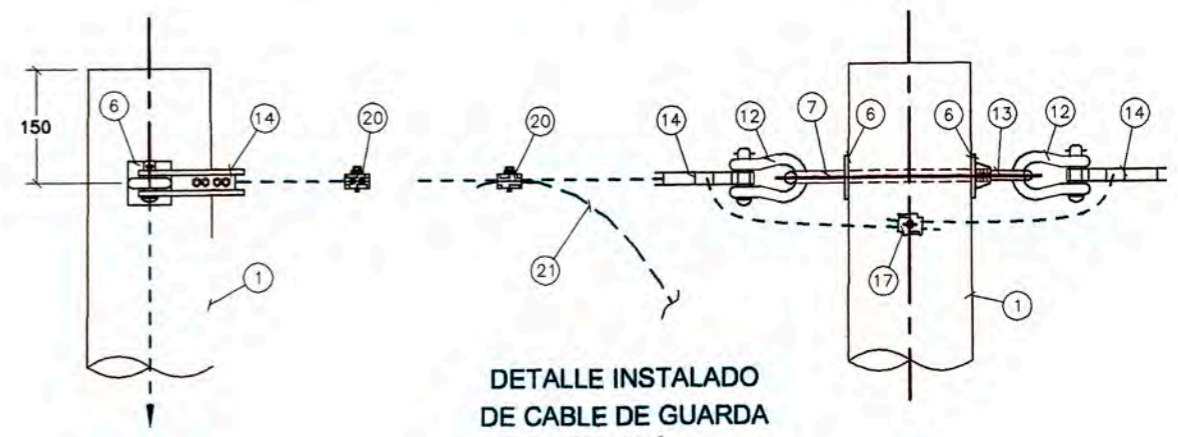
Angulo	Vano Máximo Lateral (m)	Vano Peso (m)	Vano Viento (m)
6°	680	1010	620
10°	680	1010	620
15°	680	1010	630
20°	680	1010	640
25°	680	1010	650
30°	680	1010	690

**Nota:**

- Las dimensiones se encuentran en milimetros
- En el Item 8 tambien se utilizo Perno doble armado de A\*G\*. 16mm  $\phi$  x 506 mm long.; 4 con tuercas por mayor ancho de poste (Ver desagregado)
- El Item 16 se utilizo en P6,P8,P9,P15,P30,P51,P81(Ver Desagregado)
- El Item 17 se utilizo en SE Pallasca,P7,P8,P10,P14,P15,P17,P18,P32 P44,P47,P50,P51,P66,P69,P73,P77,P79,P81,P82,SE Comarsa(Ver Desagregado)



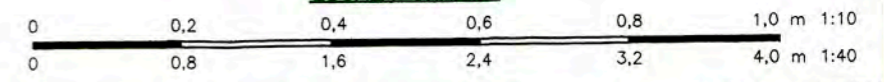
**DETALLE INSTALADO DE CADENA DE AISLADORES**  
Esc. 1:10



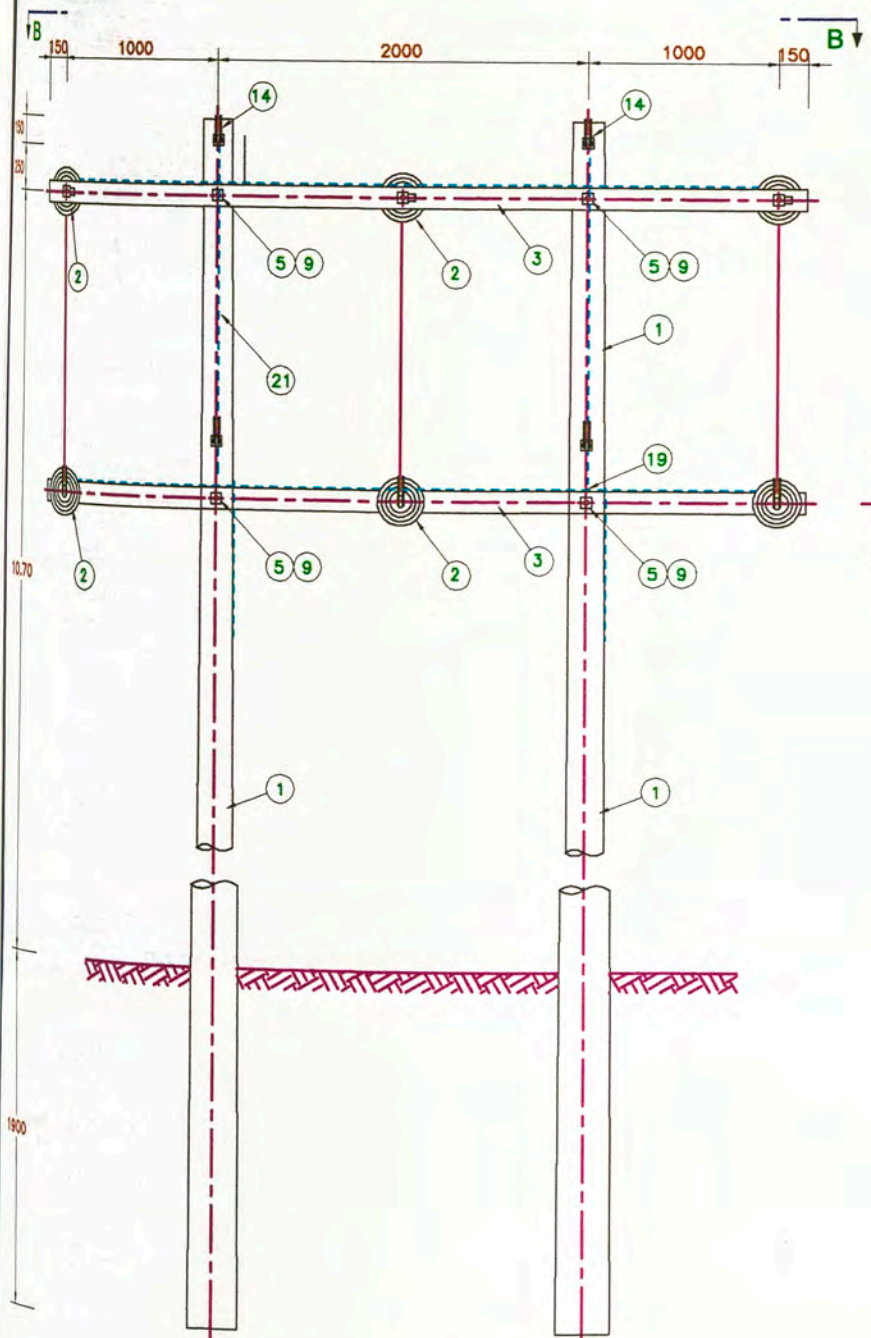
**DETALLE INSTALADO DE CABLE DE GUARDA**  
Esc. 1:10

21	Conductor de cobre de 25 mm <sup>2</sup>	30m
20	Conector bimetalico Cu/A*G* DE 25/50 mm <sup>2</sup>	02
19	Conector de cobre tipo perno partido	06
18	Plancha de cobre para linea a tierra, tipo "J"	03
17	Conector de A*G* de dos vias para 50mm <sup>2</sup> EHS	02
16	Conector de A*G* de dos vias para 120mm <sup>2</sup> AAAC	03
15	Cinta plana de armar de aluminio recocido de 1,30 x 7,6 mm	12m
14	Grapa de anclaje de A*G* tipo pistola para conductor de 50 mm <sup>2</sup> EHS	04
13	Tuerca ojo de A*G*, forjado para perno de 16 mm $\phi$	10
12	Grillete de A*G*	10
11	Adaptador de A*G* tipo casquillo - ojo	06
10	Adaptador de A*G* tipo anillo - bola	06
9	Perno maquinado de A*G*, 16 mm $\phi$ x 457 mm long.; 152 mm maquinado con tuercas y contratuerca	04
8	Perno doble armado de A*G*, 16 mm $\phi$ x 508 mm long.; 4 con tuercas	03
7	Perno ojo de A*G*, 16 mm $\phi$ x 305 mm long.; 152 mm maquinado con tuercas y contratuerca	02
6	Arandela cuadrada curva de A*G*, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm $\phi$ de agujero	04
5	Arandela cuadrada plana de A*G*, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm $\phi$ de agujero	20
4	Grapa de anclaje de aluminio tipo pistola para conductor de 120 mm <sup>2</sup> AAAC	06
3.1	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2,40 m longitud	02
3	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 4,30 m longitud	02
2	Aislador de porcelana tipo suspension, clase ANSI 52-3	18
1	Poste normalizado de madera tratada de eucalipto 13m, clase 5	02
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANT</b>

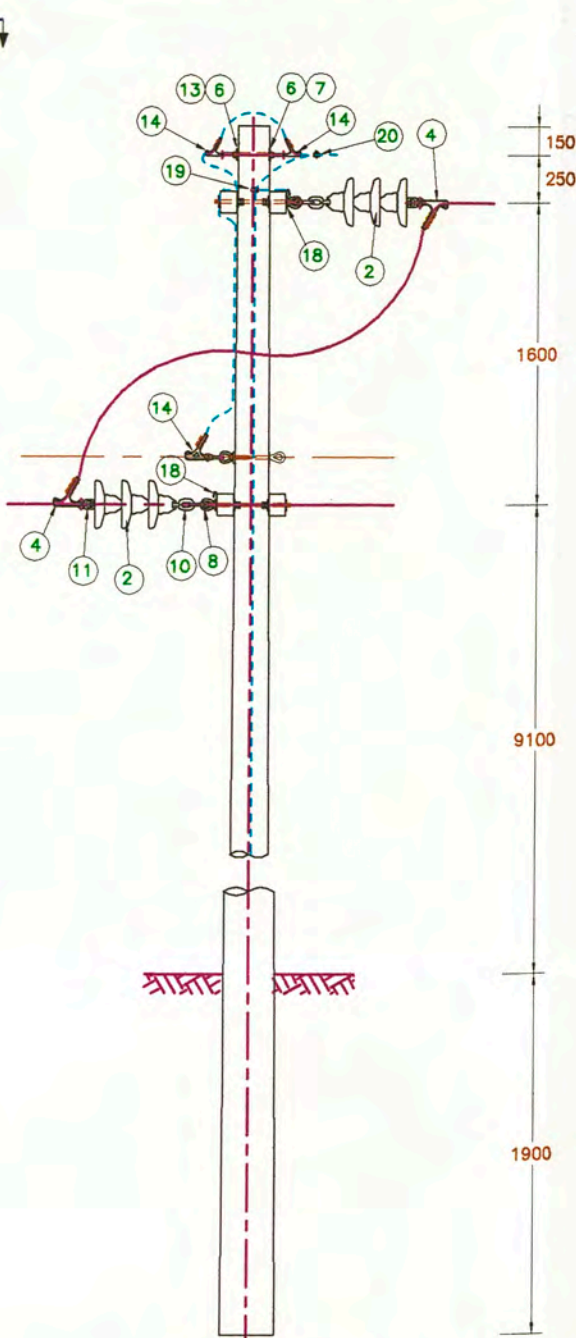
**ESCALA GRAFICA**



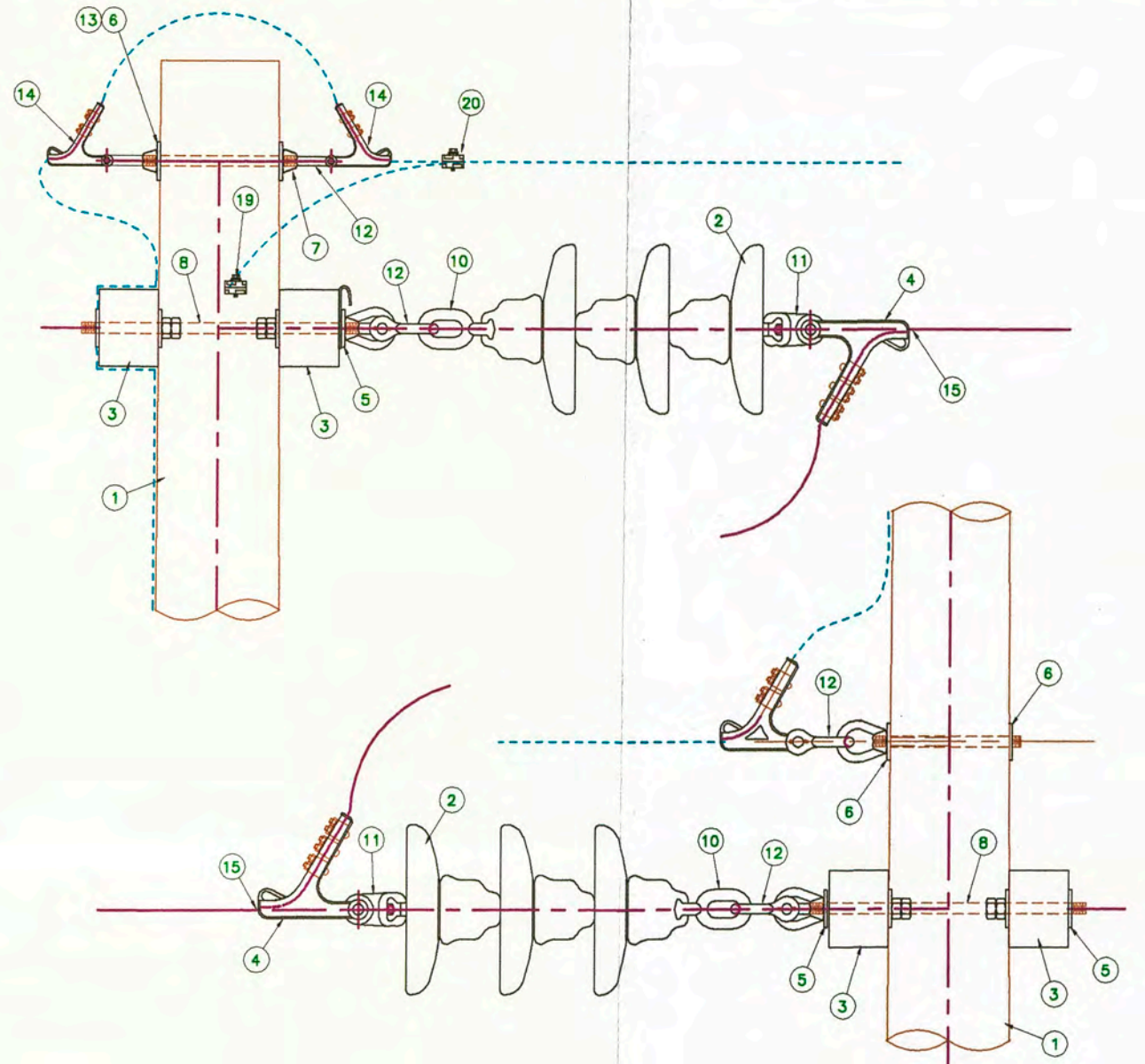
<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingenieria Eléctrica y Electrónica</p>	<p>PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22,9kV SE PALLASCA SE COMARSA</p>	<p>PLANOS ELECTROMECANICOS CONFORME A OBRA</p>	<p>PLANO N° LT-EL-09</p>
	<p>DISERADO POR : E.M.E. DIBUJADO POR : E.M.E.</p>	<p>REVISADO POR : U.R.A. APROBADO POR : U.R.A.</p>	<p>TITULO: ESTRUCTURA DE RETENCIÓN BIPOSTE EN H TRIFASICO Y CON CABLE DE GUARDA TIPO PRH-3G</p>



**VISTA FRONTAL**  
Esc. 1:40



**VISTA LATERAL**  
Esc. 1:40

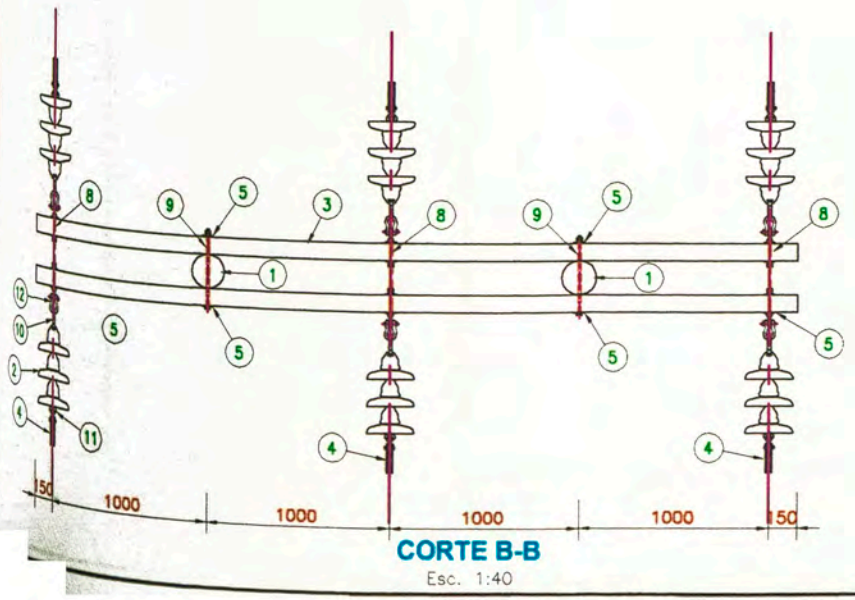


**DETALLE INSTALADO DE CADENA DE AISLADORES**  
Esc. 1:10

**PRESTACIONES DE LA ESTRUCTURA**

Angulo	Vano Máximo Lateral (m)	Vano Peso (m)	Vano Viento (m)
0°	550	500	360
1°	550	500	310
2°	550	500	270
3°	550	500	220
4°	550	500	190
5°	550	500	150

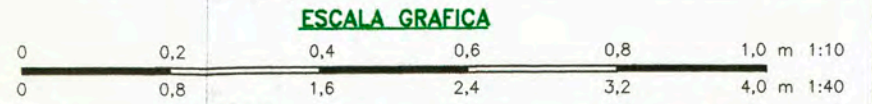
ITEM	DESCRIPCION	CANT
21	Conductor de cobre de 25 mm <sup>2</sup>	30m
20	Conector bimetalico Cu/A*G* DE 25/50 mm <sup>2</sup>	02
19	Conector de cobre tipo perno partido	06
18	Plancha de cobre para línea a tierra, tipo "J"	06
15	Cinta plana de armar de aluminio recocido de 1,30 x 7,6 mm	12m
14	Grapa de anclaje de A*G* tipo pistola para conductor de 50 mm <sup>2</sup> EHS	06
13	Tuerca ojo de A*G*, forjado para perno de 16 mm Ø	02
12	Grillete de A*G*	16
11	Adaptador de A*G* tipo casquillo - ojo	06
10	Adaptador de A*G* tipo anillo - bola	06
9	Perno maquinado de A*G*, 16 mm Ø x 457 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	04
8	Perno doble armado de A*G*, 16 mm Ø x 508 mm long.; 4 con tuercas	06
7	Perno ojo de A*G*, 16 mm Ø x 305 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	02
6	Arandela cuadrada curva de A*G*, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm Ø de agujero	04
5	Arandela cuadrada plana de A*G*, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm Ø de agujero	16
4	Grapa de anclaje de aluminio tipo pistola para conductor de 120 mm <sup>2</sup> AAAC	06
3	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 4,30 m longitud	04
2	Aislador de porcelana tipo suspension, clase ANSI 52-3	18
1	Poste normalizado de madera tratada de eucalipto 13m, clase 5	02



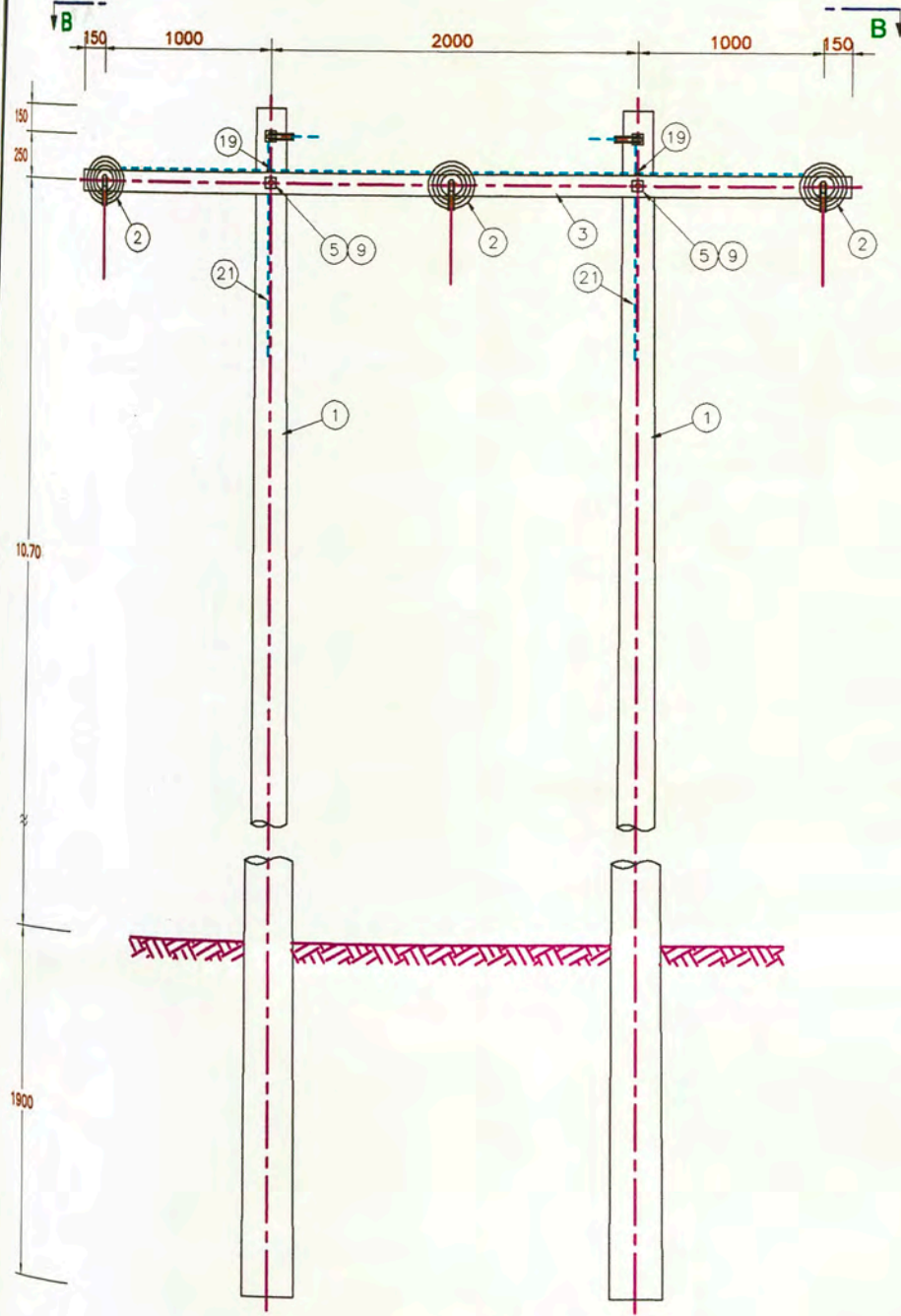
**CORTE B-B**  
Esc. 1:40

**Nota:**

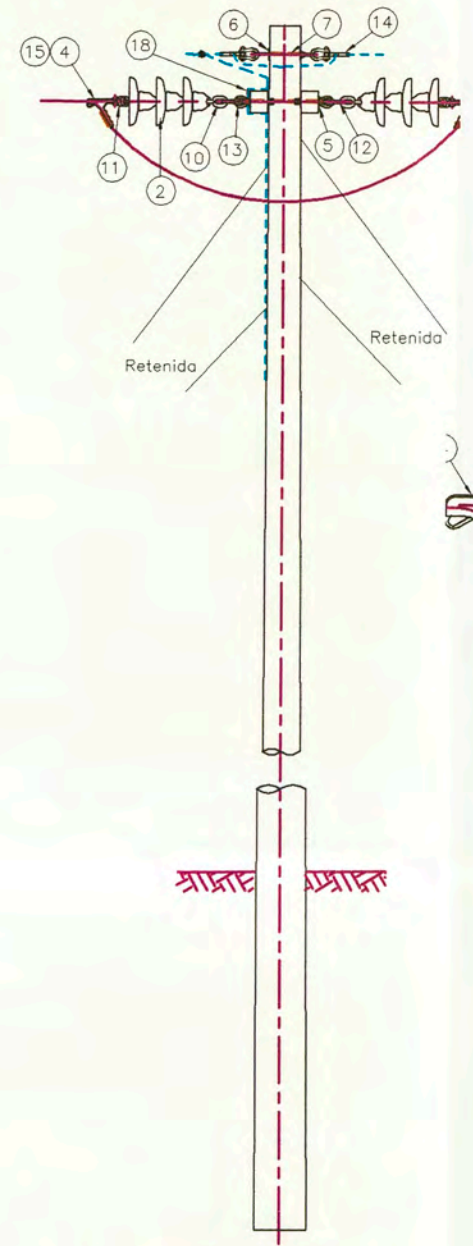
1.- Las dimensiones se encuentran en milímetros



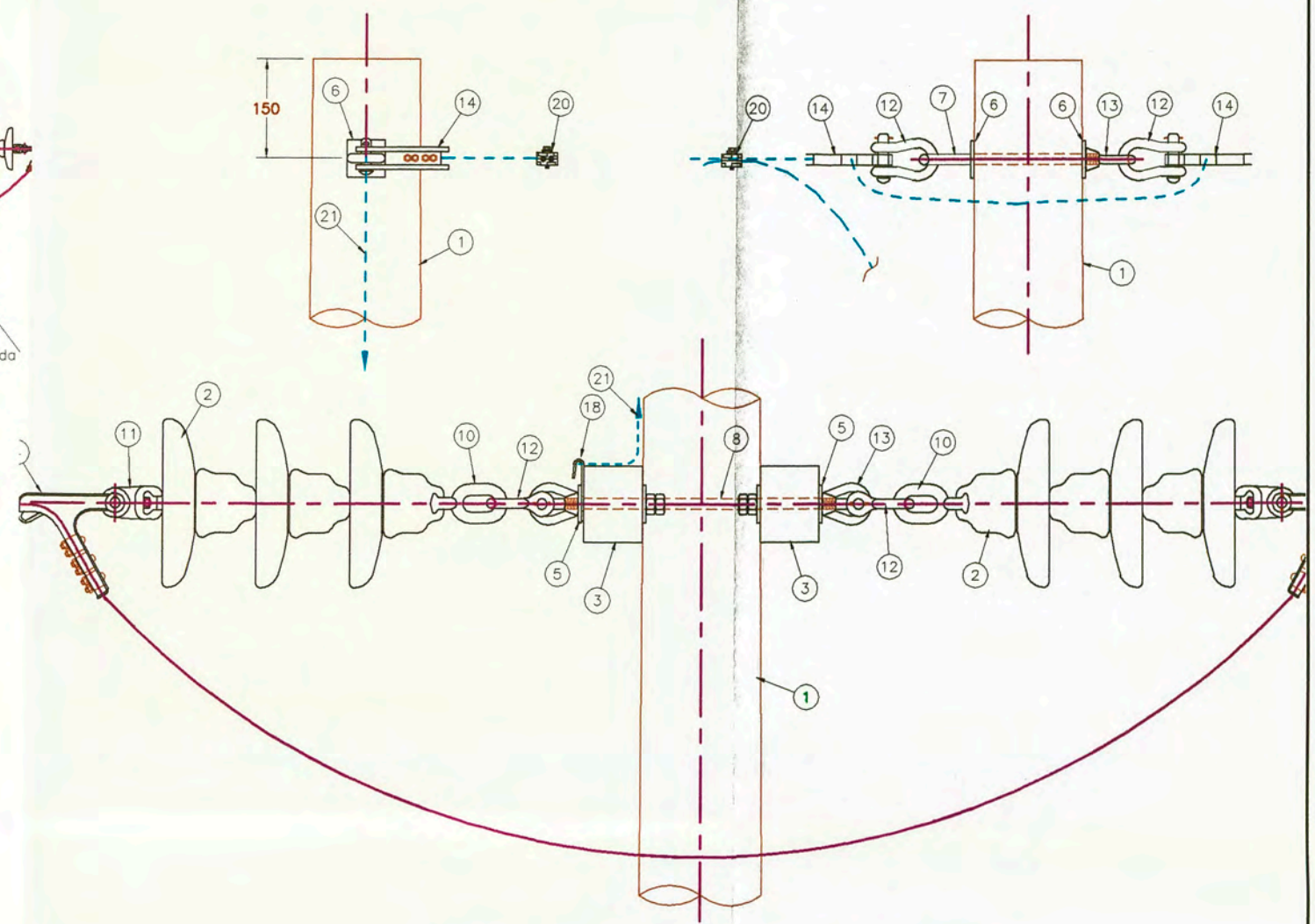
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22,9kV SE PALLASCA SE COMARSA	PLANOS ELECTROMECANICOS CONFORME A OBRA	PLANO N° LT-EL-10
	DISEÑADO POR : E.M.E. DIBUJADO POR : E.M.E.	REVISADO POR : U.R.A. APROBADO POR : U.R.A.	TITULO: ESTRUCTURA DE RETENCION BIPOSTE EN H, 0°-5°, TRIFASICO SIN CABLE DE GUARDA TIPO PRH-3GA



**VISTA FRONTAL**  
Esc. 1:40



**VISTA LATERAL**  
Esc. 1:40

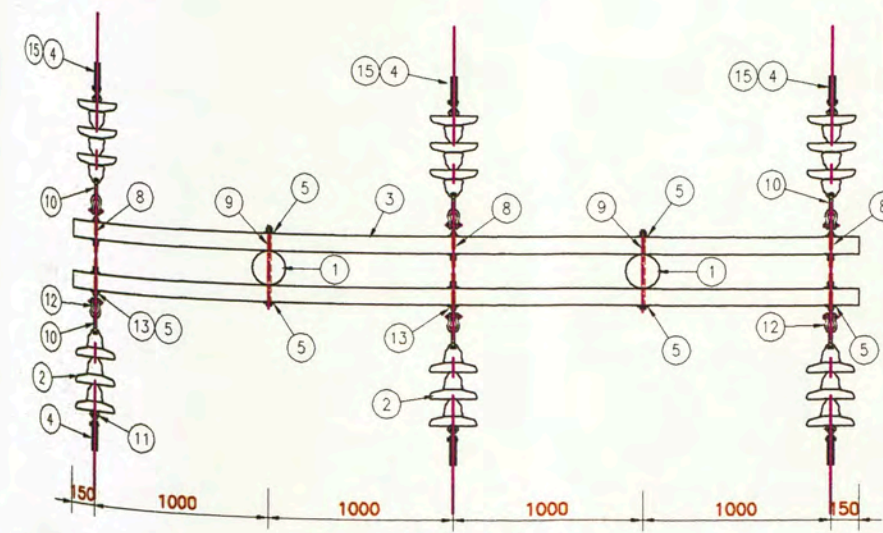


**DETALLE INSTALADO DE CADENA DE AISLADORES**  
Esc. 1:10

**PRESTACIONES DE LA ESTRUCTURA**

Angulo	Vano Máximo Lateral (m)	Vano Peso (m)	Vano Viento (m)
0°	340	550	180
5°	340	550	180
10°	340	550	180
15°	340	550	180
20°	340	550	180
30°	340	550	180

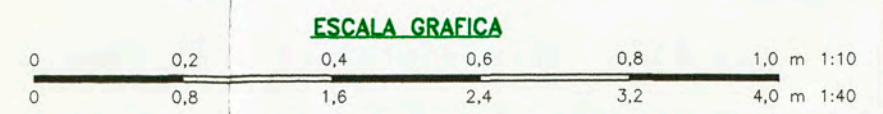
ITEM	DESCRIPCION	CANT
21	Conductor de cobre de 25 mm <sup>2</sup>	30m
20	Conector bimetalico Cu/A <sup>o</sup> G <sup>o</sup> DE 25/50 mm <sup>2</sup>	02
19	Conector de cobre tipo perno partido	04
18	Plancha de cobre para linea a tierra, tipo "J"	03
15	Cinta plana de armar de aluminio recocido de 1,30 x 7,6 mm	12m
14	Grapa de anclaje de A <sup>o</sup> G <sup>o</sup> tipo pistola para conductor de 50 mm <sup>2</sup> EHS	04
13	Tuerca ojo de A <sup>o</sup> G <sup>o</sup> , forjado para perno de 16 mm ø	10
12	Grillete de A <sup>o</sup> G <sup>o</sup>	10
11	Adaptador de A <sup>o</sup> G <sup>o</sup> tipo casquillo - ojo	06
10	Adaptador de A <sup>o</sup> G <sup>o</sup> tipo anillo - bola	06
9	Perno maquinado de A <sup>o</sup> G <sup>o</sup> , 16 mm ø x 457 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	02
8	Perno doble armado de A <sup>o</sup> G <sup>o</sup> , 16 mm ø x 508 mm long.; 4 con tuercas	03
7	Perno ojo de A <sup>o</sup> G <sup>o</sup> , 16 mm ø x 305 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	02
6	Arandela cuadrada curva de A <sup>o</sup> G <sup>o</sup> , 57 x 57 x 5 mm, 18 mm ø de agujero	04
5	Arandela cuadrada plana de A <sup>o</sup> G <sup>o</sup> , 57 x 57 x 5 mm, 18 mm ø de agujero	16
4	Grapa de anclaje de aluminio tipo pistola para conductor de 120 mm <sup>2</sup> AAAC	06
3	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 4,30 m longitud	02
2	Aislador de porcelana tipo suspension, clase ANSI 52-3	18
1	Poste normalizado de madera tratada de eucalipto 13m, clase 5	02



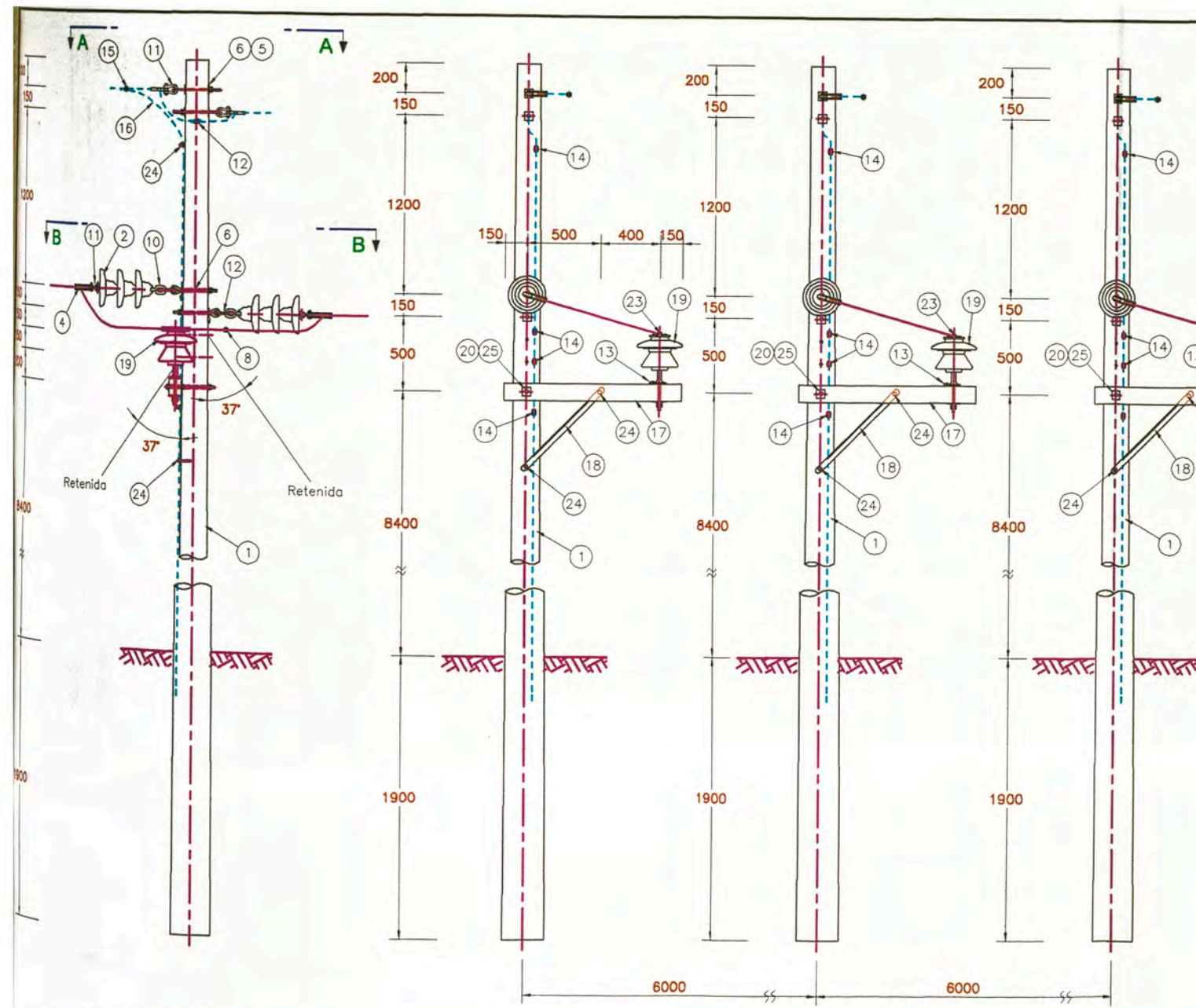
**CORTE B-B**  
Esc. 1:40

**Nota:**

1.- Las dimensiones se encuentran en milímetros

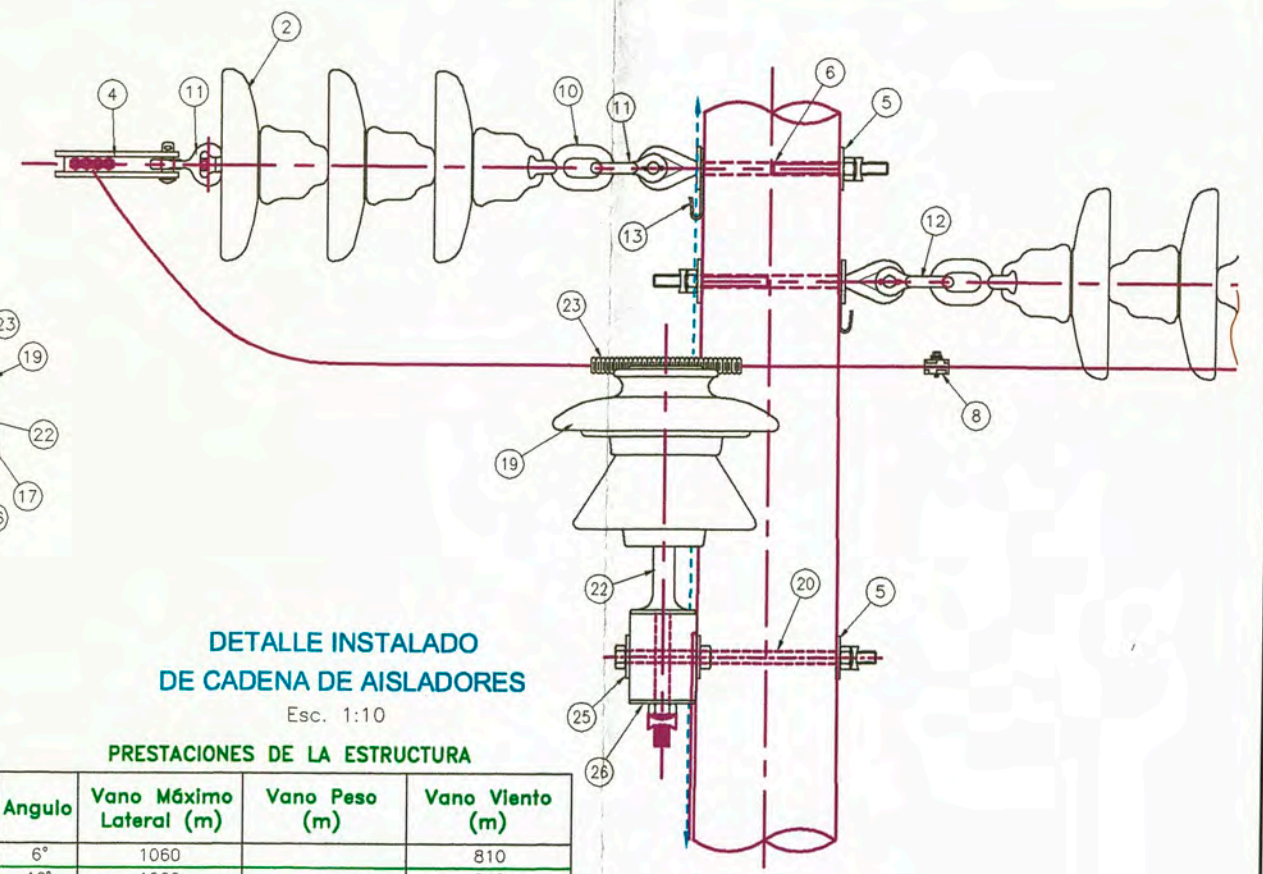


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	PROYECTO: <b>LINEA DE TRANSMISION EN 22,9kV SE PALLASCA SE COMARSA</b>	<b>PLANOS ELECTROMECANICOS CONFORME A OBRA</b>	PLANO N° <b>LT-EL-11</b>
	DISEÑADO POR : <b>E.M.E.</b> DIBUJADO POR : <b>E.M.E.</b>	REVISADO POR : <b>U.R.A.</b> APROBADO POR : <b>U.R.A.</b>	TITULO: <b>ESTRUCTURA DE RETENSION BIPOSTE EN H TRIFASICO SIN CABLE DE GUARDA TIPO PRHT-3G</b>



**VISTA FRONTAL**  
Esc. 1:40

**VISTA LATERAL**  
Esc. 1:40



**DETALLE INSTALADO DE CADENA DE AISLADORES**  
Esc. 1:10

**PRESTACIONES DE LA ESTRUCTURA**

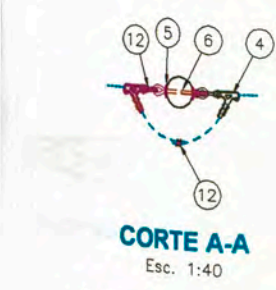
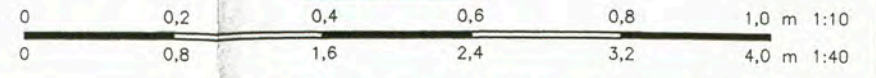
Angulo	Vano Máximo Lateral (m)	Vano Peso (m)	Vano Viento (m)
6°	1060		810
10°	1060		810
15°	1060		820
20°	1060		840
25°	1060		850
30°	1060		910

ITEM	DESCRIPCION	CANT
26	Arandela cuadrada plana de A*G*, 57 x 57 x 5 mm, 21 mm Ø de agujero para espiga de cruceta	03
25	Arandela cuadrada plana de A*G*, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm Ø de agujero	03
24	Perno coche de A*G* de 13 mm Ø x 152 mm long.; 76 mm maquinado, con arandela, tuerca y contratuerca	03
23	Varilla armar simple para conductor 120 mm <sup>2</sup> AAAC	03
22	Espiga para cruceta de madera de 19 mm Ø x 318 mm long. p/Aislador de porcelana PIN clase 56-4	03
21	Tirafondo de A*G*, 13 mm Ø x 102 mm longitud	03
20	Perno maquinado de A*G*, 16 mm Ø x 457 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	03
19	Aislador de porcelana PIN clase 56-4	03
18	Riostra de F*G* DE 1/4" x 710 mm de longitud	03
17	Cruceta de madera de 90 x 115 mm seccion, 1,20 m longitud	03
16	Conductor de cobre de 25 mm <sup>2</sup>	36m
15	Conector bimetalico Cu/A*G* DE 25/50 mm <sup>2</sup>	03
14	Conector de cobre tipo perno partido	12
13	Plancha de cobre para línea a tierra, tipo "J"	09
12	Conector de A*G* de dos vias para 50mm <sup>2</sup> EHS	03
11	Grillete de A*G*	12
10	Adaptador de A*G* tipo casquillo - ojo	06
9	Adaptador de A*G* tipo anillo - bola	06
8	Conector de A*G* de dos vias para 120mm <sup>2</sup> AAAC	03
7	Cinta plana de armar de aluminio recocido de 1,30 x 7,6 mm	6m
6	Perno ojo de A*G*, 16 mm Ø x 305 mm long.; 152 mm maquinado con tuerca y contratuerca	12
5	Arandela cuadrada curva de A*G*, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm Ø de agujero	27
4	Grapa de anclaje de A*G* tipo pistola para conductor de 50 mm <sup>2</sup> EHS	06
3	Grapa de anclaje de aluminio tipo pistola para conductor de 120 mm <sup>2</sup> AAAC	06
2	Aislador de porcelana tipo suspension, clase ANSI 52-3	18
1	Poste normalizado de madera tratada de eucalipto 13m, clase 5	03

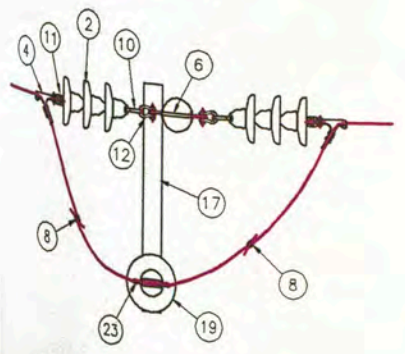
**Nota:**

- Las dimensiones se encuentran en milímetros
- El punto 8 solo se utiliza en P6,P8,P9,P15,P30,P51,P81(Ver Desagregado)
- El punto 12 solo se utiliza en SE Pallasca,P7,P8,P10,P14,P15,P17,P18,P32 P44,P47,P50,P51,P66,P69,P73,P77,P79,P81,P82,SE Comarsa(Ver Desagregado)

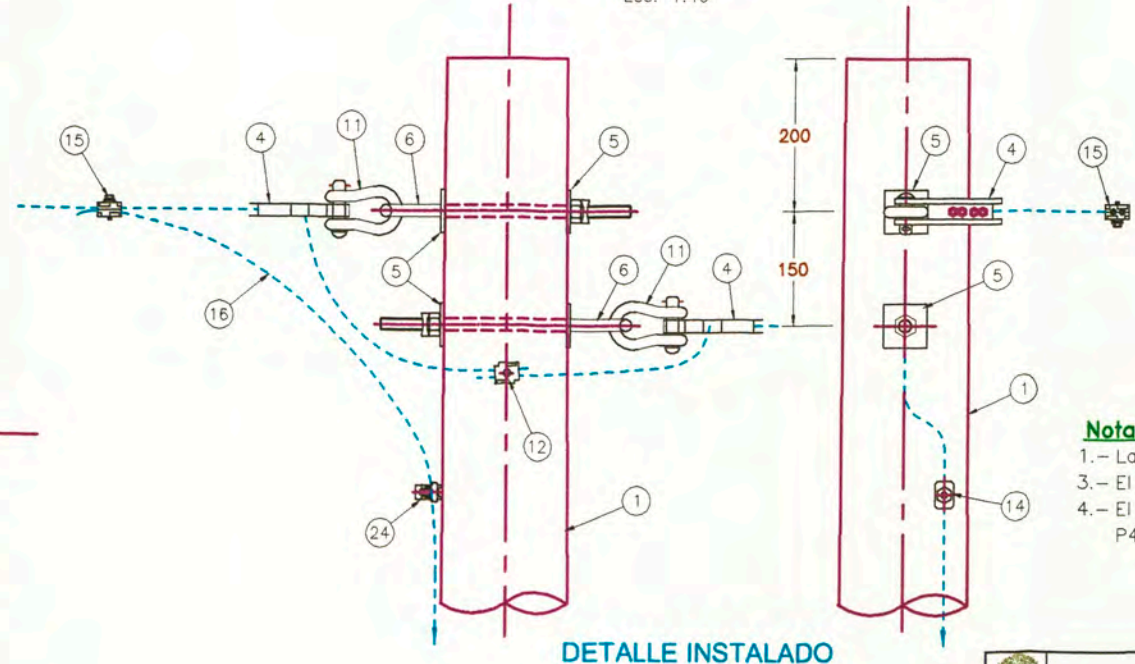
**ESCALA GRAFICA**



**CORTE A-A**  
Esc. 1:40



**CORTE B-B**  
Esc. 1:40

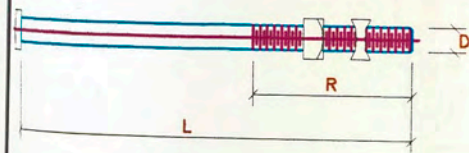


**DETALLE INSTALADO DE CABLE DE GUARDA**  
Esc. 1:10

<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica</p>	<p>PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22,9KV SE PALLASCA SE COMARSA</p>	<p>PLANOS ELECTROMECANICOS CONFORME A OBRA</p>	<p>PLANO N° LT-EL-12</p>
	<p>DISEÑADO POR : E.M.E.      REVISADO POR : U.R.A.</p> <p>DEBILADO POR : E.M.E.      APROBADO POR : U.R.A.</p>	<p>TITULO: ESTRUCTURA ESPECIAL TRIPOSTE 0°-30°, TRIFASICO Y CON CABLE DE GUARDA TIPO P3A2-3G</p>	<p>ARCHIVO: LT-EL-12.DWG FECHA: ENERO-2006 ESCALA: INDICADA</p>

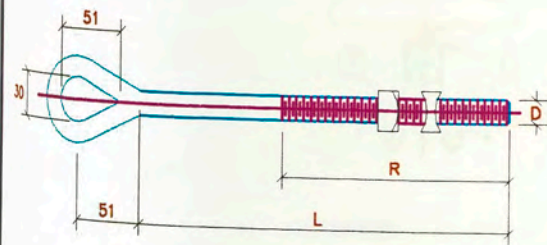






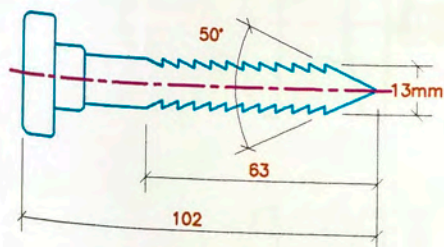
**PERNO MAQUINADO**  
Esc. 1:5

Nº	DIAMETRO (D)	LONGITUD (L)	ROSCA (R)
1	13	127	72
2	16	406	152
3	16	457	152

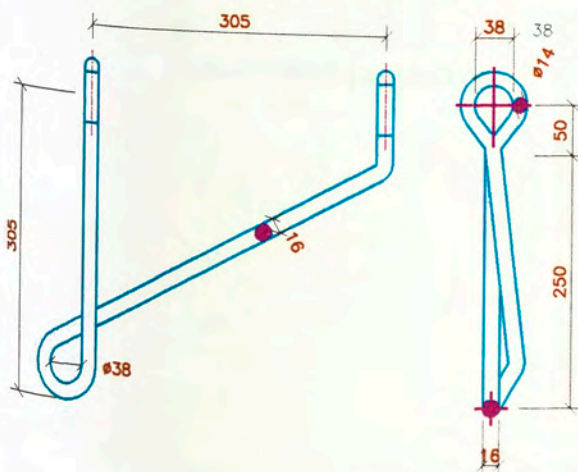


**PERNO OJO**  
Esc. 1:5

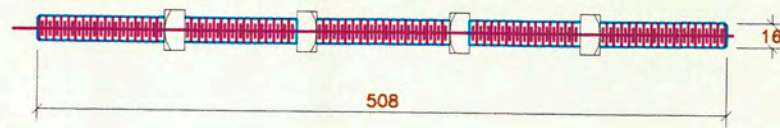
Nº	DIAMETRO (D)	LONGITUD (L)	ROSCA (R)
1	16	305	152



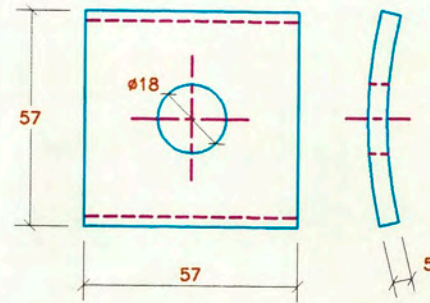
**TIRAFON**  
Esc. 1:2



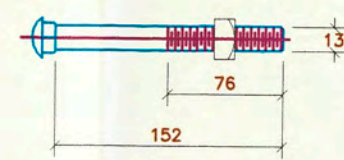
**BRAQUETE ANGULAR**  
Esc. 1:7,5



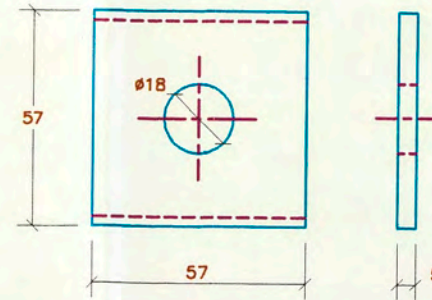
**PERNO DOBLE ARMADO**  
Esc. 1:5



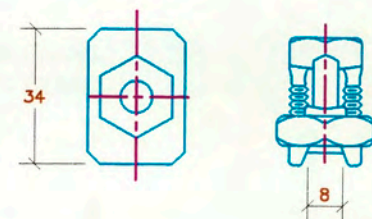
**ARANDELA CUADRADA CURVA**  
Esc. 1:2



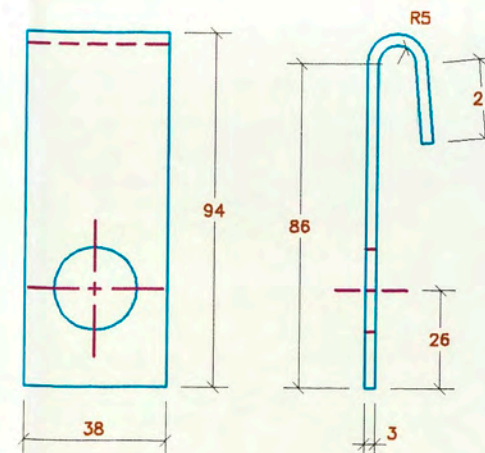
**PERNO COCHE**  
Esc. 1:5



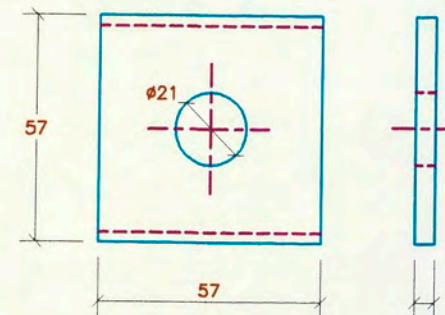
**ARANDELA CUADRADA PLANA**  
Esc. 1:2



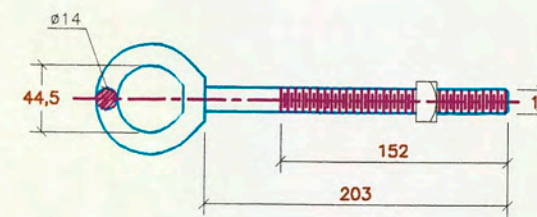
**CONECTOR TIPO PERNO PARTIDO**  
Esc. 1:2



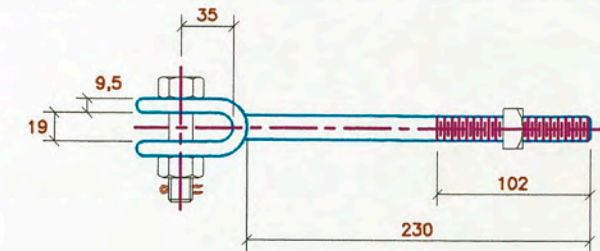
**PLANCHA DE COBRE TIPO "J"**  
Esc. 1:2



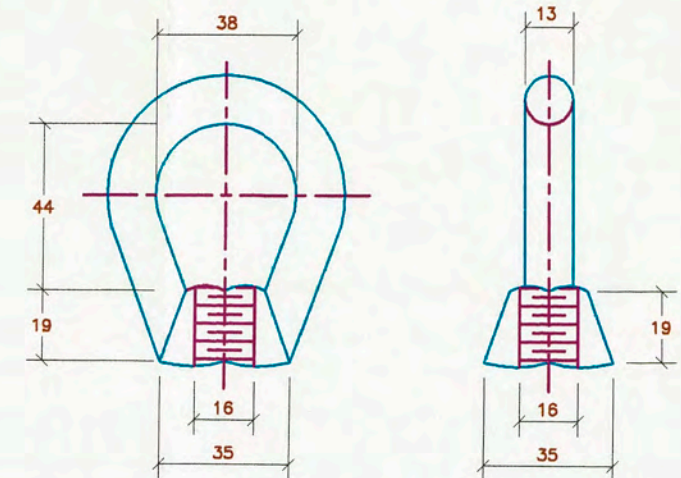
**ARANDELA CUADRADA PLANA**  
Esc. 1:2



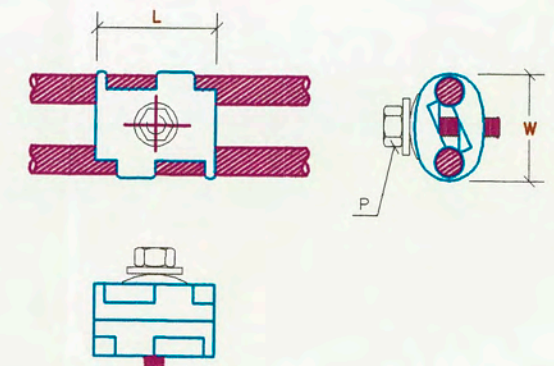
**PERNO OJO CON HOMBROS**  
Esc. 1:5



**PERNO CON HORQUILLA**  
Esc. 1:5



**TUERCA OJO**  
Esc. 1:2

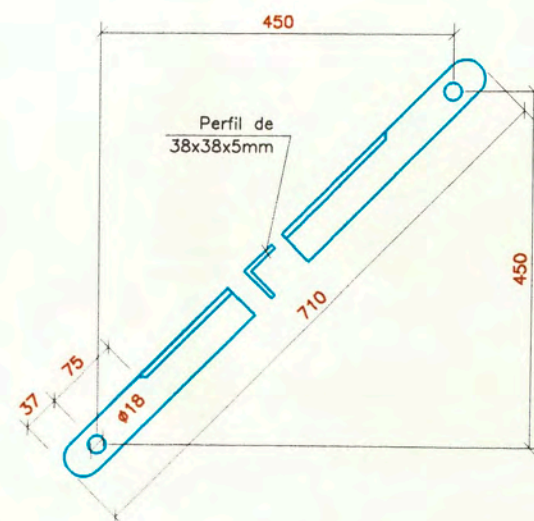


**CONECTOR DE DOS VIAS**  
Esc. 1:2

MATERIAL	L	W	P
Acero y Bimetálica	39	36	3/8
Aluminio	58	36	1/2

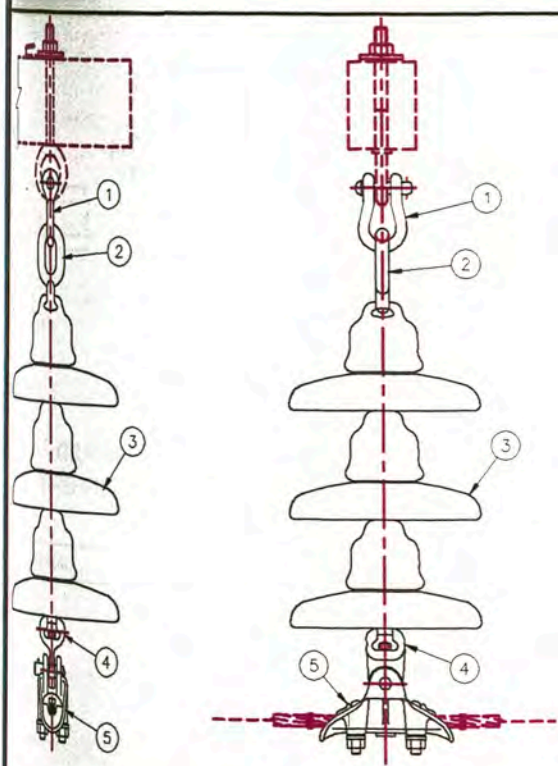
**ESCALA GRAFICA**

0	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	m 1:7,5
0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	m 1:5
0	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	m 1:2



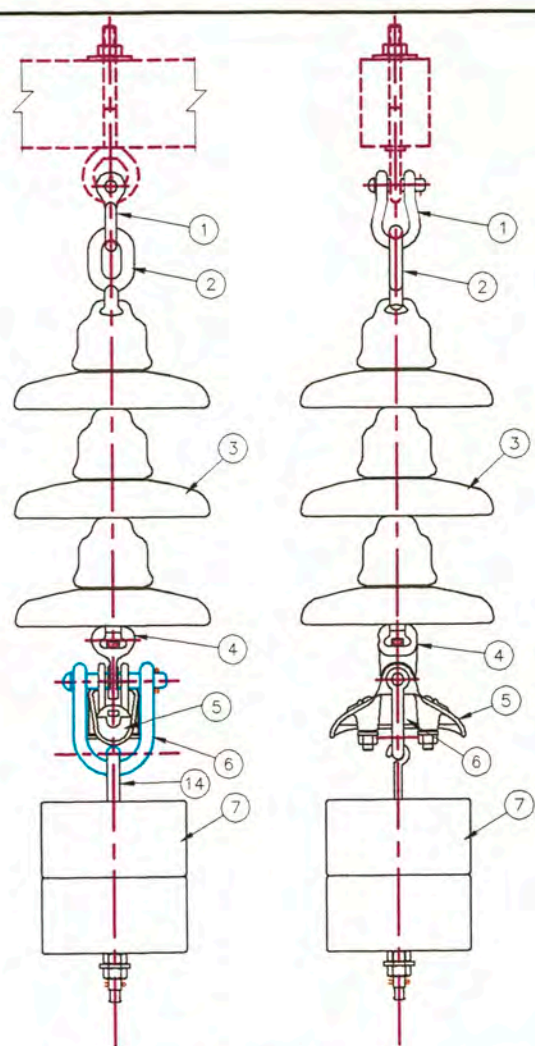
**SOPORTE RIOSTRA**  
Esc. 1:7,5

**Nota:**  
1.- Las dimensiones se encuentran en milímetros



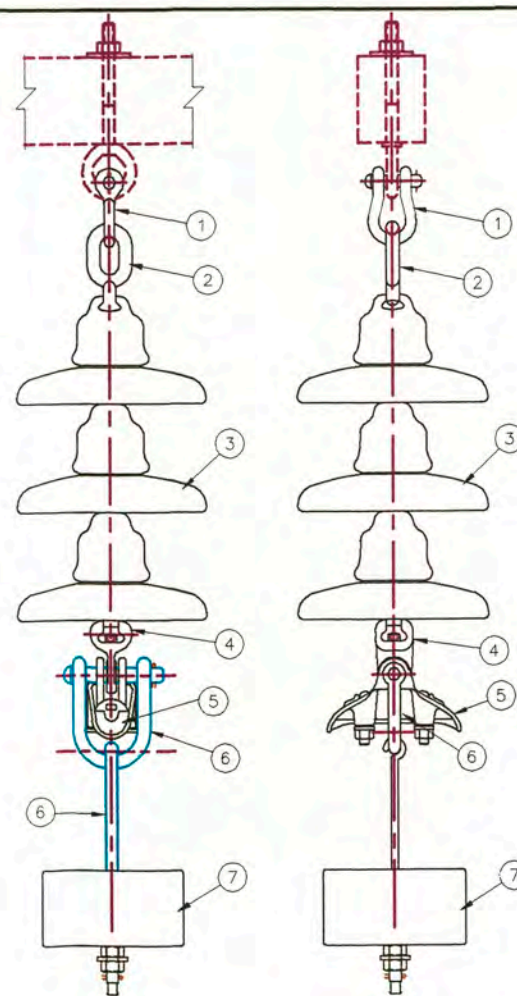
**CADENA DE AISLADORES DE SUSPENSION**

ES. 1:10



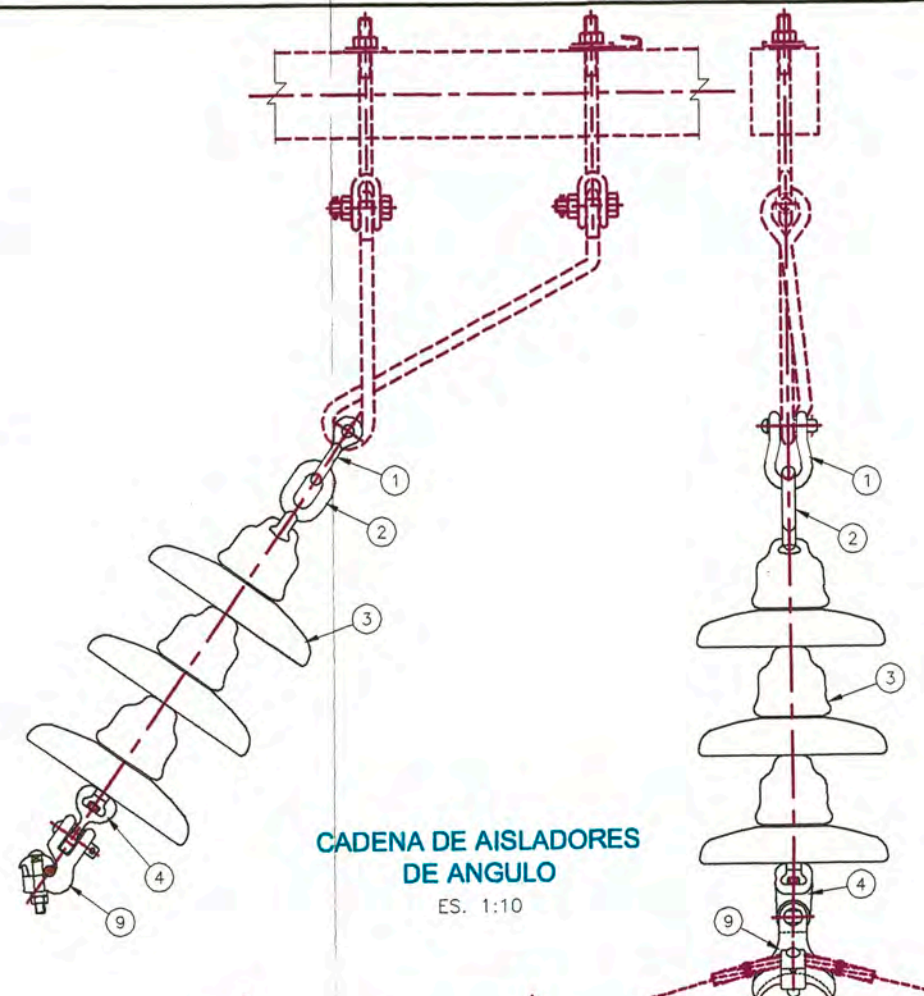
**CADENA DE AISLADORES DE SUSPENSION CON DOS CONTRAPESOS DE 25 kg**

ES. 1:10



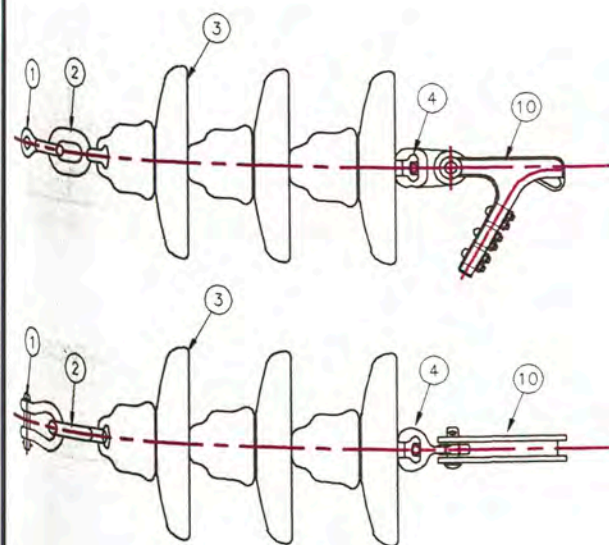
**CADENA DE AISLADORES DE SUSPENSION CON CONTRAPESO DE 25 kg**

ES. 1:10



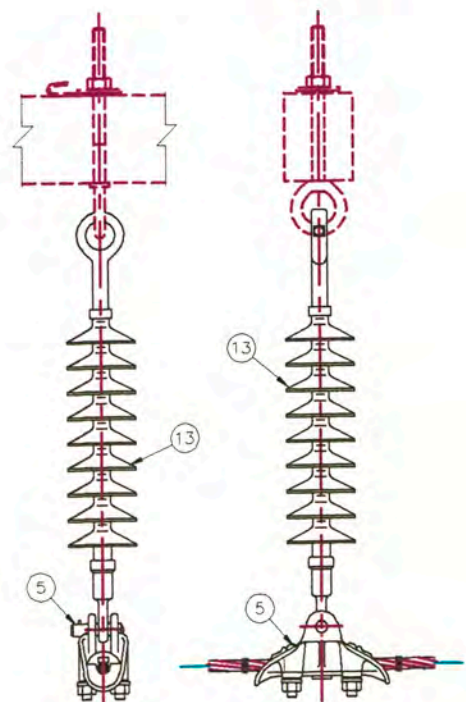
**CADENA DE AISLADORES DE ANGULO**

ES. 1:10



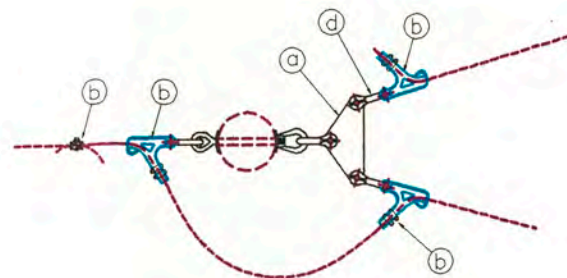
**CADENA DE AISLADORES DE ANCLAJE**

ES. 1:10



**CADENA DE AISLADORES POLIMERICOS DE SUSPENSION**

ES. 1:10



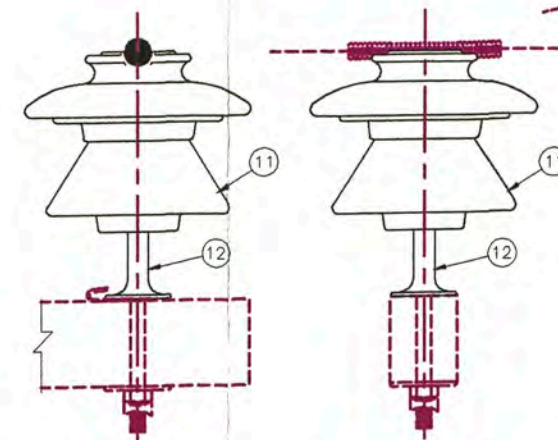
**DETALLE INSTALADO DE CABLE DE GUARDA**

ES. 1:20

ITEM	DESCRIPCION	CANT.
e	Tuerca ojo A'G' forjado p' perno 16mm	01
d	Grillete de A'G'	03
c	Conector bimetálico Cu/A'G' de 25/50 mm <sup>2</sup>	01
b	Grapa de anclaje para cable de guarda de 50mm <sup>2</sup> EHS	03
a	Yugo	01

**Nota:**

1.- Las dimensiones se encuentran en milímetros



**AISLADOR TIPO PIN clase 56-4**

ES. 1:10

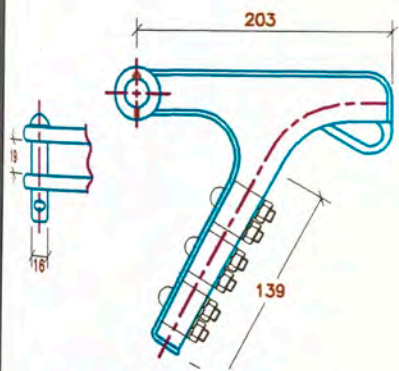
14	Perno Gancho 19 mm X 356 mm
13	Aislador polimérico tipo suspensión con terminales Y-clevis y ojo, de 525mm de long.
12	Espiga para cruzeta de madera de 19 mm ø x 318 mm long. p/Aislador de porcelana PIN clase 56-4
11	Aislador de porcelana PIN clase 56-4
10	Grapa de anclaje de aluminio tipo pistola para conductor de 120 mm <sup>2</sup> AAAC
9	Grapa de angulo de aluminio para conductor de 120 mm <sup>2</sup> AAAC
8	Contrapeso de 25 Kilos
7	Contrapeso de 2 X 25 Kilos
6	Cavalon de A'G' para sujecion de perno gancho y contrapeso
5	Grapa de suspension de aluminio con tres pernos para conductor de 120 mm <sup>2</sup>
4	Adaptador de A'G' tipo casquillo-ojo
3	Aislador de porcelana tipo suspensión, clase ANSI 52-3
2	Adaptador de A'G' tipo anillo-bola
1	Grillete de A'G'

ITEM	DESCRIPCION
------	-------------

**ESCALA GRAFICA**

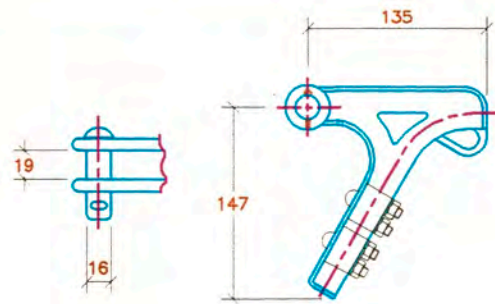


<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		<b>PLANOS ELECTROMECANICOS CONFORMEA A OBRA</b> TITULO: <b>ENSAMBLE DE CADENA DE AISLADORES</b>		PLANO N° <b>LT-EL-15</b>
DISEÑADO POR : <b>E.M.E.</b> DIBUJADO POR : <b>E.M.E.</b>	REVISADO POR : <b>U.R.A.</b> APROBADO POR : <b>U.R.A.</b>	PROYECTO: <b>LÍNEA DE TRANSMISION EN 22,9KV SE PALLASCA SE COMARSA</b>		ARCHIVO: <b>LT-EL-15.DWG</b> FECHA : <b>ENERO-2007</b> ESCALA : <b>INDICADA</b>



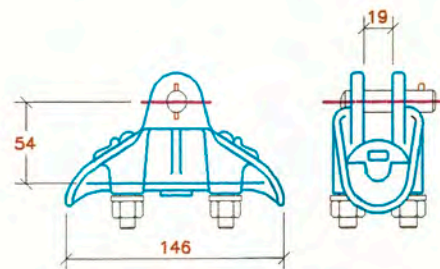
**GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA DE ACERO**

**MATERIAL** Acero Dúctil



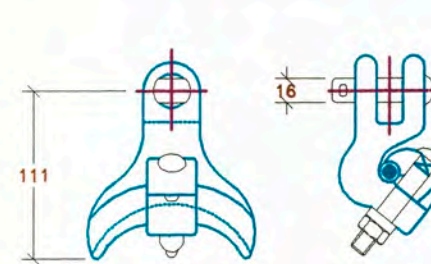
**GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA DE ALUMINIO**

**MATERIAL** Aluminio



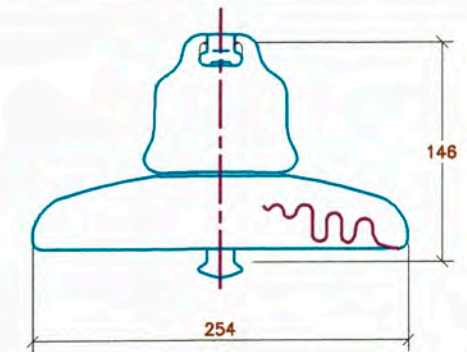
**GRAPA DE SUSPENSION**

**MATERIAL** Aluminio



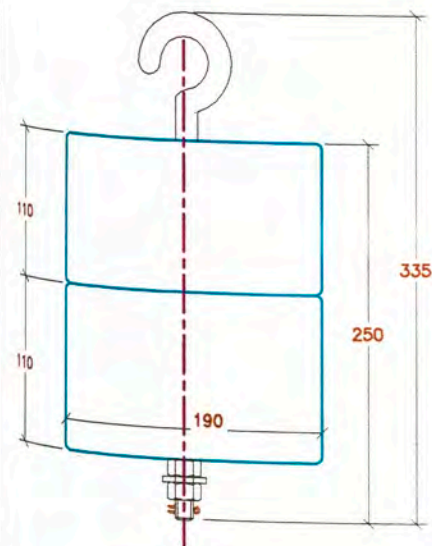
**GRAPA DE ANGULO**

**MATERIAL** Aluminio



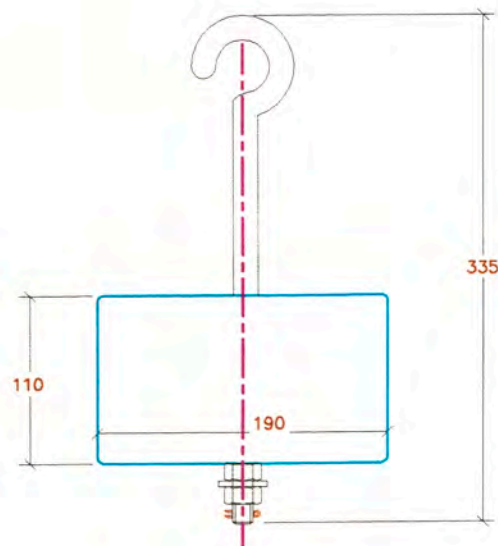
**AISLADOR TIPO SUSPENSION CLASE ANSI 52-3**

**MATERIAL** Porcelana



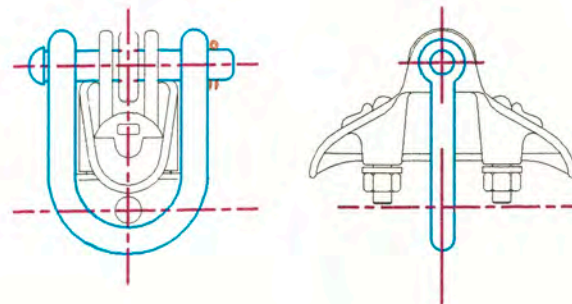
**CONTRAPESOS CILINDRICOS 2 DE 25 kg**

**MATERIAL** Fundición de hierro galvanizada



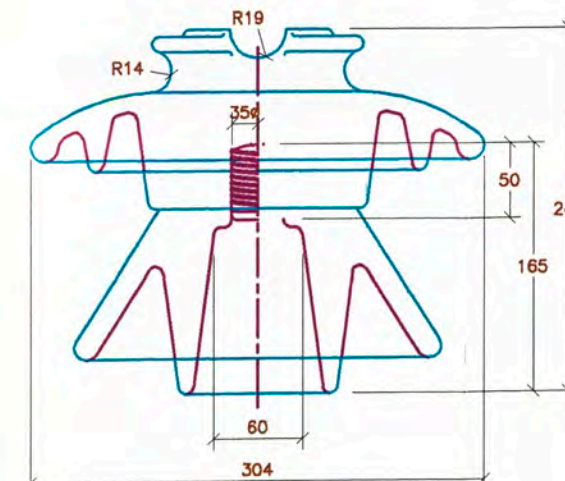
**CONTRAPESOS CILINDRICOS DE 25 kg**

**MATERIAL** Fundición de hierro galvanizada



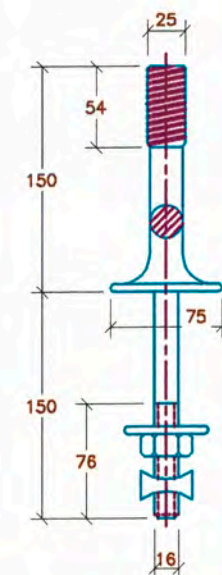
**ENGANCHE DE CONTRAPESO**

**MATERIAL** Acero galvanizado



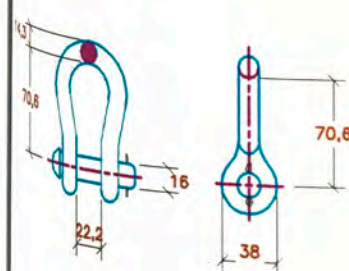
**AISLADOR TIPO PIN CLASE ANSI 56-4**

**MATERIAL** Porcelana



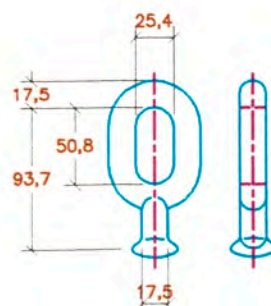
**ESPIGA PARA CRUCETA DE MADERA**

**MATERIAL** Acero



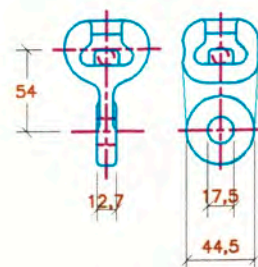
**GRILLETE**

**MATERIAL** Acero Dúctil



**ADAPTADOR ANILLO - BOLA**

**MATERIAL** Acero Dúctil



**ADAPTADOR CASQUILLO OJO**

**MATERIAL** Acero Dúctil

**Nota:**

1.- Las dimensiones se encuentran en milímetros



**ESCALA GRAFICA**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

PROYECTO:  
LINEA DE TRANSMISION EN 22,9KV SE PALLASCA SE COMARSA

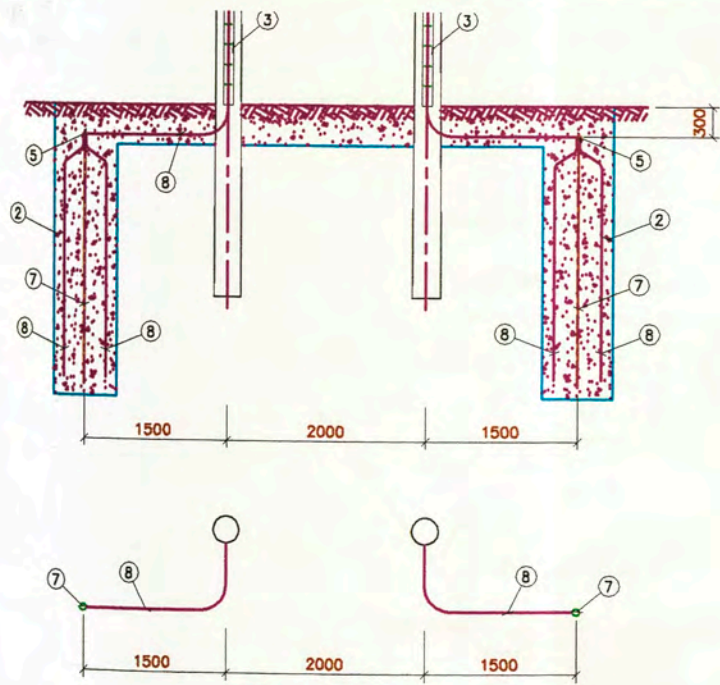
DISEÑADO POR : E.ME. REVISADO POR : U.R.A.  
DIBUJADO POR : E.ME. APROBADO POR : U.R.A.

PLANOS ELECTROMECANICOS CONFORMEA A OBRA

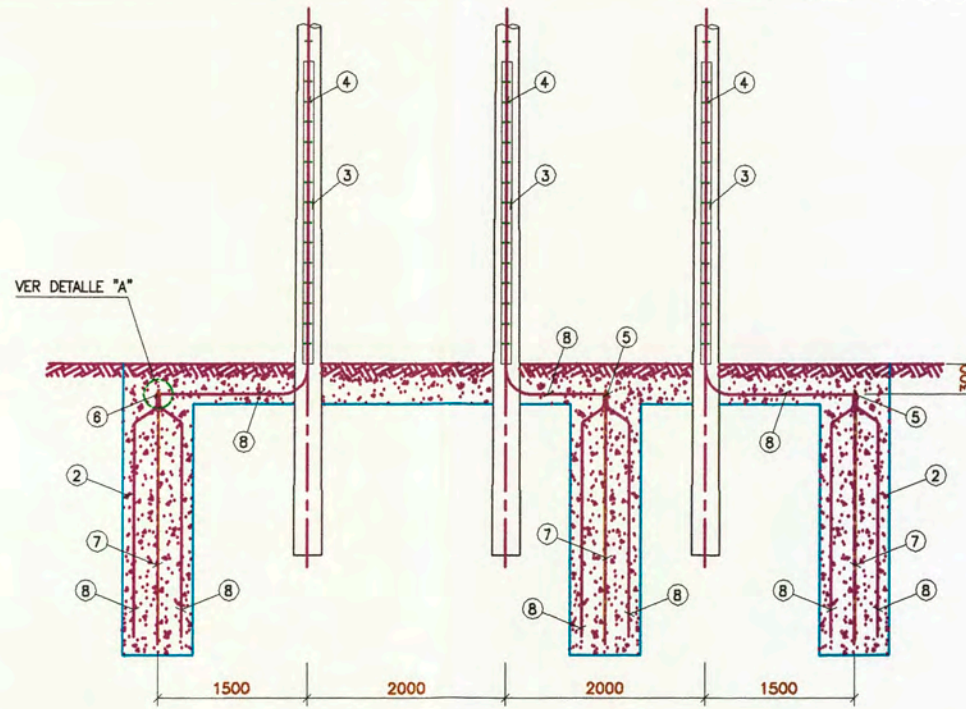
TITULO:  
ACCESORIOS DE ENSAMBLE DE CADENA DE AISLADORES

PLANO N°  
LT-EL-16

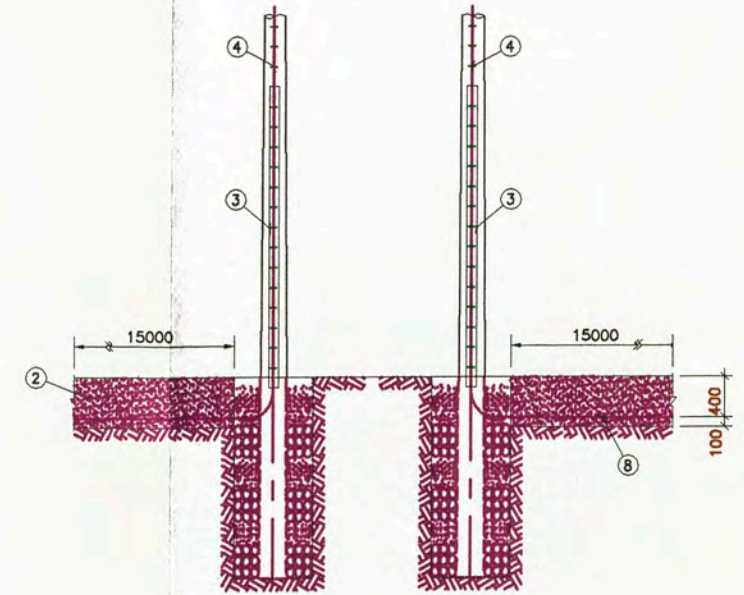
ARCHIVO: LT-EL-16.DWG  
FECHA: ENERO-2007  
ESCALA: 1:5



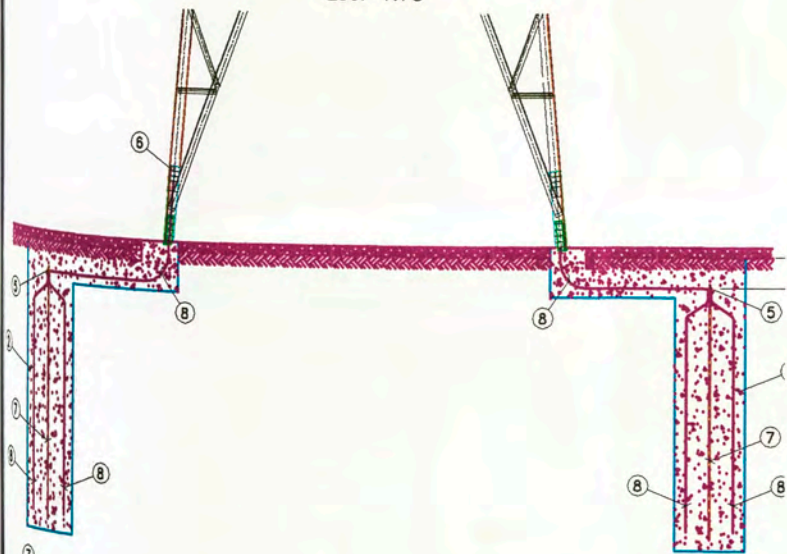
**TIPO PAT-1A**  
Esc. 1:75



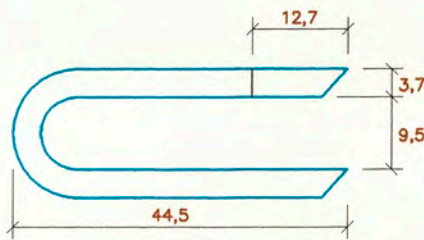
**TIPO PAT-2A**  
Esc. 1:75



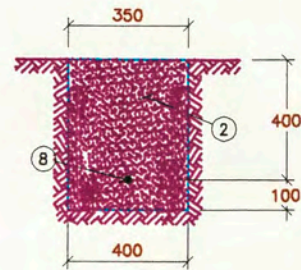
**TIPO PAT-4A**  
Esc. 1:75



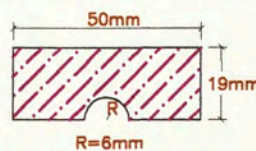
**TIPO PAT-3A**  
Esc. 1:100



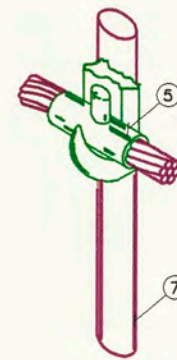
**4**  
Esc. 1:1



**CORTE A-A**  
Esc. 1:25



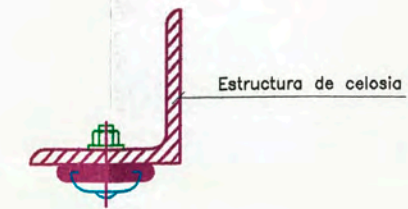
**SECCIÓN DEL LISTÓN**  
Esc. 1:2



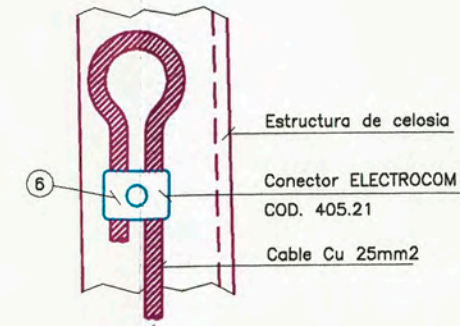
**DETALLE "A"**  
Esc. S/E



**7**  
Esc. 1:5



Estructura de celosía



A SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

**DETALLE "B"**  
Esc. 1:5

ITEM	DESCRIPCION	PAT-1A	PAT-2A	PAT-3A	PAT-4A
8	Conductor de cobre 25mm <sup>2</sup> temple blando (m)	40	60	15	45
7	Varilla de cobre puro de 16mm $\phi$ x 2,40m de long.	02	03	16	-
6	Conector de cobre (cable-platina)	-	-	02	-
5	Soldadura cadweld (90gr)	02	03	16	-
4	Grapas fijadoras en "U" de cooperweld	120	180	-	120
3	Liston de madera 3m x 0,10m	02	03	-	02
2	Tierra cultivo cernida (m <sup>3</sup> )	3.2(*)	4.8(*)	3.2(*)	3.15(*)
1	Bentonita (kg)	(*)	(*)	(*)	(*)
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD			

**ESCALA GRAFICA**

0	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5 m 1:75
0	0,8	1,6	2,4	3,2	4,0 m 1:40
0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5 m 1:25
0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5 m 1:5

**Nota:**

1.- Las dimensiones se encuentran en milímetros  
(\*) El uso de bentonita según lo requerido por el terreno

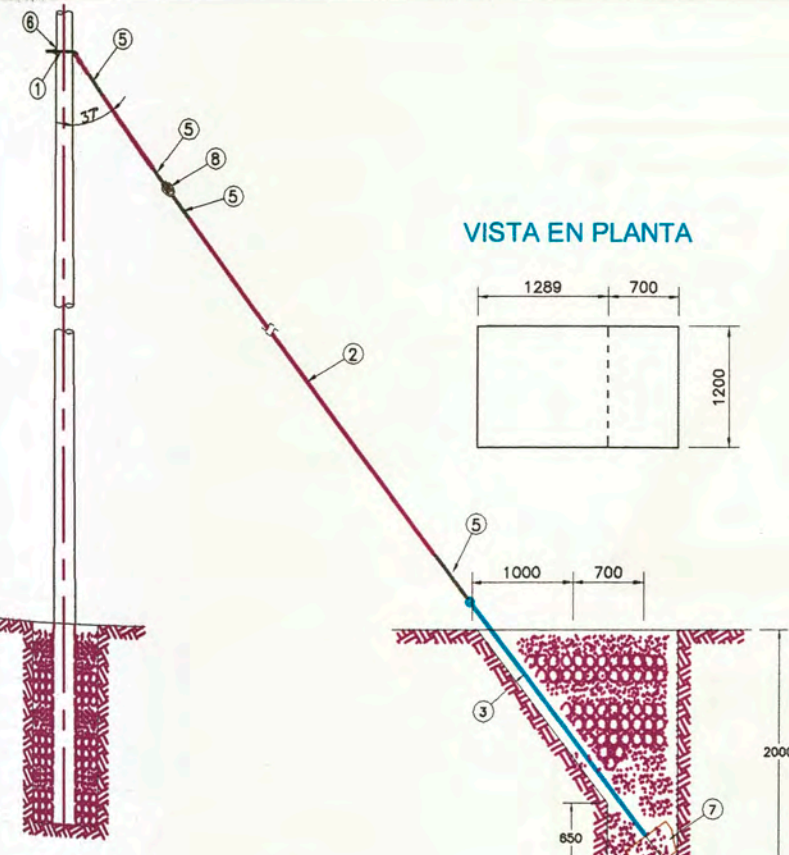
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
DISEÑADO POR : E.M.E.	REVISADO POR : U.R.A.
DIBUJADO POR : E.M.E.	APROBADO POR : U.R.A.

PROYECTO:  
LINEA DE TRANSMISION EN 22,9KV SE PALLASCA SE COMARSA

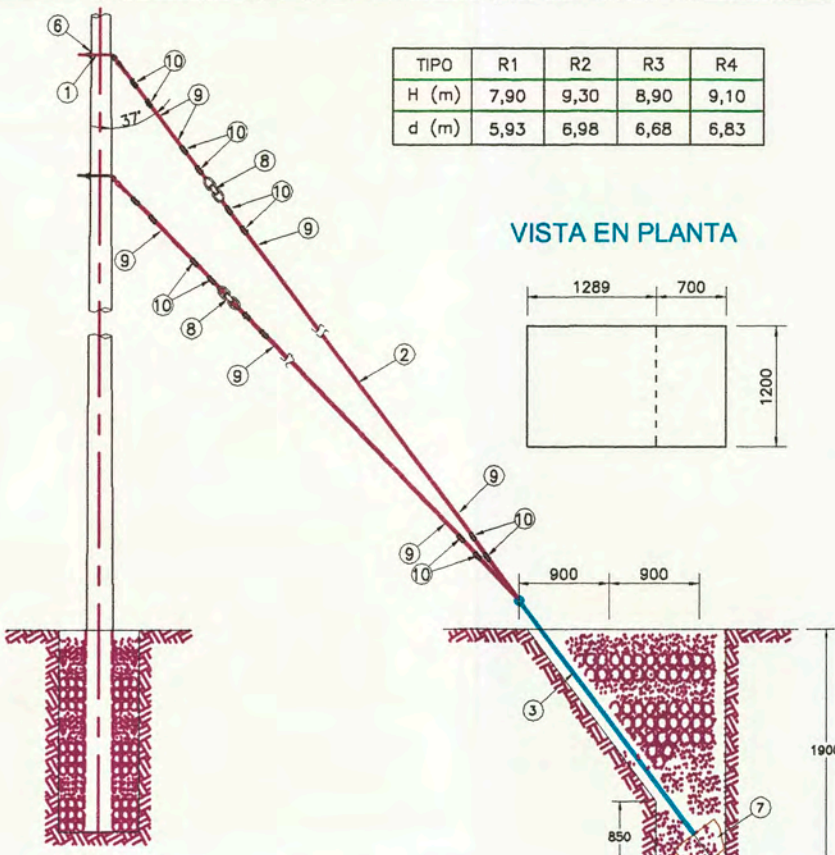
PLANOS ELECTROMECANICOS CONFORME A OBRA

PLANO N°	LT-EL-17
ARCHIVO:	LT-EL-17.DWG
FECHA:	ENERO-2007
ESCALA:	INDICADA

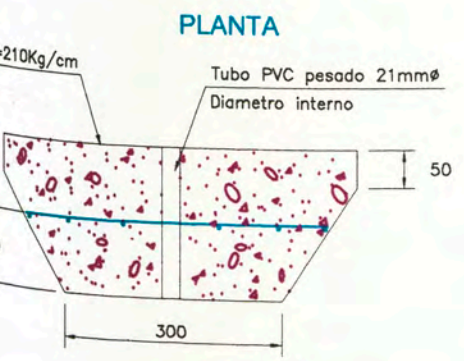
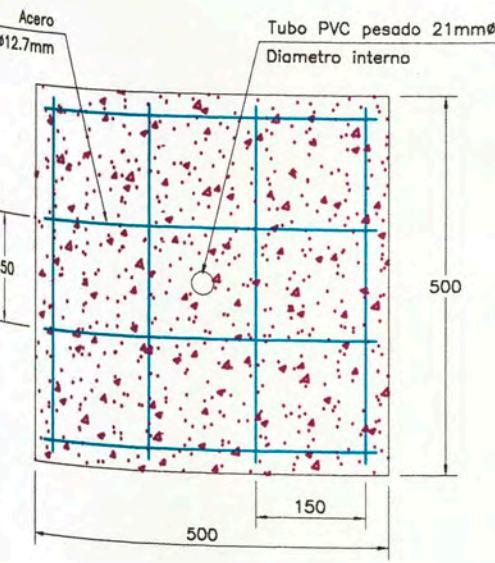
TIPOS Y DETALLES DE PUESTA A TIERRA



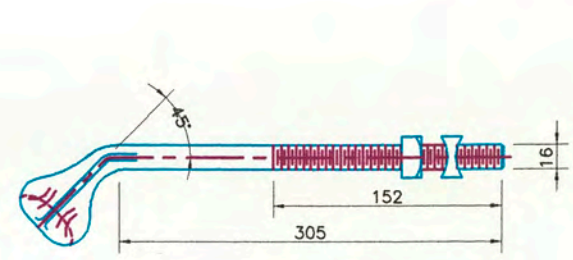
**RETENIDA SIMPLE**  
Esc. 1:75



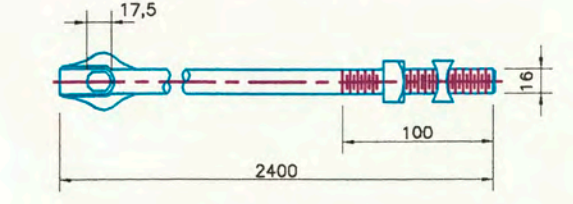
**RETENIDA DOBLE**  
Esc. 1:75



**DETALLE DE BLOQUE DE CONCRETO**  
Esc. 1:10



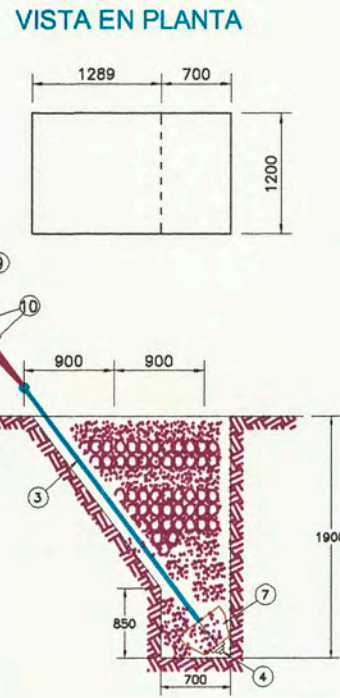
**PERNO ANGULAR CON OJAL-GUARDACABO**  
Esc. 1:5



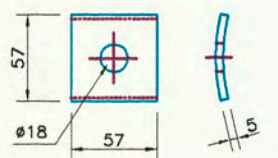
**VARILLA DE ANCLAJE CON OJAL-GUARDACABO**  
Esc. 1:5

- Notas:**
- Las dimensiones se encuentran en milímetros
  - Se utilizarán retenidas dobles
  - Se utilizarán grapas paralelas en los tríos
  - Para verificar la cimentación de postes

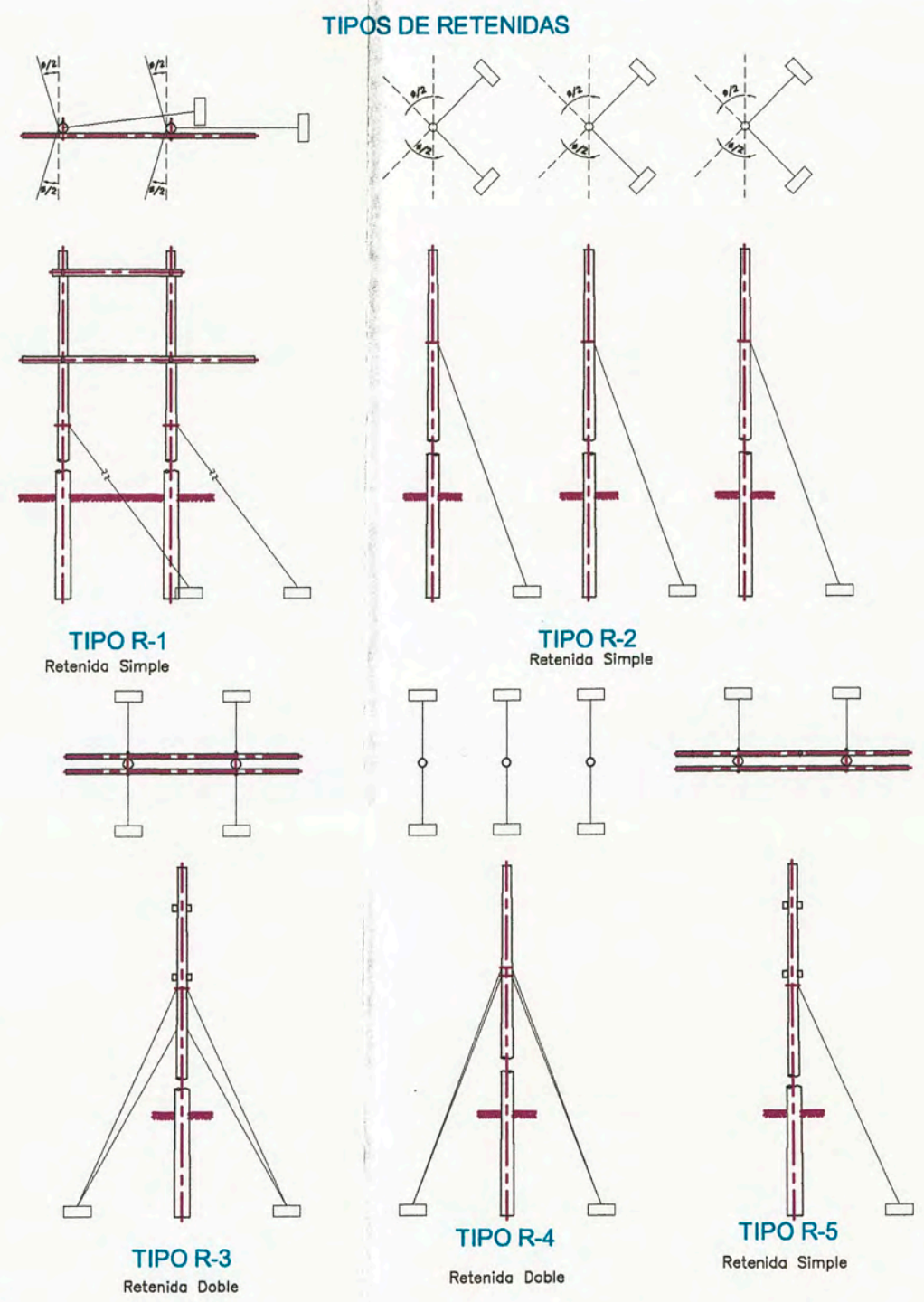
TIPO	R1	R2	R3	R4
H (m)	7,90	9,30	8,90	9,10
d (m)	5,93	6,98	6,68	6,83



**ARANDELA DE ANCLAJE**  
Esc. 1:5

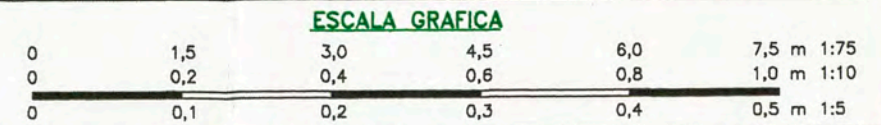


**ARANDELA CUADRADA CURVA**  
Esc. 1:5



**TIPOS DE RETENIDAS**

ITEM	DESCRIPCION	R1	R2	R3	R4	R5
10	Grapa paralela de tres pernos de acero 3/8"	-	-	16	8	-
9	Alambre galvanizado N° 14 para amarre	-	-	-	12m	-
8	Aislador de traccion clase ANSI 54-2	02	06	08	12	02
7	Bloque de concreto armado de 0,50 x 0,50 x 0,20 m con agujero central de 11/16" ø	02	06	04	06	02
6	Arandela cuadrada curva de A°G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm ø de agujero	04	12	16	24	04
5	Mordaza preformada de acero para cable de 3/8" X 35 Pulg de long	08	24	32	48	08
4	Arandela de anclaje de acero de 4" x 4" x 1/4" con agujero central de 11/16" ø	02	06	04	06	02
3	Varilla de anclaje de acero, de 16 mm ø x 2400 mm de long.	02	06	04	06	02
2	Cable de acero tipo siemens martin de 10 mm ø	32m	96m	128m	184m	34m
1	Perno angular con ojal guardacabo de 16 mm ø x 305 mm de long. provisto de tuerca y contratuerca	02	06	08	12	02



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22,9KV SE PALLASCA SE COMARSA

PLANOS ELECTROMECANICOS CONFORME A OBRA

TITULO: TIPOS Y DETALLES DE RETENIDAS

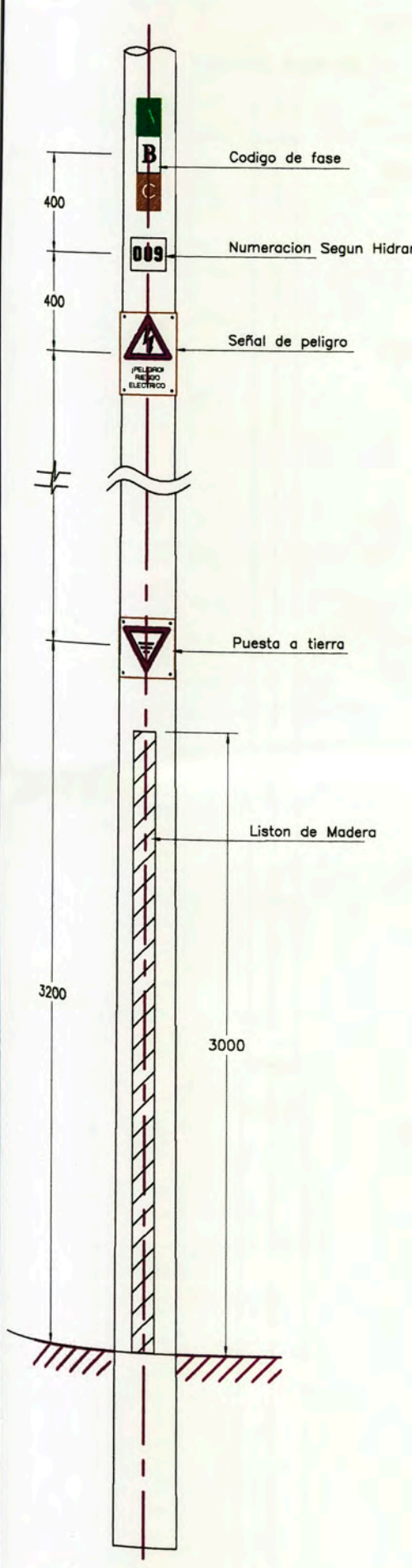
PLANO N°: LT-EL-18

ARCHIVO: LT-EL-18.DWG

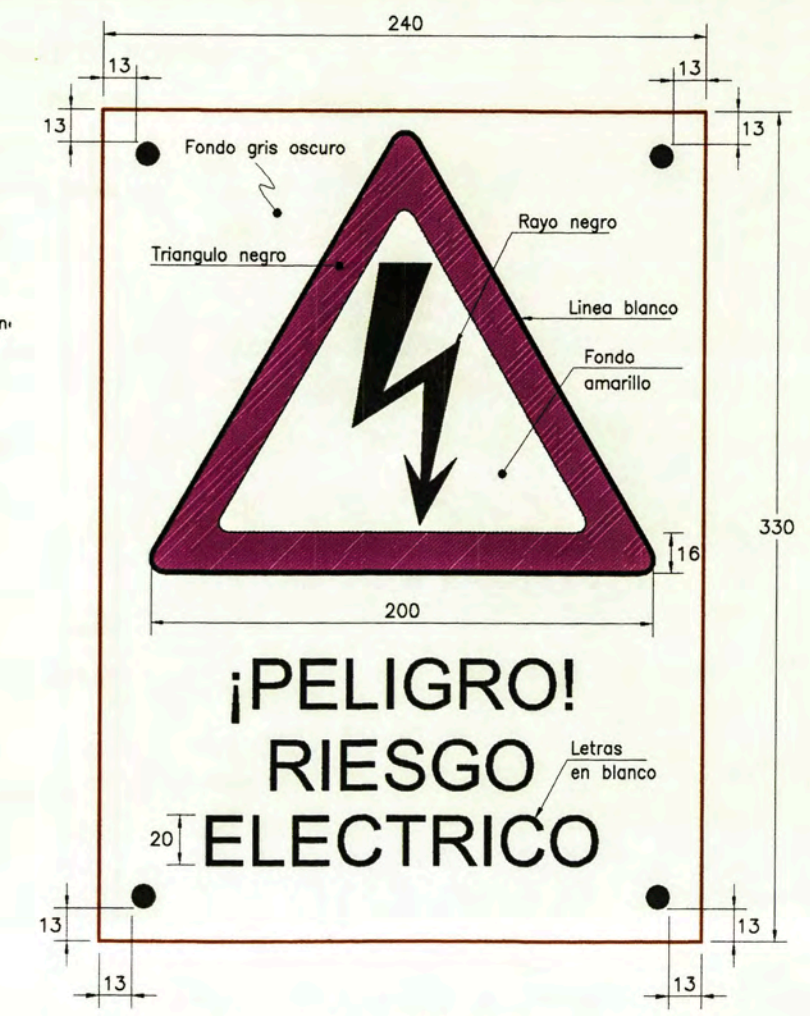
FECHA: ENERO-2007

ESCALA: INDICADA

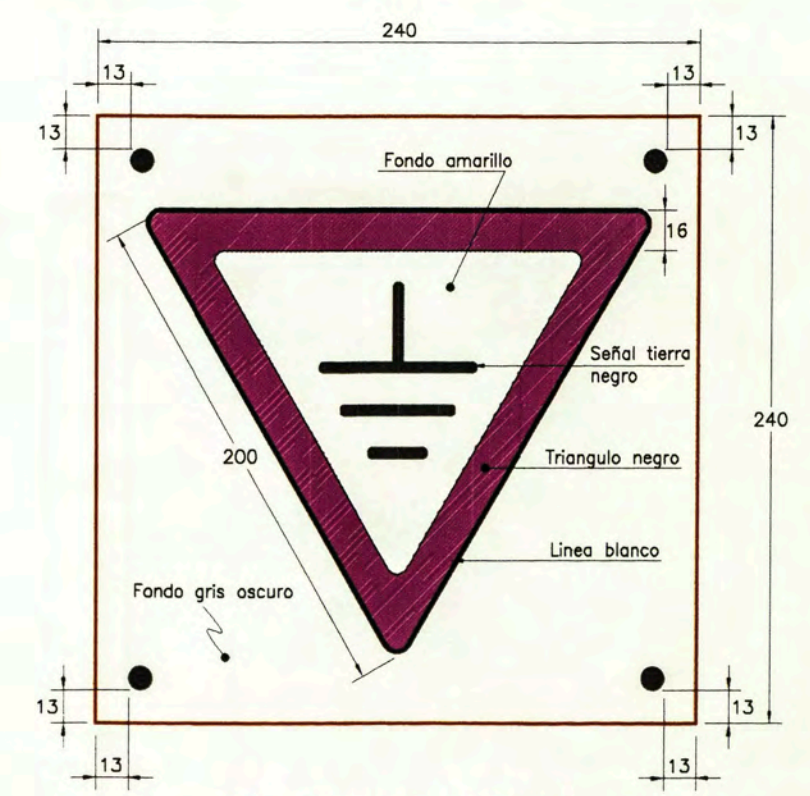
DISEÑADO POR: E.M.E. REVISADO POR: U.R.A.  
DIBUJADO POR: E.M.E. APROBADO POR: U.R.A.



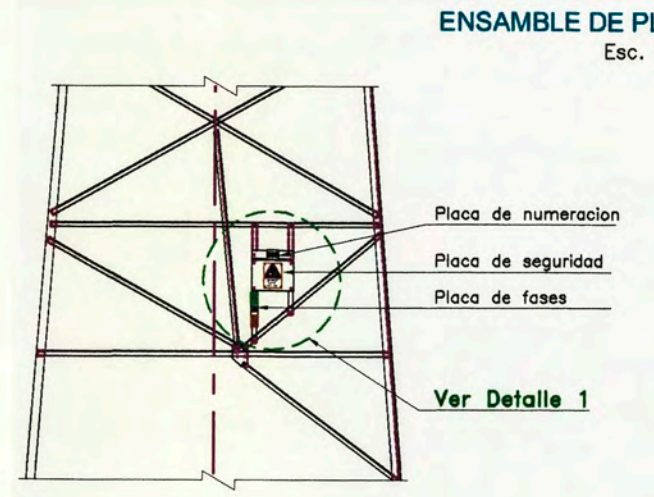
**UBICACION DE LAS SEÑALES EN POSTE DE 13m**  
Esc. 1:25



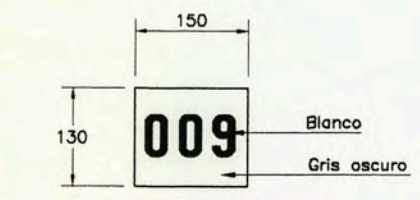
**PLACAS DE SEÑALIZACION DE PELIGRO DE MUERTE EN POSTES**  
Esc. 1:3



**SEÑAL DE PUESTA A TIERRA**  
Esc. 1:3



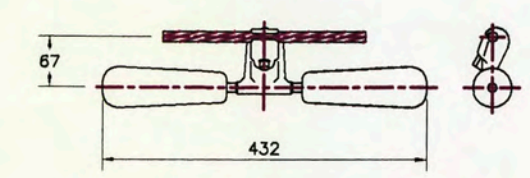
**ENSAMBLE DE PLACAS EN TORRE**  
Esc. S/E



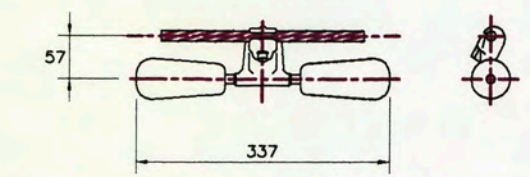
**PLACA DE NUMERACION**  
Esc. 1:10



**PLACA DE CODIGO DE FASE FONDO DEL CUADRO**  
Esc. 1:10

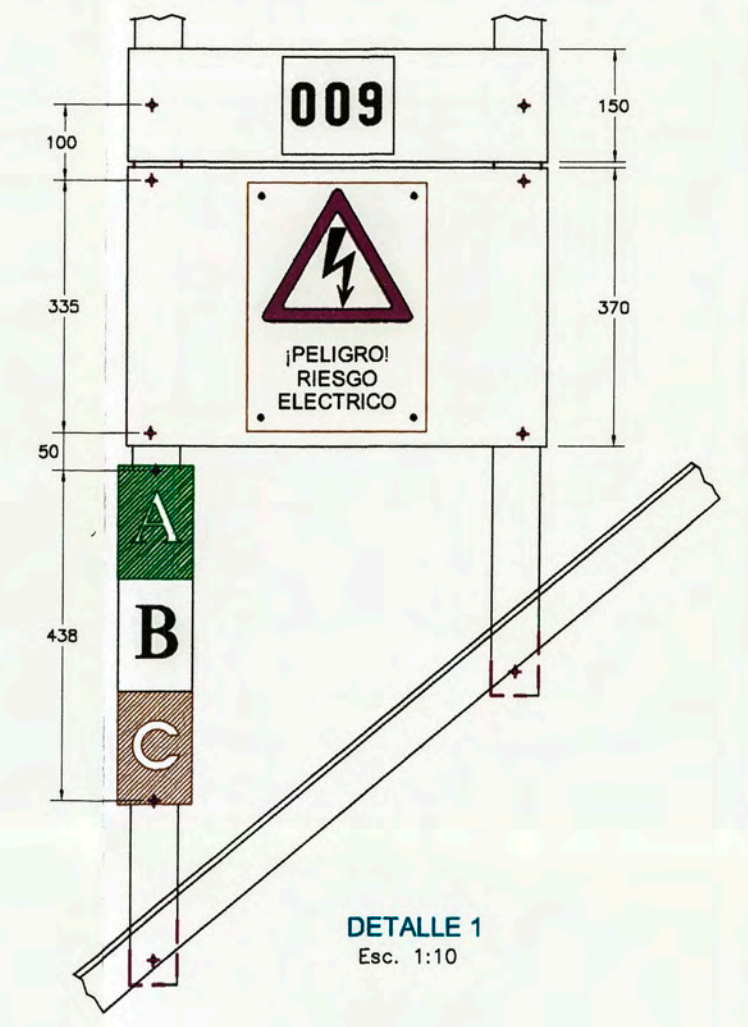


**AMORTIGUADOR TIPO STOCKBRIGE PARA CONDUCTOR**  
Esc. 1:10

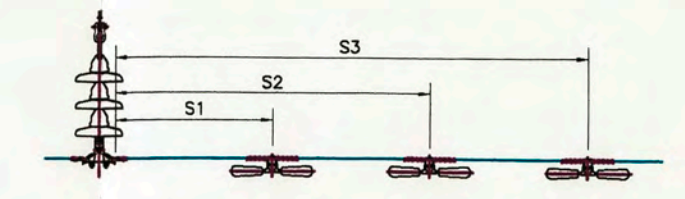


**AMORTIGUADOR TIPO STOCKBRIGE PARA CABLE DE GUARDA**  
Esc. 1:10

**Nota:**  
1.- Las dimensiones se encuentran en milímetros  
2.- Las numeracion de placas lo da Hidrandina



**DETALLE 1**  
Esc. 1:10



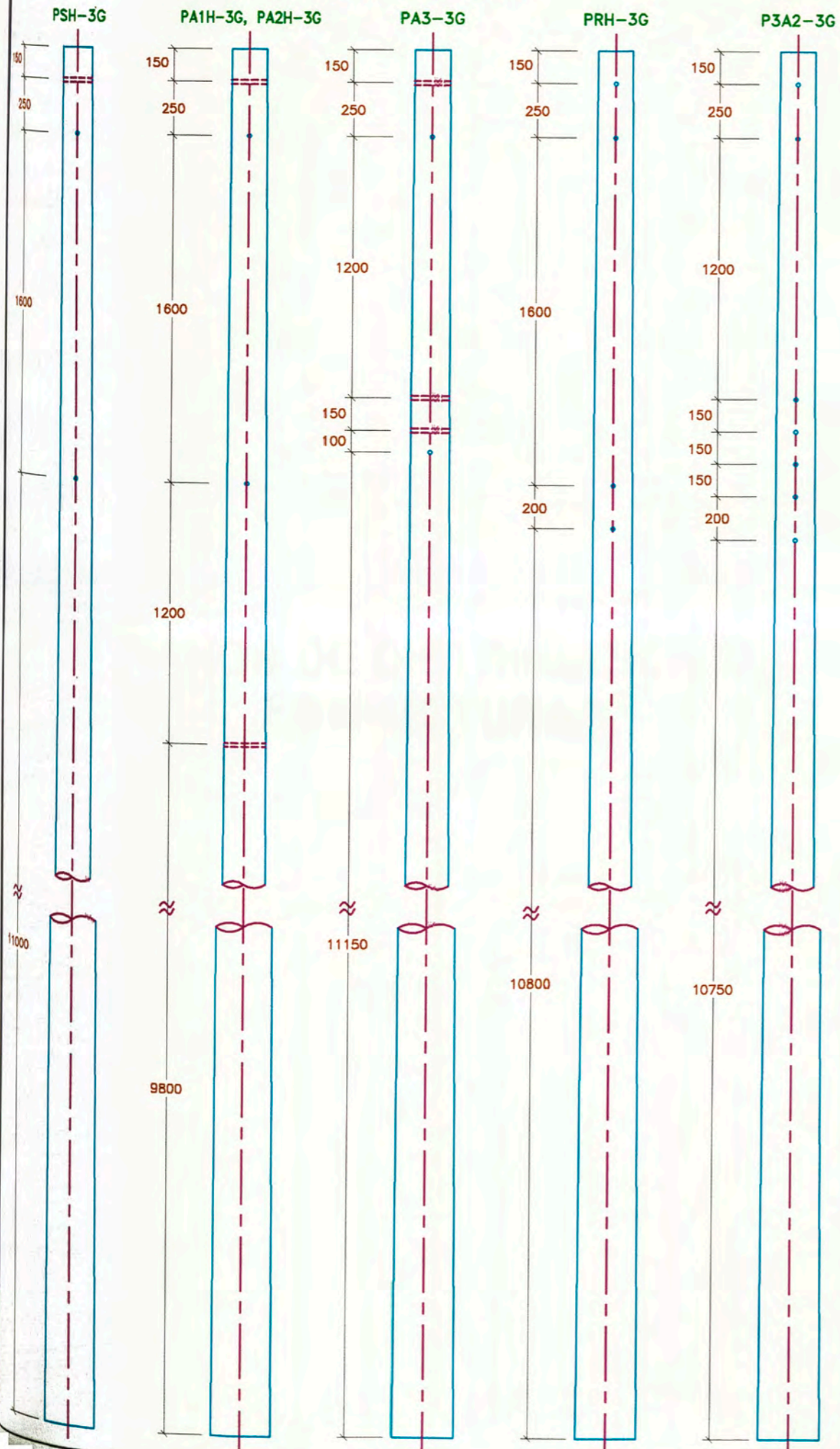
	S1 (m)	S2 (m)	S3 (m)
Conductor	0,81	1,63	2,44
Cable de guarda	0,54	1,09	1,63

**Notas:**  
1.- En la señalización de P.T. el vertice inferior del triangulo, indica la direccion a donde esta ubicado el electrodo de puesta a tierra

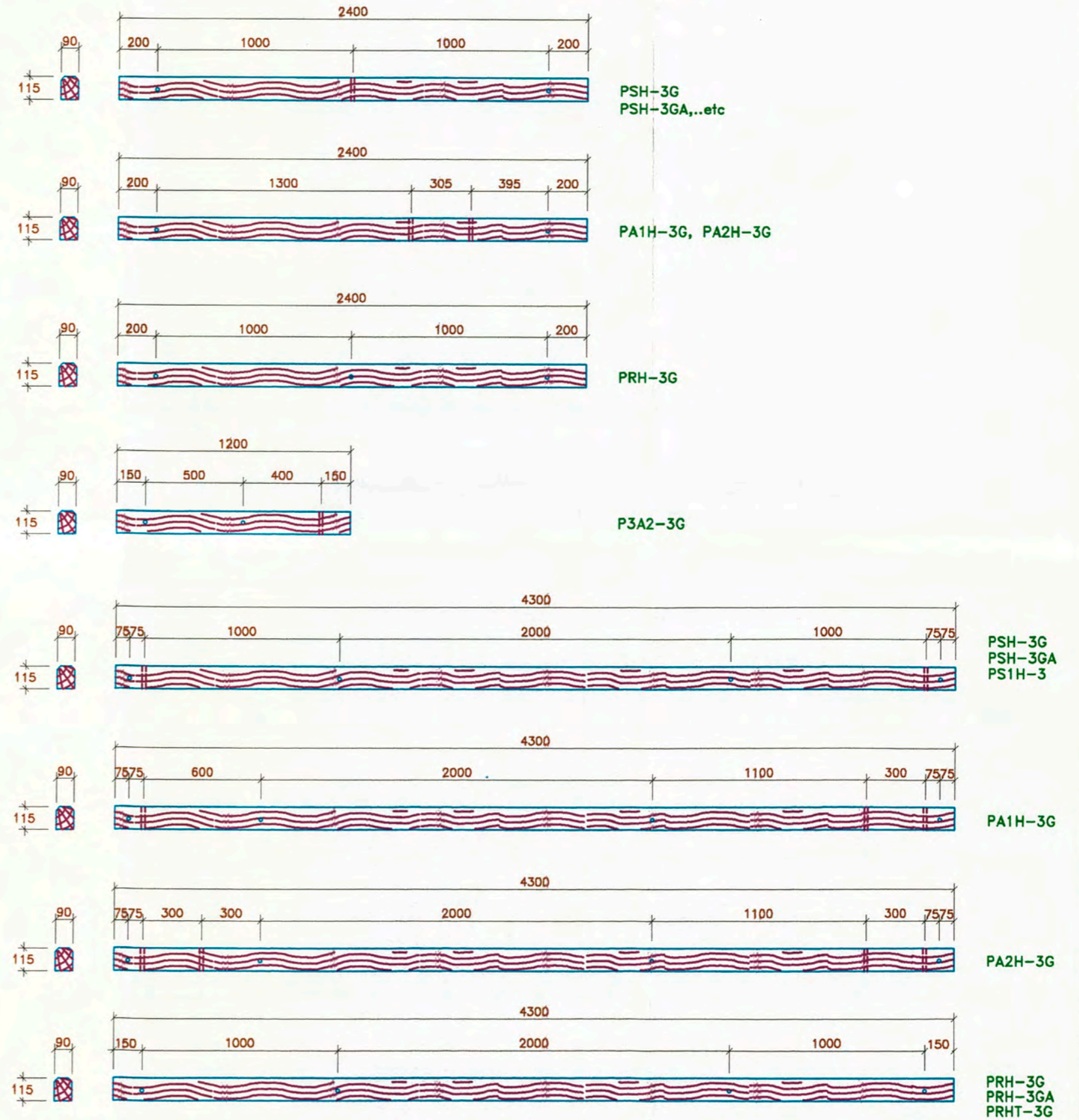
**ESCALA GRAFICA**

0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5 m	1:25
0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0 m	1:10
0	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20 m	1:2

DETALLE DE POSTES



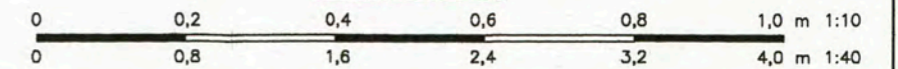
DETALLE DE CRUCETAS



Notas:

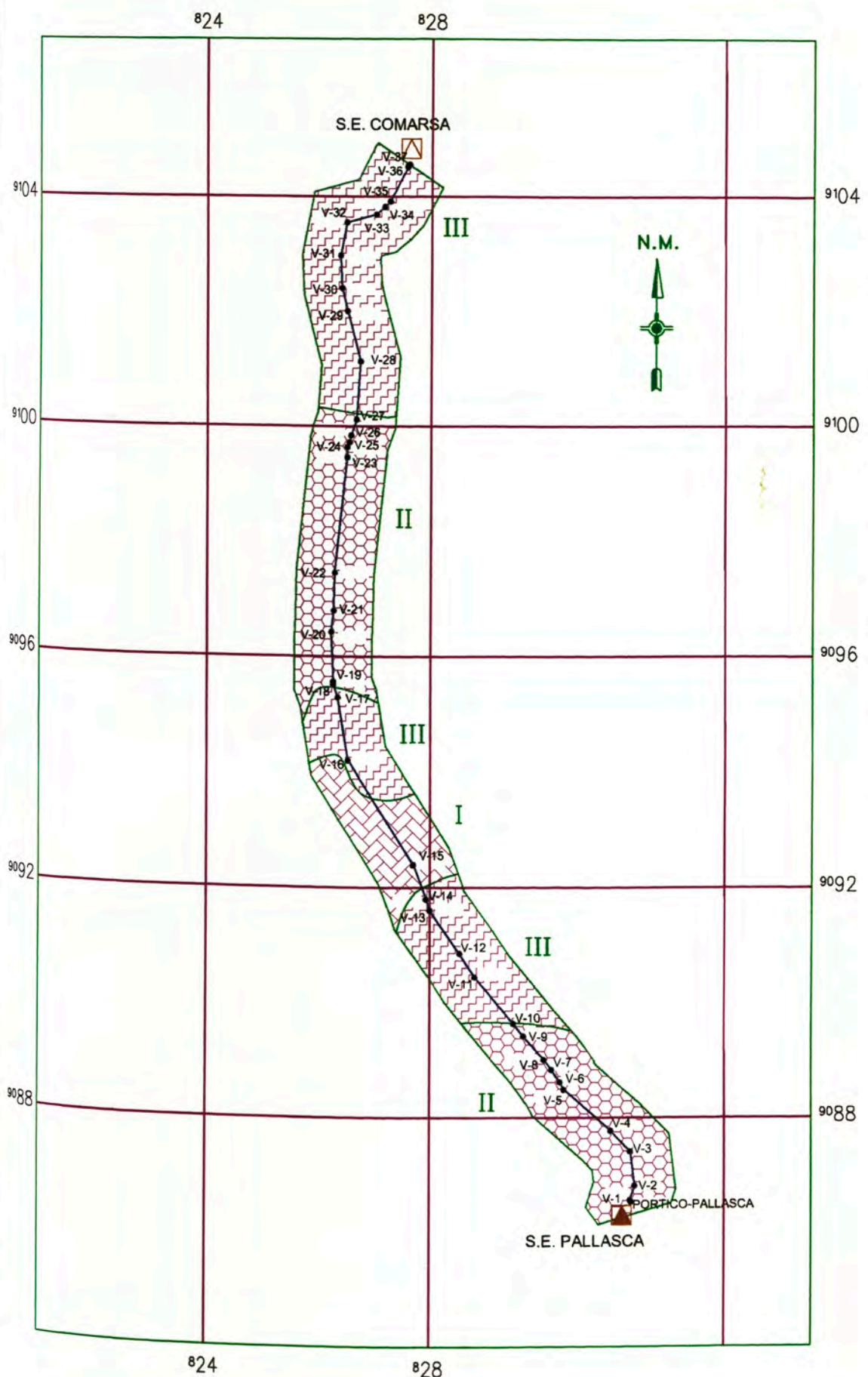
- 1.- Las dimensiones se encuentran en milímetros
- 2.- Todos los agujeros serán de 18mm $\phi$

ESCALA GRAFICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22,9KV SE PALLASCA SE COMARSA	PLANOS ELECTROMECANICOS CONFORME A OBRA TITULO:	PLANO N° LT-EL-20
	DISEÑADO POR : E.M.E. DIBUJADO POR : E.M.E.	REVISADO POR : U.R.A. APROBADO POR : U.R.A.	DETALLE DE POSTES Y CRUCETAS





**PLANTA**  
Esc. 1:100 000

**CUADRO DE COORDENAS UTM DE LA RUTA DE LINEA EN 22.9 KV PALLASCA - COMARSA**

ITEM	VERTICE	SISTEMA PSAD 56		SISTEMA WGS 84		ZONA
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
0	Portico Pallasca	170 370-95	9 086 524.68	170 109.95	9 086 156.68	18
1	V-1	170 352.46	9 086 551.74	170 091.46	9 086 183.74	18
2	V-2	170 432.09	9 086 802.47	170 171.09	9 086 434.47	18
3	V-3	170 356.29	9 087 400.82	170 095.29	9 087 032.82	18
4	V-4	170 017.16	9 087 758.87	169 756.16	9 087 390.87	18
5	V-5	830 334.54	9 088 480.36	830 073.54	9 088 112.36	17
6	V-6	830 264.68	9 088 609.23	830 003.68	9 088 241.23	17
7	V-7	830 122.02	9 088 822.70	829 861.02	9 088 454.70	17
8	V-8	829 991.14	9 088 997.38	829 730.14	9 088 629.38	17
9	V-9	829 634.42	9 089 404.94	829 373.42	9 089 036.94	17
10	V-10	829 460.14	9 089 623.37	829 199.14	9 089 255.37	17
11	V-11	828 788.63	9 090 430.57	828 527.63	9 090 062.57	17
12	V-12	828 522.53	9 090 840.02	828 261.53	9 090 472.02	17
13	V-13	827989.93	9 091 587.78	827 728.93	9 091 219.78	17
14	V-14	827 924.41	9 091 780.32	827 663.41	9 091 412.32	17
15	V-15	827 697.66	9 092 376.27	827 436.66	9 092 008.27	17
16	V-16	826 539.46	9 094 183.64	826 278.46	9 093 815.64	17
17	V-17	826 354.50	9 095 275.35	826 093.50	9 094 907.35	17
18	V-18	826 274.47	9 095 502.91	826 013.47	9 095 134.91	17
19	V-19	826 274.28	9 095 545.59	826 013.28	9 095 177.59	17
20	V-20	826 237.54	9 096 412.88	825 976.54	9 096 044.88	17
21	V-21	826 280.16	9 096 782.44	826 019.16	9 096 414.44	17
22	V-22	826 296.29	9 097 440.79	826 035.29	9 097 072.79	17
23	V-23	826 512.47	9 099 451.11	826 251.47	9 099 083.11	17
24	V-24	826 512.35	9 099 628.95	826 261.35	9 099 260.95	17
25	V-25	826 551.84	9 099 715.10	826 290.84	9 099 347.10	17
26	V-26	826 580.99	9 099 833.61	826 319.99	9 099 465.61	17
27	V-27	826 675.43	9 100 106.35	826 414.43	9 099 738.35	17
28	V-28	826 743.82	9 101 118.05	826 482.82	9 100 750.05	17
29	V-29	826 509.39	9 101 896.92	826 248.39	9 101 628.92	17
30	V-30	826 414.69	9 102 393.40	826 153.69	9 102 025.40	17
31	V-31	826 385.96	9 102 958.82	826 124.96	9 102 590.82	17
32	V-32	826 497.52	9 103 534.64	826 236.52	9 103 166.64	17
33	V-33	827 015.05	9 103 675.64	826 754.05	9 103 307.64	17
34	V-34	827 164.76	9 103 804.26	826 903.76	9 103 436.26	17
35	V-35	827 261.58	9 103 904.55	827 000.58	9 103 536.55	17
36	V-36	827 569.57	9 104 499.98	827 308.57	9 104 131.98	17
37	V-37	827 576.68	9 104 538.73	827 315.68	9 104 170.73	17
38	PORTICO COMARSA	827 601.21	9 104 547.33	827 340.21	9 104 179.33	17

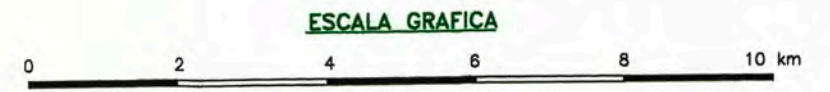
**LEYENDA**

- Línea Pallasca - Comarsa
- S.E. Comarsa
- S.E. Pallasca
- Vertice

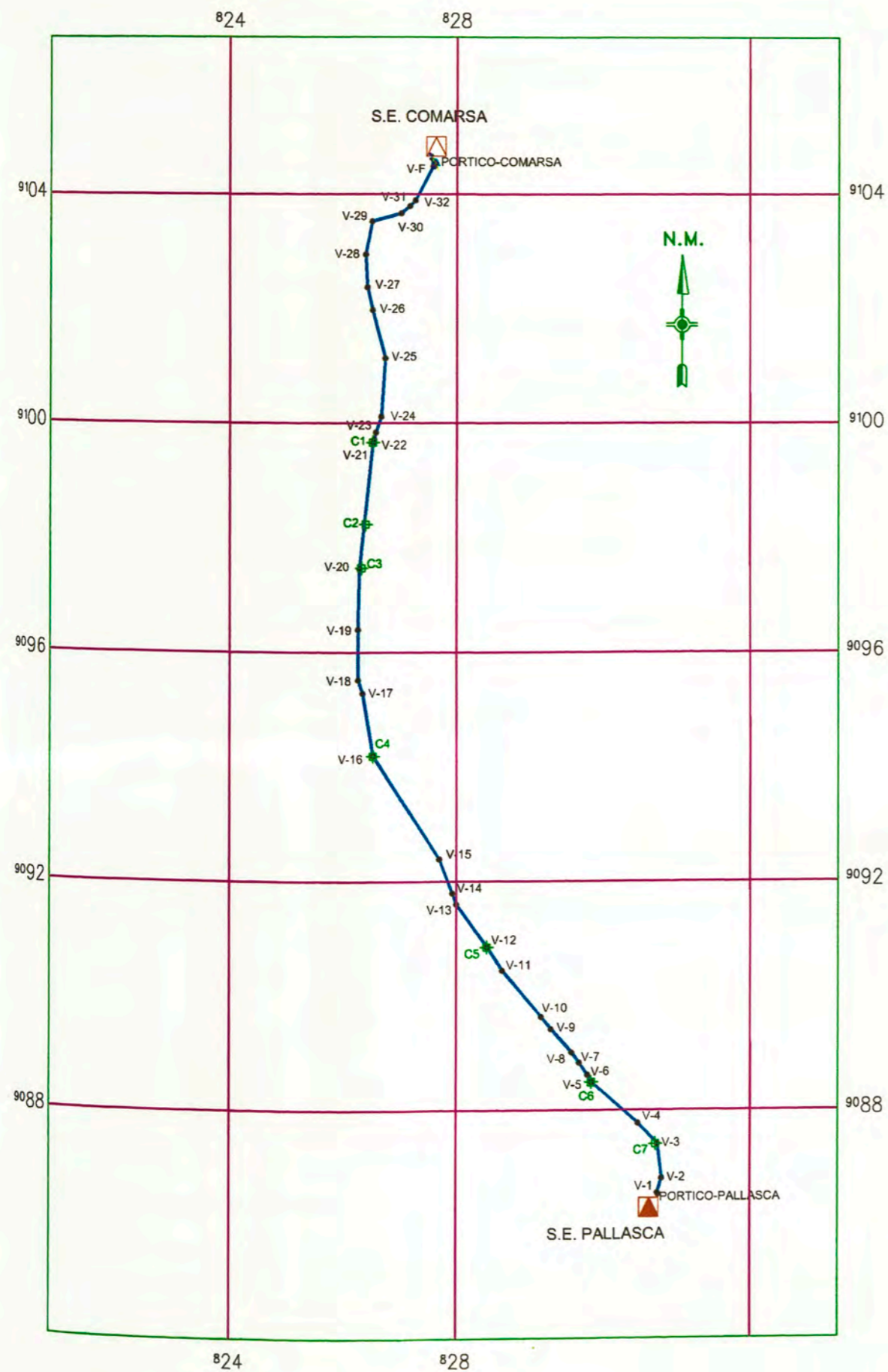
SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS		ROCAS INTRUSIVAS
		COSTA	SIERRA	
CUATERNARIO	Reciente	Depósitos aluviales <b>Q-al</b>	Depósitos aluviales y fluvio-glaciares <b>Q-fg Q-gf</b>	
TERCIARIO	Inferior	DISCORDANCIA	DISCORDANCIA Volc. Calipuy <b>Kli-vca</b>	<b>KTI-gd</b>
	Superior		DISCORDANCIA Fm. Huaylas <b>Ks-h</b>	
CRETACEO	Inferior		DISCORDANCIA Fms. Inca y Chulec <b>Ki-ich</b>	
		Fm. Casma <b>Jl-c</b>	Fm. Farrat <b>Ki-f</b> Fms. Santa y Carhuaz <b>Ki-saca</b> Fm. Chímú <b>Ki-chim</b>	
JURASICO	Superior		Fm. Chicama <b>Js-chic</b>	

**CLASIFICACION GEOTÉCNICA**

SUELO TIPO	CARACTERÍSTICAS	CODIGO	TRAMA
I	Terrenos conformados por arcillas arenosas superficiales con material de media compactación, rocas descompuestas de consistencia media	S-1	
II	Terrenos conformados por arcillosas limosas, gravas sueltas con matriz arcillosa de consistencia de media a firme con plasticidad de baja a alta	S-2	
III	Terrenos conformados por gravas con matriz de arcilla, fragmentos de roca angulosa densa, afloraciones de roca y roca fragmentada de tamaño diverso.	S-3	
IV	Terrenos conformados por limos y arcilla, descompuesta de plasticidad alta y exageradamente fangoso, el nivel freático se encuentra a 1m de prof	S-4	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22,9KV SE PALLASCA SE COMARSA	PLANOS OBRAS CIVILES	PLANO N° LT-OC-01
DISEÑADO POR : E.M.E.	REVISADO POR : U.R.A.	TÍTULO:	PLANO GEOLÓGICO CON LA RUTA DE LINEA	ARCHIVO: LT-OC-01.DWG
DIBUJADO POR : E.M.E.	APROBADO POR : U.R.A.			FECHA : ENERO 2007
				ESCALA: 1:100 000



**PLANTA**  
Esc. 1:100 000

CUADRO DE CALICATAS		
CALICATAS	PSAD 56	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
C1	826296.29	9097440.79
C2	826285.06	9096982.44
C3	826237.54	9096412.88
C4	826539.46	9094183.64
C5	826296.29	9097440.79
C6	830334.54	9088480.36
C7	170356.29	9087400.81

**CUADRO DE COORDENADAS UTM DE LA RUTA DE LINEA EN 22.9 kV PALLASCA - COMARSA**

ITEM	VERTICE	SISTEMA PSAD 56		SISTEMA WGS 84		ZONA
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
0	Portico Pallasca	170 370-95	9 086 524.68	170 109.95	9 086 156.68	18
1	V-1	170 352.46	9 086 551.74	170 091.46	9 086 183.74	18
2	V-2	170 432.09	9 086 802.47	170 171.09	9 086 434.47	18
3	V-3	170 356.29	9 087 400.82	170 095.29	9 087 032.82	18
4	V-4	170 017.16	9 087 758.87	169 756.16	9 087 390.87	18
5	V-5	830 334.54	9 088 480.36	830 073.54	9 088 112.36	17
6	V-6	830 264.68	9 088 609.23	830 003.68	9 088 241.23	17
7	V-7	830 122.02	9 088 822.70	829 861.02	9 088 454.70	17
8	V-8	829 991.14	9 088 997.38	829 730.14	9 088 629.38	17
9	V-9	829 634.42	9 089 404.94	829 373.42	9 089 036.94	17
10	V-10	829 460.14	9 089 623.37	829 199.14	9 089 255.37	17
11	V-11	828 788.63	9 090 430.57	828 527.63	9 090 062.57	17
12	V-12	828 522.53	9 090 840.02	828 261.53	9 090 472.02	17
13	V-13	827989.93	9 091 587.78	827 728.93	9 091 219.78	17
14	V-14	827 924.41	9 091 780.32	827 663.41	9 091 412.32	17
15	V-15	827 697.66	9 092 376.27	827 436.66	9 092 008.27	17
16	V-16	826 539.46	9 094 183.64	826 278.46	9 093 815.64	17
17	V-17	826 354.50	9 095 275.35	826 093.50	9 094 907.35	17
18	V-18	826 274.47	9 095 502.91	826 013.47	9 095 134.91	17
19	V-19	826 274.28	9 095 545.59	826 013.28	9 095 177.59	17
20	V-20	826 237.54	9 096 412.88	825 976.54	9 096 044.88	17
21	V-21	826 280.16	9 096 782.44	826 019.16	9 096 414.44	17
22	V-22	826 296.29	9 097 440.79	826 035.29	9 097 072.79	17
23	V-23	826 512.47	9 099 451.11	826 251.47	9 099 083.11	17
24	V-24	826 512.35	9 099 628.95	826 261.35	9 099 260.95	17
25	V-25	826 551.84	9 099 715.10	826 290.84	9 099 347.10	17
26	V-26	826 580.99	9 099 833.61	826 319.99	9 099 465.61	17
27	V-27	826 675.43	9 100 106.35	826 414.43	9 099 738.35	17
28	V-28	826 743.82	9 101 118.05	826 482.82	9 100 750.05	17
29	V-29	826 509.39	9 101 996.92	826 248.39	9 101 628.92	17
30	V-30	826 414.69	9 102 393.40	826 153.69	9 102 025.40	17
31	V-31	826 385.96	9 102 958.82	826 124.96	9 102 590.82	17
32	V-32	826 497.52	9 103 534.64	826 236.52	9 103 166.64	17
33	V-33	827 015.05	9 103 675.64	826 754.05	9 103 307.64	17
34	V-34	827 164.76	9 103 804.26	826 903.76	9 103 436.26	17
35	V-35	827 261.58	9 103 904.55	827 000.58	9 103 536.55	17
36	V-36	827 569.57	9 104 499.98	827 308.57	9 104 131.98	17
37	V-37	827 576.68	9 104 538.73	827 315.68	9 104 170.73	17
38	PORTICO COMARSA	827 601.21	9 104 547.33	827 340.21	9 104 179.33	17

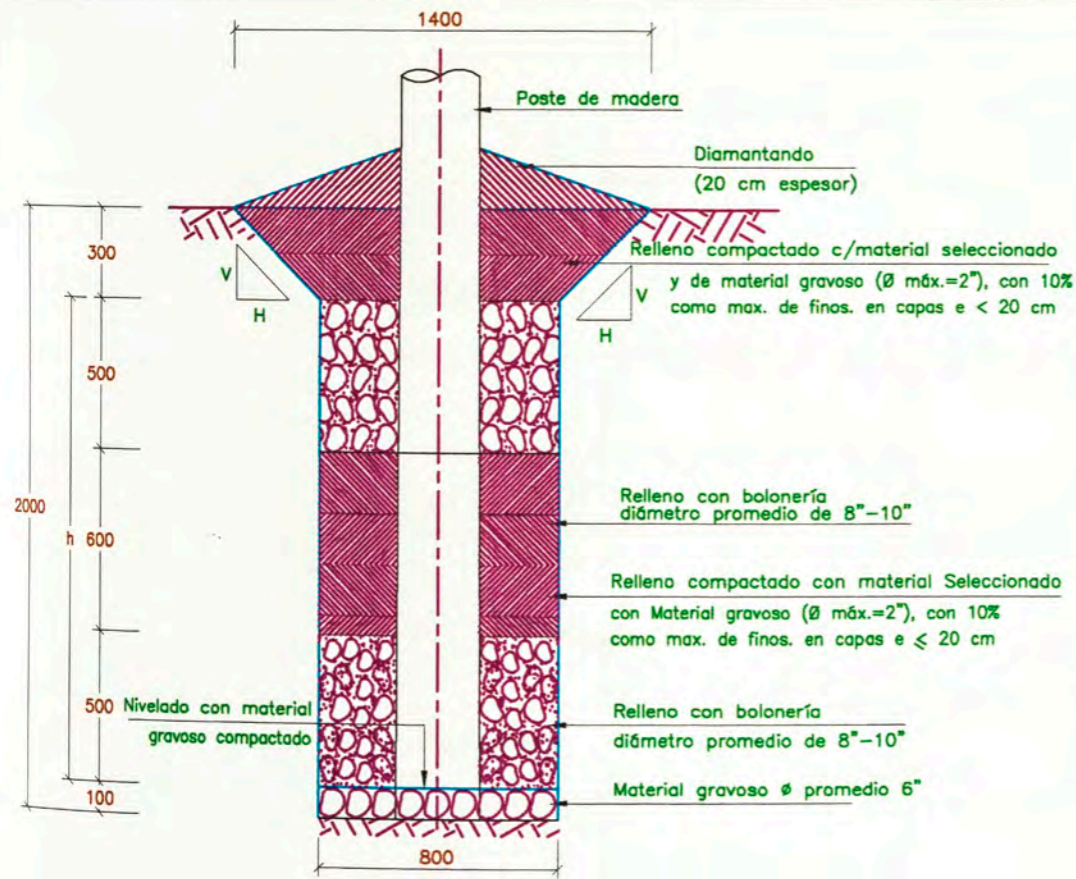
**LEYENDA**

- Linea Pallasca - Comarsa Proyectada
- S.E. Comarsa Proyectada
- ▲ S.E. Pallasca Existente
- Vertice
- ⊕ Calicata

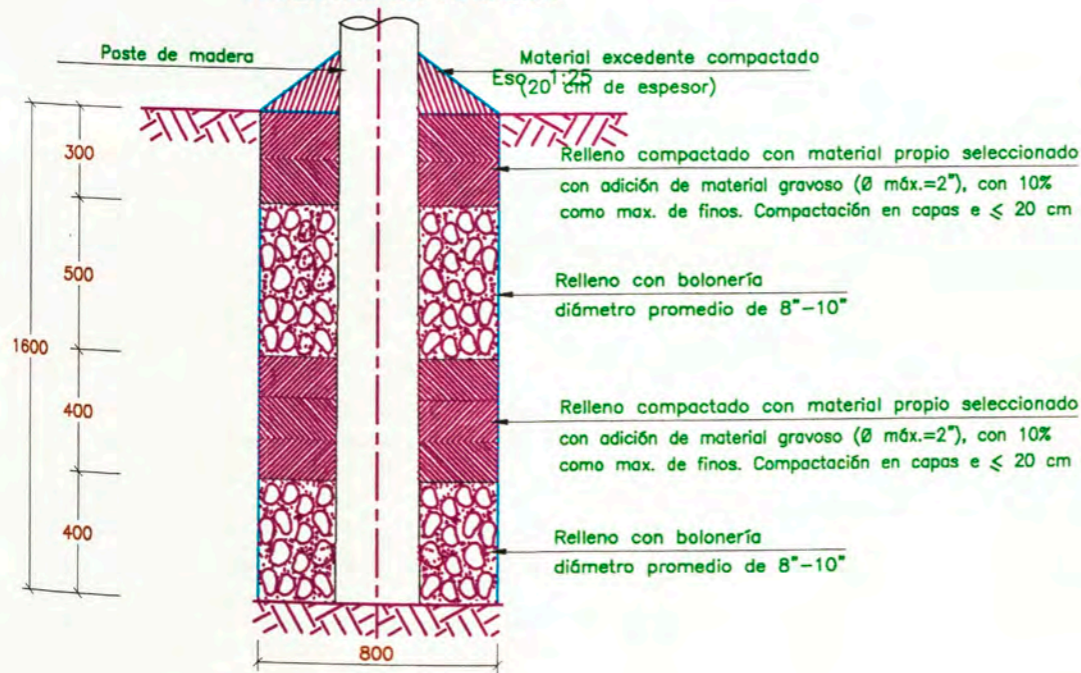
**ESCALA GRAFICA**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		PROYECTOR: LINEA DE TRANSMISION EN 22.9KV SE PALLASCA SE COMARSA	PLANOS OBRAS CIVILES	PLANO N° LT-OC-02
DISEÑADO POR : E.M.E.	REVISADO POR : U.R.A.		TITULO: RUTA DE LINEA CON DISTRIBUCION DE CALICATAS	ARCHIVO: LT-OC-02.DWG
DIBUJADO POR : E.M.E.	APROBADO POR : U.R.A.			FECHA : DICIEMBRE-2008
				ESCALA: 1:100 000

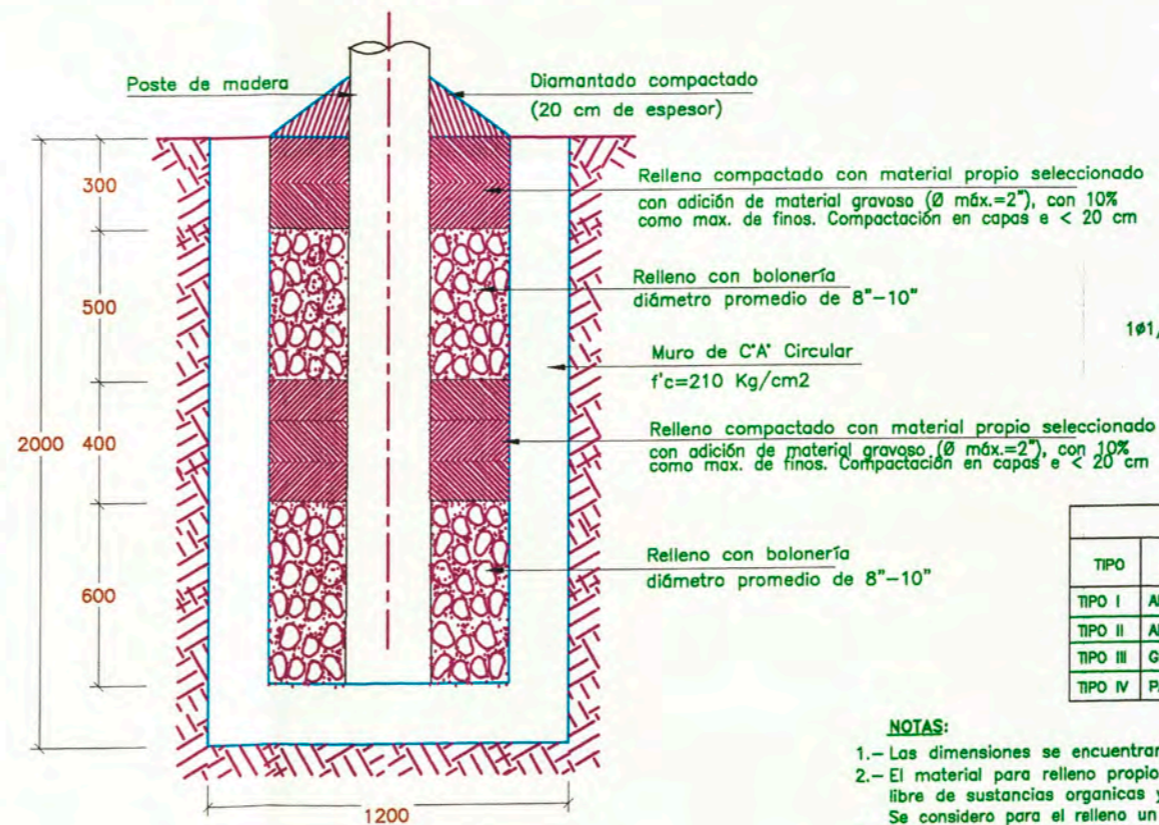


CIMENTACIÓN TIPO CM-I



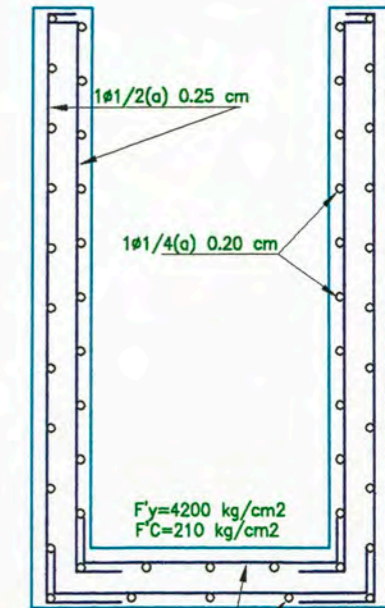
CIMENTACIÓN TIPO CM-II

Esc. 1:25



CIMENTACIÓN TIPO CM-IV

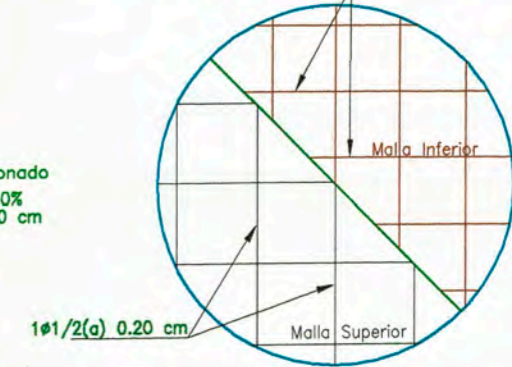
Esc. 1:25



DETALLE CIMENTACION DE C°A°

Esc. 1:25

1#1/2(a) 0.20 cm



DETALLE DE LOSA FONDO

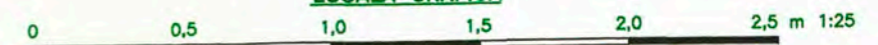
Esc. 1:25

TIPOS DE CIMENTACIONES				
TIPO	SUELO	TALUD V/H	CAPACIDAD PORTANTE $\sigma'$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO CIMENTACION
TIPO I	ARCILLOSO ARENOSO	2:1	0.50 - 1.50	CM-I
TIPO II	ARCILLOSO	3:1	1.50 - 3.00	CM-II
TIPO III	GRAVA - ROCA	-	>3.00	CM-III
TIPO IV	PANTANOSO	-	<0.50	CM-IV

NOTAS:

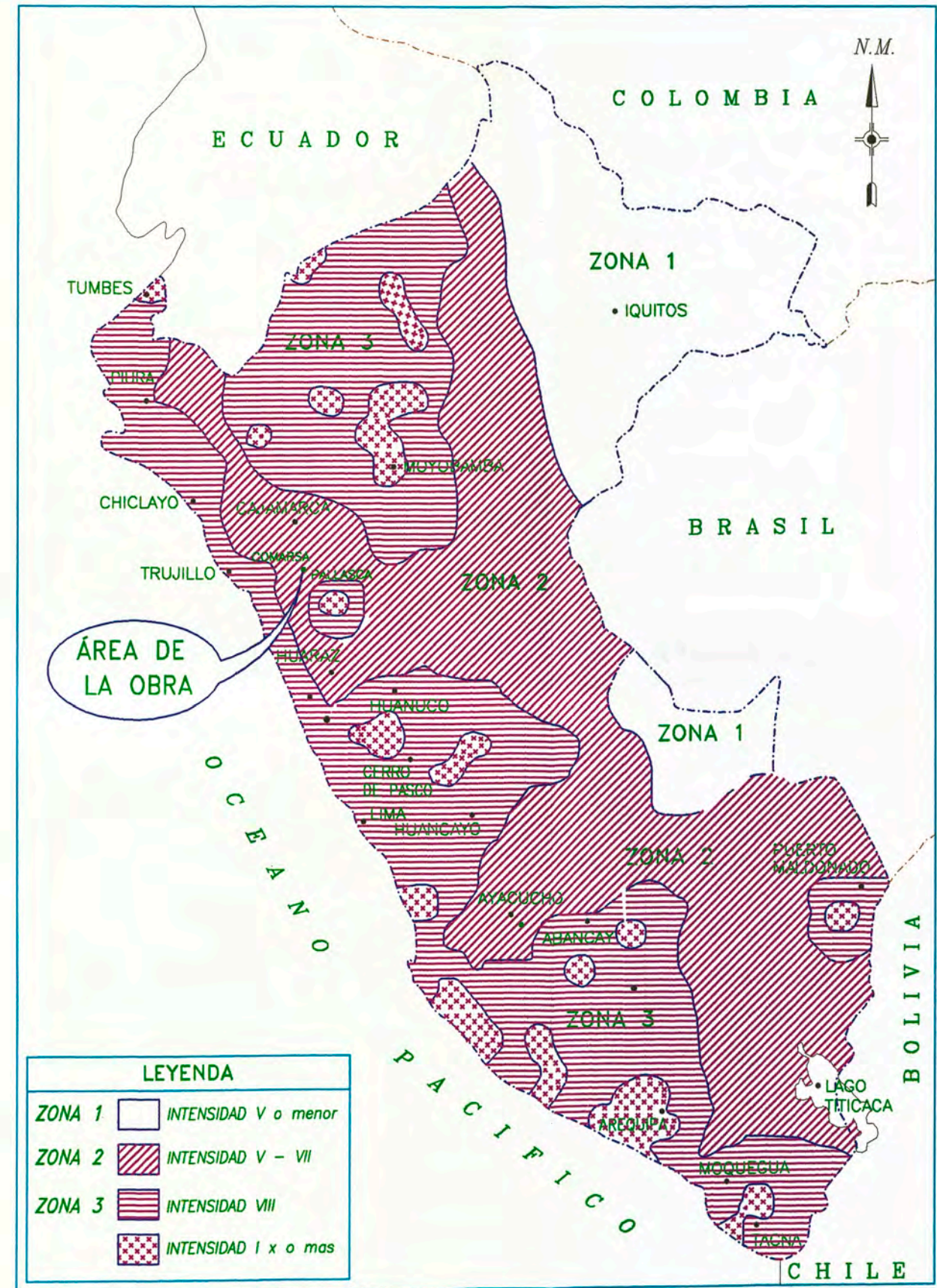
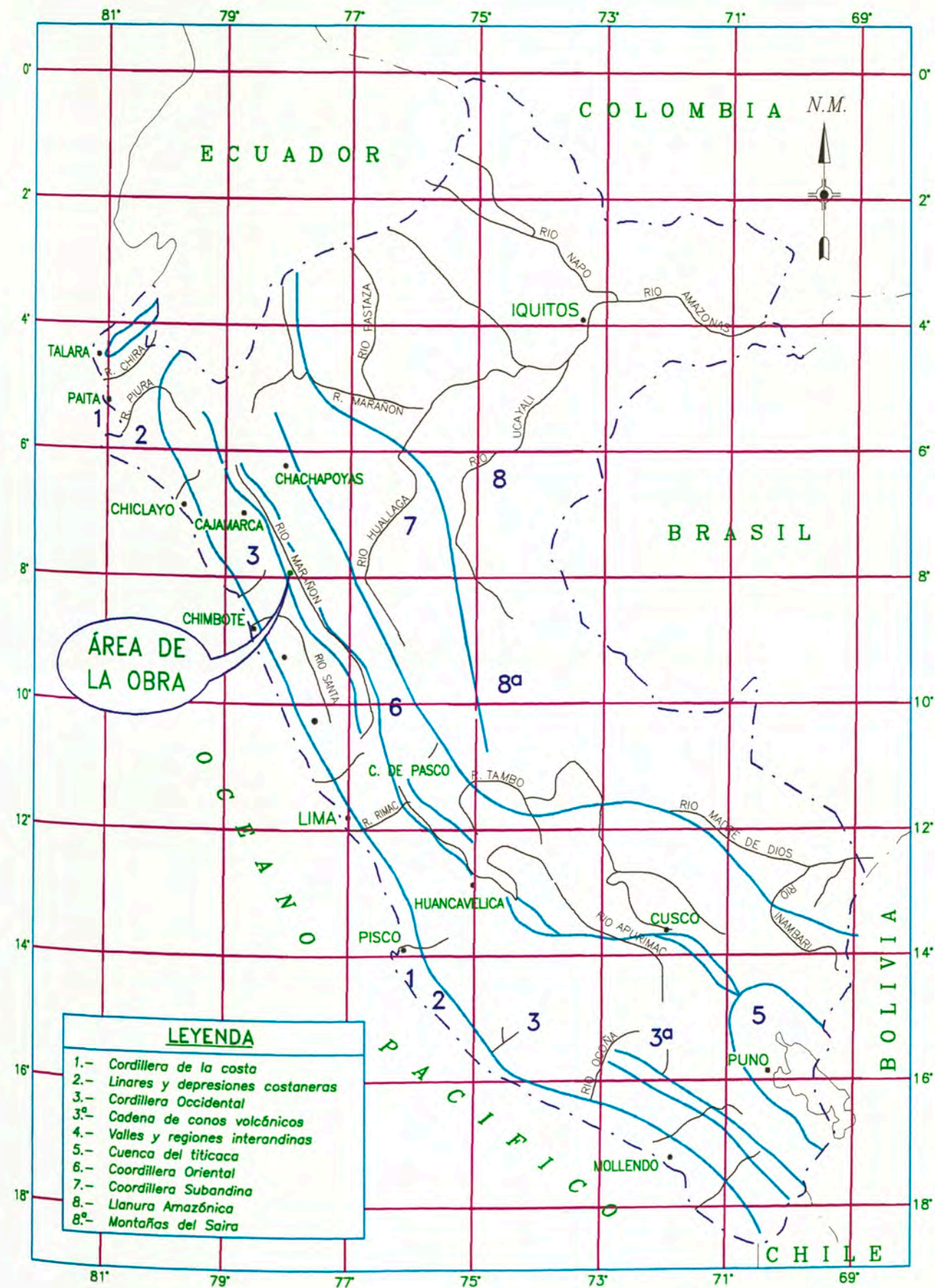
- Las dimensiones se encuentran en milímetros
- El material para relleno propio y/o de préstamo, seleccionado y de granulometría adecuada, libre de sustancias orgánicas y escombros. Se considera para el relleno un 80% de material propio y 40% de material de préstamo.
- El relleno se efectúa con capas de espesor max. 20cm y compactadas por medios mecánicos a fin de asegurar la compactación adecuada de cada capa, se agraga una cierta cantidad de agua después de efectuado el relleno, la tierra sobrante fue esparcida en la vecindad de la excavación.
- Sobre el relleno se incluyó el diamantado que tiene una altura de 20cm sobre el nivel del terreno, teniendo como base la apertura de la excavación
- Utilizamos preferentemente piedras de 20cm de diámetro equivalente, para darle consistencia y estabilidad al poste, luego agregamos el material proveniente de las excavaciones.

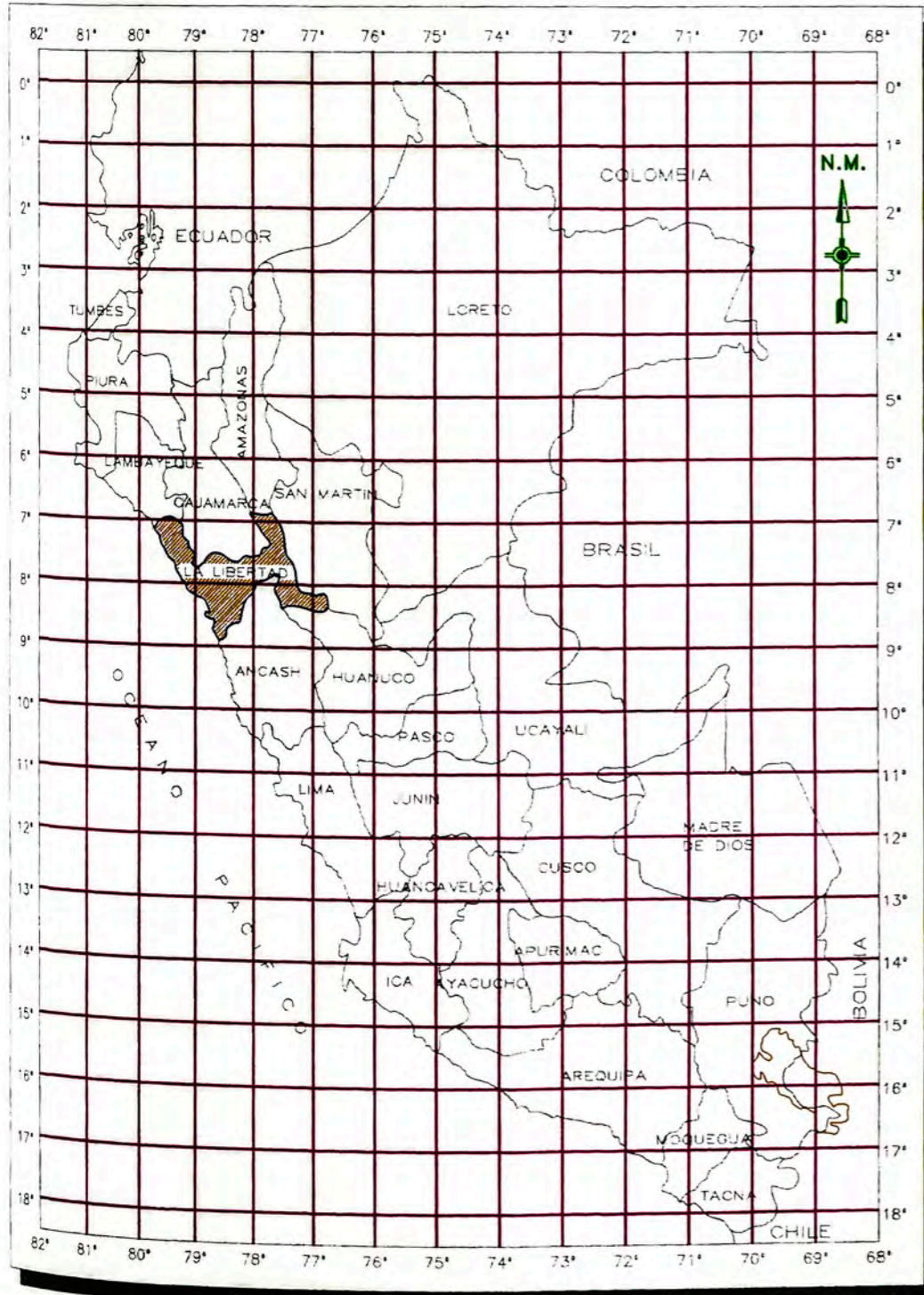
ESCALA GRAFICA



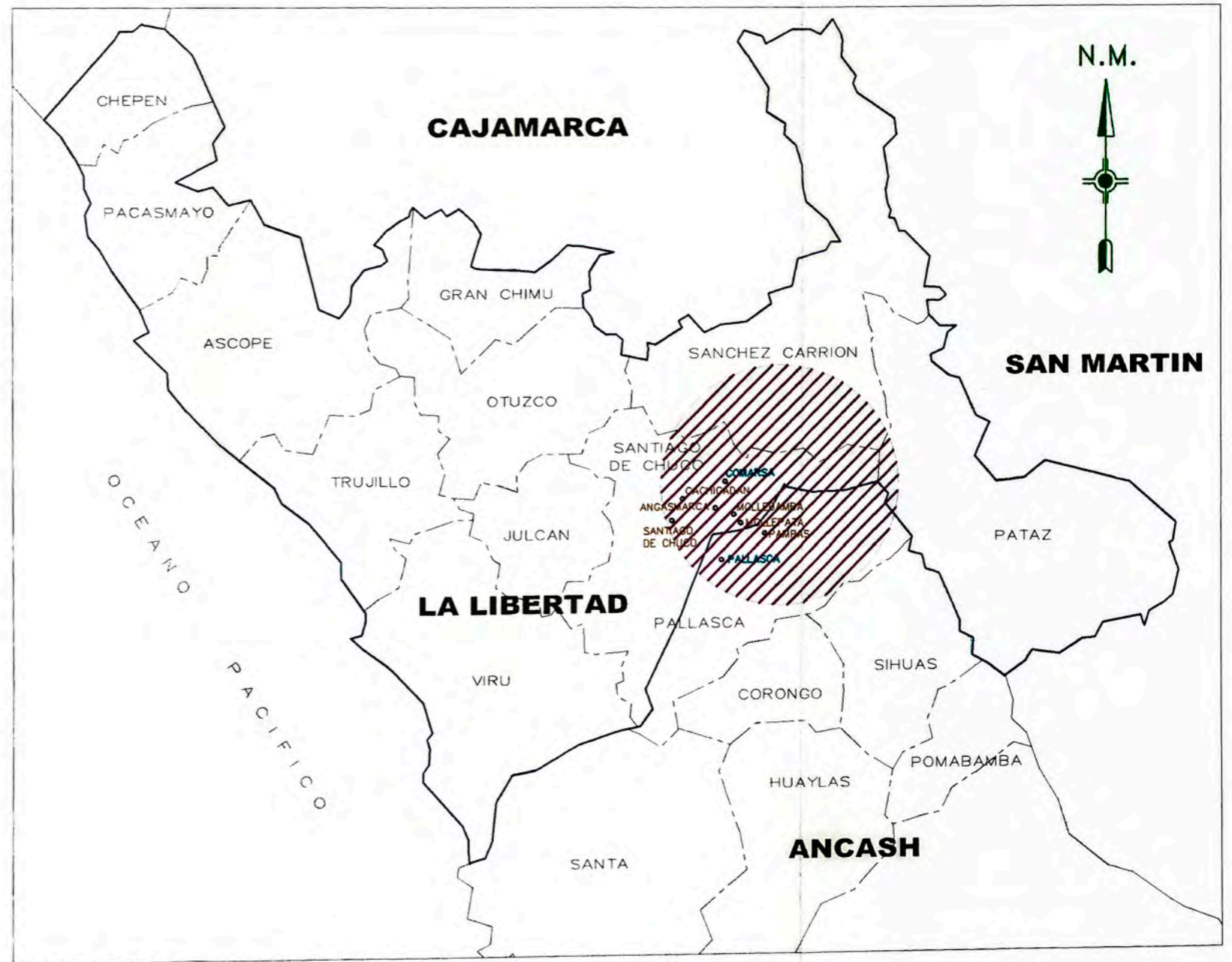
CUADRO DE METRADOS POR POSTE												
Tipo de Suelo	Tipo de Estructura	Tipo de Cimentación	Profundidad empotramiento (m)	Profundidad excavación (m)	Ø fondo (m)	Ø superf (m)	altura fondo h (m)	Excavación (m <sup>3</sup> )	Relleno Compactado Material Propio (m <sup>3</sup> )	Material de Préstamo (m <sup>3</sup> )	Factor de Esponjamiento Terreno	Eliminación Material Excedente (m <sup>3</sup> )
Tipo I Arcilloso Arenoso	Poste Madera 13 m	CM-I	1,90	2,00	0,80	1,60	1,00	1,32	0,81	0,64	1,15	0,59
Tipo II Arcilloso	Poste Madera 13 m	CM-II	1,80	1,90	0,80	1,18	1,50	1,13	0,77	0,49	1,10	0,39
Tipo III Grava - Roca	Poste Madera 13 m	CM-III	1,60	1,60	0,80	0,80	-	0,80	0,35	0,58	1,20	0,54
Tipo IV Fangoso	Poste Madera 13 m	CM-III	1,80	2,00	0,80	0,80	-	2,26	1,48	0,91	1,20	0,934

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22,9KV SE PALLASCA SE COMARSA	TITULO: PLANOS OBRAS CIVILES CONFORME A OBRA CIMENTACIÓN DE POSTES DE MADERA POR TIPO DE TERRENO	PLANO Nº LT-OC-04
DISEÑADO POR : E.M.E.	REVISADO POR : U.R.A.			ARCHIVO: LT-OC-04.DWG
DIBUJADO POR : E.M.E.	APROBADO POR : U.R.A.			FECHA : ENERO 2007
				ESCALA: INDICADA




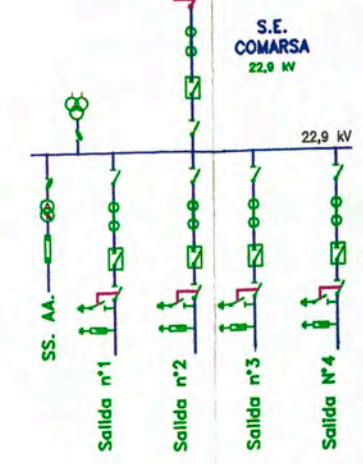
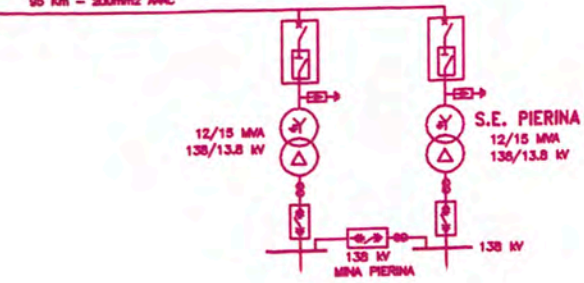
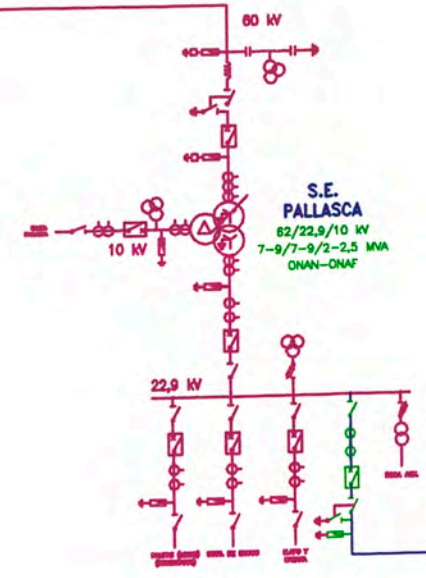
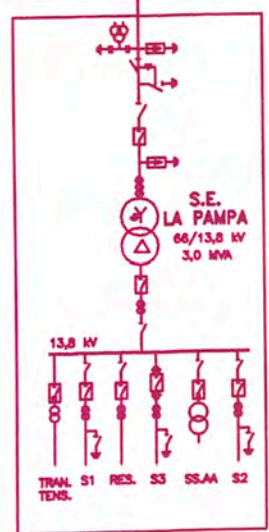
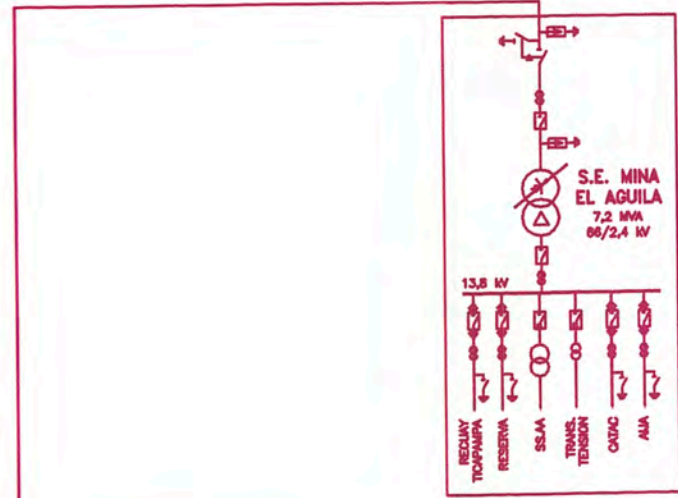
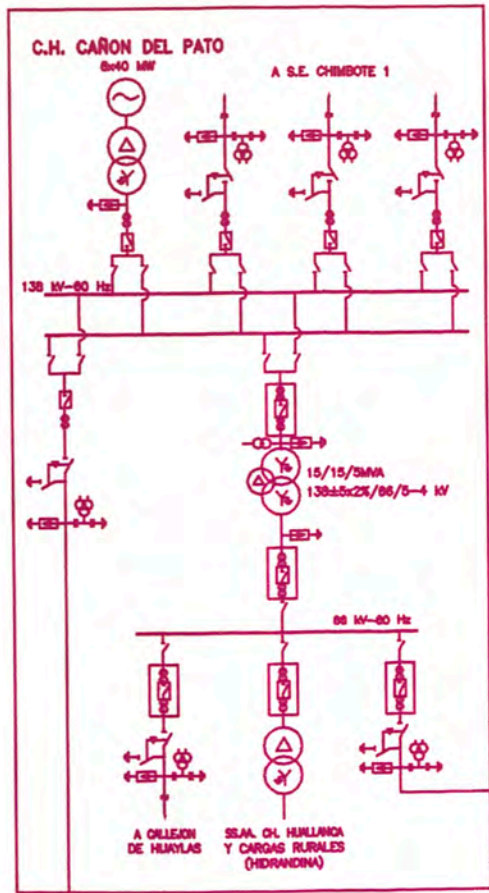


**UBICACIÓN NACIONAL**



**UBICACIÓN DEPARTAMENTAL**

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22,9KV SE PALLASCA SE COMARSA	PLANOS GENERALES CONFORME A OBRA TITULO: LAMINA DE UBICACION	PLANO N° LT-GE-01
	DISEÑADO POR : E.M.E. DIBUJADO POR : E.M.E.	REVISADO POR : U.R.A. APROBADO POR : U.R.A.	ANEXO: LT-GE-01.DWG FECHA : ENERO-2007 ESCALA: 8/E

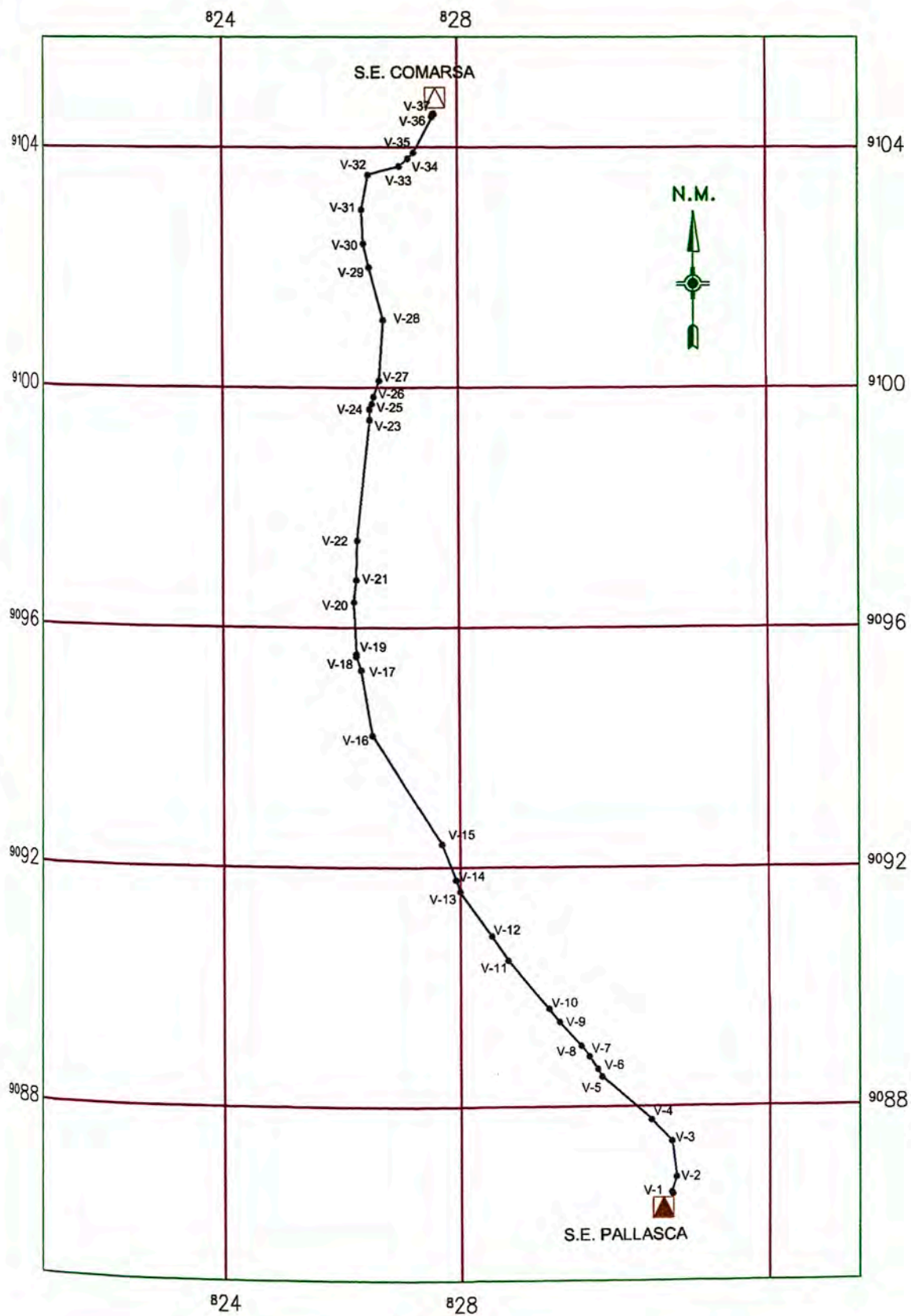


**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Celda de salida 22,9 kV
	Celda de Servicios Auxiliares
	Transformador de tension inductivo

PROYECTO: LT PALLASCA - COMARSA 22.9 KV

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22.9KV SE PALLASCA SE COMARSA	PLANOS GENERALES CONFORME A OBRA	PLANO N° LT-GE-02
	DISEÑADO POR : E.M.E. DIBUJADO POR : E.M.E.	REVISADO POR : U.R.A. APROBADO POR : U.R.A.	TITULO: DIAGRAMA UNIFILAR CONFIGURACION DEL SISTEMA ELECTRICO	ARCHIVO: LT-GE-02.DWG FECHA : ENERO - 2007 ESCALA: 5/E

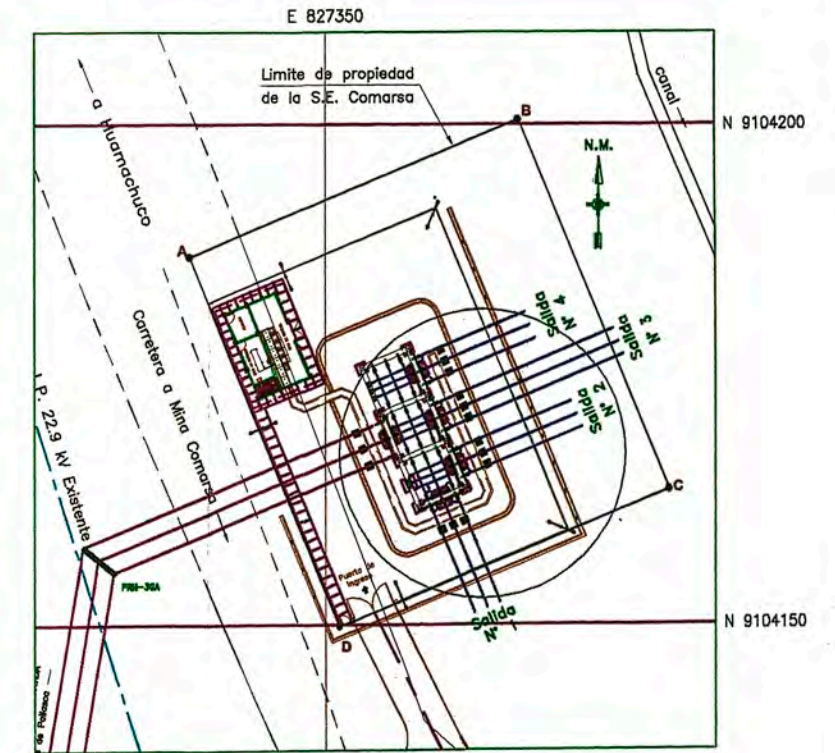


**PLANTA**  
Esc. 1:100 000

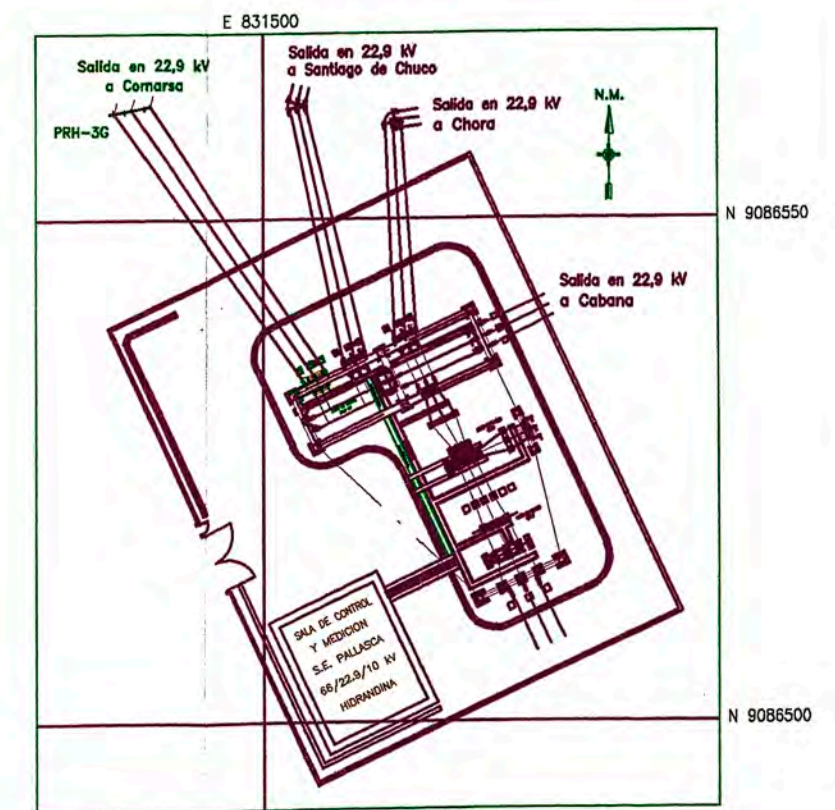
LEYENDA	
	Línea Pallasca - Comarsa Proyectada
	S.E. Comarsa Proyectada
	S.E. Pallasca Existente
	Vertice

**CUADRO DE COORDENAS UTM DE LA RUTA DE LINEA EN 22.9 kV PALLASCA - COMARSA**

ITEM	VERTICE	SISTEMA PSAD 56		SISTEMA WGS 84		ZONA
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
0	Portico Pallasca	170 370.95	9 086 524.88	170 109.95	9 086 156.68	18
1	V-1	170 352.46	9 086 551.74	170 091.46	9 086 183.74	18
2	V-2	170 432.09	9 086 802.47	170 171.09	9 086 434.47	18
3	V-3	170 356.29	9 087 400.82	170 095.29	9 087 032.82	18
4	V-4	170 017.16	9 087 758.87	169 756.16	9 087 390.87	18
5	V-5	830 334.54	9 088 480.36	830 073.54	9 088 112.36	17
6	V-6	830 264.68	9 088 609.23	830 003.68	9 088 241.23	17
7	V-7	830 122.02	9 088 822.70	829 861.02	9 088 454.70	17
8	V-8	829 991.14	9 088 997.38	829 730.14	9 088 629.38	17
9	V-9	829 634.42	9 089 404.94	829 373.42	9 089 036.94	17
10	V-10	829 460.14	9 089 623.37	829 199.14	9 089 255.37	17
11	V-11	828 788.63	9 090 430.57	828 527.63	9 090 062.57	17
12	V-12	828 522.53	9 090 840.02	828 261.53	9 090 472.02	17
13	V-13	827989.93	9 091 587.78	827 728.93	9 091 219.78	17
14	V-14	827 924.41	9 091 780.32	827 663.41	9 091 412.32	17
15	V-15	827 697.66	9 092 376.27	827 436.66	9 092 008.27	17
16	V-16	826 539.48	9 094 183.64	826 278.48	9 093 815.64	17
17	V-17	826 354.50	9 095 275.35	826 093.50	9 094 907.35	17
18	V-18	826 274.47	9 095 502.91	826 013.47	9 095 134.91	17
19	V-19	826 274.28	9 095 545.59	826 013.28	9 095 177.59	17
20	V-20	826 237.54	9 096 412.88	825 976.54	9 096 044.88	17
21	V-21	826 280.16	9 096 782.44	826 019.16	9 096 414.44	17
22	V-22	826 296.29	9 097 440.79	826 035.29	9 097 072.79	17
23	V-23	826 512.47	9 099 451.11	826 251.47	9 099 083.11	17
24	V-24	826 512.35	9 099 628.95	826 261.35	9 099 260.95	17
25	V-25	826 551.84	9 099 715.10	826 290.84	9 099 347.10	17
26	V-26	826 580.99	9 099 833.61	826 319.99	9 099 465.61	17
27	V-27	826 675.43	9 100 106.35	826 414.43	9 099 738.35	17
28	V-28	826 743.82	9 101 118.05	826 482.82	9 100 750.05	17
29	V-29	826 509.39	9 101 996.92	826 248.39	9 101 628.92	17
30	V-30	826 414.69	9 102 393.40	826 153.69	9 102 025.40	17
31	V-31	826 385.96	9 102 958.82	826 124.96	9 102 590.82	17
32	V-32	826 497.52	9 103 534.64	826 236.52	9 103 166.64	17
33	V-33	827 015.05	9 103 675.64	826 754.05	9 103 307.64	17
34	V-34	827 184.78	9 103 804.26	826 903.78	9 103 436.26	17
35	V-35	827 261.58	9 103 904.55	827 000.58	9 103 536.55	17
36	V-36	827 569.57	9 104 499.98	827 308.57	9 104 131.98	17
37	V-37	827 576.68	9 104 538.73	827 315.68	9 104 170.73	17
38	PORTICO COMARSA	827 601.21	9 104 547.33	827 340.21	9 104 179.33	17



**S.E. COMARSA**  
Esc. 1:750

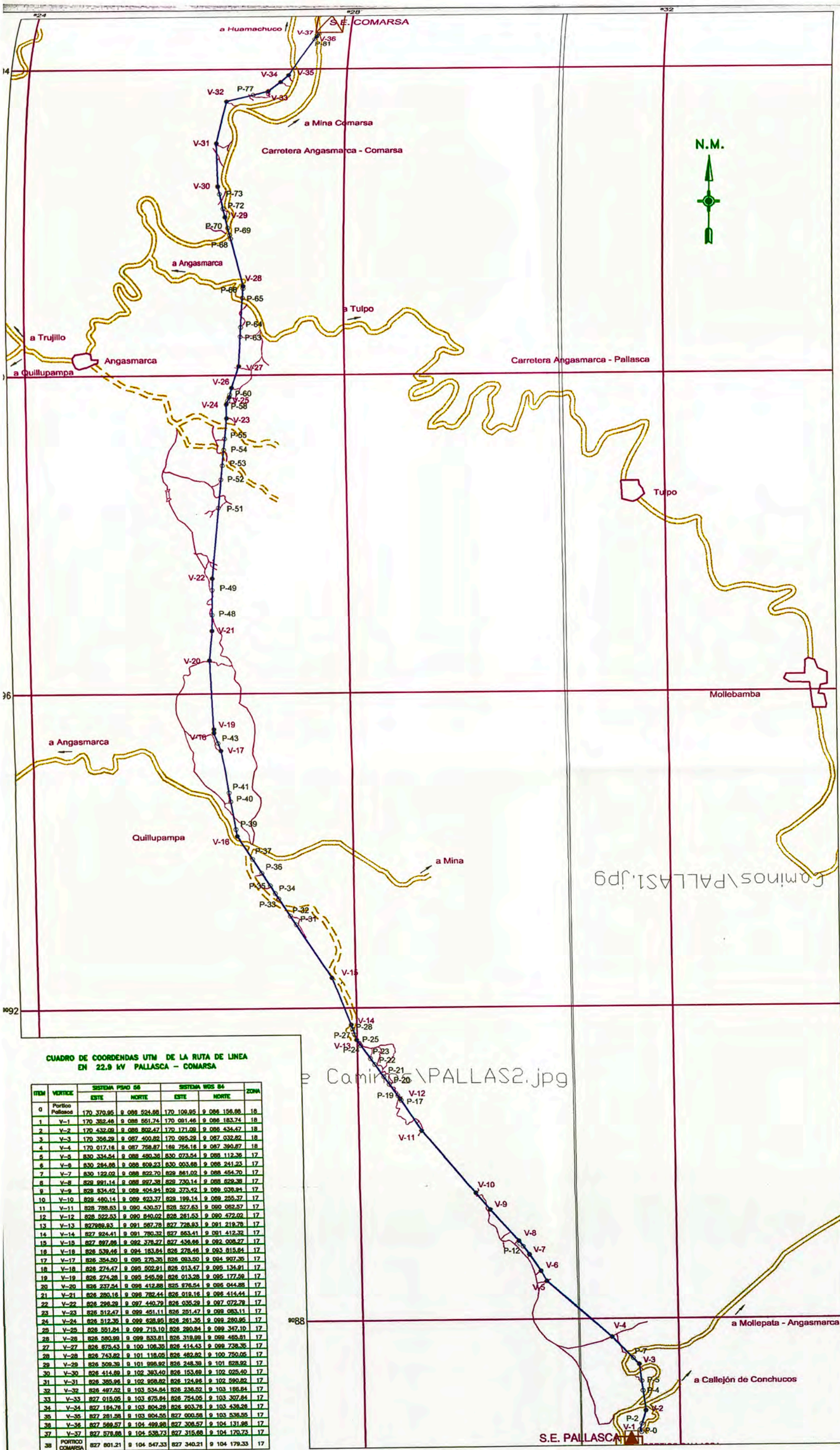


**S.E. PALLASCA**  
Esc. 1:750

**ESCALA GRAFICA**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22,9kV SE PALLASCA SE COMARSA		PLANO N° LT-GE-03
	DISEÑADO POR : E.M.E.      REVISADO POR : U.R.A. DIBUJADO POR : E.M.E.      APROBADO POR : U.R.A.		TITULO: RUTA DE LINEA Y UBICACIÓN DE SUBESTACIONES
			ARCHIVO: LT-GE-03.DWG FECHA : ENERO 2007 ESCALA: INDICADA



**CAMINOS AL V-F**

- Para acceder al V-F se por la carretera que deriva hacia Huamachuco, por la carretera Angasmarca-Mina Comarsa-Huamachuco.

**CAMINOS ENTRE EL V-29 AL V-32**

- El acceso para el V-29 es por la carretera existente Mina Comarsa-Angasmarca
- Para llegar al V-30, V-31 y V-32 se por un acceso que se dirige hacia la LP 22.9 Kv. existente, que se dirige de Comarsa a Huamachuco (carretera inferior)

**CAMINOS ENTRE EL V-27 AL V-28**

- Para acceder al V-28 se encuentra cercano a la carretera COMARSA-Angasmarca
- Para acceder a la estructura N° 68 se tiene un camino de herradura que se inicia de la carretera COMARSA-Angasmarca, su longitud es de 282.00 m
- Para acceder al V-27 se tiene la carretera COMARSA-Angasmarca su longitud es de 250.00 m.

**CAMINO AL V-26**

- Para acceder al V-26 se tiene la carretera COMARSA-Angasmarca se puede llegar al punto cuya longitud es 130.00m.

**CAMINOS ENTRE EL V-25 AL V-26**

- Para acceder a la estructura 62 se tiene la carretera COMARSA-Angasmarca se construye un acceso cuya longitud es 40.00m.
- Para acceder a la estructura 61 se tiene la carretera COMARSA-Angasmarca mediante un camino existente que baja de la carretera, cuya longitud es de 120.00 m.
- Para acceder al V-25, se encuentra cerca a la carretera COMARSA-Tulpo sube de la carretera, cuya longitud es de 70.00 m. mejorar el camino

**CAMINOS ENTRE EL V-24 AL V-25**

- Para acceder al V-24 se encuentra debajo de la carretera COMARSA-Tulpo por un camino de herradura y de esta 120.0 m.
- Para acceder al Poste 58, esta cercano al camino existente cuya longitud es de 280.00 m.
- Para acceder al Poste 59, esta cercano a la carretera, cuya longitud es de 120.00 m. se tiene que pasar por propiedad privada en terrenos de cultivo
- Para acceder al Poste 60, esta cercano a la carretera COMARSA-Tulpo cuya longitud es de 15.00 m.

**CAMINOS ENTRE EL V-21, V-22, V-23 Y V-24**

- Para acceder al V-21, V-22 y V-23 se tomara en cuenta el camino de herradura que condice al V-24, siguiendo el mismo sentido llegamos hasta el V-23, V-22 y V-21, se encuentra cerca a la LP 22.9 Kv, que va a la mina comarsa cuya longitud es de 520.00 m, desde la trocha más cercana.

**CAMINOS ENTRE EL V-21 Y P-49**

- Para acceder al Poste 53, se tomara en cuenta el camino de herradura que va al V-21, cuya longitud es de 30.00m
- Para acceder al Poste 51 y 50, se encuentra cerca a la carretera antigua que va a Mollebamba, mediante un camino de herradura existente, cuya longitud es de 230.00 y 80.0 y 80.0 m. teniendo que cruzar el río angasmarca.
- Para acceder al Poste 48, se encuentra lejos de la carretera que va a Mollepampa, mediante un camino cruzando el río angasmarca y cercano a casas de la zona

**CAMINOS ENTRE EL V-20, T-51**

- Para acceder a la Torre 50, se tiene la carretera COMARSA-Angasmarca y llega a la localidad de Mollepampa, estando cerca a la carretera no fue necesario construir camino por ser plano, cuya longitud es de 30.00m.
- Para acceder al V-20, se tomara en cuenta el camino que parte de la localidad de Mollepampa Torre 50, se ira por el camino de herradura existente, teniendo que cruzar el puente, continuando el camino llegamos al V-20 - (T-50), cuya longitud antes de cruzar el puente es de 720.00m, y cruzando hasta el V-20 es de 1800.00m.

**CAMINOS ENTRE EL V-20, V-18**

- Para acceder al Poste 48, se tiene el camino que viene al V-20, continuando el camino llegamos al P-48, cuya longitud es de 50.00m.
- Para acceder al Poste 46, se continuara el camino que viene del V-20, pasando por una quebrada donde se mejora el camino para facilitar el traslado de los postes, cuya longitud es de 40.00m.
- Para acceder al Poste 44, se continuara por el camino que viene del V-20, continuando del P-45, se sigue al camino principal y luego por una derivacion de camino poco notorio
- Para acceder al V-19, se continuara por el camino que viene del V-19, cuya longitud es de 1200.00 m, apartir del V-20, teniendo que seguir por un camino que sube con dirección al V-19 cuya longitud es de 280.00m.

**CAMINOS ENTRE EL V-17, V-18**

- Para acceder al V-18, se baja de la carretera Angasmarca-Quillupampa, con un recorrido de 515.0m, el cual requiere mejorar se hara una derivacion construyendo un tramo de 335.0m para llegar al V-18.
- Para acceder al V-17 se continua de V-18 construyendo un tramo de camino de 250.00m
- Para el poste 42 se hara un camino de 25 mts desde el V-18

**CAMINOS ENTRE EL V-16, V-17**

- Para acceder al V-16, se encuentra cerca a la carretera Angasmarca-Quillupampa y va con dirección a la mina, por un camino que ya se mejora en medio cuya longitud es de 140.0 m
- Para acceder al P-37, se construyo un camino que continua del V-16 cuya longitud por construir es de 80.0 m
- Para acceder al P-38, se parte de la carretera que va a la mina por el antiguo camino de herradura que va a Angasmarca dicho tramo es de 560.0m lo cual se mejora para continuar hacia el V-16 y V-17, para los postes 38 y 39 no se tuvo que hacer tramo por encontrarse en parte plana

**CAMINOS ENTRE EL V-15 y V-16**

- Para acceder al P-37 se parte de una trocha carrozable parte plana en un tramo de 60.0m
- Para acceder al P-36, P-35 se parte de una trocha carrozable coniendo un tramo de 140.00m se pasa por terrenos de cultivo.
- Para acceder al P-34, P-33 se parte de una trocha carrozable coniendo un tramo de 210.0m se pasa por terrenos de cultivo
- Para acceder al P-32 se parte de una trocha carrozable coniendo un tramo de 50.00m se pasa por terrenos de cultivo zona plana.
- Para acceder al P-31 se parte de una trocha carrozable coniendo un tramo de 70.0m se pasa por terrenos de cultivo zona poco plana
- Para acceder al P-30 se parte de una trocha carrozable coniendo un tramo de 210.0m se pasa por terrenos de cultivo

**CAMINOS ENTRE EL V-13, V-14 y V-15**

- Para acceder al V-15 se parte de una trocha carrozable el camino requiere construir en una longitud de 120.0m pasando por terrenos de cultivo.
- Para acceder al V-14 se llega con la trocha carrozable y que en dicho vertice termina la trocha.
- Para acceder al P-28 se parte del camino de herradura el cual requiere construir un tramo de 50.0m
- Para acceder al V-13 se llega con el camino de herradura existente quedando en zona rocosa

**CAMINOS ENTRE EL V-12, V-13**

- Para acceder al poste 28, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19 y 18 se parte del camino de herradura que pasa por el V-13 requeriendo construir un tramo de 90.00, 220.00, 175.0, 120.00, 80.0, 60.0, 40.00, 20.00 y 15.0 m.
- Para acceder al V-12 se parte del camino de herradura existente desde el V-13 el cual se recorre una longitud de 1350.00m dicho camino se mejora en su totalidad por ser una zona bastante accidentada.

**CAMINOS ENTRE EL V-11, V-12**

- Para acceder al V-11 se continua el camino existente que va al río tablachaco, dicho acceso se mejora en el 90% en una longitud de 650.00m, por ser una zona accidentada.
- Para acceder al P-17 se parte del camino de herradura existente dicho camino requiere construir en una longitud de 30.0m

**PARA ACCEDER A LOS VERTICES V-1 AL V-10 ES POR LA CARRETERA COMARSA-MOLLEBAMBA-PALLASCA Y CAMINOS DE HERRADURA**

**CAMINOS ENTRE EL V-7 al V-10**

- Para acceder al V-10 se parte del camino de herradura existente que viene de Pallasca y va hacia el río tablachaco, es un camino que pasa por el V-9 en un tramo de 650.0m
- Para acceder al V-9 se recorre del camino de herradura existente que viene de Pallasca hacia el río tablachaco es un camino que pasa paralelo al camino que llega al V-9 cuyo recorrido es de 560.0m del camino existente.
- Para acceder al P-12 se parte del camino de herradura existente construyendo un tramo de 140 m de longitud.
- Para el tramo del V-8 al V-9 se tuvo que hacer acceso de 190.0m para unir dichos caminos.
- Para acceder al V-8 se llega por el camino existente en una longitud de 332.0m del V-7

**CAMINOS ENTRE EL V-5, V-7**

- Para acceder al V-7 se llega por el camino existente en una longitud de 340.0m a partir del V-8, se hizo una pequeña construcción de camino de 30.0m.
- Para acceder al V-6 se llega por el camino existente en una longitud de 60.0m a partir del V-5, haciendo una pequeña construcción de camino de 60.0m.
- Para acceder al V-5 se llega por el camino que parte de una trocha carrozable que viene de Pallasca y llega a una escuela, a partir de ese punto se recorre 938.0m de longitud por un camino existente.

**CAMINOS ENTRE EL V-3, V-4**

- Para acceder al V-4 se parte de la carretera COMARSA-Mollebamba-Pallasca, por un camino de herradura existente cuya longitud es de 410.00m
- Para acceder al P-7 se llega de la carretera COMARSA-Mollebamba-Pallasca, y en un tramo que se construyo de 47.00 m
- Para acceder al V-3 se llega de la carretera COMARSA-Mollebamba-Pallasca, en un camino que se construyo de 45.0m

**CAMINOS ENTRE EL V-1, V-2**

- Para acceder al P-3 se llega de la carretera COMARSA-Mollebamba-Pallasca, en un tramo por construir de 80.0m
- Para acceder al V-2 se llega de la carretera COMARSA-Mollebamba-Pallasca-Callejón de Conchucos en un tramo mejorado de 80.0m
- Para acceder al P-3 se llega de la carretera COMARSA-Mollebamba-Pallasca-S.E. de Pallasca en un camino que se construyo de 40.0m
- Para acceder al V-1 se llega de la carretera COMARSA-Mollebamba-Pallasca-S.E. de Pallasca en un camino que se construyo de 35.0m

CUADRO DE COORDENAS UTM DE LA RUTA DE LINEA EN 22.9 KV PALLASCA - COMARSA

ITEM	VERTICE	SISTEMA PSAD 66		SISTEMA WGS 84		ZONA
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
0	Partida Pallasca	170 370.95	9 088 524.88	170 109.95	9 086 158.88	18
1	V-1	170 382.48	9 088 551.74	170 081.46	9 086 183.74	18
2	V-2	170 432.09	9 088 802.47	170 171.09	9 086 434.47	18
3	V-3	170 356.29	9 087 400.82	170 095.28	9 087 032.82	18
4	V-4	170 017.16	9 087 758.87	168 756.16	9 087 390.87	18
5	V-5	830 334.54	9 088 480.36	830 073.54	9 088 112.36	17
6	V-6	830 284.86	9 088 809.23	830 003.86	9 088 241.23	17
7	V-7	830 122.02	9 088 822.70	829 861.02	9 088 454.70	17
8	V-8	829 991.14	9 088 997.38	829 730.14	9 088 629.38	17
9	V-9	829 834.52	9 089 404.84	829 573.52	9 089 039.84	17
10	V-10	829 490.14	9 089 923.27	829 199.14	9 089 255.27	17
11	V-11	829 789.83	9 090 430.97	829 527.83	9 090 052.97	17
12	V-12	829 522.53	9 090 949.02	829 281.53	9 090 572.02	17
13	V-13	827 989.83	9 091 597.78	827 728.83	9 091 219.78	17
14	V-14	827 824.41	9 091 793.32	827 563.41	9 091 412.32	17
15	V-15	827 897.98	9 092 378.27	827 636.98	9 092 008.27	17
16	V-16	828 536.66	9 094 183.84	828 278.66	9 093 815.84	17
17	V-17	828 354.50	9 095 275.30	828 093.50	9 094 907.30	17
18	V-18	828 274.26	9 095 902.91	828 013.26	9 095 534.91	17
19	V-19	828 274.26	9 095 945.59	828 013.26	9 095 577.59	17
20	V-20	828 237.54	9 096 412.88	827 976.54	9 096 044.88	17
21	V-21	828 290.16	9 096 782.44	828 019.16	9 096 414.44	17
22	V-22	828 298.20	9 097 440.73	828 035.20	9 097 072.73	17
23	V-23	828 512.47	9 098 451.11	828 251.47	9 099 083.11	17
24	V-24	828 512.35	9 099 828.95	828 251.35	9 099 280.95	17
25	V-25	828 551.84	9 099 715.10	828 290.84	9 099 347.10	17
26	V-26	828 580.98	9 099 833.81	828 319.98	9 099 465.81	17
27	V-27	828 673.43	9 100 106.35	828 414.43	9 099 738.35	17
28	V-28	828 743.82	9 101 118.05	828 484.82	9 100 750.05	17
29	V-29	828 508.30	9 101 898.92	828 248.30	9 101 628.92	17
30	V-30	828 414.89	9 102 383.40	828 153.89	9 102 025.40	17
31	V-31	828 385.98	9 102 658.82	828 124.98	9 102 590.82	17
32	V-32	828 487.52	9 103 534.84	828 226.52	9 103 188.84	17
33	V-33	827 015.05	9 103 675.84	826 754.05	9 103 307.84	17
34	V-34	827 184.78	9 103 804.28	826 903.78	9 103 438.28	17
35	V-35	827 281.98	9 103 804.55	827 000.98	9 103 538.55	17
36	V-36	827 589.57	9 104 499.88	827 308.57	9 104 131.88	17
37	V-37	827 578.88	9 104 538.73	827 318.88	9 104 170.73	17
38	Partida COMARSA	827 801.21	9 104 547.33	827 340.21	9 104 179.33	17

LEYENDA

- Línea Pallasca-Comarsa Proyectoada
- △ S.E. Comarsa Proyectoada
- △ S.E. Pallasca Edatente
- Vertice
- Camino de Herradura
- Carretera
- Trocha Carrozable
- Poste

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22,9KV SE PALLASCA SE COMARSA

DISEÑADO POR : E.M.E. REVISADO POR : U.R.A.  
DIBUJADO POR : E.M.E. APROBADO POR : U.R.A.

PLANOS GENERALES

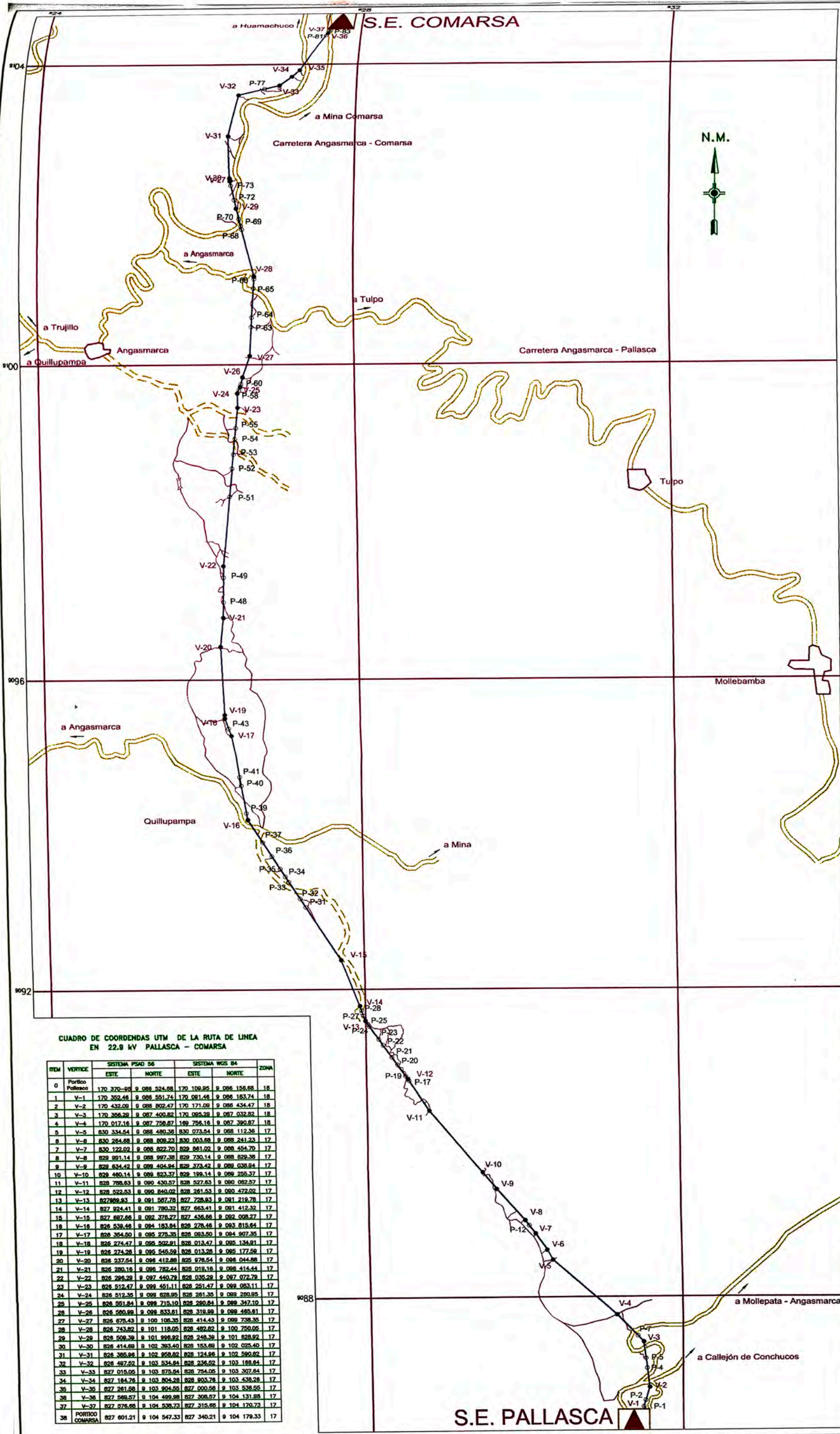
PLANO N° LT-GE-04

FECHA : ENERO - 2007

ESCALA : 1 : 25 000



# S.E. COMARSA



CUADRO DE COORDENADAS UTM DE LA RUTA DE LINEA EN 22.8 KV PALLASCA - COMARSA

ITEM	VERTICE	SISTEMA PSAD 56		SISTEMA WGS 84		ZONA
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
0	Portico Pallasca	170 370.95	9 088 524.89	170 109.95	9 096 138.68	18
1	V-1	170 369.48	9 088 551.74	170 091.48	9 096 183.74	18
2	V-2	170 432.09	9 088 932.47	170 171.09	9 096 434.47	18
3	V-3	170 356.28	9 087 400.82	170 085.28	9 097 032.82	18
4	V-4	170 017.16	9 087 758.87	169 756.16	9 097 390.87	18
5	V-5	830 334.54	9 088 480.38	830 073.54	9 098 112.38	17
6	V-6	830 264.68	9 088 808.23	830 003.68	9 098 241.23	17
7	V-7	830 122.02	9 088 822.70	829 861.02	9 098 454.70	17
8	V-8	829 891.14	9 088 897.38	829 730.14	9 098 829.38	17
9	V-9	829 634.42	9 088 404.94	829 373.42	9 098 038.94	17
10	V-10	829 460.14	9 089 823.37	829 199.14	9 099 255.37	17
11	V-11	828 798.63	9 090 430.57	828 537.63	9 099 082.57	17
12	V-12	828 522.53	9 090 840.02	828 261.53	9 099 472.02	17
13	V-13	827 899.63	9 091 567.78	827 638.63	9 099 219.78	17
14	V-14	827 924.41	9 091 780.32	827 663.41	9 099 412.32	17
15	V-15	827 687.66	9 092 376.27	827 426.66	9 099 098.27	17
16	V-16	826 536.46	9 094 183.84	826 275.46	9 099 815.84	17
17	V-17	826 364.50	9 095 276.35	826 103.50	9 099 807.35	17
18	V-18	826 274.47	9 095 502.91	826 013.47	9 099 134.91	17
19	V-19	826 274.28	9 095 545.59	826 013.28	9 099 177.59	17
20	V-20	826 237.54	9 096 412.88	826 076.54	9 099 044.88	17
21	V-21	826 280.16	9 096 782.44	826 019.16	9 099 414.44	17
22	V-22	826 295.28	9 097 440.79	826 035.28	9 099 072.79	17
23	V-23	826 512.47	9 099 451.11	826 251.47	9 099 083.11	17
24	V-24	826 512.35	9 099 828.95	826 251.35	9 099 280.95	17
25	V-25	826 551.84	9 099 715.10	826 290.84	9 099 347.10	17
26	V-26	826 580.89	9 099 833.81	826 319.89	9 099 485.81	17
27	V-27	826 675.43	9 100 108.35	826 414.43	9 099 738.35	17
28	V-28	826 743.82	9 101 118.05	826 482.82	9 100 750.05	17
29	V-29	826 509.39	9 101 998.92	826 248.39	9 101 828.92	17
30	V-30	826 414.69	9 102 393.40	826 153.69	9 102 025.40	17
31	V-31	826 365.85	9 102 958.82	826 104.85	9 102 590.82	17
32	V-32	826 497.52	9 103 534.84	826 236.52	9 103 197.84	17
33	V-33	827 015.05	9 103 875.84	826 754.05	9 103 375.84	17
34	V-34	827 164.78	9 103 804.28	826 903.78	9 103 436.28	17
35	V-35	827 281.29	9 103 904.55	827 020.29	9 103 536.55	17
36	V-36	827 598.57	9 104 499.98	827 337.57	9 104 131.98	17
37	V-37	827 976.89	9 104 838.73	827 715.89	9 104 170.73	17
38	PORTICO COMARSA	827 801.21	9 104 547.33	827 540.21	9 104 179.33	17

### LEYENDA

- Línea Pallasca-Comarsa Proyectoada
- S.E. Comarsa Proyectoada
- S.E. Pallasca Existente
- Vértice
- Camino de Herrodura
- Carretera
- Trocho Carrozable
- Poste

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

PROYECTO: LINEA DE TRANSMISION EN 22,8KV SE PALLASCA SE COMARSA

DISEÑADO POR : E.M.E.      REVISADO POR : U.R.A.  
DIBUJADO POR : E.M.E.      APROBADO POR : U.R.A.

- CAMINOS AL V-1**
- Para acceder al V-1 se por la carretera que deriva hacia Huamachuco, por la carretera Angasmarca-Mina Comarsa-Huamachuco.
- CAMINOS ENTRE EL V-29 AL V-32**
- El acceso para el V-29 se por la carretera existente Mina Comarsa-Angasmarca.
  - Para llegar al V-30, V-31 y V-32 se por un acceso que se dirige hacia la LP 22.8 V, existente, que se dirige de Comarsa a Huamachuco (carretera inferior).
- CAMINOS ENTRE EL V-27 AL V-28**
- Para acceder al V-28 se encuentra cercano a la carretera COMARSA-Angasmarca.
  - Para acceder a la estructura V-28 se tiene un camino de herradura que se baja de la carretera COMARSA-Angasmarca, su longitud es de 262.00 m.
  - Para acceder al V-27 se tiene la carretera COMARSA-Angasmarca su longitud es de 250.00 m, y se tendrá que mejorar el acceso.
- CAMINO AL V-26**
- Para acceder al V-26 se tiene la carretera COMARSA-Angasmarca se tendrá que mejorar el acceso cuya longitud es 130.00m.
- CAMINOS ENTRE EL V-25 AL V-28**
- Para acceder a la estructura 62, se tiene la carretera COMARSA-Angasmarca teniendo que construir el acceso cuya longitud es 40.00m.
  - Para acceder a la estructura 61, se tiene la carretera COMARSA-Angasmarca mediante un camino existente que baja de la carretera, cuya longitud es de 120.00 m.
  - Para acceder al V-25, se encuentra cerca la carretera COMARSA-Tulpo sube de la carretera, cuya longitud es de 70.00 m, mejorar el camino.
- CAMINOS ENTRE EL V-24 AL V-25**
- Para acceder al V-24 se encuentra debajo de la carretera COMARSA-Tulpo por un camino de herradura de 120.0 m.
  - Para acceder al Poste 55, esta cercano al camino existente cuya longitud es de 280.00 m.
  - Para acceder al Poste 56, esta cercano a la carretera, cuya longitud es de 120.00 m, se recomienda mejorar el tramo por que pose terrenos de cultivo.
  - Para acceder al Poste 60, esta cercano a la carretera COMARSA-Tulpo cuya longitud es de 18.00 m.
- CAMINOS ENTRE EL V-21, V-22, V-23 Y V-24**
- Para acceder al V-21, V-22 y V-23 se tomara en cuenta el camino de herradura que conduce al V-24, siguiendo el mismo camino llegamos hasta el V-23, V-22 y V-21, se encuentra cerca a la LP 22.8 Kv, que va a la mina comarsa, cuya longitud es de 520.00 m, desde la trocha más cercana.
- CAMINOS ENTRE EL V-21 Y P-49**
- Para acceder al Poste 53, se tomara en cuenta el camino de herradura que va al V-21, cuya longitud es de 30.00m.
  - Para acceder al Poste 52, 51 y 50, se encuentra cerca la carretera antigua que va a Mollebamba, mediante un camino de herradura existente, cuya longitud es de 230.00 y 80.0 y 60.0 m, teniendo que construir y mejorar el acceso.
  - Para acceder al Poste 48, se encuentra cerca la carretera que va a Mollepampa, mediante un camino que se tiene que mejorar cuya longitud es de 160.00m.
- CAMINOS ENTRE EL V-20, T-48**
- Para acceder a la Torre 48, se tiene la carretera COMARSA-Angasmarca y llega a la localidad de Mollepampa, estando cerca a la carretera no es necesario construir camino por ser plano, cuya longitud es de 30.00m.
  - Para acceder al V-20, se tomara en cuenta el camino que parte de la localidad de Mollepampa Torre 48, se ira por el camino de herradura existente, teniendo que construir el puente, continuando el camino llegamos al V-20 (T-47), cuya longitud antes de cruzar el puente es de 720.00m, y cruzando hasta el V-20 es de 1500.00m.
- CAMINOS ENTRE EL V-20, V-19**
- Para acceder al Poste 46, se tiene el camino que viene al V-20, continuando el camino llegamos al P-46, cuya longitud es de 50.00m.
  - Para acceder al Poste 45, se continuara el camino que viene del V-20, pasando por una quebrada donde se requiere mejorar el camino para facilitar el traslado de los postes, cuya longitud es de 40.00m.
  - Para acceder al Poste 44, se continuara por el camino que viene del V-20, continuando del P-45, se sigue el camino principal y luego por una derivacion de 80.00m, teniendo que mejorar el acceso.
  - Para acceder al V-19, se continuara por el camino que viene del V-19, cuya longitud es de 1200.00 m, apartir del V-20, teniendo que seguir por un camino que sube con dirección al V-19 cuya longitud es de 280.00m.
- CAMINOS ENTRE EL V-17, V-18**
- Para acceder al V-18, se baja de la carretera Angasmarca-Mollebamba, con un recorrido de 515.0m, el cual requiere mejorar se hará una derivacion construyendo un tramo de 335.0m para llegar al V-18.
  - Para acceder al V-17 se continua de V-18 construyendo un tramo de camino de 250.00m.
  - Para el poste 42 se hará un camino de 25 mts desde el V-18
- CAMINOS ENTRE EL V-16, V-17**
- Para acceder al V-16, se encuentra cerca a la carretera Angasmarca-Quillupampa y va con dirección a la mina, por un camino que se tiene que mejorar, cuya longitud es de 140.0 m.
  - Para acceder al P-37, se construya un camino que continúe del V-16 cuya longitud por construir es de 80.0 m.
  - Para acceder al P-38, se parte de la carretera que va a la mina por el antiguo camino de herradura que va a Angasmarca, dicho camino es de 560.0m lo cual requiere mejorar para continuar hasta el V-16 y V-17, para los postes 38 y 39 no se requiere hacer trocha por encontrarse en parte plana.
- CAMINOS ENTRE EL V-15 y V-16**
- Para acceder al P-35 se parte de una trocha carrozable construyendo un tramo de 80.0m.
  - Para acceder al P-34 se parte de una trocha carrozable construyendo un tramo de 140.00m se pasa por terrenos de cultivo.
  - Para acceder al P-33 se parte de una trocha carrozable construyendo un tramo de 210.0m se pasa por terrenos de cultivo.
  - Para acceder al P-32 se parte de una trocha carrozable construyendo un tramo de 50.00m se pasa por terrenos de cultivo.
  - Para acceder al P-31 se parte de una trocha carrozable construyendo un tramo de 70.0m se pasa por terrenos de cultivo.
  - Para acceder al P-30 se parte de una trocha carrozable construyendo un tramo de 210.0m se pasa por terrenos de cultivo.
- CAMINOS ENTRE EL V-13, V-14 y V-15**
- Para acceder al V-15 se parte de una trocha carrozable el camino requiere construir en una longitud de 120.0m pasando por terrenos de cultivo.
  - Para acceder al V-14 se llega con la trocha carrozable y que en dicho vertice termina la trocha.
  - Para acceder al P-26 se parte del camino de herradura el cual requiere construir un tramo de 50.0m.
  - Para acceder al V-13 se llega con el camino de herradura existente quedando en zona rocosa.
- CAMINOS ENTRE EL V-12, V-13**
- Para acceder al poste 24, 23, 22, 21, 20, 19 y 18 se parte del camino de herradura que pasa por el V-13 requiriendo construir un tramo de 80.0, 220.0, 80.0, 50.0, 60.0 y 15.0 m.
  - Para acceder al V-12 se parte del camino de herradura existente desde el V-13 el cual se recorre una longitud de 1360.00m dicho camino requiere mejorar en un 80% por ser una zona bastante accidentada.
- CAMINOS ENTRE EL V-11, V-12**
- Para acceder al V-11 se continúa el camino existente que va al río tablachoco, dicho acceso requiere mejorar en el 90% en una longitud de 650.00m, por ser una zona accidentada.
  - Para acceder al P-16 se parte del camino de herradura existente dicho camino requiere construir en una longitud de 30.0m.
- PARA ACCEDER A LOS VERTICES V-1 AL V-10, ES POR LA CARRETERA COMARSA-MOLLEBAMBA-PALLASCA Y CAMINOS DE HERRADURA**
- CAMINOS ENTRE EL V-7 al V-10**
- Para acceder al V-10 se parte del camino de herradura existente que viene de Pallasca y va hacia el río tablachoco, es un camino que pasa por el V-9 en un tramo de 850.0m que se requiere mejorar.
  - Para acceder al V-9 se parte del camino de herradura existente que viene de Pallasca hacia el río tablachoco es un camino que pasa paralelo al camino que llega al V-8 cuyo recorrido es de 580.0m del camino existente, teniendo que construir un camino de 80.0m.
  - Para acceder al P-12 se parte del camino de herradura existente construyendo un tramo de 140 m de longitud.
  - Para el tramo del V-8 al V-9 se tiene que hacer acceso de 180.0m para unir dichos caminos.
  - Para acceder al V-8 se llega por el camino existente en una longitud de 332.0m del V-7
- CAMINOS ENTRE EL V-5, V-7**
- Para acceder al V-7 se llega por el camino existente en una longitud de 340.0m a partir del V-6, se hará una pequeña construcción de camino de 30.0m.
  - Para acceder al V-6 se llega por el camino existente en una longitud de 310.0m a partir del V-5, haciendo una pequeña construcción de camino de 80.0m.
  - Para acceder al V-5 se llega por el camino que parte de una trocha carrozable que viene de pallasca y llega a una escuela, a partir de ese punto se recorre 838.0m de longitud por un camino existente.
- CAMINOS ENTRE EL V-3, V-4**
- Para acceder al V-4 se parte de la carretera COMARSA-Mollebamba-Pallasca, por un camino de herradura existente cuya longitud es de 410.0m.
  - Para acceder al P-6 se llega de la carretera COMARSA-Mollebamba-Pallasca, y en un tramo por construir de 47.00 m.
  - Para acceder al V-3 se llega de la carretera COMARSA-Mollebamba-Pallasca, en un tramo por construir de 45.0m.
- CAMINOS ENTRE EL V-1, V-2**
- Para acceder al P-4 se llega de la carretera COMARSA-Mollebamba-Pallasca, en un tramo por construir de 80.0m.
  - Para acceder al V-2 se llega de la carretera COMARSA-Mollebamba-Pallasca-Callejón de Conchucos en un tramo por construir de 80.0m.
  - Para acceder al P-2 se llega de la carretera COMARSA-Mollebamba-Pallasca-S.E. de Pallasca en un tramo por construir de 45.0m.
  - Para acceder al V-1 se llega de la carretera COMARSA-Mollebamba-Pallasca-S.E. de Pallasca en un tramo por construir de 35.0m.

### ESCALA GRAFICA



PLANOS GENERALES CONFORME A OBRA

PLANO N° LT-GE-04

FECHA : ENERO-2007

ESCALA : 1: 25 000