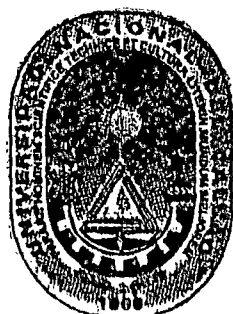


T-6213-J81-#1

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRICA**



**P.S.E. POMABAMBA**  
**22.9/13.2 kV - ANCASH.**

**TOMO I: MEMORIA**

**TESIS**

**1741**

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

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**ANGEL JUAREZ LIÑAN**

**CALLAO - PERU**

**1999**

**Agradecimientos:**

A mis padres, por su apoyo constante.

Al Ing° Ernesto Ramos Torres  
asesor en el desarrollo de esta tesis.

A Hidrandina - Huaraz por el amplio apoyo  
que me brindaron desempeñándome como  
Supervisor de Emergencia y Reparaciones.

*PARTE I*

*INTRODUCCION*

## I INTRODUCCION

En vista de que la mayoría de las localidades rurales que pertenecen a la Provincias de Pomabamba, Mariscal Luzuriaga y Yungay visitadas a finales del año 1997 no cuentan aun con servicio eléctrico cubriéndose algunas de ellas con generación térmica de servicio restringido, se ha realizado un estudio con el fin de aprovechar al máximo las fuentes de suministros y los sistemas eléctricos existentes evitando los servicios eléctricos restringidos.

En tal sentido se ha planteado Rehabilitar la Mini Central Hidroeléctrica de Pomabamba la cual suministra de energía eléctrica en forma permanente a 3 localidades como *Pomabamba, Piscobamba y Angascancha* a través de un solo grupo Francis el mismo que por razones de antigüedad funciona irregularmente debido a sobrecalentamientos en los cojinetes.

Rehabilitando la Central se incrementará su capacidad de generación de 700 a 1700kW y se adecuaran las líneas y redes existentes en 10KV a un nuevo sistema proyectado en 22.9/13.2 kV. Este nuevo sistema servirá para ampliar el servicio eléctrico a 30 localidades pertenecientes a los distritos de la provincia de Pomabamba, Mariscal Luzuriaga y Yungay cubriendo así el requerimiento de energía eléctrica en áreas rurales cuyo desarrollo es relativamente bajo y que durante muchos años han sido postergadas al no poder contar con un servicio tan necesario originando la migración de sus pobladores a las capitales de las provincias principales.

Es bajo este aspecto, que se desea que el Ministerio de Energía y Minas, apoye con los principales materiales y con la mano de obra no calificada de los pobladores de las localidades, se logre incrementar el grado de electrificación en los distritos de la provincia de Pomabamba del Departamento de Ancash.

El estudio del **PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2 KV** se ha adoptado tomando en consideración ciertos criterios que nos da el CNE Tomo IV y la Norma General del MEM/DEP-001 (Rev. 2) detallando principalmente los costos de la Subestación Elevadora de Transformación Principal, Líneas Primarias, Redes Primarias y la Adecuación del Nivel de Tensión de 10 kV a 22.9 kV de las localidades de Pomabamba, Piscobamba, Huayllan y Angascancha así mismo se hace mención a los costos para Repotenciar la Línea de Transmisión Central Pomabamba-Parobamba-Quinuabamba de 10 KV a 22.9 Kv. Recientemente construida por la Región Chavin y actualmente sin servicio.

## I INTRODUCCION

### 1.0 OBJETIVOS

Dotar de energía eléctrica a 30 localidades pertenecientes a los Distritos de Parobamba y Quinuabamba en la Provincia de Pomabamba, los Distritos de Fidel Olivas Escudero, Casca, Lucma, Musga, Llama y Elías Guzmán Barrón en la Provincia de Mariscal Luzuriaga, y Yanama en la Provincia de Yungay del Departamento de Ancash.

### 2.0 BENEFICIOS

Con la puesta en marcha del P.S.E. Pomabamba 22.9/13.2 kV se beneficiaran más de 3,200 familias quienes podrán integrarse a un nuevo sistema socioeconómico del país generándose pequeñas micro-empresas y evitando la migración de su población.

### 3.0 LOCALIDADES Y POBLACIONES BENEFICIADAS

N°	Localidad	Población	Vivienda
1	Parobamba	702	234
2	Ocopon	480	96
3	Cusca	117	39
4	Changa	508	127
5	Shumpillan	352	88
6	Huanchayllo	620	155
7	Huasicanay	220	55
8	Quinuabamba	272	67
9	Cajapanga	144	36
10	Vincho	140	35
11	Casca	348	116
12	Socosbamba	432	144
13	Sanashgan	232	60
14	Parco	292	73
15	Sisco	276	59
16	Masqui	390	136
17	Charac	244	68
18	Lucma	210	200
19	Seccha	345	115
20	Llama	336	112
21	Pampamarca	200	50
22	Musga	464	116
23	Canrash	220	61
24	Pampachacra	250	125
25	Pumpa	484	125
26	Chuclush	196	48
27	Cruzpampa	324	52
28	Huamas	400	113
29	Yanama	1524	381
30	Chalhua	336	121

*PARTE II*

*MEMORIA DESCRIPTIVA*

## II MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.0 ASPECTOS GENERALES

Actualmente el Pequeño Sistema Eléctrico Pomabamba cuenta con dos grupos de 300 y 700 kW respectivamente. Para alimentar a las localidades de Pomabamba, Piscobamba y Angascancha.

Incrementando la capacidad instalada de la Mini C.H. Pomabamba ubicada en el Distrito de Pomabamba, Provincia del mismo nombre, Departamento de Ancash. Se permitirá extender el suministro eléctrico al denominado Pequeño Sistema Eléctrico Pomabamba, el que comprende aproximadamente 80 localidades y ha previsto cubrir la electrificación de 30 localidades pertenecientes a los Distritos de Parobamba y Quinuabamba en la Provincia de Pomabamba, los Distritos de Fidel Olivas Escudero, Casca, Lucma, Musga, Llama, Llumpa, Elías Guzmán Barrón y Piscobamba en la Provincia de Mariscal Luzuriaga, y Yanama en la Provincia de Yungay del Departamento de Ancash.

### 2.0 AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

#### 2.1 UBICACIÓN

El Pequeño Sistema Eléctrico Pomabamba se encuentra ubicado en el Distrito de Pomabamba, Provincia de Pomabamba, Departamento de Ancash. Geográficamente el área del proyecto se sitúa entre las coordenadas 77°26'50" y 77°11'40" Longitud Oeste y 8°32'10" y 9° 01' 05" Latitud Sur, siendo la altitud entre los 3000 y 3800 m.s.n.m.

#### 2.2 CLIMA Y RELIEVE

El clima en el área del proyecto es variable entre frígido y templado con una temperatura promedio anual de 16°C. La máxima temperatura se puede considerar del orden de 30°C y mínima temperatura de 0°C.

El relieve es generalmente accidentado, con profundas quebradas, la altitud varía de 2500 a 4100 m.s.n.m.

#### 2.3 MEDIOS DE TRANSPORTE

El área del proyecto es accesible por vía terrestre desde Lima y cualquier otro lugar.

El transporte de Lima, se realiza por medio de la Carretera Panamericana Norte hasta Pativilca y de aquí a Huaraz y Yungay. Desde Yungay existe un acceso vehicular que se une con el Distrito de Yanama. La carretera Lima - Huaraz - Yungay es asfaltada y se encuentra en buen estado que permite un tránsito pesado, en cambio el tramo Yungay - Yanama - LLumpa es afirmado. De este lugar se continúa por una carretera afirmada pasando por la Provincia de Mariscal Luzuriaga hacia Pomabamba. De Pomabamba a Parobamba y Quinuabamba existe acceso carroable. El estado de conservación de estos caminos afirmados son regulares.

#### 2.4 ACTIVIDADES ECONOMICAS EN LA ZONA

La población de ésta zona se dedica principalmente a la actividad agrícola en pequeña escala fundamentalmente para su propio consumo, siendo el maíz el trigo, la cebada y la papa los productos que más se desarrollan en la región. Asimismo, la población se dedica a la crianza de ganado vacuno, lanar, etc. en pequeña escala.

# PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2 kV - ANCASH.

## INDICE

	Pág.
<b>PARTE I : INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
1.0 Objetivo	3
2.0 Beneficios	3
3.0 Localidades y Poblaciones Beneficiadas	3
<b>PARTE II : MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>4</b>
1.0 Aspectos Generales	5
2.0 Area de Influencia del Proyecto	5
3.0 Alcances del Proyecto	9
4.0 Estudio del Mercado Eléctrico	9
5.0 Conformación del Sistema Eléctrico y Consideraciones de Diseño	12
6.0 Descripción del Proyecto	20
7.0 Obras Civiles de Subestaciones	22
8.0 Metrado y Presupuesto Base	22
9.0 Costo y Plazo de Ejecución de la Obra	22
10.0 Fuente de Financiamiento	23
11.0 Plano de Ubicación y Diagrama Unifilar Eléctrico	23
<b>PARTE III : CALCULOS JUSTIFICATIVOS</b>	<b>38</b>
1.0 Cálculos Eléctricos	39
2.0 Cálculos Mecánicos	60
3.0 Evaluación Económica	121
<b>PARTE IV : ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES</b>	<b>130</b>
<b>PARTE V : ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE</b>	<b>158</b>
<b>PARTE VI : METRADO Y PRESUPUESTO BASE</b>	<b>176</b>
1.0 Subestacion Elevadora de Transformación Principal	179
2.0 Líneas Primarias	193
3.0 Redes de Distribución Primaria	299
<b>PARTE VII : ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>353</b>
<b>PARTE VIII : PLANOS Y LAMINAS DE DETALLE</b>	<b>368</b>
<b>PARTE IX : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>405</b>
<b>PARTE X : BIBLIOGRAFIA</b>	<b>407</b>



## 2.5 SERVICIOS A LA POBLACION

En la mayoría de las localidades y centros poblados de la zona se cuenta con postas médicas que brinda el Ministerio de Salud.

En las capitales de distritos y principales localidades se cuenta con educación pública primaria y secundaria.

## 2.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EXISTENTES Y EN CONSTRUCCION

Actualmente cuentan con suministro de energía eléctrica en forma permanente las localidades de Pomabamba, Piscobamba y Angascancha, mediante Líneas y Redes de Distribución Primaria Trifásicas a 10 kV, siendo las Redes de Distribución Secundaria a 380/220V.

Los Distritos de Pomabamba, Parobamba y Quinuabamba cuentan con una Línea Primaria en 10 kV, recientemente construida por el Gobierno de la Región Chavín, cuya repotenciación para convertirla a una Línea para 22,9/13,2 kV forma parte del presente estudio.

Asimismo se ha construido las redes primarias a 10 kV y secundarias a 380/220 V de la localidad de Huayllan a través de FONCODES, las mismas que están próximas a entrar en servicio.

La principal fuente de suministro eléctrico de la zona lo constituye la M.C.H. de Pomabamba, localizada a 2 km aproximadamente de la población de la Provincia de Pomabamba y las características principales de la Central Hidroeléctrica es la siguiente:

### Grupo I (Fuera de Servicio)

-	Turbina	:	Pelton
-	Potencia	:	228 kW
-	Tensión	:	400 V
-	Frecuencia	:	60 Hz
-	Excitatriz	:	80 V, 51 A

### Grupo II (Operativo)

-	Turbina	:	Francis
-	Potencia	:	736 kW
-	Tensión	:	400 V
-	Frecuencia	:	60 Hz
-	Excitatriz	:	90 V, 80 A

### Generador

-	Potencia	:	1000 kW
---	----------	---	---------

### Transformador

-	Marca	:	ABB
-	Tensión	:	0.38 / 10 kV
-	Grupo de conexión	:	Ynd11
-	Nivel de aislamiento	:	
	A.T.	:	28 kV
	B.T.	:	3 KV
-	Frecuencia	:	60 Hz

Las líneas y redes de distribución actualmente existentes, tienen las siguientes características principales:

Línea Primaria y Redes de Distribución Primaria a 10 kV Pomabamba - Piscobamba

-	Postes	:	Madera tratada.
-	Conductor	:	Cu desnudo de 16 mm <sup>2</sup>
-	Aislador	:	Pin 55-5 y Suspensión 52-3
-	Transformador	:	Trifásicos instalado en SAB.
-	Equipo de protección	:	Cut-out y pararrayos.
-	Cruceta	:	Madera.

Las Redes de Distribución Secundaria a 380/220 V de ambas localidades tienen las siguientes características:

-	Postes	:	Madera tratada.
-	Conductor	:	Cu aislado tipo WP.
-	Aislador	:	Carrete 53-1
-	Pastoral	:	Fierro Galvanizado.
-	Luminaria	:	Hermética con lampara de Na de 70 W y Hg de 80W

Hidrandina S.A a través de la Jefatura de Servicios Pomabamba viene haciendo el cambio paulatino de las luminarias de vapor de mercurio de 80 W por las de vapor de Sodio de 70 W.

La localidad de Pomabamba cuenta actualmente con un promedio de 920 abonados, mientras que la localidad de Piscobamba cuenta con 170 abonados.

Localidad de Parobamba.-

Cuenta con una Mini Central Hidroeléctrica, con una potencia instalada de 40 kW y un transformador elevador de 0.40 / 10 kV, la cual suministra energía a la ciudad de Parobamba a través de una línea primaria en 10 kV.

La característica principal de la Línea es:

-	Postes	:	Fierro.
-	Conductor	:	Cu. desnudo de 16 mm <sup>2</sup>
-	Aislador	:	Pin 55-5 y Suspensión 52-3
-	Transformador	:	Trifásico de 50 kVA instalado en S.A.B.
-	Equipo de protección	:	Cut-out y pararrayos.
-	Cruceta	:	Fierro.

La Red Secundaria es trifásica a 380/220 V, y está compuesta básicamente por:

-	Postes	:	Madera tratada.
-	Conductor	:	Cobre aislado tipo WP.
-	Aislador	:	Carrete 53-1
-	Pastoral	:	Fierro Galvanizado.
-	Luminaria	:	Hermética con lámpara de mercurio de 80W

Localidad de Quinuabamba.-

Esta localidad no tiene servicio eléctrico. Actualmente cuenta con una línea primaria en 10 kV, C.H. Pomabamba - Parobamba - Quinuabamba, recientemente construida por el Gobierno Regional Chavín y de las siguientes características:

- Postes	:	Madera tratada.
- Conductor	:	Cu desnudo de 25 mm <sup>2</sup>
- Aislador	:	Pin 55-5 y Suspensión 52-3
- Equipo de protección	:	Cut-out y pararrayos.
- Cruceta	:	Madera tratada de 2,40 m.

La repotenciación de esta línea para convertirla a una línea para 22,9/13,2 kV forma parte del presente estudio.

Localidad de Yanama.-

Cuenta con un grupo térmico de 50 kW el cual suministra energía en forma restringida desde las 18 horas hasta las 22 horas.

Cuenta con una red de distribución secundaria trifásica a 380/220 V.

## 2.7 DELIMITACION DEL AMBITO DEL PROYECTO

De acuerdo a las condiciones geográficas, las distancias entre los pueblos y las facilidades de accesos entre las localidades, el Pequeño Sistema Eléctrico de la zona se propone cubra las localidades que se indican a continuación comprendidas en los distritos de Parobamba y Quinuabamba en la Provincia de Pomabamba y los distritos de Piscobamba, Casca, Fidel Olivas Escudero (Sanachgan), Lucma, Llama, Llumpa y Musga en la Provincia de Mariscal Luzuriaga y Yanama en la Provincia de Yungay.

Las Localidades a ser beneficiadas son:

<u>Localidad</u>	<u>Población</u>	<u>Vivienda</u>
1. Parobamba	702	234
2. Ocopón	480	96
3. Cusca	117	39
4. Changa	508	127
5. Shumpillan	352	88
6. Huanchayllo	620	155
7. Huasicanay	220	55
8. Quinuabamba	272	67
9. Cajaranga	144	36
10. Vincho	140	35
11. Casca	348	116
12. Socosbamba	432	144
13. Sanashgan	232	60
14. Parco	292	73
15. Sisco	276	136
16. Masqui	390	136
17. Charac	244	68
18. Lucma	210	200
19. Seccha	345	115
20. Llama	336	112
21. Pampamarca	200	50
22. Musga	464	116
23. Canrash	220	61
24. Pampachacra	250	125
25. Pumpa	484	125
26. Chuclush	196	48
27. Cruzpampa	324	52
28. Huamas	400	113
29. Yanama	1524	381
30. Chalhua	336	121

### 3.0 ALCANCES DEL PROYECTO

El Proyecto, comprende las siguientes instalaciones:

- **Subestación de Salida.-**

Comprende el equipamiento de dos celdas de salida en 22,9 kV, correspondientes a las troncales 1 y 2.

El transformador elevador de 0,40/22,9 kV será instalado como parte de la Rehabilitación de la C.H. Pomabamba.

- **Líneas Primarias.-**

#### Troncal 1

Línea Primaria C.H. Pomabamba - Socosbamba - Yanama en 22,9/13,2 kV y ramal Yanama - Chalhua en 13,2 kV. Con ramales 22,9/13,2 kV Socosbamba - Llama y subramal 13,2 kV Llama - Pampa Marca; subramal Charac - Lucma en 22,9/13,2 kV y Lúcma - Seccha en 13,2 kV

#### Troncal 2

Línea Primaria 22,9/13,2 kV Parobamba - Changa, con ramal en 13,2 kV Parobamba - Cajapanca y subramal Vinchos en 13,2 kV.

Comprende también la repotenciación de la L.T. de 13,2 kv. Central Pomabamba - Parobamba - Quinuabamba, recientemente construida por el Gobierno Regional, para convertirla a una Línea a 22,9/13,2 kV

- **Redes Primarias.-**

Comprende el suministro y montaje de las redes de distribución primaria para 30 localidades: Parobamba, Ocopon, Cusca, Changa, Shumpillan, Huanchayllo, Huasicanay, Quinuabamba, Cajapanga, Vincho, Casca, Socosbamba, Sanashgan, Parco, Sisco, Masqui, Charac, Lucma, Seccha, Llama, Pampamarca, Musga, Canrash, Pampachacra, pumpa, Chuclush, Cruzpampa, Huamas, Yanama y Chalhua.

### 4.0 ESTUDIO DEL MERCADO ELECTRICO

#### 4.1 CALIFICACIÓN DE LOCALIDADES

Según el Capítulo 3 de la Norma MEM/DEP - 001, los suministros eléctricos que conforman el P.S.E. Pomabamba se han clasificado en los siguientes tipos:

##### Suministro Tipo I

Se consideran dentro de esta calificación la localidad de Yanama, Parobamba y Quinuabamba que tienen redes de distribución secundaria trifásica en 380/220 V recientemente construidas, y las localidades de Pomabamba, Piscobamba, Angascancha que tienen actualmente suministro eléctrico trifásico en 380/220 V.

##### Suministro Tipo II

Las demás localidades tendrán suministro eléctrico monofásico en 440/220 V.

## 4.2 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

La proyección de la demanda eléctrica se realizó mediante el modelo econométrico que consiste en correlacionar las ventas de energía, población y el PBI Regional o Departamental.

En el siguiente cuadro se presentan la proyección de la demanda de potencia y energía por circuitos, para un horizonte de 20 años.

Con los resultados de la proyección de la demanda se ha definido la conformación del P.S.E. Pomabamba.

CIRCUITO	KW	MWH
CIRCUITO I	221.6	516.1
RAMAL EN 10kV	160.3	375.9
CIRCUITO II	647.0	1479.6
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1028.9</b>	<b>2371.6</b>

La demanda del P.S.E. Pomabamba en el nivel de 22.9 kV, proyectada para el año 2017, es 1028.9 kW y 2371.6 MWH incluyendo un 7 % de pérdidas por la energía distribuida.

## 4.3 OFERTA ELÉCTRICA

### 4.3.1 Oferta Eléctrica Actual

Actualmente, la zona del proyecto cuenta con una oferta de generación eléctrica, que está limitada al suministro eléctrico principalmente de las localidades de Pomabamba, Piscobamba y Parobamba.

- Ofertas de Generación Hidráulica.-

La oferta actual de generación hidráulica lo constituye la Mini C.H. Pomabamba, conformada por 2 grupos generadores, con potencias instaladas de 228 y 736 kW.

Las características técnicas de la C.H. Pomabamba son:

#### Grupo 1 (antiguo y sin servicio)

- Fabricantes	:	AEG - Alemania
- Tipo de Turbina	:	PELTON
- Velocidad de rotación	:	1620 R.P.M
- Potencia del alternador	:	285 kVA
- Factor de potencia	:	0,8
- Tensión de generación	:	400 Volt.
- Intensidad	:	411 Amp.
- Frecuencia	:	60 Hz
- Fases	:	Trifásico

#### Grupo 2

- Fabricantes	:	Dato no disponible
- Tipo de Turbina	:	FRANCIS
- Velocidad de rotación	:	1200 R.P.M.
- Potencia del alternador	:	920 kVA

- Velocidad del alternador : 1800 R.P.M.
- Factor de potencia : 0.8
- Tensión de generación : 440 V
- Intensidad : 1328 Amp
- Frecuencia : 60 Hz
- Fases : Trifásico

Transformador Elevador

- Fabricante : ABB
- Tipo : Trifásico
- Potencia : 1250 KVA
- Grupo de conexión : Dyn11
- Relación de transformación : 0,40 / 10 kV
- Relación de amperios : 1804,22 / 72,17 Amp
- Nivel de aislamiento : 3 / 28 kV
- Frecuencia : 60Hz

También como oferta de generación hidráulica tenemos a la Micro Central Parobamba con la siguiente características:

- Numero de grupos : 01
- Turbina : 01
- Potencia del Alternador : 50 kVA
- Factor de potencia : 0,8
- Velocidad del Alternador : 1800 R.P.M
- Frecuencia : 60 HZ
- Fases : Trifásico
- Tensión de generación : 220 Vol.

Subestación elevadora

- Seccionadores : Cut-Out
- Transformador : 50 kVA
- Relación de Amperios : 0,23 / 10 kv.

• Ofertas de Generación Térmica.-

La localidad de YANAMA cuenta con un grupo Diesel que genera aproximadamente 50 kW, funcionando éste desde las 18Hrs. Hasta las 22 Hrs.

La localidad de LLUMPA cuenta con un grupo de 20 kW que funciona 4Hrs. diarias.

**4.3.2 Oferta Eléctrica Futura**

Para el futuro inmediato, se incrementará la oferta de generación hidráulica de la C.H. Pomabamba mediante dos grupos Pelton de 500 kW c/u adicionales a las ya existentes.

En resumen, la oferta futura a corto plazo a ser incorporado será:

Fuente de Suministro	Corto Plazo Incremento
C.H. Pomabamba	1000 kW

#### 4.4 BALANCE DE OFERTA - DEMANDA

De acuerdo con las demandas proyectadas y de la oferta efectiva actual y prevista para el futuro inmediato, el resumen del balance oferta - demanda es el siguiente:

AÑO	DEMANDA (Kw)	OFERTA (Kw)			BALANCE (Kw)
		HIDRO	TERMICA	TOTAL	
1998	493	(*) 700	0	700	207
1999	512	(**) 1700	0	1700	1188
2000	534	1700	0	1700	1166
2001	553	1700	0	1700	1147
2002	574	1700	0	1700	1126
2003	595	1700	0	1700	1105
2004	618	1700	0	1700	1082
2005	641	1700	0	1700	1059
2006	664	1700	0	1700	1036
2007	688	1700	0	1700	1012
2008	713	1700	0	1700	987
2009	739	1700	0	1700	961
2010	765	1700	0	1700	935
2011	792	1700	0	1700	908
2012	821	1700	0	1700	879
2013	850	1700	0	1700	850
2014	881	1700	0	1700	819
2015	911	1700	0	1700	789
2016	943	1700	0	1700	757
2017	977	1700	0	1700	723

(\*) : Rehabilitando el grupo hidroeléctrico con turbina Francis de 700 kW.

(\*\*) : Repotenciando la Central con dos grupos mas de 500 kW.

El balance oferta - demanda de potencia, nos muestra que la demanda máxima proyectada para las 30 localidades puede ser cubierto sin inconvenientes, rehabilitando el grupo francis de 700 kW e instalando Dos grupos de 500kW el año 1999.

#### 5.0 CONFORMACION DEL SISTEMA ELECTRICO Y CONSIDERACIONES DE DISEÑO.

##### 5.1 CONFORMACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO

Para la conformación del P.S.E. Pomabamba se ha tenido en cuenta las siguientes condiciones:

- a) Fuente de suministro eléctrico
- b) Niveles de tensión normalizadas para distribución eléctrica
- c) Trazo de la ruta de las líneas primarias
- d) Resistividad del Terreno
- e) Estudio de Impacto Ambiental

#### **a) Fuente de Suministro**

En el corto plazo, la fuente de suministro del P.S.E. Pomabamba será la C.H. Pomabamba, que será repotenciada para generar 1700 kW.

#### **b) Niveles de Tensión**

Según el Capítulo 2 de la Norma MEM/DEP-001 (Rev.2), se tendrán los siguientes sistemas de tensiones:

Distribución Primaria.-

Los sistemas de distribución primaria serán del tipo SDP-30, trifásico a 22,9 kV entre fases, 4 hilos, con neutro corrido multiaterrado; y del tipo SDP-31, monofásico a 13,2kV, 2 hilos, fase - neutro, con neutro corrido multiaterrado.

Distribución Secundaria.-

Los sistemas de distribución secundaria serán de los tipos SDS-10, a 380/220 V, trifásico a 4 hilos con neutro corrido conectado a tierra, en las localidades que actualmente disponen de redes secundarias trifásicas a 380/220 V; y tipo SDS-21, monofásico a 3 hilos, 440 V entre fases y 220 V entre fase y neutro, con neutro corrido conectado a tierra en las demás localidades.

#### **c) Trazo de la Ruta de Líneas Primarias**

Se ha efectuado el levantamiento topográfico del perfil de la línea y de la faja planimétrica, en un ancho total de 50 m, 25 m. a cada lado del eje de la Línea, indicando el tipo de terreno.

La presentación del perfil altiplanimétrico se ha efectuado a una escala horizontal de 1/2000 y vertical a 1/500. Para cada estación se da su distancia acumulada, parcial, cota, etc.

La ruta del tramo Pomabamba - Parobamba, se divide en dos llegando a Parobamba: El ramal Parobamba - Shumpillan y el ramal Parobamba - Quinuabamba - Cajapanga.

La ruta del tramo Pomabamba - Casca - Piscobamba, va por una ladera de superficie uniforme entre las cotas 3000 a 3200 msnm, cruzando los cursos de los ríos Vilcabamba (km 3+800) y el Yanapampa (km 9+900), y otros riachuelos menores.

La ruta del tramo Piscobamba - Chalhua contempla ramales Piscobamba - Parco, Socosbamba - Pumpa y Charac - Seccha.

#### **d) Resistividad de Terreno**

Para el diseño de las puestas a tierra de las Líneas y Subestaciones, se efectuaron mediciones a lo largo de las rutas.

En la ruta Piscobamba - Chalhua, la resistividad del terreno es de 100 a 300 Ohm-m.  
En la ruta Parobamba - Shumpillan, la resistividad del terreno es de 50 a 250 Ohm-m.

#### **e) Estudio de Impacto Ambiental**

Se ha realizado el Estudio de Impacto Ambiental de las rutas seleccionadas con los siguientes objetivos:

- Estudiar el impacto del proyecto sobre los componentes bióticos naturales.



- Estudiar la posibilidad de conservación y restauración ambiental de las rutas seleccionadas.
- Verificar que las rutas de las Líneas no atraviesen zonas que sean consideradas reservas o intangibles por ser Reservas Naturales.

## 5.2 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### 5.2.1 Consideraciones Generales.-

#### Normas Aplicables

Código Nacional de Electricidad, Tomo IV, la Norma MEM/DEP-001 (Rev.2), la Norma ANSI, la Norma IEC, la Norma ITINTEC.

#### Distancias mínimas de Seguridad

En base a las Normas indicadas anteriormente, se optaron para las distancias mínimas de seguridad en las zonas Rurales los siguientes valores:

Area no transitada por Vehículos	:	5.0 m
Al cruce de carreteras	:	7.0 m
Al cruce de calles y caminos	:	6.5 m
A lo largo de carreteras	:	6.5 m
A lo largo de calles y caminos	:	5.5 m
Al cruce y a lo largo de calles no transitables	:	5.0 m
Distancia mín. de conductores de otras líneas eléctricas (cruces)	:	2.0 m
Distancia mínima de líneas de telecomunicaciones	:	2.0 m
Distancias mínimas de edificaciones	:	2.0 m

#### Vano Básico

Considerando el espaciamiento de seguridad en el ítem anterior, así como el régimen de tensado de los conductores y las hipótesis de cálculo definidas, se ha calculado el "vano normal" ó "vano básico".

#### Selección de Materiales

Los principales componentes de la Línea se han seleccionado en base a la normalización establecida por la Norma MEM/DEP - 001, teniendo en cuenta además la demanda eléctrica, la ubicación del proyecto y las condiciones ambientales.

### 5.2.2 Criterio de Diseño Mecánico.-

#### Tensado de los Conductores

El régimen de tensado de los conductores corresponde básicamente a tres condiciones: a la de esfuerzo máximo, a la de EDS o tracción media de cada día y a la de temperatura máxima.

A continuación se indican las condiciones del tensado de los conductores eléctricos:

	mm <sup>2</sup>	% de Tiro en EDS.
Conductor de Fase	70	18
Conductor Neutro	35	18

Conductor de Fase	35	18
Conductor Neutro	25	18
Conductor de Fase	25	18
Conductor Neutro	16	18

### Condición de Esfuerzo Máximo

Esta condición está definida por el límite de las prestaciones mecánicas de las estructuras seleccionadas; cuyos valores corresponden a las condiciones límite en que se dan los esfuerzos longitudinales producidos por los conductores (40% del esfuerzo de rotura).

### Condición de Flecha Máxima

Corresponde a la máxima dilatación térmica de los conductores, con máxima temperatura y sin considerar sobrecarga de viento.

### 5.2.3 Hipótesis de Cálculo Mecánico de los Conductores.-

Para determinar el régimen de carga mecánica del conductor eléctrico, se han considerado las siguientes hipótesis.

	ZONA
HIPOTESIS	3000 - 4000 msnm
Primera Hipótesis:	Temperatura Mínima
Temperatura	0°C
Velocidad del viento	0
Hielo	3 mm
Segunda Hipótesis:	Viento Máximo
Temperatura	5°C
Velocidad del viento	75 km/h
Hielo	0
Tercera Hipótesis:	Temperatura Media
Temperatura	16°C
Presión del viento	0
Hielo	0
Cuarta Hipótesis:	Temperatura Máxima
Temperatura	40°C
Presión del viento	0
Hielo	0

### 5.2.4 Diseño Eléctrico

#### Selección del Conductor y Regulación de Tensión

La selección de los materiales está en función a la normalización del MEM/DEP y el conductor será de 25, 35 y 70 mm<sup>2</sup>, Aleación de Aluminio de AAAC,

lográndose una regulación de tensión no mayor del 6% durante todo el período en estudio.

Las características principales de los conductores de las líneas son:

Tipo	:	AAAC	AAAC	AAAC
Sección	:	25	35	70
Diámetro	:	6.36	7.41	9.36
Peso unitario	:	0.068	0.092	0.147
Tiro de rotura	:	799	1100	1748
Módulo de Elasticidad	:	6000	6000	6000
Coefic. de dilat. Lineal	:	$23 \times 10^{-6}$	$23 \times 10^{-6}$	$23 \times 10^{-6}$

### Diseño de Aislamiento

Para determinar el nivel de aislamiento se han considerado el nivel cerámico de la zona del proyecto y la altitud máxima sobre el nivel del mar, así como las sobretensiones internas y externas. En función a estas consideraciones se han seleccionado los siguientes tipos de aisladores:

### Mínimo Nivel de Aislamiento

De acuerdo con el Capítulo 5 de la Norma MEM/DEP – 001 (Rev.2), el mínimo nivel básico de aislamiento a ser considerado en el diseño de los equipos e instalaciones, para un nivel de contaminación muy bajo, son:

A.- TENSION NOMINAL TRIFASICA DEL SISTEMA: 22.9 KV

NBA	Subestacion Principal	Aislador de Líneas Primarias		Redes de Distribución Primaria
		Pin	Disco	
NBA al Impulso	150 kVp	140 kVp	100 kVp	95 kVp
NBA a 60 Hz	50 kv.	45 kv. *	40 kv. *	50 kv.

(\*) Bajo lluvia

- Estructuras de Alineamiento o ángulo hasta 30°, utilizarán aisladores tipo espiga, ANSI 56-2
- Para estructuras de anclaje ó ángulo 60° - 90° se utilizarán aisladores del tipo campana, ANSI 52-3.

### Puesta a Tierra

La resistencia eléctrica de cada puesta a tierra será como máximo 10 OHMIOS, medidos con el neutro corrido desconectado de acuerdo con las prescripciones de la Norma MEM/DEP-001 (Rev.2) Capítulo 11, Cuadros 11.1 y 11.2.

Se ha previsto los siguientes tipos de puestas a tierra:

- Puesta a Tierra tipo PAT – 1 : Con varillas de puesta a Tierra y Torgel.
- Puesta a Tierra tipo PAT – 2 : Sin varillas de puesta a Tierra.

El compuesto químico Torgel se debe utilizar solamente en los casos que se requiera, para obtener una resistencia de puesta a tierra aceptable.

### Caída de Tensión

Los calibres de los conductores de las líneas se han determinado para las cargas estimadas en el año horizonte con un límite de caída de tensión del 6%.

### 5.2.5 Distribución de Estructuras

Las estructuras a utilizar estarán conformadas por postes y crucetas de madera, ensamblados con ferretería de acero galvanizado, estos Armados corresponden a los normalizados por el MEM/DEP, adecuados para el proyecto PSE Pomabamba.

Las características principales de los postes y crucetas de madera son las siguientes:

#### Postes:

Material : Madera tratada importada  
 Longitud : 12, 13 m  
 Esfuerzo : 300 y 400 Kg.

#### Crucetas:

Material : Madera tratada, Tornillo ó similar  
 Dimensiones : 2400 x 100 x 125 mm

### Armados Utilizados

Armados	Función
PS1-3N	Suspensión 0 - 5 ° Trifásico simple circuito, Neutro Corrido
PA1-3N	Suspensión 5 - 30° Trifásico simple circuito, Neutro Corrido
PA2-3N	Soporte 30 - 60° Trifásico simple circuito Neutro Corrido
PA3-3N	Angulo 60 - 90 ° Trifásico simple circuito Neutro Corrido
PR3-3N	Anclaje Rompetramo Trifásico simple circuito Neutro Corrido
PSEC-3	Seccionamiento Trifásico
4PR3-0	Estructura especial para vanos largos (RompetramosTrifásico)
PTH-2N	Armado Complementario de derivación
PTV-1N	Armado Complementario auxiliar de derivación sin neutro
PS1-1N	Suspensión 0 -5° monofásico
PS1-2N	Suspensión 0 -5° bifásico
PA1-1N	Suspensión 5 -30° monofásico
PA2-1N	Soporte Angulo 30- 60° monofásico
PA2-2N	Soporte Angulo 30- 60° bifásico
PA3-1N	Angulo 60 - 90° monofásico
PA3-2N	Angulo 60 - 90° bifásico
PR3-1N	Soporte de retención o anclaje monofásico
PR3-2N	Soporte de retención o anclaje bifásico
3PR3-1	Estructura especial para vanos largos bifásicos.
2PR3-1	Estructura especial para vanos largos monofásico
PSH-3N	Soporte de suspensión biposte en H bifásico
PRH-3N	Soporte de retención o anclaje biposte en H trifásico
PA1H-3N	Soporte en Angulo biposte en H trifásico.

La distribución de las estructuras se ha efectuado optimizando su costo y verificando esfuerzos máximos en los postes y crucetas, y distancias mínimas a tierra de los conductores de fase y neutro.

Las funciones de los armados consideradas en el diseño de las líneas son:

### **Estructuras de Alineamiento**

Líneas Trifásicas	PS1-3N
Función	: Alineamiento.
Aisladores	: Un aislador tipo espiga por conductor de fase.
Retenidas	: No se instalaran.

### **Estructuras Angulares hasta 30°**

Líneas Trifásicas	PA1- 3N
Función	: Angulos hasta 30° de desvío de línea.
Aisladores	: Dos aisladores tipo espiga por conductor de fase.
Retenidas	: Una Transversal Simple en bisectriz de ángulo
Angulo de retenida con eje del poste	: 45°
Distancia del punto de sujeción de retenida al vértice del Poste	: 0.68 m

### **Estructuras Angulares de 30 ° hasta 60°**

Líneas Trifásicas	PA2- 3N
Función	: Angulos de 30° hasta 60° de desvío de línea.
Aisladores	: Una cadena de dos aisladores, tipo suspensión, por conductor de fase.
Retenidas	: Una Transversal Doble en bisectriz de ángulo
Angulo de retenida superior con eje del poste	: 45°
Distancia del punto de sujeción de retenida superior al vértice del poste	: 0.68 m
Distancia del punto de sujeción de retenida inferior al vértice del poste	: 3.08 m

### **Estructuras Angulares de 60 ° hasta 90°**

Líneas Trifásicas	PA3- 3N
Función	: Angulos de 60° hasta 90° de desvío de línea.
Aisladores	: Una cadena de dos aisladores, tipo anclaje, por conductor de fase, a cada lado de la estructura.
Retenidas	: Dos Longitudinales Dobles Opuestas a los Conductores
Angulo de Retenida Superior con eje del poste	: 45°

Distancia del punto de sujeción de retenida superior al vértice del poste : 0.68 m

Distancia del punto de sujeción de Retenida Inferior al vértice del poste : 3.08 m

### **Estructuras Rompetramos**

Líneas Trifásicas PR3- 3N

Función : Seccionar la línea en tramos. Retener tiros de izamiento de conductores (vanos pesos o gravantes negativos)

Aisladores : Una cadena de dos aisladores, tipo anclaje, por conductor de fase, a cada lado de la estructura.

Retenidas : Dos Longitudinales Simples Opuestas a los Conductores

Angulo de Retenida con eje del poste : 45°

Distancia del punto de sujeción de Retenida al vértice del poste : 1.58 m

Angulo de retenida con eje del poste : 45°

En caso de usar esta estructura en ángulos de línea usar una Transversal Simple en bisectriz de ángulo.

### **Estructuras de Seccionamiento**

Líneas Trifásicas PSEC 3N

Función : Retener la Línea en un extremo de la misma e instalar equipo de seccionamiento

Aisladores : Dos cadenas de dos aisladores, tipo anclaje, por conductor de fase.

Retenidas : Una Longitudinal Simple Opuesta a los conductores

Angulo de Retenida con eje del poste : 45°

Distancia del punto de sujeción de Retenida al vértice del poste : 0.68m

### **Estructuras Rompetramos Especiales**

Un poste por conductor de fase más un poste para neutro.

Líneas Trifásicas 4PR- 0

Función : Seccionar la línea en tramos, Retener tiros de izamiento de conductores (vanos pesos o gravantes negativos).

Aisladores : Una cadena de dos aisladores, tipo anclaje, por conductor de fase, a cada lado de cada poste.

Retenidas : Dos Longitudinales Simples Opuestas a los conductores

Angulo de Retenida con eje del poste : 45 Grados

Distancia del punto de sujeción de Retenida al vértice del poste : 0.68 m

Angulo de retenida con eje del poste : 45 Grados

Distancia del punto de sujeción de retenida al vértice del poste : 0.68 m

En caso de usar esta estructura en ángulos de línea usar una Transversal Simple en bisectriz de ángulo

## 6.0 DESCRIPCION DEL PROYECTO

### 6.1 SUBESTACION PRINCIPAL ELEVADORA

#### 6.1.1 Subestación Pomabamba 0.44/22.9 kV.-

El transformador de potencia de 0,40/22,9 kV será instalado como parte de la Rehabilitación de la C.H. Pomabamba.

Como parte del P.S.E. C.H. Pomabamba, se ha considerado instalar el siguiente equipamiento:

- Dos reclosers (Interruptor automático de recierre) para 22,9 kV
- Tres seccionadores fusibles unipolares para 22,9 kV
- Seis seccionadores unipolares para 22,9 kV
- Tres pararrayos para 22,9 kV

#### 6.1.2 Características Principales del Equipamiento.-

El Interruptor automático de recierre (Recloser) para 22.9 kv. será trifásico, uso exterior, puede ser con cámara de extinción en vacío, en reducido volumen de aceite o en SF6, con los accesorios necesarios para medición de potencia activa y protección contra fallas a tierra.

Los seccionadores y seccionadores fusibles a instalarse en las Subestaciones serán unipolares, del tipo cut out a, para montaje vertical en vigas de madera.

Para la protección del transformador contra sobretensiones de origen atmosférico se ha previsto instalar en la subestación pararrayos de óxido de zinc, para montaje vertical en vigas de madera.

Los pórticos de Línea y Barras estarán conformados por cuatro postes de madera tratada, de 12 m, y vigas de madera tratada.

Se ha previsto instalar cuatro pozos de puesta a tierra, para la puesta a tierra del neutro del transformador y los pararrayos, constituido cada uno por una varilla de coperweld de 3/8" x 2,40 m, interconectados entre sí y con la red de tierra existente con conductores de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> enterrado a una profundidad de 0,60 m.

### Protección de la Línea

Para la protección de la Línea 22.9/13,2 kV se ha previsto un recloser trifásico con los accesorios necesarios para protección contra fallas entre fases y a tierra.

### Medición

Para la medición de energía activa en la celda de salida 22,9/13,2 kv., el recloser deberá ser suministrado con un medidor de energía activa y los accesorios necesarios.

## 6.2 LÍNEAS PRIMARIAS EN 22.9/13,2 kV

Las estructuras de las Líneas fueron seleccionadas según el criterio de mínimo costo.

Las características de las líneas primarias están determinados por las características de los equipos y materiales bajo la Norma MEM/DEP-001 Rev. 2.

Entre las características más importantes de las líneas primarias podemos citar las siguientes:

Conductores	:	Aleación de Aluminio de 70, 35 y 25 mm <sup>2</sup> .
Estructuras	:	Postes de madera tratada de 12 y 13 m. de longitud,
Aisladores	:	En las estructuras de alineamiento y ángulos pequeños, se utilizarán aisladores tipo PIN clase ANSI 56-2, y cadena de dos aisladores de suspensión clase 52-3 ANSI de 10 3/4" x 5 3/4".

### 6.2.1 Troncal S.E. Pomabamba - Piscobamba - Chalhua

Esta troncal se inicia en la S.E. de Pomabamba pasa por la localidad de Piscobamba y llega hasta Chalhua, es de simple circuito, cuenta además con derivación a la localidad de Parco, derivación Socosbamba - Pumpa. La longitud de esta troncal es de 19.98 Km.

Las características principales de la línea primaria son las siguientes:

Tensión	:	22.9 kV (Fase - Fase) 13.2 kV (Fase - Tierra)
Sistema	:	Trifásico con neutro corrido, simple Circuito, multiterrado.
Tipo de conductor	:	AAAC
Sección	:	70 mm <sup>2</sup> Fase 35 mm <sup>2</sup> Neutro

### 6.2.2 Troncal Parobamba - Shumpillan

Esta troncal sale de la S.E. Pomabamba hacia Parobamba (Línea existente que será repotenciada a 22,9 kv) y llega hasta Shumpillan. Esta troncal tiene una longitud 24.01 Km.



Las características principales de la línea primaria son las siguientes:

Tensión	:	22.9 kV (Fase - Fase) 13.2 kV (Fase - Tierra)
Sistema	:	Trifásico con neutro corrido simple Circuito, multiaterrado.
Tipo conductor	:	AAAC
Sección	:	25 mm <sup>2</sup> Fase 25 mm <sup>2</sup> Neutro

## 7.0 OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Para el P.S.E. Pomabamba 22.9/13.2 kV solamente se ha considerado el diseño de las celdas de salida en 22,9 kv. Con los equipos instalados en la estructura de madera de los pórticos de líneas y barras en 22,9 kV.

## 8.0 METRADOS Y PRESUPUESTO BASE

En el capítulo VI, se presentan los metrados y presupuestos de Materiales, Montaje Electromecánico y Transporte para las secciones que se indica:

- Subestación Elevadora Principal.
- Líneas Primarias.
- Redes de Distribución Primaria.

Se esta considerando los costos unitarios, fórmulas polinómicas y cronogramas de ejecución de obra para cada sección.

## 9.0 COSTO Y PLAZO DE EJECUCION DE OBRA

### 9.1 COSTO DE LA OBRA

El presupuesto de Obra Total es de Cinco Millones doscientos cincuenta mil novecientos diez y 89/100 Nuevos Soles (S/. 5 250 910,89), desgregado de la siguiente forma:

a)	S.E. Elevadora Principal	:	S/.	167 780,49
b)	L.P. Trifásica	:	S/.	3 549 567,30
c)	R.P. Trifásica	:	S/.	1 533 563,10
				<hr/>
	<b>TOTAL GENERAL</b>	:	<b>S/.</b>	<b>5 250 910,89</b>

Si el MEM apoya con materiales principales el presupuesto de Obra asciende a la suma de Tres Millones doscientos siete mil quinientos catorce y 23/100 Nuevos soles (S/. 3 207 514,23), desgregado de la siguiente forma:

a)	S.E. Elevadora Principal	:	S/.	160 680,14
b)	L.P. Trifásica	:	S/.	1 809 036,72
c)	R.P. Trifásica	:	S/.	834 849,78
d)	Adecuación del Nivel de Tensión	:	S/.	402 947,59
				<hr/>
	<b>TOTAL GENERAL MEM</b>	:	<b>S/.</b>	<b>3 207 514,23</b>

## 9.2 PLAZO DE EJECUCION DE OBRA

La obra tendrá un plazo de ejecución de 180 días calendario.

## 10.0 FUENTE DE FINANCIAMIENTO

El Ministerio de Energía y Minas con recursos provenientes del tesoro público.

## 11.0 PLANO DE UBICACIÓN Y DIAGRAMA UNIFILAR ELECTRICO

Se adjunta el plano de Ubicación del Departamento de Ancash mostrando el área del proyecto y el Diagrama Unifilar Eléctrico.

Anexo:

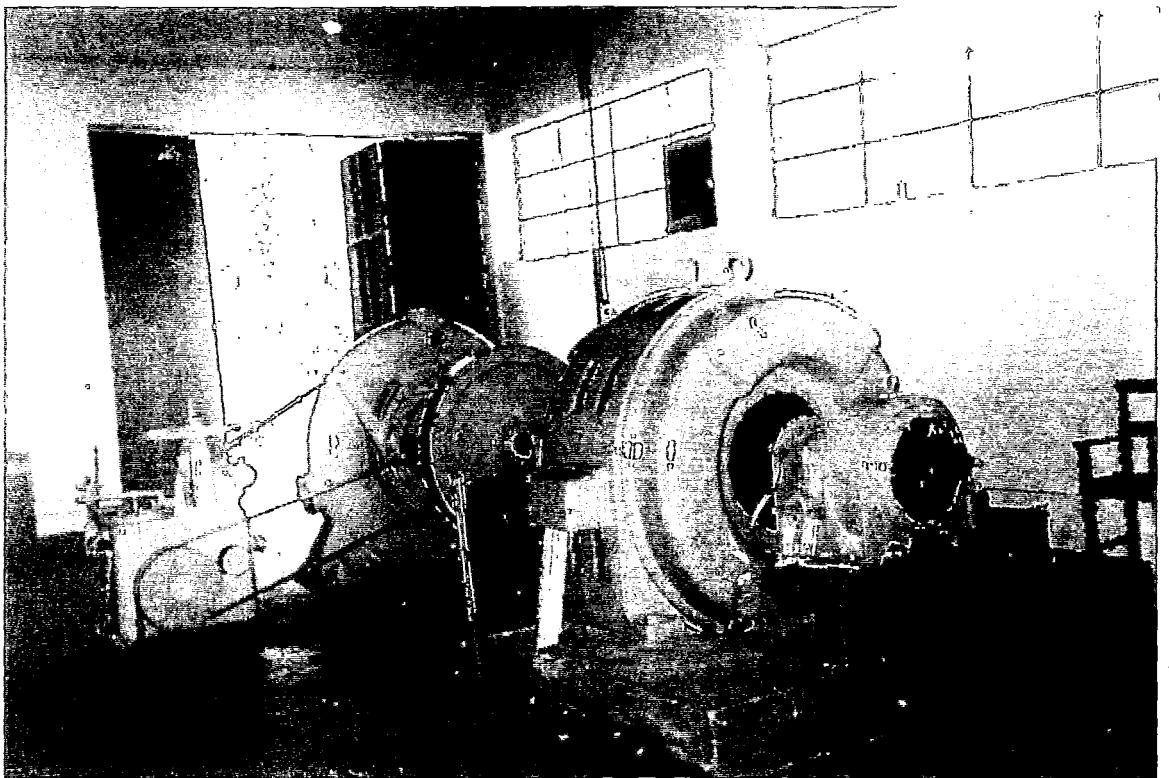
*Tomas Fotográficas*



*Vista Frontal de la Municipalidad Provincial de Pomabamba.  
Fuente importante de información*



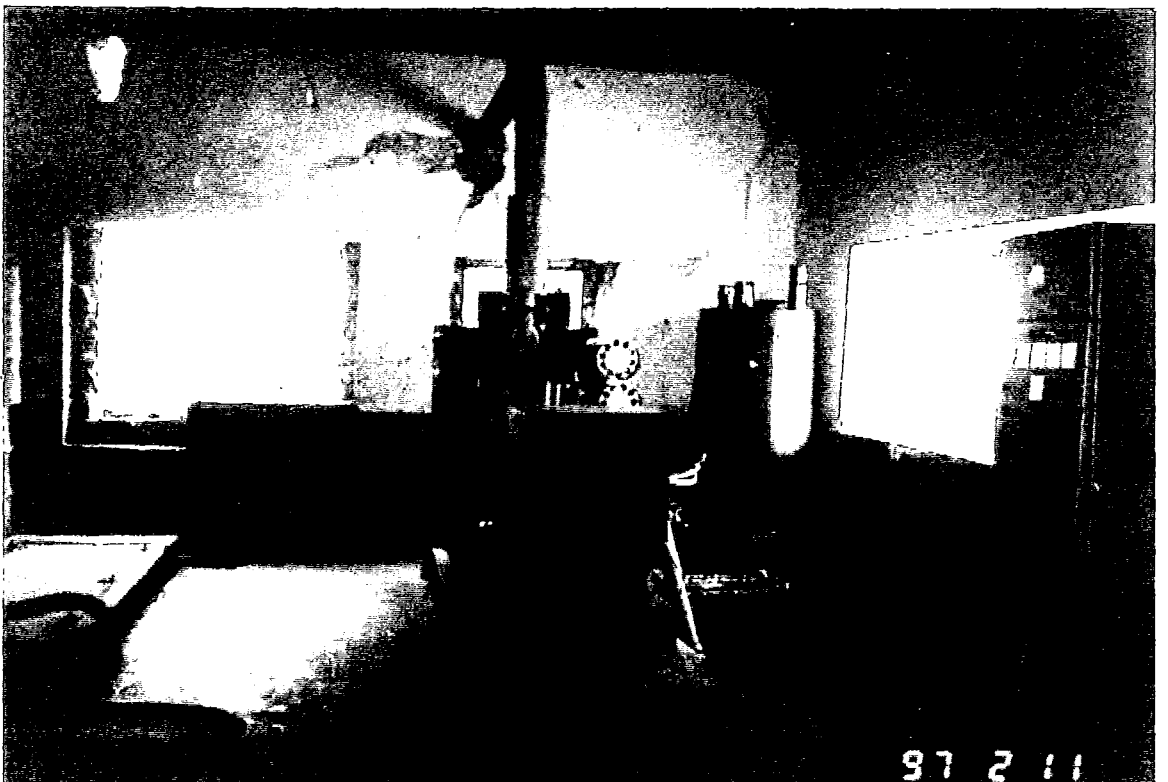
*Parte baja: la Provincia de Pomabamba, Departamento de Ancash.*



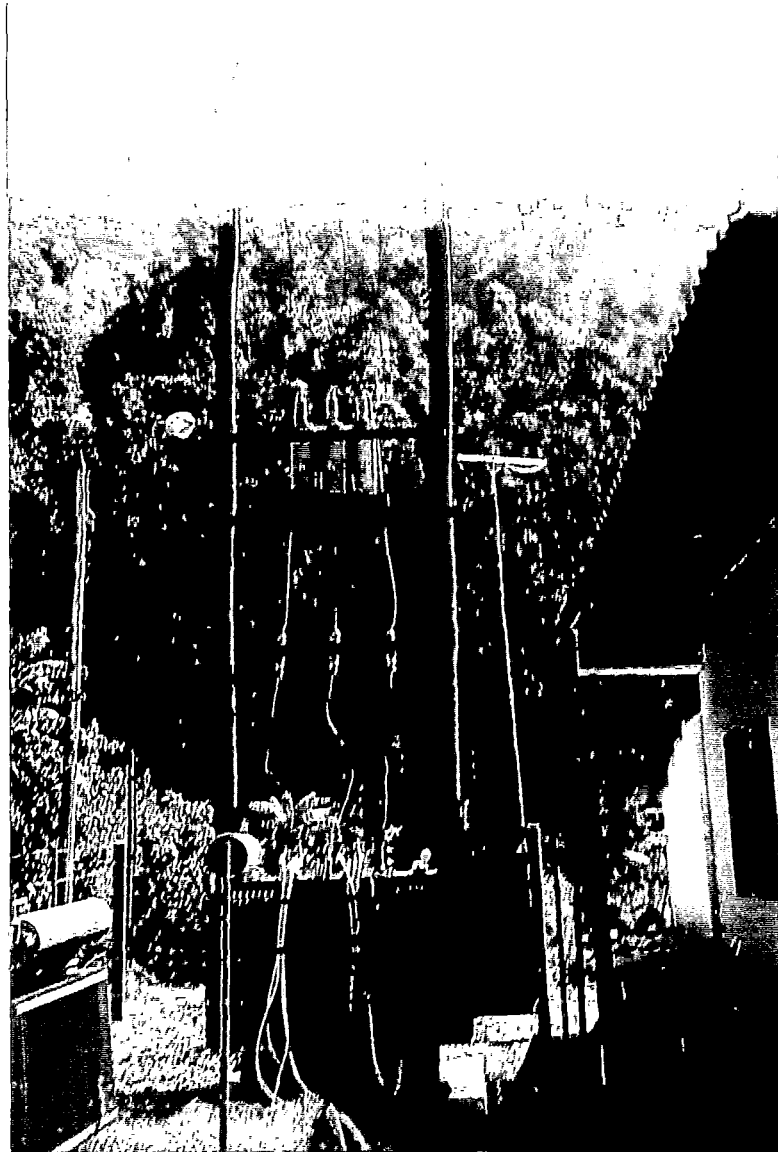
*La Central de Pomabamba en su interior; se observa los dos grupos hidráulicos existentes de 228 y 736 KW con Turbinas Pelton y Francis respectivamente.*



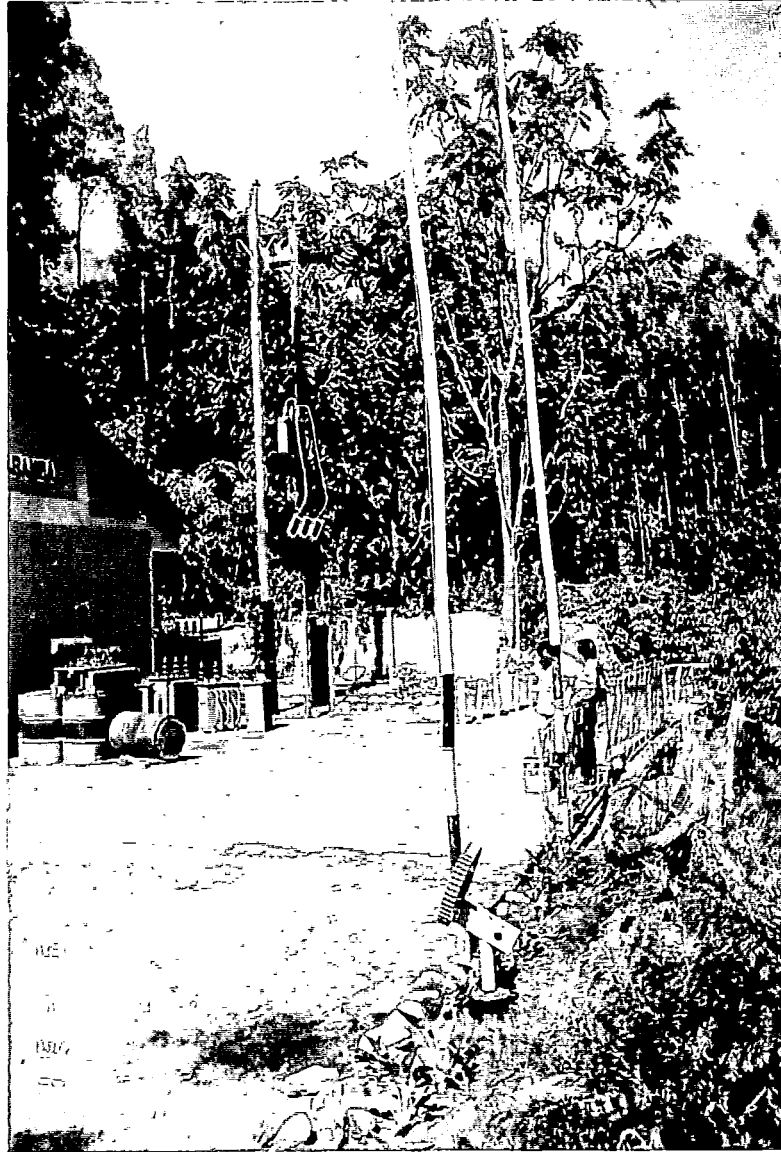
*Servicios Piscobamba.*



*En su interior el grupo Diesel que generaba aproximadamente 200KW y alimentaba a la localidad de Piscobamba funcionaba 4 Hrs diarias.*



*Parte externa de la Central: El Transformador elevador de 0.4/10 kv. y 1.25MVA*



*Parte externa de la Central: El Transformador elevador de 0.4/10 kv. y 1.25MVA  
(continuacion)*

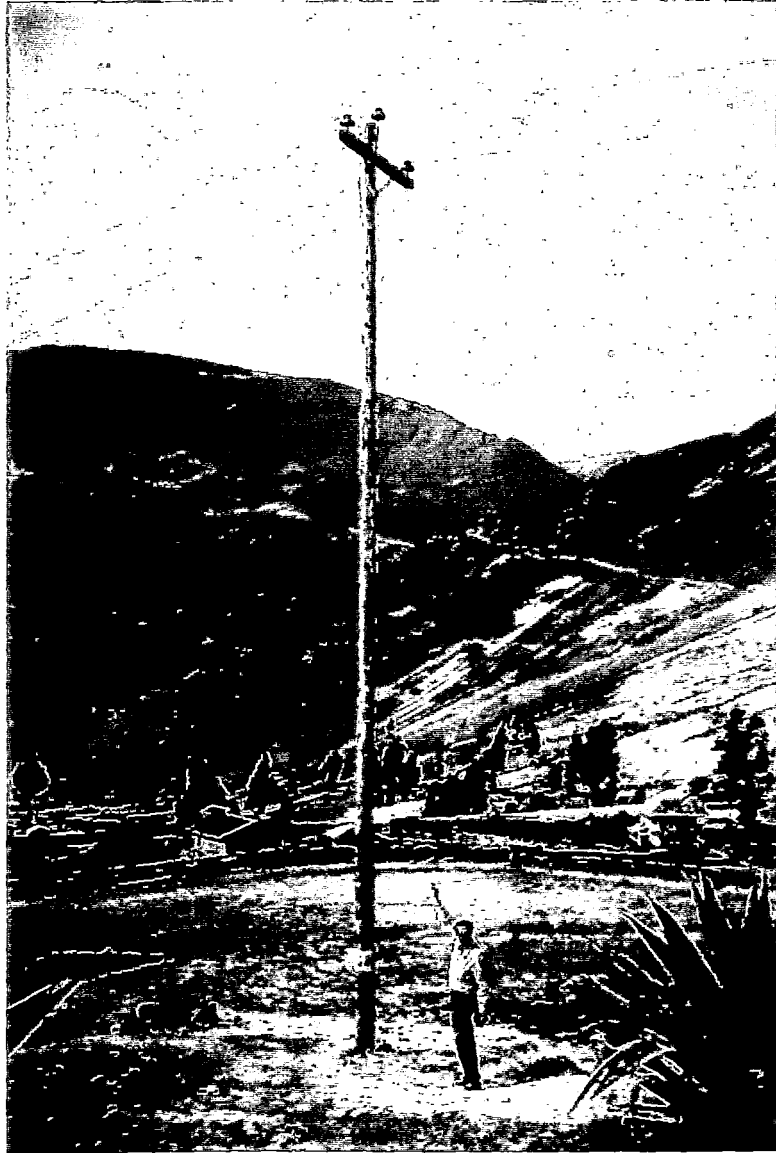




*Inspección de la Línea de Transmisión Central Pomabamba – Parobamba – Quinuabamba en 13.2 kv. construidas por la Región Chavin.*



*Tramo de la Línea Primaria donde el poste N° 47 se observa al conductor de bajada a tierra cortado. Supervisores de la Región Chavin e Hidrandina-Huaraz.*



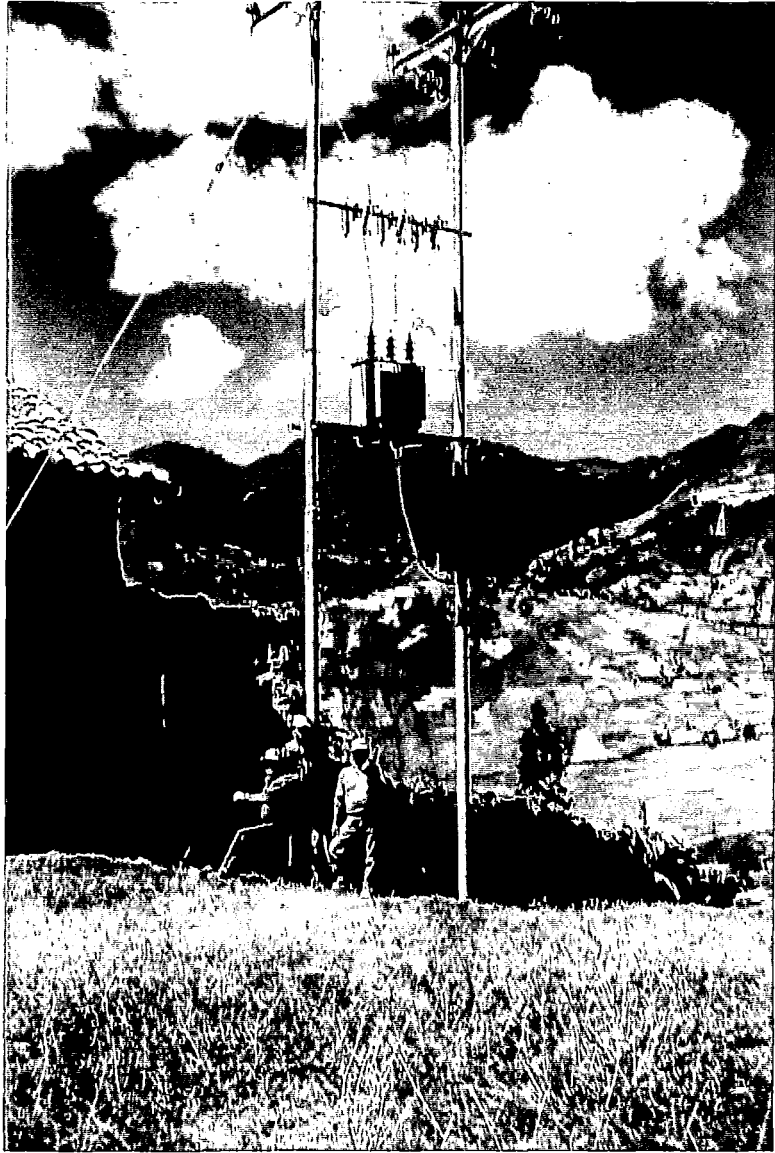
*Tramo de la Línea Primaria.  
Poste N° 68 la estructura de Alineamiento con aisladores de clase 55-5*



*Vista a la entrada del Distrito de Parobamba, Provincia de Pomabamba.*



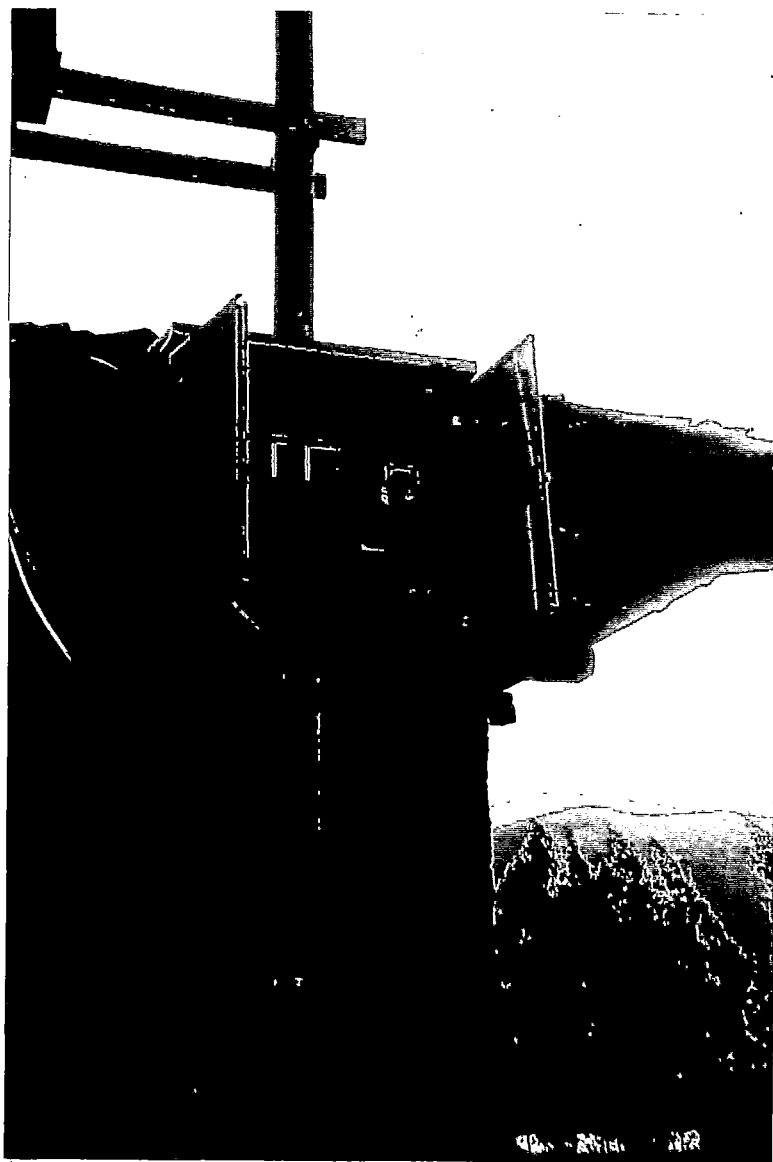
*Derivación de la Línea Primaria a la Localidad de Cachipampa, Distrito de Parobamba donde la SAB es Tubular.*



*Derivación de la Línea Primaria a la Localidad de Parobamba Nuevo, Distrito de Parobamba donde la SAB es Tubular.*



*Derivación de la Línea Primaria a la Localidad de Quinuabamba, Distrito de Quinuabamba  
donde la SAB es Tubular.*



*Vista interna del Tablero de Distribución en 380/220 V. Para las localidades de:  
Cachipampa, Parobamba Nuevo y Quinuabamba.*



*PARTE III*

*CALCULOS JUSTIFICATIVOS*

## ***1.0 Cálculos Eléctricos***

## CAP. I : CALCULOS DE DISEÑO

### 1.0 CALCULOS ELECTRICOS

Los cálculos eléctricos en general, se han realizado con los valores que presentará el sistema en su etapa final, garantizando así que la red cumplirá durante todo el período de estudio los requerimientos técnico - económicos establecidos por las normas pertinentes.

### 1.1 CARACTERISTICAS ELECTRICAS DEL SISTEMA

Para efectos del diseño eléctrico de líneas y redes primarias se ha tenido en cuenta las siguientes características:

- Tensión nominal de la red : 22.9 kV
- Tensión máxima de servicio : 25.0 kV
- Frecuencia nominal : 60 Hz
- Factor de Potencia : 0.9 (atraso)
- Conexión del sistema : Delta-estrella, neutro efectivamente puesto a tierra.
- Potencia de cortocircuito mínima : 250 MVA
- Altitud : 2569 m.s.n.m a 4093

### 1.2 Cálculo de parámetros de los conductores

#### a) Resistencia de los conductores

La resistencia de los conductores a la temperatura de operación " $R_L$ " se ha calculado mediante la siguiente fórmula :

$$R_L = R_{20^\circ} [ 1 + \alpha (t - 20^\circ \text{ C}) ]$$

Donde:

$R_{20^\circ}$  : Resistencia del conductor en c.c. a  $20^\circ \text{ C}$  en ohm/km

$\alpha$  : Coeficiente de variación térmica del conductor en  $^\circ\text{C}^{-1}$

$\alpha = 0.00360^\circ\text{C}^{-1}$  : para conductores de aleación de aluminio AAAC

$\alpha = 0.00382^\circ\text{C}^{-1}$  : para conductores de cable desnudo temple duro

$t$  : Temperatura máxima de operación en  $^\circ\text{C}$  ( $t=40^\circ\text{C}$ )

### b) Reactancia Inductiva

La reactancia inductiva " $X_{L3}$ " para sistemas trifásicos equilibrados se ha calculado mediante la fórmula siguiente:

$$X_{L3} = 377 \frac{(0.5 + 4.6 \log \text{DMG})}{r} \times 10^{-4}$$

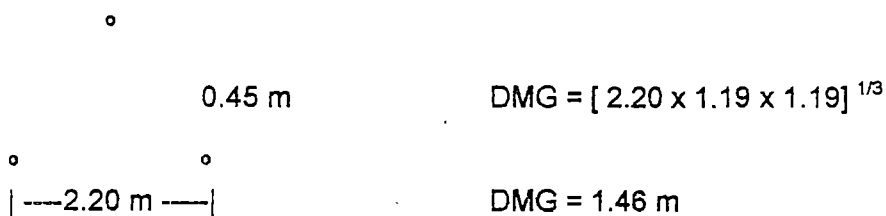
donde:

$X_{L3}$  : Reactancia inductiva en ohm/km

DMG : Distancia media geométrica de las fases, en m.

r : Radio del conductor en m.

Para una disposición de conductores de acuerdo al armado de alineamiento empleado en el proyecto ( PS1-3N), se tiene:



### 1.3 Cálculo de la caída de tensión y pérdidas

Para el cálculo de caída de tensión y pérdidas se ha utilizado un Programa de Flujo de Carga que hace uso del Método de Newton Raphson Desacoplado. El programa requiere del ingreso de datos de resistencias, reactancias, tensión de generación y otros.

Los resultados del Programa muestran los flujos de potencia y pérdidas en MW ó MVAR; así como el nivel de cada barra en kV y p.u. (ANEXO A).

## 1.4 Determinación del Nivel de Aislamiento

### 1.4.1 Criterios para la selección del nivel de aislamiento

Para determinar el nivel de aislamiento se ha considerado los siguientes criterios :

- a) Sobretensiones a frecuencia industrial
- b) Sobretensiones atmosféricas
- c) Contaminación ambiental

Las condiciones de operación del sistema son:

- |   |   |                         |
|---|---|-------------------------|
| a) Tensión nominal del sistema            | : | 22.9 kV                 |
| b) Tensión máxima del equipo              | : | 25.0 kV                 |
| c) Contaminación ambiental                | : | muy baja                |
| d) Depósito equivalente de sal (NGK)      | : | 0.63 mg/cm <sup>2</sup> |
| e) altitud promedio del área del proyecto | : | 3400 m.s.n.m.           |

### 1.4.2 Factores de Corrección

De acuerdo al Código Nacional de Electricidad, las Normas IEEE e IEC, para líneas ubicadas a más de 1000 m sobre el nivel del mar y para temperaturas de operación mayores de 40°C, el aislamiento se deberá incrementar de acuerdo con los siguientes factores de corrección:

#### a) Factor de Corrección por altura: Fh

$$F_h = 1 + 1.25 (H - 1000) * 10^{-4}$$

Para H = 3400 m.s.n.m.

$$F_h = 1.30$$

#### b) Factor de Corrección por temperatura: Ft

$$F_t = (273 + t)/313 ; t = 40^\circ\text{C}$$

$$F_t = 1.0$$

#### c) Factor de Corrección: Fc

$$F_c = F_h * F_t = 1.30$$

#### d) Tensión Nominal corregida:

$$kVn' = U = kVn * F_c$$

$$kVn' = U = 22.9 * 1.30$$

$$kVn' = U = 29.77 \text{ kV}$$

### 1.4.3 Niveles de Aislamiento

#### a) Sobretensiones a frecuencia industrial

Según el Código Nacional de electricidad, la tensión disruptiva bajo lluvia a la frecuencia de servicio que debe soportar un aislador, no debe ser menor que :

$$U_c = 2.1 (U+5)$$

Donde:

$U_c$  : tensión disruptiva bajo lluvia a la frecuencia de servicio en kV.

$U$  : tensión nominal de servicio en kV corregidos por altitud y temperatura.

Para el presente proyecto se tendrá:

$$U_c = 2.1 ( 29.77 + 5 ) = 73.02$$

#### b) Sobretensiones atmosféricas

Según el Código Nacional de Electricidad (tabla 3 II - tomo IV) y la Norma IEC-71, el nivel básico de aislamiento (BIL) requerido para zonas y sistemas similares al PSE Pomabamba es de 125 kV pico.

Aplicando el factor de corrección calculado, la tensión crítica disruptiva a la onda de impulso 1.2/50  $\mu$ s, será:

$$BIL = 125 \text{ kVp} \times 1.30 = 162.5 \text{ kVp.}$$

### 1.4.4 Contaminación Ambiental

La zona del proyecto presenta un ambiente con escasa contaminación ambiental, el clima en el área del proyecto es variable entre frígido y templado. Para estas condiciones según la guía técnica NGK, se asume una contaminación equivalente a un depósito salino de 0.063 gr/cm<sup>3</sup>. La Línea de Fuga pertinente a esta contaminación es de 19.1 mm/kV. Luego la línea de fuga total, considerando un factor de seguridad de 1.2 es:

$$L_f = (1.30 * 22.9/\sqrt{3}) (19.1) (1.2) = 393.94 \text{ mm}$$

Este valor es superior a la distancia de fuga mínima (240), considerada en la Norma MEM/DEP-001 para zonas de muy baja contaminación, que es la que corresponde al área del proyecto.

### 1.4.5 Selección de Aisladores

En el cuadro 1.2 se resume el nivel de aislamiento requerido en el proyecto PSE Pomabamba

CUADRO 1.2

NIVEL DE AISLAMIENTO REQUERIDO EN EL PSE POMABAMBA

Característica	Requerimiento en Condiciones extremas
Nivel de Aislamiento a la frecuencia industrial	73.02 Kv
Nivel de Aislamiento al impulso BIL (1.2/50 ms)	162.5 kVp
Línea de Fuga	393.94 mm

**a) Aislador para estructuras de alineamiento o ángulo pequeño (5° - 30°):**

Teniendo en cuenta que la tensión de servicio es baja, se decide seleccionar los aisladores tipo PIN, por estar el nivel de tensión de servicio en el dominio de estos ( 5 - 60 kV).

De los principales tipos de aisladores tipo PIN, se tiene las siguientes alternativas :

CUADRO 1.3

CARACTERISTICAS DE AISLADORES TIPO PIN

Clase :	ANSI		56-1	56-2	56-3	56-4
Voltage de Flameo Promedio	A frecuencia Industrial (KV rms)	Seco	95	110	125	140
		Húmedo	60	70	80	95
	Al Impulso (KV pico)	Positivo	150	175	200	225
		Negativo	190	225	265	310
Línea de fuga	(mm)		330	432	533	686

De los cuadros 1.2 y 1.3 se selecciona el aislador tipo **PIN CLASE ANSI 56-2**, que satisface los requerimientos del proyecto.

**b) Aislador para estructuras de anclaje y ángulos fuertes (30° - 90°) :**

La naturaleza y función de estas estructuras exige la utilización de aisladores tipo suspensión. Entre las alternativas disponibles de este tipo de aislador se tiene:

CUADRO 1.4

CARACTERISTICAS DE AISLADORES DE SUSPENSION

Clase : ANSI 52 - 2			Número de Discos		
Diámetro x	Espaciamiento	: 7 1/2" x 5 3/4"	1	2	3
Voltage de flameo promedio	A frecuencia Industrial (KV rms)	Seco	65	120	180
		Húmedo	35	60	85
	Al impulso (KV pico)	Positivo	115	215	300
		Negativo	115	205	295
Línea de fuga	(mm)		210	420	630

Clase : ANSI 52 - 3			Número de Discos		
Diámetro x	Espaciamiento	: 10" x 5 3/4"	1	2	3
Voltage de flameo promedio	A frecuencia Industrial (KV rms)	Seco	80	140	195
		Húmedo	50	80	115
	Al impulso (KV pico)	Positivo	125	230	320
		Negativo	130	230	310
Línea de fuga	(mm)		292	584	876

Considerando los requerimientos del nivel de aislamiento exigidos por el proyecto y el cuadro anterior, se selecciona una cadena compuesta por:

**2 Aisladores Tipo SUSPENSION CLASE ANSI 52-3**



### 1.4.6 Selección de Pararrayos y Coordinación de Aislamiento

Para la selección de los pararrayos se ha considerado los siguientes criterios:

- Máxima tensión de Operación y Puesta a Tierra del Sistema.
- Importancia de los equipos a proteger.
- Altitud de instalación.
- Coordinación del aislamiento.

Según la norma MEM/DEP-001, se considera el uso de pararrayos sola para la protección de los transformadores de distribución, los que serán instalados en las siguientes altitudes:

Localidades	Altitud sobre el nivel del mar
Parobamba-Shumpillan, Cajapanga, Piscobamba-Sisco, Quinuabamba-Vinchos, Cajapanga, Yanama.	3100 - 4100 msnm
Resto de localidades	2500 - 3100 msnm

El nivel básico de Aislamiento (BIL) para transformadores a estos niveles de altitud, según la norma referida, es:

CUADRO 1.5

NIVEL BASICO DE AISLAMIENTO NORMALIZADO PARA TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION

Tensión Nominal (kV rms)	Tensión Máxima (kV rms)	Altitud (msnm)	Nivel Básico de Aislamiento	
			Al impulso (kVp)	A Frecuencia Nom. (kVrms)
22.9	24.0	0 - 1000	125	50
		1000 - 3500	125	50
		3500 - 4500	150	50

De acuerdo a los criterios mencionados, se ha seleccionado para el PSE Pomabamba Pararrayos Clase Distribución de Oxido Metálico de las siguientes características mínimas:

- Tensión nominal : 21 kV
- Tensión máxima : 25 kV
- Máxima tensión de operación (MCOV) : 17 kV
- Nivel básico de aislamiento:

Al Impulso	:	125 kVp y 150 kVp
A la frecuencia industrial	:	50 kV
• Corriente nominal de descarga de onda 8/20 $\mu$ s	:	10 kA
• Tensión Residual máxima a la Corriente Nominal de descarga (10 kA - 8/20 $\mu$ s)	:	52.3 kVp

La coordinación del aislamiento se realizó comparando el Nivel Básico de Aislamiento (BIL) y la Tensión de Descarga (TD) del pararrayos seleccionado, mediante la siguiente relación :

$$MP = \frac{BIL}{TD} - 1$$

$$MP_1 = \frac{150}{52,3} - 1 = 1,87$$

$$MP_1 = 187\%$$

$$MP_2 = \frac{125}{52.3} - 1 = 1,39$$

$$MP_2 = 139\%$$

Como la tensión residual máxima depende de la corriente nominal de descarga, debe también verificarse el Margen de Protección (MP) para un valor de Tensión Residual a 20 KA, para cualquier caso el MP debe ser superior al 20%.

## 1.5 CALCULO DE CORTOCIRCUITO

Según lo establecido por el capítulo 4 de la Norma MEM/DEP-001 (Rev. 2), las condiciones específicas del proyecto y el grado de importancia de algunos tramos de la línea, se ha previsto para la protección de este proyecto, el uso de seccionadores fusibles (cut out).

Asi mismo se colocaran seccionadores fusibles (cut out) en todas las subestaciones de distribución de cada localidad.

El criterio para seleccionar la ubicación de los seccionadores en la línea es seccionar todas las derivaciones de mas de 2 Km. de longitud.

Los valores de los cálculos de la corriente de cortocircuito son para las condiciones mas desfavorables (falla trifásica), por lo que los valores de la corriente de cortocircuito mostrado en el ANEXO B, cubrirán con amplitud todas las contingencias de falla que pueda ocurrir en la línea.

## 1.6 Cálculo de Resistencia de Puesta a Tierra

### a) Para Línea y Red Primaria

Se han determinado los valores promedios de resistividad, para los tramos siguientes, como sigue:

Tramo	Resistividad Ohm-m
Parobamba – Shumpillan	50 – 250
Piscobamba – Chalhua	100-300

Con la premisa de obtener un valor de resistencia de puesta a tierra menor de 25 Ohm, se ha hecho el diseño de puesta a tierra para las diferentes configuraciones que existen, resultando el que tiene menor resistencia de puesta a tierra la configuración siguiente:

Dos varillas en paralelo enterradas a una profundidad de 0.65 m, que da como resultado una resistencia de puesta a tierra de 18.72 Ohm, para una resistividad promedio de 300 Ohm-m.

La relación empleada es la siguiente:

- Un electrodo:

$$R1 = (\rho/2\pi L) \times \ln ((2(L+h)/(\sqrt{h^2+a^2}+h))$$

#### Electrodos en Paralelo

- Dos electrodos:

$$R2 = R1 (\alpha + 1)/2$$

- Tres electrodos :

$$R3 = R1 (2 + \alpha - 4 \alpha^2) / (6 - 7\alpha)$$

Donde:

- R1 : Resistencia de puesta a tierra para un electrodo (Ohm)
- $\alpha$  : Coeficiente de reducción
- d : Distancia entre electrodos (m)
- a : Radio del electrodo (m).
- h : Altura de enterramiento (m)

- L : Longitud de la varilla (m).
- $\alpha$  :  $r/d$
- r :  $L / \ln(4L/2a)$

**b) Para Subestaciones De Distribución**

i) Subestaciones Trifásicas

Para una resistividad promedio de 300.0 Ohm y con la premisa de obtener un valor de resistencia de puesta a tierra menor de 15 Ohm, se ha hecho el diseño de puesta a tierra para las diferentes configuraciones de puesta a tierra existentes para estos fines, resultando el que tiene menor resistencia de puesta a tierra la configuración siguiente; tres electrodos en disposición triangular, con ángulos internos de 60°

La relación empleada es:

$$R_a = (2\alpha + 1) R_1/3$$

R<sub>1</sub>; es la resistencia de puesta a tierra para un electrodo

Los datos empleados son:

- d : 3.5 m
- a : 0.008 m.
- h : 1.0 m.
- L : 2.4 m.

La resistencia de puesta a tierra resultante es 10.1 Ohmios.

ii) Subestaciones Monofásicas

Para una resistividad promedio de 300.0 Ohm-m y con la premisa de obtener un valor de resistencia de puesta a tierra menor de 9.5 Ohm, se ha hecho el diseño de puesta a tierra, resultando el que tiene menor resistencia de puesta a tierra la configuración; tres electrodos en disposición triangular, con ángulos internos de 60°

La relación empleada es:

$$R_a = (2\alpha + 1) R_1/3$$

R<sub>1</sub>; es la resistencia de puesta a tierra para un electrodo

- d : 3.5 m
- a : 0.008 m.
- h : 1.2 m.
- L : 2.4 m.

La resistencia de puesta a tierra resultante es 9.02 Ohmios.

MEDIDAS DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO

PROYECTO

P.S.E. POMABAMBA

LOCALIDAD	DISTANCIA "A" METROS	OHM-M. CALCULADO	PROMEDIO OHM-M.
A. TRONCAL PAROBAMBA - PISCOBAMBA			
1. Casca	1	285.7	281.54
	2	290	
	5	297	
	10	240	
	20	295	
2. Socosbamba	1	183.5	223.48
	2	320	
	5	175.9	
	10	198	
	20	240	
3. Musga	1	220	222.36
	2	285	
	5	199.5	
	10	172	
	20	235.3	
4. Canrash	1	290.4	270.36
	2	312.5	
	5	275.4	
	10	240.3	
	20	233.2	
5. Llama	1	37.8	209.72
	2	238.8	
	5	290	
	10	357	
	20	125	
6.- Pampamarca	1	385	362.58
	2	472.2	
	5	520.5	
	10	145.2	
	20	290	
7. Pampachacra	1	470.5	321.514
	2	252.12	
	5	352.5	
	10	300.25	
	20	232.2	
8. Pampa	1	132.15	113.478
	2	90.14	
	5	75.7	
	10	120.5	
	20	148.9	

**MEDIDAS DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO**

PROYECTO

P.S.E. POMABAMBA

LOCALIDAD	DISTANCIA "A" METROS	OHM-M. CALCULADO	PROMEDIO OHM-M.
9. Charac	1	240.5	246.528
	2	320.12	
	5	233.6	
	10	405.3	
	20	33.12	
10. Masqui	1	433.3	319.54
	2	144.4	
	5	314	
	10	378	
	20	328	
11. Lucma	1	328.5	435.16
	2	590	
	5	785	
	10	57.9	
	20	414.4	
12. Seccha	1	345.2	358.54
	2	338.5	
	5	340	
	10	420	
	20	349	
13. Chuclush	1	785	507.5
	2	620.5	
	5	535	
	10	412	
	20	185	
14. Cruzpampa	1	422.5	343.92
	2	348.6	
	5	270.9	
	10	355.3	
	20	322.3	
15. Huamas	1	130.4	150.8
	2	183.5	
	5	122.4	
	10	220.3	
	20	97.4	
16. Yanama	1	125.6	163.16
	2	219	
	5	188.4	
	10	282.8	

**MEDIDAS DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO**

PROYECTO

P.S.E. POMABAMBA

LOCALIDAD	DISTANCIA "A" METROS	OHM-M. CALCULADO	PROMEDIO OHM-M.
17. Chalhua	1	287.7	254.966
	2	148.13	
	5	235.8	
	10	312.7	
	20	290.5	
18. Sanashgan	1	340.2	361.464
	2	385.12	
	5	332.5	
	10	400.6	
	20	348.9	
19. Parco	1	287.6	227.22
	2	240.2	
	5	183.7	
	10	188.9	
	20	235.7	
20. Sisco	1	330.2	290.14
	2	240.7	
	5	289.2	
	10	300.2	
	20	290.4	

**B. TRONCAL PAROBAMBA - SHUMPILLAN**

1. Parobamba	1	120.5	154.834
	2	240.3	
	5	87.9	
	10	140.17	
	20	185.3	
2. Quinuabamba	1	280.7	197.164
	2	233.5	
	5	243.2	
	10	185.3	
	20	43.12	
3. Vinchos	1	185.3	224.22
	2	240.2	
	5	320.2	
	10	190	
	20	185.4	
4. Cajapanga	1	233.12	171.584
	2	123.5	
	5	180.4	
	10	220.3	
	20	100.6	

### MEDIDAS DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO

PROYECTO

P.S.E. POMABAMBA

LOCALIDAD	DISTANCIA "A" METROS	OHM-M. CALCULADO	PROMEDIO OHM-M.
5. Ocopon	1	223	217.82
	2	212.4	
	5	322	
	10	144.3	
	20	187.4	
6. Cusca	1	235.5	173.44
	2	120.4	
	5	187.9	
	10	220	
	20	103.4	
7. Changa	1	83.9	215.3
	2	314.2	
	5	280.5	
	10	185.9	
	20	212	
8. Huasicanay	1	133.7	228.544
	2	297.5	
	5	333.12	
	10	187.9	
	20	190.5	
9. Huanchayllo	1	240.7	248.88
	2	280	
	5	235.7	
	10	190.5	
	20	297.5	
10. Shumpillan	1	47.9	137.04
	2	103.5	
	5	125.8	
	10	188.4	
	20	219.6	

Nota : las mediciones de campo han sido efectuadas según el método de los 4 puntos (Wenner)



## CALCULO DE PUESTA A TIERRA PARA SUBESTACIONES MONOFASICAS POR EL SISTEMA MRT

En nuestro pequeño sistema eléctrico POMABAMBA a sido pedido ser adaptado al sistema MRT te para el calculo de PAT de las subestaciones monofásicas se usaran la siguiente formula :

$$R_n = \frac{K_n \times p_a}{2 \pi \times L} \ln \frac{400L}{2,54d}$$

Donde :

$p_a$  = Resistividad del terreno (ohm-m), calculada en campo

$L$  = Longitud de varilla (m)

$d$  = Diametro equivalente de varilla (pulgada)

$K_n$  = Coeficiente de reduccion de resistencia de aterramiento para varias varillas

Como las varillas al calcular van ha ser puestas en alineamiento la separacion entre ellos debe ser de 3mts.

Los cuadros que usamos para el analisis de nuestro calculo son los siguientes :

### COEFICIENTE DE REDUCCION PARA VARILLA EN DISPOSICION ALINEADAS

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kn	0.568	0.41	0.326	0.272	0.235	0.208	0.186	0.169	0.155

### RESISTENCIAS (OHM) RECOMENDADAS PARA ATERRAMIENTO DE TRANSFORMADORES

TENSION (kV)	TRANSFORMADORES (kva)							
	3	5	10	15	25	37.5	50	100
23/ 3	100	70.8	35.4	23.6	14.2	9.4	7.1	3.5

En nuestros planos de distribución de la red primaria se van ha usar las nomeclaturas siguiente según la cantidad de varillas que necesitan :

- PAT - 3 = Puesta a tierra de 3 varillas
- PAT - 4 = Puesta a tierra de 4 varillas
- PAT - 5 = Puesta a tierra de 5 varillas
- PAT - 6 = Puesta a tierra de 6 varillas
- PAT - 7 = Puesta a tierra de 7 varillas
- PAT - 8 = Puesta a tierra de 8 varillas
- PAT - 9 = Puesta a tierra de 9 varillas
- PAT - 10 = Puesta a tierra de 10 varillas

En las subestaciones que no se han podido bajar su resistencia como lo recomienda en el cuadro anterior, calculando con la máxima cantidad de varillas (10 ), se le adicionara a los pozos, dosis de thorgel con ello bajamos la resistencia a lo deseado. Sabemos que la dosis quimica dura 2 años y se necesita cambio despues de ese tiempo , pero sugerimós esa solución por ser la mas inmediata y económica ya que mas de 10 varillas saldría muy caro para un proyecto de PSE.

Los resultados de nuestros calculos de PAT en las subestaciones de cada comunidad se dan en el cuadro siguiente :

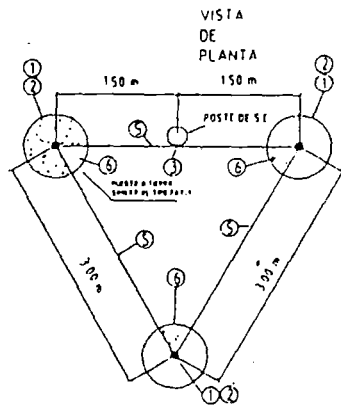
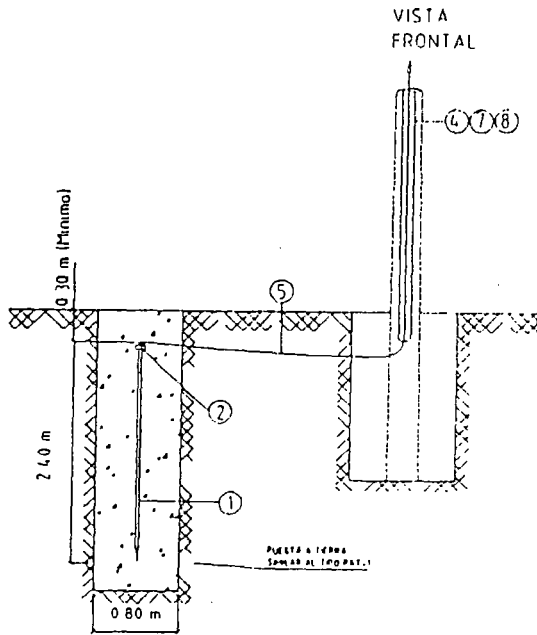
TRANSFORMADORES UTILIZADOS EN LAS SUBESTACIONES DE DISTRIBUCION

LOCALIDAD	S.E N°:01			S.E N°:02			S.E N°:02		
	POT.	REL. TRANSF.	FASES	POT.	REL. TRANSF.	FASES	POT.	REL. TRANSF.	FASES
HUASICANAY	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
HUANCHAYLLO	40	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	25	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
CHANGA	25	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	25	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
CUSCA	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
SHUMPILLAN	15	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
OCOPON	15	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	15	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
PAROBAMBA	40	22,9-13,2/0,38-0,22kV	3FASES	75	22,9-13,2/0,38-0,22kV	3FASES			
QUINUABAMBA		13,2/0,44-0,22kV	1FASE		13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
CAJAPANGA	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE		13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
VINCHOS	15	13,2/0,44-0,22kV	1FASE		13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
PARCO	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	15	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
SANACHGAN	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	25	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
SISCO	25	13,2/0,44-0,22kV	1FASE		13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
CASCA	40	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	15	13,2/0,44-0,22kV	1FASE
SOCOSBAMBA	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
MUSGA	25	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
PAMPAMARCA	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
LLAMA	40	13,2/0,44-0,22kV	1FASE		13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
CANRASH	25	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
PUMPA	15	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	15	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
PAMPACHACRA	25	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	15	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
CHARAC	15	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	15	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
MASQUI	40	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
LUCMA	25	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	40	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
SECCHA	25	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	25	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
CHUCLUSH	25	13,2/0,44-0,22kV	1FASE		13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
CRUZPAMPA	15	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
HUAMAS	25	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	10	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
CHALHUA	15	13,2/0,44-0,22kV	1FASE	40	13,2/0,44-0,22kV	1FASE			
YANAMA	40	22,9-13,2/0,38-0,22kV	3FASES	100	22,9-13,2/0,38-0,22kV	3FASES	40	22,9-13,2/0,38-0,22kV	3FASES

PROYECTO P.S.E.POMABAMBA

CUADRO DE PAT POR LOCALIDAD

LOCALIDAD	SUBESTACION (KVA)	RESISTIVIDAD (p)	N° DE PAT (n)	RESISTIVIDAD CALC.	RESISTIVIDAD RECOM.	OBSERVACIONES
Huasicanay	10	228.544	4	31.64	35.4	Aceptable
	10		4	31.64	35.4	
Huanchaylo	40	248.88	10	16.385	8.94	No logra la resistencia deseada por tanto se adicionará THORGEL para bajar su resistencia.
	25		10	16.385	14.2	
Changa	25	215.3	10	14.17	14.2	Aceptable
	25		10	14.17	14.2	
Cusca	10	173.44	3	30.202	35.4	Aceptable
	15		5	20.04	23.6	
Shumpillan	15	137.04	4	18.97	23.6	Aceptable
	10		3	23.86	35.4	
Ocopon	15	217.82	6	21.74	23.6	Aceptable
	10		6	21.74	23.6	
Parobamba	40	154.834				Subestaciones Trifásicas
	75					
Quinuabamba	25	197.164				Subestaciones Trifásicas
Cajapanga	10	171.854	3	29.879	35.4	Aceptable
Vinchos	15	224.22	6	22.37	23.6	Aceptable
Parco	10	227.22	4	31.46	35.4	Aceptable
	15		6	22.67	23.6	
Sanachgan	10	361.464	7	31.93	35.4	Aceptable
	25		25	23.79	14.2	
Sisco	25	290.14	10	19.1	14.2	No logra la resistencia deseada por tanto se adicionará THORGEL para bajar su resistencia.
Lucma	25	435.16	10	28.647	14.2	No logra la resistencia deseada por tanto se adicionará THORGEL para bajar su resistencia.
	40		10	28.647	8.94	
Seccha	25	358.54	10	23.6	14.2	No logra la resistencia deseada por tanto se adicionará THORGEL para bajar su resistencia.
Chuclush	25	507.5	10	33.41	14.2	No logra la resistencia deseada por tanto se adicionará THORGEL para bajar su resistencia.
Cruzpampa	15	343.92	10	22.64	23.6	Aceptable
	10		6	34.33	35.4	
Huamas	25	150.8	7	13.32	14.2	Aceptable
	10		3	26.26	35.4	
Chalhua	15	254.97	7	22.52	23.6	Aceptable
	40		10	16.78	8.94	
Yanama	40	163.16				Subestaciones Trifásicas
	100					
	40					



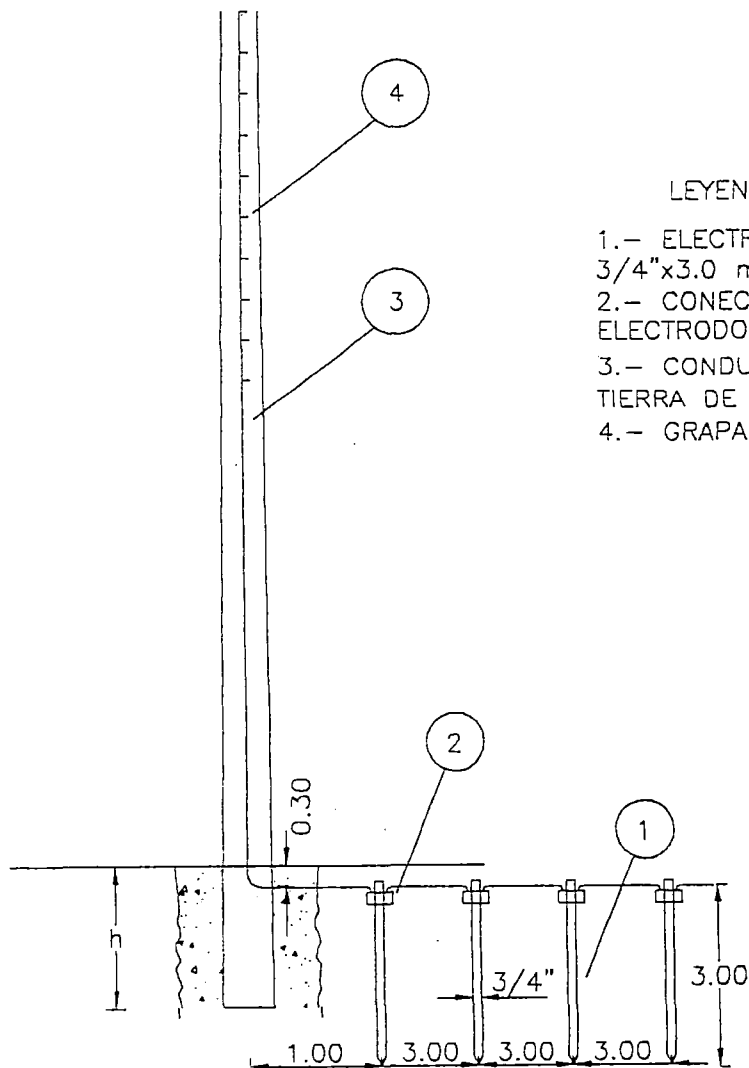
La resistencia de puesta a tierra de los transformadores de distribución 1 $\phi$  serán

Sistema	Potencia del Transformador	Resistencia de puesta a tierra del Transformador (Ohm)
1 $\phi$	5	25
1 $\phi$	10	25
1 $\phi$	15	20
1 $\phi$	25	15
1 $\phi$	40	10

6	COMPUESTO PARA TRATAMIENTO ELECTROLITICO DEL TERRENO				
	IDOSIS SEGUN SE REQUIERA)	06			
5	CONDUCTOR DE (v 16 mm <sup>2</sup> m)	25			
4	GRAMPA EN "U" ACERO COBREADO $\phi$ 4 x 4.5 x 38 mm	45			
3	SOLDADURA EXOTERMICA TIPO CADWELD EMPALME EN T	01			
2	SOLDADURA EXOTERMICA TIPO CADWELD EMPALME VARILLA - CONDUCTOR	03	8	CLAVOS	12
1	VARILLA DE COPERWELD 16 mm $\phi$ x 2.4 m	03	7	LISTON DE MADERA 50 mm x 6 mm x 2.0 m	01
ITEM REA	DESCRIPCION				

## PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2 kv.

REVISION N°	FECHA	DESIGNO	LAPSA N°
		REVISO	
		DIBUJO	
		FECHA	
<p>PUESTA A TIERRA PARA SUB-ESTACION RETORNO POR TIERRA (MRT)</p>			



LEYENDA

- 1.- ELECTRODO DE COPPERWELD DE 3/4"x3.0 mt.
- 2.- CONECTOR DE BRONCE PARA ELECTRODO
- 3.- CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DE COBRE RECOCIDO
- 4.- GRAPA EN U

$$h = (\text{alt.poste}/10) + 0.60 \text{ mt}$$

NOTAS:

- 1.- El Contratista instalara la cantidad necesaria de varillas de coperweld de 3/4"x3.00mt para obtener la resistencia de puesta a tierra maxima permisible.
- 2.- El minimo numero de varillas permitido es 3 varillas.
- 3.- El maximo numero de varillas admisible es de 10 varillas en el sentido de la linea primaria.
- 4.- Cuando no sea posible obtener la resistencia de puesta a tierra permisible se efectuara el tratamiento quimico del suelo en cada uno de los pozos de puesta a tierra, mediante Thorgel (5Kg/varilla)

## ***2.0 Cálculos Mecánicos***

## 2. CALCULO MECANICO

### 2.1 CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES

Para el cálculo mecánico de conductores se ha considerado las características climáticas. Las localidades que integran el PSE Pomabamba se puede ubicar dentro de la zona E de la Norma MEM/DEP (Revisión 2).

Estos cálculos permiten determinar los esfuerzos máximos y mínimos en las hipótesis planteada, los primeros para determinar o dimensionar la estructura y los segundos para determinar la flecha máxima y los distanciamientos entre fase y fase.

Corresponde destacar que se ha considerado un incremento de temperatura equivalente de 10 °C por Efecto Creep, debido a la elongación del conductor con el tiempo, para la localización de estructuras en el perfil topográfico.

#### 2.1.1 Hipótesis de estado del conductor

Las hipótesis de carga que regirán el cambio de estado del conductor seleccionado, para las Líneas y Redes Primarias del PSE Pomabamba son las siguientes:

##### **Hipótesis I : Temperatura media (EDS)**

- Temperatura media, 14 °C
- Presión del viento,  $P_v = 0 \text{ Kg./m}^2$
- Esfuerzo unitario final = 16% UTS

##### **Hipótesis II : Máximo Esfuerzo**

- Temperatura mínima, 0 °C
- Presión del viento máximo,  $P_v = 25.31 \text{ Kg./m}^2$  (75 Kph)

##### **Hipótesis IIA : Condición de Hielo**

- Temperatura mínima, -10 °C
- Presión del viento máximo,  $P_v = 6.33 \text{ kg/m}^2$  (37.5 kph)
- Espesor de manguito hielo: 3 mm

##### **Hipótesis III : Temperatura Máxima**

- Temperatura máxima, 40 °C + 10 °C (Efecto Creep)
- Presión del viento máximo,  $P_v = 0 \text{ kg/m}^2$



### 2.1.2 Características de los conductores empleados

Los conductores usados para las líneas y redes primarias, son de aleación de aluminio (AAAC), fabricados según las prescripciones de las normas ASTM B398, ASTM B399 o IEC 1089, con las siguientes características :

CUADRO 2.1

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LOS CONDUCTORES DE AAAC

Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )	25	35	70
Sección Real (mm <sup>2</sup> )	24.2	34.4	65.8
Nº de Alambres	7	7	19
Diámetro exterior (mm)	6.45	7.56	10.75
Diámetro alambres (mm)	2.15	2.52	2.15
Masa total (kg/m)	0.069	0.096	0.190
Coef. de expansión térmica (°C <sup>-1</sup> )	2.3 x 10 <sup>-5</sup>		
Módulo de Elasticidad (kg/mm <sup>2</sup> )	6200		
Esfuerzo mínimo de rotura (kg/mm <sup>2</sup> )	28.0		

### 2.1.3 Consideraciones para el cálculo

#### a) Esfuerzos admisibles

Según la norma MEM/DEP - 001 el esfuerzo máximo admisible en los conductores, no deberá ser superior al 40% ( C.S. = 2.5) del esfuerzo de rotura del conductor "S<sub>r</sub>".

Para el conductor de AAAC, se tiene:

$$S_{\max} = \frac{T_r}{C_s \times A} \quad (\text{Kg/mm}^2)$$

Donde:

T<sub>r</sub> : Tiro de Rotura del conductor Kg.

C<sub>s</sub> : Coeficiente de seguridad, e igual a 2.5.

A : Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

$$S_r = 11.2 \text{ kg/mm}^2.$$

#### b) Carga unitaria resultante del conductor (W<sub>r</sub>)

$$W_r = [ (W + 0.0029 (\phi c + 2C))^2 + Pv^2 ]^{1/2} \dots\dots (\text{Kg/m})$$

$$P_v = K \times v^2 \times \phi_c$$

Donde:

W	:	Peso propio del conductor (kg/m)
v	:	Velocidad del Viento (Km/hr)
$\phi_c$	:	Diámetro exterior del conductor (m).
C	:	Espesor de hielo sobre el conductor, en m
Pv	:	Peso Adicional debido a la presión del viento (kg/m)
K	:	Constante de los Conductores de Superficie Cilíndrico (0.0045)

c) Esfuerzos en las hipótesis: 1; 2 y 4

A partir del esfuerzo en la hipótesis 1 (EDS) y mediante la ecuación de cambio de estado, se han calculado los esfuerzos par las Hipótesis 2, 3 y 4.

Ecuación de Cambio de Estado:

$$S_{02}^3 - \left[ S_{01} - \frac{L^2 E W_{R1}^2}{24 A^2 S_{01}^2} - \alpha E (t_2 - t_1) \right] S_{02}^2 = \frac{L^2 E W_{R2}^2}{24 A^2}$$

Donde:

$S_{01}$	:	Esfuerzo horizontal en el conductor para la condición 1, en kg/mm <sup>2</sup>
$S_{02}$	:	Esfuerzo horizontal en el conductor para la condición 2, en kg/mm <sup>2</sup>
L	:	Longitud del vano en m
E	:	Módulo de Elasticidad final del conductor, en kg/mm <sup>2</sup>
A	:	Sección del conductor, en mm <sup>2</sup>
$W_{R1}$	:	Peso resultante del conductor en la condición 1, en kg/m
$W_{R2}$	:	Peso resultante del conductor en la condición 2, en kg/m
t1	:	Temperatura del conductor en la condición 1
t2	:	Temperatura del conductor en la condición 2
$\alpha$	:	Coefficiente de expansión térmica, en 1/°C
$\phi$	:	Diámetro del conductor, en m

d) Cálculo de la flecha máxima

La flecha viene dada por la expresión:

$$f = \frac{W_r \times L^2}{8 A S}$$

$W_r$	:	Peso resultante del conductor, en kg/km
L	:	Vano, en m
A	:	Sección del Conductor, en mm <sup>2</sup>
S	:	Esfuerzo en la hipótesis considerada, en kg/ mm <sup>2</sup>

e) Cálculo del vano básico o Rulling-Span ( $V_b$ )

$$V_b = \left[ \frac{L^3_1 + L^3_2 + \dots + L^3_n}{L_1 + L_2 + \dots + L_n} \right]^{1/2}$$

#### 2.1.4 Resultados

Con las consideraciones de diseño descritas en el punto 2.1.3, se ha realizado el cálculo mecánico de conductores empleando un programa de cómputo llamado **CMCALD.EXE**, de tal manera que la distribución de estructuras sea la más conveniente desde el punto de vista técnico y económico, según las hipótesis planteadas y teniendo en cuenta las características geográficas del terreno.

Los resultados se presentan en el Anexo N° C.

#### 2.1.5 Chequeo del ángulo de salida del conductor en las estructuras

El ángulo de salida del conductor en el aislador tipo pin y en la grapa de suspensión que forma parte del aislador de suspensión-anclaje dependiendo del tipo de estructura seleccionado fue determinado por la siguiente expresión:

Angulo de salida izquierdo ( $\theta_i$ ):

$$\theta_i = \left[ \arccos \frac{1}{\cosh\left(\frac{Xgi}{Ci}\right)} \right] \times \frac{|Xgi|}{Xgi}$$

Angulo de salida derecha  $\theta_d$ :

$$\theta_d = \left[ \arccos \frac{1}{\cosh\left(\frac{Xgd}{Cd}\right)} \right] \times \frac{|Xgd|}{Xgd}$$

Donde:

$X_{gi}$ ,  $X_{gd}$  : Vano gravante izquierdo y derecho de la estructura.

$C_i$ ,  $C_d$  : Parámetro a la izquierda y a la derecha de la estructura.

$X_g = X_{gi} + X_{gd}$  : Vano gravante de la estructura

Siendo:

$$X_{gi} = \frac{a_i}{2} + C_i \times \arcsen h \left( \frac{h_i}{a_i} \right);$$

$$X_{gd} = \frac{a_d}{2} + C_d \times \arcsen h \left( \frac{h_d}{a_d} \right)$$

$a_i$  y  $a_d$ : Vanos reales a la izquierda y derecha de la estructura

En los aisladores tipo pin se ha considerado un máximo ángulo de salida del conductor en la grapa de 20° en ambos sentidos, si en caso que resultase mayor se utilizarán cadenas de aisladores de anclaje.

## 2.2 CALCULO MECANICO DE ESTRUCTURAS

Estos Cálculos tiene por objeto determinar las cargas mecánicas en postes, cables de retenida y sus accesorios, de tal manera que en las condiciones más críticas, no se supere los esfuerzos máximos previstos en el Código Nacional de Electricidad y demás Normas vigentes.

### 2.2.1 Factores de Seguridad

Los factores de seguridad mínimos de acuerdo a la Norma MEM/DEP - 001, respecto a las cargas de rotura, son las siguientes:

a) En condiciones normales

- Postes de madera 3
- Cruceta de madera 4

b) En condiciones anormales con rotura de conductor

- Poste de madera 2
- Cruceta de madera 2

Para los postes de madera, los factores de seguridad mínimos consignados son válidos tanto para cargas de flexión como de compresión.

## 2.2.2 Selección de Estructuras

Según la función de la línea, las estructuras han sido seleccionadas como sigue:

### a) Estructuras de suspensión

Se usarán fundamentalmente para sostén de la línea en alineaciones rectas. También se considera estructuras de alineamiento a una estructura situada entre dos alineaciones distintas que forman un ángulo de desviación de hasta 5°.

### b) Estructuras de suspensión angular

Se usarán para sostén de la línea en los vértices de los ángulos que forman dos alineaciones distintas cuyo ángulo de desviación excede de 5°.

### c) Estructuras de anclaje - angular

Se utilizará para proporcionar puntos firmes en la línea que limiten la propagación en la misma de esfuerzos longitudinales de carácter excepcional, cuando una estructura de este tipo está situada en el vértice de dos alineaciones distintas se le denomina estructura Anclaje-Angulo.

### d) Estructura terminal

Se utilizará para resistir en sentido de la línea el tiro máximo de todos los conductores de un mismo lado de la estructura.

### e) Estructuras especiales

Serán aquellas que tienen una función diferente a las estructuras definidas anteriormente, entre ellas tenemos las estructuras de derivación utilizada para derivar la línea en dirección transversal a su recorrido principal o estructuras que serán utilizadas para vanos mayores.

## 2.2.3 Hipótesis de calculo

Las hipótesis de carga de las estructuras de las líneas y redes primarias son las siguientes:

### **Estructura de suspensión**

- a) Hipótesis "A"
  - Conductores sanos
  - Viento máximo perpendicular al eje de la línea
- b) Hipótesis "B"
  - Un conductor de la fase superior roto
  - Carga longitudinal a la mitad del tiro máximo

### **Estructura de suspensión angular**

- a) Hipótesis "A"
  - Conductores sanos
  - Resultante angular del tiro máximo
  - Carga del viento máximo en la dirección de la resultante.
- b) Hipótesis "B"
  - Conductores sanos
  - Resultante angular del tiro correspondiente al estado de viento máximo.
  - Carga del viento máximo en la dirección de la resultante.

### **Estructura de anclaje angular**

Con tiros equilibrados

- a) Hipótesis "A"
  - Conductores sanos
  - Resultante angular del tiro máximo
  - Carga del viento correspondiente al estado de tiro máximo en la dirección de la resultante.
- b) Hipótesis "B"
  - Conductores sanos
  - Resultante angular del tiro correspondiente al estado de viento máximo
  - Carga del viento correspondiente al estado de tiro máximo en la dirección de la resultante.
- c) Hipótesis "C"
  - Dos tercios del tiro máximo unilateral de todos los conductores, considerando la resultante en la dirección de la bisectriz del ángulo de línea.
  - Carga del viento correspondiente al estado de tiro máximo en la dirección de la resultante.

Con tiros desequilibrados

a) Hipótesis "A"

- Conductores sanos
- Resultante angular del tiro correspondiente al estado de viento máximo
- Viento máximo en la dirección de la resultante.

b) Hipótesis "B"

- Conductores sanos
- Resultante angular del tiro correspondiente al estado de temperatura mínima
- Carga del viento correspondiente a este estado.

c) Hipótesis "C"

- Dos tercios del mayor tiro máximo unilateral de todos los conductores, considerando la resultante en la dirección de la bisectriz del ángulo de línea.
- Carga del viento correspondiente al estado de tiro máximo en la dirección de la resultante.

### **Estructura Terminal**

a) Hipótesis "A"

- Conductores sanos
- Tiro Máximo de todos los conductores
- Carga del viento correspondiente al estado de tiro máximo en dirección perpendicular a la línea.

b) Hipótesis "B"

- Conductores sanos
- Tiro de todos los conductores correspondiente al estado de viento máximo
- Viento máximo en dirección perpendicular a la línea.

### **Estructura de anclaje longitudinal**

Con tiros equilibrados:

a) Hipótesis "A"

- Conductores sanos
- Viento máximo perpendicular al eje de la línea

b) Hipótesis "B"

- Carga longitudinal igual a los dos tercios del tiro máximo unilateral de todos los conductores.
- Carga del viento correspondiente al estado de tiro máximo en dirección perpendicular a la línea.

Con tiros desequilibrados:

a) Hipótesis "A"

- Conductores sanos
- Diferencia entre tiros a ambos lados del poste, correspondiente al estado de viento máximo
- Carga de viento máximo en dirección perpendicular a la línea.

b) Hipótesis "B"

- Conductores sanos
- Mayor diferencia entre tiros a ambos lados del poste.
- Carga de viento correspondiente al estado que se produzca.

c) Hipótesis "C"

- Dos tercios del mayor tiro máximo unilateral de todos los conductores.
- Carga del viento correspondiente al estado de tiro máximo en la dirección perpendicular a la línea.

#### 2.2.4 CONSIDERACIONES PARA EL CALCULO

La estructura de soporte de la línea y red primaria será de poste de madera, con las siguientes características:

- Tipo de poste	:	Madera
- Longitud de poste	:	12 m.
- Altura mínima del conductor más bajo al suelo	:	5.50 m.
- Clase	:	5 D - 6 D
- Carga de rotura	:	860 kg -680 kg.
- Longitud de empotramiento	:	1.80 m.
- Longitud útil del poste	:	10.20

La Presión del viento ( $P_v$ ) sobre los conductores y postes es de  $P_v = 25.31$  kg/m<sup>2</sup>, calculado según el Código Nacional de Electricidad.



### a) Cálculo de Fuerzas Actuantes

$$F_{vc} = P_v \times \varnothing_c \times L_v$$

Donde:

$F_{vc}$  : Fuerza del viento sobre el conductor, en kg.

$P_v$  : Presión de viento máximo, en  $\text{kg/m}^2$ .

$$P_v = k v^2$$

$K$  = 0.0045 (Constante para superficies cilíndricas)

$v$  = velocidad del viento, en km/h.

$\varnothing_c$  : Diámetro del conductor, en m.

$L_v$  : Vano Viento en m.

$$F_{va} = P_v \times S_a$$

Donde:

$F_{va}$  : Fuerza del viento sobre el aislador, en Kg.

$S_a$  : Superficie del aislador, en  $\text{m}^2$

$$F_{ta} = 2 T_{\max} \text{Sen } \alpha/2 + F_{vc} \cos \alpha/2 + F_{va}$$

Donde:

$F_{ta}$  : Fuerza total actuante sobre el aislador, en kg.

$T_{\max}$  : Tiro máximo del conductor, en kg.

$\alpha$  : Angulo de desviación de la línea.

$$F_{vp} = P_v \times A_{pv}$$

Donde:

$F_{vp}$  : Fuerza del viento sobre el Poste, en kg.

$A_{pv}$  : Area del poste expuesto al viento, en  $\text{m}^2$

$$A_{pv} = h \times (D_v + D_e)/2$$

$h$  : Altura libre del poste, en m.

$D_v$  : Diámetro de la cabeza del poste, en m.

De : Diámetro de la sección de empotramiento del poste, en m.

Z : Altura de aplicación de Fvp, en m.

$$Z = h/3 \times \{ (De + 2 Dv) / (De + Dv) \}$$

#### b) Momento total actuante en el poste

$$M = Mvp + Mc$$

Donde:

Mvp: Momento debido al viento sobre el poste, kg-m.

$$Mvp = Fvp \times Z.$$

Mc: Momento debido a la fuerza del viento sobre conductores y aisladores y al tiro de los conductores, en kg-m.

$$Mc = Fta \times (h1 + h2 + h3)$$

h1, h2, h3 : Alturas de aplicación de las fuerzas.

#### c) Fuerza Equivalente en la Punta

$$F_{eq} = M / (h-0.3)$$

$$Cr_{min} = C.S. \times F_{eq}$$

Donde:

Feq : Fuerza equivalente a 30 cm. de la punta.

Cr<sub>min</sub>: Carga de rotura mínima del poste.

C.S.: Coeficiente de Seguridad.

#### d) Esfuerzo total de trabajo

Rv: Esfuerzo de flexión en la línea de tierra, por acción del viento y tiro de los conductores, en kg/cm<sup>2</sup>.

Rc: Esfuerzo de compresión debido a las cargas verticales, en kg/cm<sup>2</sup>.

$$R_v = \frac{M}{3.13 \times 10^{-5} \times C^3}$$

Donde :

C : Longitud de la circunferencia a nivel de tierra.

$$R_c = \frac{P}{S} \left( 1 + k \frac{h^2 S}{\mu + 1} \right)$$

Donde:

- P : Suma de cargas verticales, en kg.
- k : Coeficiente, para madera se considera 2.
- $\mu$  : Coeficiente de empotramiento, 0.25.
- S : Sección en el empotramiento, en cm<sup>2</sup>, ( $\pi D^2/4$ )
- I : Momento de inercia, en cm<sup>2</sup>, ( $\pi D^4/64$ )
- h : Altura libre del poste, en m.

$$R_t = R_v + R_c$$

R<sub>t</sub> : Esfuerzo total de trabajo, en kg/cm<sup>2</sup>.

### 2.3 CALCULO DE CRUCETAS

Las crucetas de madera se calcularán en función al esfuerzo por flexión y corte longitudinal a la fibra actuantes.

Los coeficientes de seguridad serán : 4 para cargas normales y 2 para cargas anormales (condiciones extraordinarias)

#### 2.3.1 Cálculo en Condiciones Normales

a) Cargas verticales en la cruceta:

$$P = W_c + W_a + W_{op}$$

Donde :

- P : Sumatoria de cargas verticales, en kg.
- W<sub>a</sub> : Peso de los aisladores, en Kg.
- W<sub>op</sub>: Peso de un operario mas herramientas.
- W<sub>c</sub> : Peso del conductor, en kg.

a,b : dimensiones de la cruceta.

Esfuerzo mínimo de rotura : Srot.

$$Srot. = C.S. \times Sc.$$

## 2.4 CALCULO DE RETENIDAS

Para compensar los esfuerzos mayores al esfuerzo de rotura del poste de madera para la línea y red primaria se usarán retenidas, cuyas características han sido definidas en las especificaciones de materiales.

### a) Cálculo de esfuerzos

$$T_R \text{ sen } \phi \times H_R = F_p \times H_e$$

Donde:

$T_R$  : Tiro de trabajo de la retenida.

$H_R$  : Altura de la retenida.

$H_e$  : Altura equivalente.

$F_p$  : Fuerza en la punta.

$\phi$  : Angulo de la retenida.

### c) Para ángulos mayores de 45° - 90°

$$F_p = \frac{T_{R1} \text{ sen } \phi \times H_{R1} + T_{R2} \text{ sen } \phi \times H_{R2}}{H_e}$$

## 2.4 CIMENTACION DE POSTES

Para postes de madera no se hará la cimentación con macizo de concreto, solo se hará con rellenos de tierra y piedra, de tal manera que las estructuras queden fijadas en posición vertical.

En el anexo D, se muestran los resultados del Cálculo Mecánico de Estructuras.

Anexo: A

*Flujo de carga del P.S.E. POMABAMBA*

FLUJO DE CARGA - PSE POMABAMBA - CIRCUITO I - AÑO 20

ALTERNATIVA I

BARRA	TIPO	V	DEL	PC	QC	PG	QG	PS	QS
1 SE PAROBAMB	1	22.90	.0	0.	0.	252.	121.	0.	0.
2 CACHIPAMPA	2	22.88	.0	15.	7.	0.	0.	0.	0.
3 PAROB.N(3L)	2	22.86	.0	19.	9.	0.	0.	0.	0.
4 OCO PON	2	22.82	.0	47.	23.	0.	0.	0.	0.
5 CUSCA	2	22.79	.0	13.	6.	0.	0.	0.	0.
6 CHANGA	2	22.78	.0	65.	32.	0.	0.	0.	0.
7 HUASICANAY	2	22.76	.0	10.	5.	0.	0.	0.	0.
8 HUANCHAYLLO	2	22.76	.0	22.	11.	0.	0.	0.	0.
9 SHUMPILLAN	2	22.75	.0	16.	8.	0.	0.	0.	0.
10 DERIVACI-1	2	22.89	.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.
11 VIYAC	2	22.89	.0	5.	2.	0.	0.	0.	0.
12 PISCOS	2	22.89	.0	10.	5.	0.	0.	0.	0.
13 JARAURAN	2	22.89	.0	5.	3.	0.	0.	0.	0.
14 COCHATUYOC	2	22.89	.0	3.	1.	0.	0.	0.	0.
15 DERIVACI-2	2	22.89	.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.
16 CAJARANGA.	2	22.88	.0	10.	5.	0.	0.	0.	0.
17 VINCHOS	2	22.89	.0	9.	4.	0.	0.	0.	0.

TODAS LAS TENSIONES EN LAS BARRAS ESTAN DENTRO DE LOS LIMITES

RESUMEN DEL SISTEMA ELECTRICO

GENERACION		CARGA		COMPENSACION	CARGA FICTICIA	
KW	KVAR	KW	KVAR	KVAR	KW	KVAR
251.69	121.45	250.81	121.13	.00	-.03	-.01

REPORTE DE PERDIDAS DE POTENCIA Y ENERGIA

LINEAS Y SS. EE.	POTENCIA				ENERGIA ANUAL			
	ACTIVA		REACTIVA		ACTIVA		REACTIVA	
	KW	%	KVAR	%	GWh	%	GVARh	%
SS. EE. 2 WIN.	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
LINEAS 22.9 KV	1.00	.40	.35	.29	.03	.26	1.72	.23
TOTAL PERDIDAS	1.00	.40	.35	.29	.03	.26	1.72	.23

FLUJO DE CARGAS P.S.E. POMABAMBA - CIRCUITO II - AÑO 20

ALTERNATIVA I

BARRA	TIPO	V	DEL	PC	QC	PG	QG	PS	QS
1 SE POMABAMBA	1	24.04	.0	0.	0	1977.	949.	0.	0.
2 DERIVACION-02	2	23.11	-.8	0.	1	0.	0.	0.	0.
3 SAN MIGUEL-2L	2	23.10	-.7	14.	7	0.	0.	0.	0.
4 CHANCASA	2	23.07	-.7	12.	6	0.	0.	0.	0.
5 COCHABAMBA	2	23.06	-.7	12.	6	0.	0.	0.	0.
6 SANACHGAN	2	23.03	-.7	19.	9	0.	0.	0.	0.
7 SISCO	2	23.03	-.7	22.	10	0.	0.	0.	0.
8 RANCA	2	23.03	-.7	9.	4	0.	0.	0.	0.
9 PUCAJICA	2	23.03	-.7	15.	7	0.	0.	0.	0.
10 TURUNA	2	23.03	-.7	12.	5	0.	0.	0.	0.
11 PARCO	2	23.02	-.7	18.	9	0.	0.	0.	0.
12 SOCOBAMBA	2	23.00	-.8	40.	20	0.	0.	0.	0.
13 TORREPAMPA	2	22.94	-.8	11.	5	0.	0.	0.	0.
14 MUSGA	2	22.93	-.8	33.	16	0.	0.	0.	0.
15 CANRASH	2	22.89	-.8	15.	7	0.	0.	0.	0.
16 LLAMA	2	22.86	-.8	33.	14	0.	0.	0.	0.
17 CAVIYA	2	22.86	-.8	7.	3	0.	0.	0.	0.
18 PAMPAMARCA	2	22.86	-.8	15.	7	0.	0.	0.	0.
19 LLIUYAC	2	22.86	-.8	21.	10	0.	0.	0.	0.
20 GASGA	2	22.84	-.8	13.	6	0.	0.	0.	0.
21 MACHI	2	22.82	-.8	13.	6	0.	0.	0.	0.
22 PAMPACHACRA	2	22.81	-.8	37.	18	0.	0.	0.	0.
23 PUMPA	2	22.80	-.8	29.	14	0.	0.	0.	0.
24 CHARAC	2	22.83	-1.0	17.	6	0.	0.	0.	0.
25 MASQUI	2	22.81	-1.0	36.	17	0.	0.	0.	0.
26 DERIVACION-03	2	22.79	-1.0	0.	0	0.	0.	0.	0.
27 HUAYCHO	2	22.79	-1.0	14.	6	0.	0.	0.	0.
28 TINYASH	2	22.79	-1.0	17.	8	0.	0.	0.	0.
29 LUCMA-4L	2	22.78	-1.0	69.	13	0.	0.	0.	0.
30 ATAPACH	2	22.78	-1.0	14.	7	0.	0.	0.	0.
31 SECCHA	2	22.76	-1.0	35.	16	0.	0.	0.	0.
32 ASHUAJ	2	22.76	-1.0	19.	9	0.	0.	0.	0.
33 LLUMPA	2	22.75	-1.1	46.	10	0.	0.	0.	0.
34 CHUCLUSH	2	22.74	-1.1	13.	6	0.	0.	0.	0.
35 CRUZPAMPA	2	22.63	-1.1	22.	10	0.	0.	0.	0.
36 HUAMAS	2	22.61	-1.1	24.	12	0.	0.	0.	0.
37 YANAMA	2	22.59	-1.1	165.	80	0.	0.	0.	0.
38 CHALHUA	2	22.58	-1.1	20.	10	0.	0.	0.	0.
39 ILLAURO-2L	2	22.55	-1.1	56.	27	0.	0.	0.	0.
40 ROSAS	2	22.49	-1.1	11.	5	0.	0.	0.	0.
41 ISHANGA	2	22.46	-1.1	26.	12	0.	0.	0.	0.
42 TARAPAMPA	2	22.44	-1.1	30.	14	0.	0.	0.	0.
43 UCHUSQUILLO	2	22.41	-1.1	38.	18	0.	0.	0.	0.
44 HUAMANHUACO	2	22.33	-1.1	31.	15	0.	0.	0.	0.
45 PUMALLUCOY-2L	2	22.22	-1.1	51.	24	0.	0.	0.	0.
46 AQUILLAY-2L	2	22.12	-1.1	32.	15	0.	0.	0.	0.
47 CHINCHO-2L	2	22.52	-1.1	30.	14	0.	0.	0.	0.
48 PAMPACANCHA	2	22.51	-1.1	17.	8	0.	0.	0.	0.
49 YAUYA-3L	2	22.50	-1.1	97.	47	0.	0.	0.	0.
50 RAYAN-3L	2	22.49	-1.1	71.	35	0.	0.	0.	0.
51 TAULLI	2	22.05	-1.1	9.	5	0.	0.	0.	0.
52 SN LUIS	2	22.04	-1.1	147.	72	0.	0.	0.	0.
53 CARASH-4L	2	22.02	-1.1	58.	28	0.	0.	0.	0.
54 CAPULI	2	22.01	-1.1	7.	3	0.	0.	0.	0.
55 CARDON-3L	2	22.01	-1.1	22.	10	0.	0.	0.	0.
56 MALLQUIBAMBA	2	22.01	-1.1	9.	4	0.	0.	0.	0.
57 ACOCHACA-2L	2	22.03	-1.1	44.	23	0.	0.	0.	0.
58 SAGACANCHA	2	22.02	-1.1	19.	8	0.	0.	0.	0.
59 CUNTOYOC	2	22.02	-1.1	8.	3	0.	0.	0.	0.
60 PALCASH	2	22.00	-1.1	27.	12	0.	0.	0.	0.
61 PACCHA-2L	2	21.99	-1.1	51.	24	0.	0.	0.	0.
62 CACAREY-3L	2	21.99	-1.1	35.	17	0.	0.	0.	0.
63 SACOSHUAYA	2	22.03	-1.1	9.	4	0.	0.	0.	0.
64 TAZAPAMPA	2	22.03	-1.1	19.	9	0.	0.	0.	0.

TODAS LAS TENSIONES EN LAS BARRAS ESTAN DENTRO DE LOS LIMITES

RESUMEN DEL SISTEMA ELECTRICO

GENERACION		CARGA		COMPENSACION	CARGA FICTICIA	
KW	KVAR	KW	KVAR	KVAR	KW	KVAR
1976.72	948.55	1865.98	855.16	.00	-.02	-.08

REPORTE DE PERDIDAS DE POTENCIA Y ENERGIA

LINEAS Y SS. EE.	POTENCIA				ENERGIA ANUAL			
	ACTIVA KW	%	REACTIVA KVAR	%	ACTIVA GWh	%	REACTIVA GVARh	%
SS. EE. 2 WIN.	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
LINEAS 22.9 KV	111.18	5.62	93.38	9.84	3:6.27	3.73	452.34	7.78
TOTAL PERDIDAS	111.18	5.62	93.38	10.92	3:6.27	3.73	452.34	7.78

DESCRIPCION DE SIMBOLOS

V = MODULO DE LA TENSION  
 DEL = ANGULO DE FASE DE LA TENSION  
 PC = POTENCIA ACTIVA  
 QC = POTENCIA REACTIVA  
 PG = GENERACION DE POTENCIA ACTIVA  
 QG = GENERACION DE POTENCIA REACTIVA  
 PS = POTENCIA ACTIVA - ELEMENTO PARALELO  
 QS = POTENCIA REACTIVA - ELEMENTO PARALELO

NOTA : En el Proyecto POMABAMBA

los circuitos I y II son los siguientes:

- Circuito I: Tramo Pomabamba - Shumpillan.
- Circuito II: Tramo Pomabamba - Chalhua.



**Anexo: B**

***Análisis de Cortocircuito del P.S.E. POMABAMBA***

## CALCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

### 1. DATOS

Generadores:  $X'_d = 0,15$  pu       $P_{G1} = P_{G2} = 664$  kVA  
 $X_2 = 0,20$  pu       $P_{G3} = 918$  kVA  
 $X_0 = 0,05$  pu       $V_g = 0,4$  kV

Transformador: 2 MVA, YNd, 22,9/0,4 kV,  $T_{cc} = 6,25$  %

Línea 22,9 kV: AAAC 35 mm<sup>2</sup>:  $R = 1,048$  Ω/km     $X = 0,473$  Ω/km  
AAAC 70 mm<sup>2</sup>:  $R = 0,531$  Ω/km     $X = 0,443$  Ω/km  
Cu 16 mm<sup>2</sup>:  $R = 1,260$  Ω/km     $X = 0,500$  Ω/km

### 2. VALORES BASE

$V_B$ (kV):	0,4	22,9
$I_B$ (A) :	2886,75	50,42
$Z_B$ (Ω):	0,08	262,21
MVA <sub>B</sub> :	2	2

### 3. REACTANCIAS EQUIVALENTES

Generadores 1 y 2 :  $X_g = 0,15 \times 2 / 1,328 = 0,226$  pu

Generador 3 :  $X_g = 0,15 \times 2 / 0,918 = 0,327$  pu

Transformador :  $X_t = 0,0625$  pu

### 4. BORNES BAJA TENSION TRANSFORMADOR

Cortocircuito Trifásico

$$Z_{eq} = \frac{0,226 \times 0,327}{0,226 + 0,327} = 0,134 \text{ pu}$$

$$I_{cc} = \frac{1}{0,134} \times I_B = 7,483 \times 2886,75 = 21601 \text{ A}$$

#### Cortocircuito Monofásico

$$Z_1 = 0,314 \text{ pu} \quad Z_2 = 0,134 \times 0,2 / 0,15 = 0,179 \text{ pu}$$

$$\text{Para } G_1 \text{ y } G_2: Z_0 = 0,05 \times 2 / 1,328 = 0,075$$

$$\text{Para } G_3: Z_0 = 0,05 \times 2 / 0,918 = 0,109$$

$$\text{Entonces } Z_0 = \frac{0,075 \times 0,109}{0,075 + 0,109} = 0,044$$

$$I_{cc} = \frac{3}{0,134 + 0,179 + 0,044} \times I_B = 24258 \text{ A}$$

### 5. BORNES ALTA TENSION TRANSFORMADOR

#### Cortocircuito Trifásico

$$Z_1 = 0,134 + 0,0625 = 0,1965 \text{ pu}$$

$$I_{cc} = 1 / 0,1965 \times I_B = 5,089 \times 50,42 = 256,6 \text{ A}$$

#### Cortocircuito Monofásico

$$Z_1 = 0,1965 \text{ pu} \quad Z_2 = 0,2415 \text{ pu}$$

$$Z_0 = 0,0625 \text{ pu (solo debido a la impedancia del transformador)}$$

$$I_{cc} = \frac{3}{0,1965 + 0,2415 + 0,0625} \times I_B = 5,994 \times 50,42 = 302,2 \text{ A}$$

### 6. LINEA PRIMARIA 22,9 kV

#### Cortocircuito Trifásico

Para calcular la  $I_{cc}$  trifásica en cualquier punto de la línea primaria:

$$I_{cc} = \frac{1}{j0,1965 + Z_{L1}} \times I_B$$

donde  $Z_{L1}$  es la impedancia de la línea en secuencia positiva (pu).

### 6.1 Derivación a Shanangan (14,96 km - 70 mm<sup>2</sup>)

$$Z_{L1pu} = \frac{Z_{L1}}{Z_B} = \frac{14,93(0,531 + j0,443)}{262,21} = 0,03 + j 0,025 \text{ pu}$$

$$I_{cc} = \frac{1}{j0,1965 + 0,03 + j0,025} \times I_B = (0,6 - j 4,43) \times 50,42 = 225,4 \text{ A}$$

#### Cortocircuito Monofásico

Para calcular la  $I_{cc}$  monofásica en cualquier punto de la línea primaria:

$$I_{cc} = \frac{3}{j0,1965 + j0,2415 + j0,0625 + Z_{L1} + Z_{L2} + Z_{L0} + R_f} \times I_B$$

donde  $Z_{L1}$ ,  $Z_{L2}$  y  $Z_{L0}$  son las impedancias de la línea en secuencia positiva, negativa y cero (pu).  $R_f$  es la resistencia en el punto de falla.

$$Z_{L1} = Z_{L2} = 0,03 + j 0,025 \text{ pu}$$

$$Z_{L0} \approx 3 Z_{L1} \approx 0,09 + j 0,075 \text{ pu}$$

$$I_{cc} = \frac{3}{j0,5 + 0,15 + j0,125 + R_f} \times I_B$$

$$\text{Para } R_f = 0 \quad I_{cc} = (1,089 - j 4,54) \times 50,42 = 235,4 \text{ A}$$

$$\text{Para } R_f = 5 \Omega \quad R_f \text{ pu} = 5 / 262,21 = 0,019 \text{ pu}$$

$$I_{cc} = (1,209 - j 4,475) \times 50,42 = 233,7 \text{ A}$$

Para  $R_f = 10 \Omega$        $R_f \text{ pu} = 0,038 \text{ pu}$

$$I_{cc} = (1,324 - j 4,401) \times 50,42 = 231,7 \text{ A}$$

### 7. CUADRO DE RESULTADOS

Punto de Falla	IF 3 $\emptyset$ (A)	IF 1 $\emptyset$ (A)		
		$R_f = 0$	$R_f = 5 \Omega$	$R_f = 10 \Omega$
Bornes BT Trafo	21 601	24 258	-	-
Bornes AT Trafo	256,6	302,2	-	-
Drv a Shanangan	225,4	235,4	233,7	231,7
Drv en Socosbamba	221,7	225,3	-	-
Drv a Masqui	213,3	212,5	-	-
Yanama (Icc min)	175,2	150,5	149,1	147,7
Drv a Quinuabamba	211,1	-	-	-

La Icc min es la corriente de cortocircuito monofásica en el punto más alejado.

**Anexo: C**

***Cálculo Mecánico de Conductores de la Línea Primaria  
del P.S.E. POMABAMBA***

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALD.EXE

P.S.E. POMABAMBA

SECCION NOMINAL : 25mm2

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C. , S/V .....EDS=0.16\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V , V= 75 KM/hr ....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V , V= 37.5 KM/hr.....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA ) : T=50 C. , S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 24.20 MM2 EDT (MAX) = 113.6(KG)
PESO = .0690 KG/M RUPTURA = 710.0 KG
RELACION DESNIVEL/VANO = .00

Table with columns: VANO EQUI (M), COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL, and rows for various spans (80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 165, 170, 175, 180, 185, 190, 195, 200, 205, 210) and conditions (H, T, F).

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALD.EXE

P.S.E. POMABAMBA

SECCION NOMINAL : 25mm2

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C., S/V .....EDS=0.16\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V, V= 75 KM/hr .....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V, V= 37.5 KM/hr.....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA) : T=50 C., S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 24.20 MM2 EDT (MAX) = 113.6 (KG)
PESO = .0690 KG/M SUPTORA = 710.0 KG
RELACION DESNIVEL/VANO = .00

Table with columns: VANO EQUI, COMPONENTE HORIZONTAL DE FIRO Y FLECHA FINAL, and values for various parameters (0, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 14, -10) for different equipment types (H, T, F) and codes (215, 220, 225, 230, 235, 240, 245, 250, 255, 260, 265, 270, 275, 280, 285, 290, 295, 300, 305, 310, 315, 320, 325, 330, 335, 340, 345).



CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCA LD\_EXE

P.S.E. POMABAMBA

SECCION NOMINAL : 25mm2

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C., S/V .....EDS=0.16\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V, V= 75 KM/hr .....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V, V= 37.5 KM/hr.....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA ): T=50 C., S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 24.20 MM2 EDT (MAX) = 113.6 (KG)
PESO = .0690 KG/M RUPTURA = 710.0 KG
RELACION DESNIVEL/VANO = .00

Table with columns: VANO EQUI (M), COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL, and rows for various span numbers (350, 355, 360, 365, 370, 375, 380, 385, 390, 395, 400, 405, 410, 415, 420, 425, 430, 435, 440, 445, 450, 455, 460, 465, 470, 475, 480) and conditions (H, T, F).

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALD.EXE

P.S.E. POMABAMBA

SECCION NOMINAL : 25mm2

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C., S/V .....EDS=0.16\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V, V= 75 KM/hr ....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V, V= 37.5 KM/hr....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA) : T=50 C., S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 24.20 MM2 EDT (MAX) = 113.6 (XS)
PESO = .0690 KG/M RUPTURA = 710.0 KG
RELACION DESNIVEL/VANO = .00

Table with columns: VANO (m), COMPONENTES HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL, and various sag values (0, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 14, -10). Rows represent different span numbers (e.g., 485, 490, 495, 500, 505, 510, 515, 520, 525, 530, 535, 540, 545, 550, 555, 560, 565, 570, 575, 580, 585, 590, 595, 600, 605, 610, 615).

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALD.EXE

P.S.E. POMARAMBA

SECCION NOMINAL : 25mm2

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C., S/V .....EDS=0.16\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V, V= 75 KM/hr .....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V, V= 37.5 KM/hr.....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA ): T=50 C., S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 24.20 MM2 EDT (MAX) = 113.6(KG)
FESO = .0690 KG/M KAPTURA = 710.0 KG
RELACION DESNIVEL/VANO = .00

Table with columns: VANO EQUI (M), COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL, and values for various spans (620, 625, 630, 635, 640, 645, 650, 655, 660, 665, 670, 675, 680, 685, 690, 695, 700, 705, 710, 715, 720, 725, 730, 735, 740, 745, 750). Each span has three rows (H, T, F) and 15 columns of values.

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALD.EXE

P.S.E. POMARAMBA

SECCION NOMINAL : 25mm<sup>2</sup>

HIPOTESIS I (TEMPLADO) : T=14 C. , S/V .....EDS=0.16\*T  
 HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO) : T= 0. C/V , V= 75 KM/hr .....TMT=0.40\*T  
 HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) : T= -10. C/V , V= 37.5 KM/hr. ....TMT=0.40\*T  
 HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA ) : T=50 C. , S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 24.20 MM2 EDT (MAX) = 113.6(KG)  
 PESO = 0.690 KG/M RUPTURA = 710.0 KQ  
 RELACION DESNIVEL/VANO = .00

VANO EQUI (M)	COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL															
	.....															
	0.	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50.	14.	-10.	
(HIP II)														(HIP III)	(HIP I)	(HIP IIA)
755	H 272.92	113.84	113.13	112.43	111.74	111.06	110.40	109.75	109.11	108.47	107.85	107.24	106.05	110.53	246.26	
	T 281.12	116.82	116.12	115.44	114.77	114.12	113.47	112.84	112.21	111.60	111.00	110.41	109.25	113.60	253.36	
	F 46.50	43.38	43.65	43.93	44.20	44.47	44.74	45.01	45.29	45.54	45.81	46.07	46.59	44.59	45.34	
750	H 272.95	113.75	113.05	112.36	111.68	111.01	110.36	109.72	109.08	108.46	107.85	107.25	106.07	110.49	246.23	
	T 281.26	116.77	116.09	115.42	114.76	114.11	113.47	112.85	112.23	111.63	111.03	110.45	109.31	113.60	253.42	
	F 47.12	43.99	44.27	44.54	44.81	45.08	45.35	45.62	45.89	46.16	46.42	46.69	47.21	45.30	46.15	
765	H 272.98	113.66	112.97	112.29	111.62	110.96	110.32	109.66	109.06	108.44	107.84	107.25	106.08	110.45	246.20	
	T 281.40	116.72	116.05	115.39	114.74	114.10	113.48	112.86	112.25	111.66	111.07	110.49	109.37	113.60	253.48	
	F 47.74	44.61	44.98	45.16	45.43	45.70	45.97	46.24	46.51	46.77	47.04	47.30	47.83	45.92	46.77	
770	H 273.01	113.57	112.89	112.22	111.56	110.91	110.28	109.65	109.03	108.43	107.83	107.24	106.10	110.40	246.16	
	T 281.54	116.68	116.02	115.37	114.72	114.10	113.48	112.87	112.27	111.68	111.10	110.53	109.42	113.60	253.55	
	F 48.36	45.23	45.51	45.78	46.05	46.33	46.60	46.86	47.13	47.40	47.66	47.93	48.45	46.54	47.39	
775	H 273.04	113.49	112.81	112.15	111.50	110.86	110.24	109.62	109.01	108.41	107.82	107.24	106.11	110.36	246.12	
	T 281.67	116.63	115.98	115.34	114.71	114.09	113.48	112.88	112.29	111.71	111.14	110.58	109.48	113.60	253.61	
	F 48.99	45.86	46.13	46.41	46.68	46.95	47.22	47.49	47.76	48.03	48.29	48.56	49.08	47.17	48.02	
780	H 273.06	113.40	112.74	112.08	111.44	110.81	110.19	109.58	108.98	108.39	107.81	107.24	106.12	110.32	246.08	
	T 281.81	116.59	115.95	115.32	114.69	114.08	113.48	112.89	112.31	111.73	111.17	110.62	109.53	113.60	253.67	
	F 49.63	46.49	46.77	47.04	47.31	47.59	47.86	48.13	48.39	48.66	48.92	49.19	49.71	47.80	48.65	
785	H 273.08	113.31	112.66	112.02	111.39	110.76	110.15	109.55	108.96	108.38	107.80	107.24	106.13	110.27	246.04	
	T 281.94	116.55	115.91	115.29	114.68	114.08	113.48	112.90	112.32	111.76	111.20	110.66	109.59	113.60	253.72	
	F 50.26	47.13	47.40	47.68	47.95	48.22	48.49	48.76	49.03	49.30	49.56	49.83	50.35	48.44	49.29	
790	H 273.09	113.23	112.58	111.95	111.33	110.71	110.11	109.52	108.93	108.36	107.79	107.23	106.14	110.23	246.00	
	T 282.06	116.51	115.88	115.27	114.66	114.07	113.48	112.91	112.34	111.78	111.24	110.69	109.64	113.60	253.78	
	F 50.91	47.77	48.05	48.32	48.59	48.87	49.14	49.40	49.67	49.94	50.20	50.47	50.99	49.08	49.93	
795	H 273.10	113.14	112.51	111.88	111.27	110.65	110.07	109.48	108.90	108.34	107.78	107.23	106.15	110.19	245.96	
	T 282.19	116.47	115.85	115.24	114.65	114.06	113.49	112.92	112.36	111.81	111.27	110.73	109.69	113.60	253.84	
	F 51.55	48.42	48.69	48.97	49.24	49.51	49.78	50.05	50.32	50.59	50.85	51.12	51.64	49.73	50.58	
800	H 273.11	113.06	112.43	111.82	111.21	110.61	110.03	109.45	108.88	108.32	107.76	107.22	106.15	110.14	245.91	
	T 282.31	116.43	115.82	115.22	114.63	114.06	113.49	112.93	112.38	111.83	111.30	110.77	109.74	113.60	253.89	
	F 52.21	49.07	49.34	49.62	49.89	50.16	50.43	50.70	50.97	51.24	51.50	51.77	52.29	50.38	51.23	
805	H 273.12	112.97	112.35	111.75	111.15	110.56	109.98	109.41	108.85	108.29	107.75	107.21	106.16	110.10	245.87	
	T 282.44	116.39	115.79	115.20	114.62	114.05	113.49	112.94	112.39	111.86	111.33	110.81	109.79	113.60	253.95	
	F 52.86	49.72	50.00	50.27	50.55	50.82	51.09	51.36	51.63	51.89	52.16	52.42	52.95	51.04	51.99	
810	H 273.13	112.89	112.28	111.69	111.09	110.51	109.94	109.37	108.82	108.27	107.73	107.20	106.16	110.05	245.82	
	T 282.56	116.35	115.75	115.18	114.61	114.04	113.49	112.94	112.41	111.88	111.36	110.84	109.84	113.60	254.00	
	F 53.52	50.38	50.66	50.93	51.21	51.48	51.75	52.02	52.29	52.56	52.82	53.09	53.61	51.70	52.55	
815	H 273.13	112.80	112.20	111.61	111.03	110.46	109.89	109.34	108.79	108.25	107.72	107.19	106.16	110.01	245.77	
	T 282.68	116.31	115.73	115.16	114.59	114.04	113.49	112.95	112.42	111.90	111.39	110.88	109.89	113.60	254.06	
	F 54.19	51.05	51.33	51.60	51.87	52.14	52.42	52.69	52.95	53.22	53.49	53.75	54.28	52.36	53.21	
820	H 273.13	112.72	112.13	111.55	110.97	110.41	109.85	109.30	108.76	108.23	107.70	107.18	106.17	109.95	245.72	
	T 282.79	116.27	115.70	115.13	114.58	114.03	113.49	112.96	112.44	111.92	111.42	110.92	109.94	113.60	254.11	
	F 54.86	51.72	52.00	52.27	52.54	52.82	53.09	53.36	53.62	53.89	54.16	54.42	54.95	53.03	53.88	
825	H 273.12	112.64	112.05	111.48	110.91	110.35	109.81	109.26	108.73	108.20	107.68	107.17	106.17	109.91	245.66	
	T 292.91	116.23	115.67	115.11	114.57	114.03	113.49	112.97	112.45	111.95	111.44	110.95	109.98	113.50	254.16	
	F 55.54	52.39	52.67	52.94	53.22	53.49	53.76	54.03	54.30	54.57	54.83	55.10	55.63	53.71	54.56	
830	H 273.12	112.56	111.99	111.41	110.85	110.30	109.76	109.23	108.70	108.18	107.65	107.16	106.17	109.87	245.51	
	T 293.02	116.20	115.64	115.09	114.55	114.02	113.50	112.98	112.47	111.97	111.47	110.98	110.03	113.60	254.21	
	F 56.22	53.07	53.35	53.62	53.90	54.17	54.44	54.71	54.98	55.25	55.51	55.78	56.31	54.39	55.24	
835	H 273.11	112.47	111.91	111.35	110.79	110.25	109.72	109.19	108.67	108.15	107.65	107.15	106.16	109.82	245.55	
	T 293.13	116.16	115.61	115.07	114.54	114.01	113.50	112.99	112.48	111.99	111.50	111.02	110.07	113.60	254.26	
	F 56.90	53.76	54.03	54.31	54.58	54.85	55.13	55.40	55.66	55.93	56.20	56.46	56.99	55.07	55.92	
840	H 273.10	112.39	111.83	111.28	110.74	110.20	109.67	109.15	108.63	108.13	107.62	107.13	106.16	109.77	245.49	
	T 293.24	116.13	115.59	115.05	114.53	114.01	113.50	113.00	112.50	112.01	111.53	111.05	110.12	113.60	254.31	
	F 57.59	54.45	54.72	55.00	55.27	55.54	55.82	56.08	56.35	56.62	56.89	57.15	57.68	55.76	56.61	
845	H 273.09	112.31	111.76	111.21	110.68	110.15	109.62	109.11	108.60	108.10	107.60	107.12	106.16	109.73	245.43	
	T 293.35	116.09	115.56	115.03	114.51	114.00	113.50	113.00	112.51	112.03	111.55	111.08	110.16	113.60	254.36	
	F 58.29	55.14	55.42	55.69	55.97	56.24	56.51	56.78	57.05	57.32	57.58	57.85	58.38	56.46	57.30	
850	H 273.07	112.23	111.68	111.15	110.62	110.09	109.58	109.07	108.57	108.07	107.58	107.10	106.15	109.68	245.37	
	T 293.46	116.06	115.53	115.01	114.50	114.00	113.50	113.01	112.53	112.05	111.58	111.12	110.20	113.60	254.40	
	F 58.99	55.84	56.12	56.39	56.67	56.94	57.21	57.48	57.75	58.02	58.28	58.55	59.08	57.15	58.00	
855	H 273.05	112.15	111.61	111.08	110.56	110.04	109.53	109.03	108.53	108.04	107.56	107.08	106.15	109.63	245.31	
	T 293.56	116.03														

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCA LD.EXE

P.S.E. POMABAMBA

SECCION NOMINAL : 35mm2

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C. , S/V .....EDS=0.16\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V , V= 75 KM/hr....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V , V= 37.5 KM/hr....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA ): T=50 C. , S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 34.40 MM2 EDT (MAX) = 159.0 (KG)
PESO = .0960 KG/M RUPTURA = 994.0 KG
RELACION DESNIVEL/VANO = .00

Table with columns: VANO (M), COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL, and various sag values (0, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 14, -10). Rows represent different span lengths from 80m to 210m.

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALD.EXE

P.S.E. POMABAMBA

SECCION NOMINAL : 35mm2

HIPOTESIS I (TEMPERADO):  $T=14\text{ C.}$  , S/V .....EDS=0.16\*T  
 HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO):  $T= 0$ , C/V ,  $V= 75\text{ KM/hr.}$  ....TMI=0.40\*T  
 HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) :  $T= -10$ , C/V ,  $V= 37.5\text{ KM/hr.}$  ....TMI=0.40\*T  
 HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA ) :  $T=50\text{ C.}$  , S/V

CONDUCTOR = AAAC      SECCION = 34.40 mm<sup>2</sup>      EDT (MAX) = 159.0 (KG)  
 PESO = 0.0960 KG/M      RUPTURA = 994.0 KG

VANO EQUI (M)	COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL														
	0.	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50.	14.	-10.
	(HIP II)													(HIP III)	(HIP I)
215	H 294.35	211.09	198.09	186.23	175.48	165.78	157.03	149.15	142.05	135.65	129.86	124.62	115.52	158.71	298.92
	T 295.25	211.34	198.35	186.52	175.79	166.10	157.37	149.51	142.43	136.04	130.27	125.05	115.98	159.04	299.65
	F 4.20	2.63	2.80	2.98	3.16	3.35	3.53	3.72	3.91	4.09	4.27	4.45	4.91	3.50	3.75
220	H 295.58	209.41	196.82	185.35	174.94	165.54	157.06	149.41	142.51	136.27	130.61	125.48	116.54	158.69	299.38
	T 296.51	209.67	197.10	185.65	175.25	165.88	157.42	149.73	142.90	136.68	131.04	125.93	117.02	159.04	300.14
	F 4.38	2.77	2.95	3.13	3.32	3.51	3.70	3.89	4.08	4.26	4.45	4.63	4.99	3.66	3.92
225	H 296.77	207.77	195.58	184.49	174.42	165.32	157.09	149.66	142.94	136.86	131.34	126.31	117.53	158.77	299.82
	T 297.75	208.05	195.88	184.91	174.76	165.67	157.46	150.05	143.35	137.29	131.78	126.78	118.03	159.04	300.62
	F 4.57	2.92	3.11	3.29	3.48	3.68	3.87	4.06	4.25	4.44	4.63	4.81	5.17	3.83	4.09
230	H 297.93	206.18	194.39	183.66	173.93	165.10	157.12	149.90	143.37	137.43	132.04	127.12	118.50	158.66	300.26
	T 298.95	206.48	194.71	183.99	174.28	165.47	157.51	150.31	143.79	137.88	132.50	127.60	119.01	159.04	301.09
	F 4.75	3.08	3.27	3.46	3.65	3.85	4.04	4.24	4.43	4.62	4.81	5.00	5.36	4.00	4.27
235	H 299.06	204.65	193.24	182.86	173.44	164.89	157.15	150.14	143.77	137.99	132.71	127.89	119.43	158.64	300.68
	T 300.12	204.96	193.57	183.21	173.81	165.28	157.55	150.55	144.21	138.45	133.19	128.39	119.96	159.04	301.54
	F 4.94	3.24	3.43	3.63	3.82	4.02	4.22	4.42	4.61	4.81	5.00	5.19	5.55	4.18	4.45
240	H 300.17	203.16	192.13	182.09	172.97	164.69	157.18	150.36	144.16	138.52	133.36	128.64	120.33	158.62	301.09
	T 301.27	203.49	192.48	182.45	173.35	165.09	157.60	150.80	144.62	138.99	133.86	129.16	120.88	159.04	301.99
	F 5.14	3.40	3.60	3.80	4.00	4.20	4.40	4.60	4.80	4.99	5.19	5.38	5.75	4.36	4.64
245	H 301.24	201.72	191.06	181.35	172.52	164.49	157.20	150.58	144.54	139.03	133.99	129.37	121.21	158.61	301.49
	T 302.39	202.07	191.42	181.73	172.92	164.91	157.64	151.03	145.02	139.53	134.51	129.90	121.78	159.04	302.42
	F 5.34	3.57	3.77	3.97	4.18	4.38	4.58	4.79	4.99	5.18	5.38	5.57	5.95	4.54	4.83
250	H 302.29	200.33	190.02	180.63	172.08	164.30	157.23	150.78	144.90	139.52	134.60	130.07	122.06	158.59	301.87
	T 303.47	200.69	190.40	181.03	172.50	164.74	157.68	151.26	145.40	140.04	135.13	130.62	122.65	159.04	302.85
	F 5.54	3.74	3.95	4.15	4.36	4.57	4.77	4.98	5.18	5.38	5.58	5.77	6.15	4.73	5.02
255	H 303.31	198.99	189.02	179.94	171.66	164.12	157.24	150.98	145.25	140.00	135.18	130.75	122.88	158.57	302.25
	T 304.54	199.37	189.42	180.35	172.10	164.57	157.72	151.47	145.76	140.53	135.74	131.32	123.49	159.04	303.26
	F 5.74	3.92	4.13	4.34	4.55	4.76	4.96	5.17	5.38	5.58	5.78	5.97	6.36	4.92	5.22
260	H 304.30	197.70	188.06	179.27	171.25	163.94	157.26	151.16	145.58	140.46	135.75	131.40	123.68	158.55	302.61
	T 305.57	198.09	188.47	179.70	171.71	164.41	157.76	151.68	146.12	141.01	136.32	132.00	124.31	159.04	303.66
	F 5.95	4.10	4.32	4.53	4.74	4.95	5.16	5.37	5.58	5.78	5.98	6.18	6.56	5.12	5.42
265	H 305.27	196.45	187.13	178.62	170.86	163.77	157.28	151.34	145.90	140.90	136.29	132.04	124.45	158.53	302.96
	T 306.58	196.86	187.56	179.28	171.33	164.26	157.79	151.88	146.46	141.47	136.89	132.65	125.10	159.04	304.05
	F 6.16	4.29	4.51	4.72	4.93	5.15	5.36	5.57	5.78	5.98	6.19	6.39	6.78	5.32	5.62
270	H 306.21	195.24	186.23	178.00	170.48	163.60	157.29	151.52	146.21	141.33	136.82	132.65	125.20	158.51	303.31
	T 307.57	195.67	186.69	178.47	170.97	164.11	157.83	152.07	146.79	141.92	137.43	133.28	125.87	159.04	304.43
	F 6.38	4.48	4.70	4.92	5.13	5.35	5.56	5.78	5.99	6.19	6.40	6.60	6.99	5.52	5.83
275	H 307.12	194.08	185.37	177.40	170.11	163.44	157.31	151.68	146.51	141.74	137.33	133.24	125.92	158.49	303.64
	T 308.53	194.53	185.84	177.89	170.62	163.97	157.86	152.25	147.10	142.35	137.96	133.90	126.62	159.04	304.81
	F 6.59	4.68	4.90	5.12	5.34	5.56	5.77	5.99	6.20	6.41	6.61	6.82	7.21	5.73	6.04
280	H 308.01	192.96	184.54	176.83	169.76	163.28	157.32	151.84	146.80	142.13	137.82	133.82	126.63	158.47	303.96
	T 309.47	193.43	185.03	177.34	170.29	163.83	157.89	152.44	147.41	142.77	138.47	134.49	127.34	159.04	305.17
	F 6.82	4.88	5.10	5.32	5.54	5.77	5.98	6.20	6.41	6.62	6.83	7.04	7.44	5.94	6.25
285	H 308.88	191.89	183.74	176.27	169.42	163.12	157.33	152.00	147.07	142.52	138.29	134.37	127.31	158.45	304.27
	T 310.39	192.37	184.25	176.80	169.97	163.70	157.93	152.61	147.71	143.17	138.97	135.07	128.05	159.04	305.52
	F 7.04	5.08	5.31	5.53	5.76	5.98	6.20	6.42	6.63	6.84	7.05	7.26	7.66	6.16	6.47
290	H 309.73	190.85	182.97	175.73	169.09	162.97	157.34	152.14	147.34	142.89	138.75	134.91	127.98	158.43	304.57
	T 311.28	191.36	183.50	176.28	169.66	163.57	157.96	152.78	148.00	143.56	139.45	135.63	128.73	159.04	305.87
	F 7.27	5.29	5.52	5.75	5.97	6.20	6.42	6.64	6.85	7.07	7.28	7.49	7.89	6.37	6.70
295	H 310.55	189.85	182.22	175.21	168.77	162.83	157.35	152.29	147.59	143.24	139.20	135.43	128.62	158.41	304.86
	T 312.15	190.38	182.77	175.79	169.36	163.44	157.99	152.94	148.27	143.94	139.92	136.17	129.40	159.04	306.20
	F 7.51	5.50	5.73	5.95	6.19	6.42	6.64	6.86	7.08	7.30	7.51	7.72	8.13	6.60	6.92
300	H 311.35	188.89	181.50	174.71	168.46	162.69	157.36	152.42	147.84	143.59	139.63	135.93	129.24	158.39	305.14
	T 313.00	189.44	182.08	175.31	169.07	163.32	158.01	153.10	148.54	144.31	140.37	136.69	130.04	159.04	306.53
	F 7.74	5.72	5.95	6.19	6.42	6.64	6.87	7.09	7.31	7.53	7.74	7.95	8.37	6.82	7.15
305	H 312.13	187.96	180.81	174.23	168.16	162.55	157.36	152.55	148.08	143.92	140.04	136.42	129.85	158.37	305.41
	T 313.83	188.53	181.41	174.85	168.80	163.21	158.04	153.25	148.80	144.66	140.81	137.20	130.67	159.04	306.85
	F 7.98	5.94	6.18	6.41	6.64	6.87	7.10	7.32	7.54	7.76	7.98	8.19	8.61	7.05	7.39
310	H 312.88	187.07	180.15	173.77	167.87	162.42	157.36	152.67	148.30	144.24	140.44	136.89	130.44	158.34	305.68
	T 314.64	187.66	180.76	174.40	168.53	163.10	158.07	153.40	149.05	145.01	141.23	137.70	131.28	159.04	307.16
	F 8.23	6.17	6.41	6.64	6.87	7.11	7.33	7.56	7.78	8.00	8.22	8.43	8.85	7.29	7.62
315	H 313.62	186.21	179.50	173.32	167.59	162.29	157.37	152.79	148.53	144.55	140.83	137.35	131.01	158.32	305.93
	T 315.43	186.82	180.14	173.97	168.27	162.99	158.09	153.54	149.30	145.34	141.64	138.18	131.88	159.04	307.46
	F 8.47	6.40	6.64	6.87	7.11	7.34	7.57	7.80	8.02	8.24	8.46	8.68	9.10	7.53	7.87
320	H 314.34	185.38	178.89	172.98	167.32	162.16	157.37	152.90	148.74	144.85	141.20	137.79	131.56	158.30	306.18
	T 316.21	186.01	179.54	173.56	168.02	162.89	158.12	153.67	149.53	145.66	142.04	138.64	132.46	159.04	307.75
	F 8.73	6.63	6.87	7.11	7.35	7.58	7.81	8.04	8.27	8.49	8.71	8.93	9.35	7.77	8.11
325	H 315.04	184.58	178.29	172.46	167.06	162.04	157.37	153.01	148.94	145.14	141.57	138.22	132.10	158.27	306.42
	T 316.96	185.24	178.97	173.17	167.79	162.79	158.14	153.81	149.76	145.98	142.43	139.10	1		

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALD.EXE

P.S.E. POMABAMBA

SECCION NOMINAL : 35mm2

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C., S/V .....EDS=0.16\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V, V= 75 KM/hr....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V, V= 37.5 KM/hr....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA ): T=50 C., S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 34.40 mm2 EOT (MAX) = 159.0 (KG)
PESO = .0960 KG/M RUPTURA = 994.0 KG
RELACION DESNIVEL/VANO = .00

Table with columns: VANO EQUI (M), COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL, and values for various spans (350 to 480) under different conditions (H, T, F).

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALD. EXE

P.S.E. POMARAMBA

SECCION NOMINAL : 35mm2

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C., S/V .....EDS=0.16\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V, V= 75 KM/hr.... TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V, V= 37.5 KM/hr....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA) : T=50 C., S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 34.40 MM2 EDT (MAX) = 159.0 (KG)
PESO = .0960 KG/M RUPTURA = 994.0 KG
RELACION DESNIVEL/VANO = .00

Table with columns: VANO EQUI (M), COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL, and rows for various span lengths (485, 490, 495, 500, 505, 510, 515, 520, 525, 530, 535, 540, 545, 550, 555, 560, 565, 570, 575, 580, 585, 590, 595, 600, 605, 610, 615) and conditions (H, T, F).



**CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCA LD.EXE**

**P.S.E. POMABAMBAA**

**SECCION NOMINAL : 35mm2**

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C., S/V.....EDS=0.16\*T  
 HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V, V= 75 KM/hr.....TMT=0.40\*T  
 HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V, V= 37.5 KM/hr.....TMT=0.40\*T  
 HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA) : T=50 C., S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 34.40 mm2 EDT (MAX) = 159.0 (KG)  
 PESO = .0960 KG/M RUPTURA = 994.0 KG  
 RELACION DESNIVEL/VANO = .00

VANO EQUI (M)		COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL														
		0.	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50.	14.	-10.
		(HIP II)												(HIP III)	(HIP I)	(HIP IIA)
620	H	334.42	163.36	161.80	160.27	158.78	157.34	155.93	154.55	153.21	151.90	150.62	149.37	146.97	156.21	311.02
	T	341.01	166.07	164.53	163.03	161.57	160.15	158.77	157.42	156.10	154.82	153.56	152.34	149.98	159.04	316.82
	F	30.86	28.31	28.59	28.86	29.14	29.41	29.67	29.94	30.20	30.46	30.72	30.98	31.49	29.62	30.04
625	H	334.52	163.20	161.66	160.16	158.70	157.27	155.88	154.53	153.21	151.92	150.66	149.43	147.05	156.16	310.99
	T	341.21	165.95	164.44	162.97	161.53	160.13	158.77	157.44	156.15	154.88	153.65	152.44	150.11	159.04	316.89
	F	31.35	28.80	29.08	29.35	29.63	29.90	30.16	30.43	30.69	30.96	31.22	31.47	31.99	30.11	30.54
630	H	334.62	163.03	161.52	160.04	158.61	157.21	155.84	154.51	153.21	151.94	150.70	149.48	147.14	156.11	310.97
	T	341.41	165.84	164.35	162.90	161.49	160.12	158.77	157.47	156.19	154.95	153.73	152.54	150.25	159.04	316.96
	F	31.85	29.30	29.57	29.85	30.12	30.39	30.66	30.92	31.19	31.45	31.71	31.97	32.48	30.60	31.03
635	H	334.71	162.87	161.38	159.93	158.52	157.14	155.80	154.49	153.20	151.95	150.73	149.53	147.22	156.06	310.94
	T	341.61	165.72	164.26	162.84	161.45	160.10	158.78	157.49	156.24	155.01	153.81	152.64	150.38	159.04	317.03
	F	32.35	29.80	30.07	30.35	30.62	30.89	31.16	31.42	31.69	31.95	32.21	32.47	32.98	31.10	31.53
640	H	334.79	162.71	161.25	159.82	158.43	157.08	155.75	154.46	153.20	151.97	150.76	149.58	147.30	156.02	310.91
	T	341.80	165.61	164.17	162.78	161.41	160.08	158.78	157.52	156.28	155.07	153.89	152.74	150.51	159.04	317.10
	F	32.85	30.30	30.57	30.85	31.12	31.39	31.66	31.93	32.19	32.45	32.72	32.98	33.49	31.61	32.03
645	H	334.87	162.55	161.11	159.71	158.35	157.01	155.71	154.44	153.19	151.98	150.79	149.63	147.38	156.07	310.88
	T	341.99	165.50	164.09	162.71	161.37	160.06	158.79	157.54	156.32	155.13	153.97	152.83	150.63	159.04	317.16
	F	33.36	30.81	31.08	31.36	31.63	31.90	32.17	32.43	32.70	32.96	33.22	33.48	34.00	32.11	32.54
650	H	334.95	162.39	160.98	159.61	158.25	156.95	155.66	154.41	153.19	151.99	150.82	149.67	147.45	156.06	310.84
	T	342.18	165.39	164.01	162.65	161.34	160.05	158.79	157.56	156.36	155.19	154.04	152.92	150.75	159.04	317.23
	F	33.88	31.32	31.59	31.87	32.14	32.41	32.68	32.95	33.21	33.47	33.74	34.00	34.51	32.63	33.05
655	H	335.02	162.24	160.85	159.50	158.17	156.88	155.62	154.39	153.18	152.00	150.84	149.71	147.52	156.07	310.80
	T	342.36	165.29	163.93	162.60	161.30	160.03	158.80	157.59	156.40	155.25	154.12	153.01	150.87	159.04	317.29
	F	34.39	31.83	32.11	32.38	32.66	32.93	33.20	33.46	33.73	33.99	34.25	34.51	35.03	33.14	33.57
660	H	335.09	162.09	160.72	159.39	158.09	156.82	155.57	154.36	153.17	152.01	150.87	149.75	147.59	156.02	310.77
	T	342.54	165.18	163.85	162.54	161.26	160.02	158.80	157.61	156.44	155.31	154.19	153.10	150.99	159.04	317.35
	F	34.91	32.35	32.63	32.90	33.18	33.45	33.72	33.98	34.25	34.51	34.78	35.04	35.55	33.66	34.09
665	H	335.15	161.94	160.60	159.29	158.00	156.75	155.53	154.33	153.16	152.01	150.89	149.79	147.66	156.07	310.72
	T	342.71	165.09	163.77	162.48	161.23	160.00	158.80	157.63	156.48	155.36	154.27	153.19	151.11	159.04	317.41
	F	35.44	32.88	33.15	33.43	33.70	33.97	34.24	34.51	34.77	35.04	35.30	35.56	36.08	34.19	34.61
670	H	335.21	161.79	160.47	159.18	157.92	156.69	155.48	154.30	153.15	152.02	150.91	149.83	147.72	156.07	310.68
	T	342.88	164.99	163.69	162.43	161.19	159.99	158.81	157.65	156.52	155.42	154.34	153.28	151.22	159.04	317.47
	F	35.97	33.40	33.68	33.96	34.23	34.50	34.77	35.04	35.30	35.57	35.83	36.09	36.61	34.72	35.14
675	H	335.27	161.64	160.35	159.08	157.84	156.62	155.43	154.27	153.13	152.02	150.93	149.86	147.78	156.07	310.64
	T	343.05	164.89	163.62	162.38	161.16	159.97	158.81	157.67	156.56	155.47	154.40	153.36	151.34	159.04	317.53
	F	36.51	33.94	34.21	34.49	34.76	35.03	35.30	35.57	35.84	36.10	36.37	36.63	37.14	35.25	35.68
680	H	335.32	161.50	160.22	158.97	157.75	156.56	155.39	154.24	153.12	152.02	150.94	149.89	147.84	156.02	310.59
	T	343.22	164.80	163.55	162.32	161.13	159.96	158.81	157.69	156.60	155.52	154.47	153.44	151.44	159.04	317.58
	F	37.05	34.47	34.75	35.03	35.30	35.57	35.84	36.11	36.38	36.64	36.90	37.17	37.68	35.79	36.21
685	H	335.37	161.36	160.10	158.87	157.67	156.49	155.34	154.21	153.10	152.02	150.96	149.92	147.90	156.07	310.54
	T	343.38	164.71	163.48	162.27	161.10	159.94	158.82	157.71	156.63	155.58	154.54	153.52	151.55	159.04	317.64
	F	37.59	35.02	35.29	35.57	35.84	36.11	36.38	36.65	36.92	37.18	37.45	37.71	38.23	36.33	36.76
690	H	335.41	161.22	159.98	158.77	157.58	156.42	155.29	154.18	153.09	152.02	150.97	149.95	147.95	156.01	310.49
	T	343.54	164.62	163.41	162.22	161.06	159.93	158.82	157.73	156.67	155.63	154.60	153.60	151.66	159.04	317.70
	F	38.14	35.58	35.84	36.12	36.39	36.66	36.93	37.20	37.47	37.73	37.99	38.26	38.78	36.88	37.30
695	H	335.45	161.08	159.86	158.67	157.50	156.36	155.24	154.14	153.07	152.02	150.98	149.97	148.00	156.05	310.44
	T	343.70	164.53	163.34	162.17	161.03	159.92	158.82	157.75	156.70	155.68	154.67	153.68	151.76	159.04	317.75
	F	38.69	36.11	36.39	36.67	36.94	37.21	37.48	37.75	38.02	38.28	38.55	38.81	39.33	37.43	37.85
700	H	335.49	160.94	159.74	158.57	157.42	156.29	155.19	154.11	153.05	152.01	150.99	149.99	148.05	156.01	310.38
	T	343.86	164.44	163.27	162.13	161.00	159.90	158.83	157.77	156.74	155.72	154.73	153.76	151.86	159.04	317.80
	F	39.25	36.67	36.95	37.22	37.49	37.77	38.04	38.31	38.57	38.84	39.10	39.37	39.89	37.98	38.41
705	H	335.52	160.80	159.62	158.47	157.33	156.23	155.14	154.07	153.03	152.01	151.00	150.02	148.10	156.05	310.33
	T	344.01	164.36	163.21	162.08	160.97	159.89	158.83	157.79	156.77	155.77	154.79	153.83	151.96	159.04	317.85
	F	39.81	37.23	37.51	37.78	38.05	38.33	38.60	38.87	39.13	39.40	39.66	39.93	40.45	38.54	38.97
710	H	335.55	160.66	159.50	158.37	157.25	156.16	155.09	154.04	153.01	152.00	151.01	150.03	148.14	156.00	310.27
	T	344.16	164.28	163.14	162.03	160.94	159.88	158.83	157.81	156.80	155.82	154.85	153.91	152.06	159.04	317.90
	F	40.37	37.79	38.07	38.35	38.62	38.89	39.16	39.43	39.70	39.96	40.23	40.49	41.01	39.11	39.53
715	H	335.58	160.53	159.39	158.27	157.17	156.09	155.04	154.00	152.99	151.99	151.01	150.05	148.18	156.05	310.21
	T	344.30	164.20	163.08	161.99	160.92	159.87	158.84	157.83	156.84	155.87	154.91	153.98	152.16	159.04	317.95
	F	40.94	38.36	38.64	38.91	39.19	39.46	39.73	40.00	40.27	40.53	40.80	41.06	41.58	39.68	40.10
720	H	335.60	160.40	159.27	158.17	157.09	156.03	154.99	153.97	152.96	151.98	151.02	150.07	148.22	156.01	310.15
	T	344.45	164.12	163.02	161.94	160.89	159.85	158.84	157.84	156.87	155.91	154.97	154.05	152.25	159.04	318.00
	F	41.52	38.93	39.21	39.49	39.76	40.03	40.30	40.57	40.84	41.11	41.37	41.64	42.16	40.25	40.68
725	H	335.62	160.26	159.16	158.07	157.00	155.96	154.93	153.93	152.94	151.97	151.02	150.08	148.26	156.04	310.09
	T	344.59	164.04	162.96	161.90	160.86	159.84	158.84	157.86	156.90	155.96	155.03	154.12	152.35	159.04	318.05
	F	42.10	39.51	39.79	40.06	40.34	40.61	40.88	41.15	41.42	41.69	41.95	42.21			

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALD.EXE

P.S.E. POMABAMBA

SECCION NOMINAL : 35mm2

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C., S/V .....EDS=0.16\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V, V= 75 KM/hr....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA): T= -10, C/V, V= 37.5 KM/hr....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA): T=50 C., S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 34.40 MM2 EOT (MM2) = 159.0 (KG)
PESO = .0960 KG/M RUPTURA = 994.0 KG
RELACION DESNIVEL/VANO = .00

Table with columns: VANO EQUI (M), COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL, and various numerical values for different span lengths (755, 760, 765, 770, 775, 780, 785, 790, 795, 800, 805, 810, 815, 820, 825, 830, 835, 840, 845, 850, 855, 860, 865, 870, 875, 880, 885).

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALD.EXE

P.S.E. POMABAMBA

SECCION NOMINAL : 35mm2

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C. , S/V .....EDS=0.16\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V , V= 75 KM/hr.....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V , V= 37.5 KM/hr.....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA ): T=50 C. , S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 34.40 MM2 EDT (MAX) = 159.0 (KG)
PESO = .0960 KG/M RUPTURA = 294.0 KG
RELACION DESNIVEL/VANO = .00

Table with columns: VANO EQUI (M), COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL, and rows for various span numbers (890-1000) and conditions (H, T, F).

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALED.EXE

P.S.E. POMABAMBA

SECCION NOMINAL : 70mm2

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C. , S/V .....EDS=0.16\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V , V=75 KM/hr.....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V , V=37.5 KM/hr..TMT=0.40\*T
HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA ) : T=50 C. , S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 65.80 MM2 EDT (MAX) = 318.4 (KG)
PESO = .1900 KG/M RUPTORA = 1990.0 KG
RELACION DESNIVEL/VARO = .00

Table with columns: VANO EQUI (M), COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL, and values for various conditions (0, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 14, -10). Rows are numbered 90 to 210.

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALD.EXE

P.S.E. POMABAMBA

SECCION NOMINAL : 70mm<sup>2</sup>

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C., S/V .....EDS=0.16\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V, V=75 KM/hr.....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V, V=37.5 KM/hr..TMT=0.40\*T
HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA ): T=50 C., S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 65.80 MM<sup>2</sup> EDT (MAX) = 318.4 (KG)
PESO = 1.900 KG/M RUPTURA = 1990.0 KG
RELACION DESNIVEL/VANO = .00

Table with columns: VANO EQUI (M), COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL, and values for various temperatures (0, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 14, -10) under different hypotheses (HIP II, HIP III, HIP I, HIP IIA).

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALD.EXE

P.S.E. POMABAMBA

SECCION NOMINAL : 70mm2

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C., S/V .....EDS=0.16\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V, V=75 KM/hr.....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V, V=37.5 KM/hr.....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA ): T=50 C., S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 65.80 MM2 EDT (MAX) = 318.4 (KG)
PESO = .1900 KG/M RUPTURA = 1990.0 KG
RELACION DESNIVEL/VANO = .00

Table with columns: VANO EQUI (M), COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL, and values for various spans (350, 355, 360, 365, 370, 375, 380, 385, 390, 395, 400, 405, 410, 415, 420, 425, 430, 435, 440, 445, 450, 455, 460, 465, 470, 475, 480) under different conditions (H, T, F).

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALD.EXE

P.S.E. POMABAMBA

SECCION NOMINAL : 70mm2

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C. , S/V ..... EDS=0.15\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V, V=75 KM/hr.....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V, V=37.5 KM/hr...TMT=0.40\*T
HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA ): T=50 C. , S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 65.80 MM2 EMT (MAX) = 318.4(KG)
PESO = .1900 KG/M SUPTORA = 1990.0 KG
RELACION DESNIVEL/VANO = .00

Table with columns: VANO EQUI (M), COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL, and values for various angles (0, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 14, -10). Rows represent different span lengths (e.g., 485, 490, 495, 500, 505, 510, 515, 520, 525, 530, 535, 540, 545, 550, 555, 560, 565, 570, 575, 580, 585, 590, 595, 600, 605, 610, 615).

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALD.EXE

P.S.E. POMABAMBA

SECCION NOMINAL : 70mm2

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C., S/V .....EDS=0.16\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V, V=75 KM/hr.....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V, V=37.5 KM/hr..TMT=0.40\*T
HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA ): T=50 C., S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 65.80 MM2 EDT (MAX) = 318.4 (KG)
PESO = .1900 KG/M RUPTURA = 1990.0 KG
RELACION DESNIVEL/VANO = .00

Table with columns: VANO EQUI (M), COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL, and values for various spans (620 to 750) under different conditions (H, T, F).



CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALD.EXE

P.S.E. POMABAMBA

SECCION NOMINAL : 70mm<sup>2</sup>

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C. , S/V .....EDS=0.16\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V , V=75 KM/hr.....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V , V=37.5 KM/hr..TMT=0.40\*T
HIPOTESIS III (FLECHA MAXIMA ) : T=50 C. , S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 65.80 MM2 EDT (MAX) = 318.4 (KS)
PESO = .1900 KG/M RUPTURA = 1990.0 KG
RELACION DESNIVEL/VANO = .00

Table with columns: VANO EQUI (M), COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL (0, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 14, -10), and rows for spans 755 to 885. Each row contains conductor type (H, T, F) and 15 numerical values representing horizontal components and final deflection.

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES-CMCALD.EXE

P.S.E. POMABAMBA

SECCION NOMINAL : 70mm<sup>2</sup>

HIPOTESIS I (TEMPLADO): T=14 C., S/V .....EDS=0.16\*T
HIPOTESIS II (MAXIMO ESFUERZO): T= 0, C/V, V=75 KM/hr.....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIIA (TEMP. MINIMA) : T= -10, C/V, V=37.5 KM/hr.....TMT=0.40\*T
HIPOTESIS IIIB (FLECHA MAXIMA) : T=50 C., S/V

CONDUCTOR = AAAC SECCION = 65.80 mm<sup>2</sup> EDT (MAX) = 318.4 (KG)
PESO = .1900 KG/M RUPTURA = 1990.0 KG
RELACION DESNIVEL/VANO = .00

Table with columns: VANO (m), EQUI, COMPONENTE HORIZONTAL DE TIRO Y FLECHA FINAL (0, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 14, -10), and rows for spans 990, 995, 900, 905, 910, 915, 920, 925, 930, 935, 940, 945, 950, 955, 960, 965, 970, 975, 980, 985, 990, 995, 1000. Each row contains data for different span lengths and conditions.

**Anexo: D**

***Cálculo Mecánico de Estructuras del P.S.E. POMABAMBA***

## CALCULO MECANICO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO: P.S.E. POMABAMBA

TIPO DE ESTRUCTURA : SOPORTE DE SUSPENSION TRIFASICO CON NEUTRO  
 ESPECIFICACION : PS1-3N (0° - 5°)

### DATOS DE LA ESTRUCTURA

- Número de postes paralelos		1
- Longitud total del poste	m	12
- Longitud de Empotramiento	m	1.8
- Altura útil del poste	m	10.2
- Clase y Grupo del poste	-	5D
- Diámetro en la punta	cm	14.3
- Diámetro mínimo - Línea de tierra	cm	24.2
- Carga de rotura	kg	860
- Máximo esfuerzo por flexión	kg/cm <sup>2</sup>	500
- Vano Maximo de Diseño	m	220

### DATOS DE LA CRUCETA

- Número de crucetas paralelas		1
- Longitud total de la cruceta	m	2.40
- Brazo de torsión de la Cruceta	m	0.65
- Grosor de sección - Cruceta	cm	9.0
- Ancho de sección - Cruceta	cm	11.5
- Máximo esfuerzo por flexión	m	500.0

### DATOS DE LOS CONDUCTORES

		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
		Activo(s)	Activo(s)	Activo(s)	Neutro
		1	1	1	1
		AAAC	AAAC	AAAC	AAAC
- Denominación de Conductor(es)					
- Número de conductores por nivel					
- Material del Conductor					
- Sección del Conductor	mm <sup>2</sup>	65.80	65.80	65.80	34.40
- Diámetro del Conductor	mm	10.75	10.75	10.75	7.56
- Peso Unitario Conductor	kg/m	0.19	0.19	0.19	0.096
- Peso Unitario (máximo esfuerzo)		0.332	0.332	0.332	0.21
- Máximo Tiro Horizontal	kg	536.23	536.23	536.23	299.38
- Altura aplicación de Fuerzas	m	10.10	9.75	9.75	9.15
- Espesor aislamiento (Conduct. Forrados)	mm	0.0	0.0	0.0	0.00
- Eventual costra de Hielo	mm	0.0			
- Velocidad máxima del Viento	km/h	75.00			
- Presión máxima del Viento	kg/m <sup>2</sup>	25.31			

### CALCULO ESTRUCTURAL

- Momento Resistente máximo del poste(s) (Respecto a Línea de Tierra)	kg-m	6956.90
- Momento Resistente máximo de la Cruceta(s) (Respecto al eje del brazo de torsión)	kg-m	991.88

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD REQUERIDO

- Coeficiente de Seguridad del Poste	Adim.	3
- Coeficiente de Seguridad de la Cruceta	Adim.	4

**MOMENTOS APLICADOS**

- <b>Angulo de Linea</b>	Sexag.	0	2	3	5
- <b>Momento unitario total-Viento/Conductores</b> (Respecto a Linea de Tierra)	kg-m / m	9.805	9.804	9.802	9.796
- <b>Momento total-Tiro máximo/Conductores</b> (Respecto a Linea de Tierra)	kg-m	0.000	649.641	974.399	1623.669
- <b>Momento total-Viento/Poste</b> (Respecto a Linea de Tierra)	kg-m	231.75	231.75	231.75	231.75
<b>Momento total aplicado</b>	kg-m	2318.97	2318.97	2318.97	2318.97

<b>Vano Máximo</b>	m	220	220	220	220
<b>Vano Viento Máximo</b>	m	212.86	146.63	113.53	47.32
<b>Vano Gravante Máximo</b>	m	1149.49	1149.49	1149.49	1149.49
<b>Coeff. Seguridad final-Poste</b>	Adim.	3.00	3.00	3.00	3.00
<b>Requiere Retenida S/N?</b>		NO	NO	NO	NO

**CALCULO MECANICO DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO: P.S.E. POMABAMBA

TIPO DE ESTRUCTURA : SOPORTE DE ANGULO TRIFASICO CON NEUTRO  
 ESPECIFICACION : PA1-3N (5° - 30°)

**DATOS DE LA ESTRUCTURA**

- Número de postes paralelos		1
- Longitud total del poste	m	12
- Longitud de Empotramiento	m	1.8
- Altura útil del poste	m	10.2
- Clase y Grupo del poste	-	5D
- Diámetro en la punta	cm	14.3
- Diámetro mínimo - Línea de tierra	cm	24.2
- Carga de rotura	kg	860
- Máximo esfuerzo por flexión	kg/cm <sup>2</sup>	500
- Vano Maximo de Diseño	m	220

**DATOS DE LA CRUCETA**

- Número de crucetas paralelas		2
- Longitud total de la cruceta	m	2.40
- Brazo de torsión de la Cruceta	m	0.65
- Grosor de sección - Cruceta	cm	9.0
- Ancho de sección - Cruceta	cm	11.5
- Máximo esfuerzo por flexión	m	500.0

**DATOS DE LOS CONDUCTORES**

		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
		Activo(s)	Activo(s)	Activo(s)	Neutro
		1	1	1	1
		AAAC	AAAC	AAAC	AAAC
- Denominación de Conductor(es)					
- Número de conductores por nivel					
- Material del Conductor					
- Sección del Conductor	mm <sup>2</sup>	65.80	65.80	65.80	34.40
- Diámetro del Conductor	mm	10.75	10.75	10.75	7.56
- Peso Unitario Conductor	kg/m	0.19	0.19	0.19	0.096
- Peso Unitario (máximo esfuerzo)		0.332	0.332	0.332	0.214
- Máximo Tiro Horizontal	kg	536.23	536.23	536.23	299.38
- Altura aplicación de Fuerzas	m	10.10	9.75	9.75	9.15
- Espesor aislamiento (Conduct. Forrados)	mm	0.0	0.0	0.0	0.00
- Eventual costra de Hielo	mm	0.0			
- Velocidad máxima del Viento	km/h	75.00			
- Presión máxima del Viento	kg/m <sup>2</sup>	25.31			

**CALCULO ESTRUCTURAL**

- Momento Resistente máximo del poste(s) (Respecto a Línea de Tierra)	kg-m	6956.90
- Momento Resistente máximo de la Cruceta(s) (Respecto al eje del brazo de torsión)	kg-m	1983.75

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD REQUERIDO**

- Coeficiente de Seguridad del Poste	Adim.	3
- Coeficiente de Seguridad de la Cruceta	Adim.	4

**MOMENTOS APLICADOS**

- Angulo de Linea	Sexag.	5	10	20	30
- Momento unitario total-Viento/Conductores (Respecto a Linea de Tierra)	kg-m / m	9.796	9.768	9.656	9.471
- Momento total-Tiro máximo/Conductores (Respecto a Linea de Tierra)	kg-m	1623.669	3244.247	6463.803	9634.165
- Momento total-Viento/Poste (Respecto a Linea de Tierra)	kg-m	231.75	231.75	231.75	231.75
<b>Momento total aplicado</b>	kg-m	2318.97	5563.21	8782.77	11953.13

Vano Máximo	m	220	220	220	220
Vano Viento Máximo	m	47.32	213.68	216.15	220.37
Vano Gravante Máximo	m	2298.97	2298.97	2298.97	2298.97
Coefi. Seguridad final-Poste	Adim.	3.00	1.25	0.79	0.58
Requiere Retenida S/N?		NO	SI	SI	SI

**CALCULO DE RETENIDAS**

- Angulo de Linea	Sexag.	5	10	20	30
- Altura de Retenida No 1	m	9.5			
- Altura de Retenida No 2	m	9.0			
- Angulo de Retenida No 1	Sexag.	30.0			
- Angulo de Retenida No 2	Sexag.	30.0			
- Tipo de Retenida	Siemens Martin - S.M.				
- Diámetro nominal	mm	10			
- Carga máxima de Rotura	kg	3152.00			

Carga de Trabajo	kg	175.53	350.73	698.79	1041.53
Coef. de Seguridad	Adim.	S/R	9.0	4.5	3.0

**CALCULO MECANICO DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO: P.S.E. POMABAMBA

TIPO DE ESTRUCTURA : SOPORTE DE ANGULO TRIFASICO CON NEUTRO  
 ESPECIFICACION : PA2-3N (30° - 60°)

**DATOS DE LA ESTRUCTURA**

- Longitud total del poste	m	12
- Longitud de Empotramiento	m	1.8
- Altura útil del poste	m	10.2
- Clase y Grupo del poste	-	5D
- Diámetro en la punta	cm	14.3
- Diámetro mínimo - Línea de tierra	cm	24.2
- Carga de rotura	kg	860
- Máximo esfuerzo por flexión	kg/cm <sup>2</sup>	500
- Vano Máximo de Diseño	m	165

**DATOS DE LOS CONDUCTORES**

		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
		Activo(s)	Activo(s)	Activo(s)	Neutro
		1	1	1	1
		AAAC	AAAC	AAAC	AAAC
- Denominación de Conductor(es)					
- Número de conductores por nivel					
- Material del Conductor					
- Sección del Conductor	mm <sup>2</sup>	65.80	65.80	65.80	34.40
- Diámetro del Conductor	mm	10.75	10.75	10.75	7.56
- Peso Unitario Conductor	kg/m	0.19	0.19	0.19	0.096
- Peso Unitario (máximo esfuerzo)		0.332	0.332	0.332	0.21
- Máximo Tiro Horizontal	kg	538.44	538.44	538.44	293.65
- Altura aplicación de Fuerzas	m	9.975	8.775	7.575	6.900
- Espesor aislamiento (Conduct. Forrados)	mm	0.0	0.0	0.0	0.00
- Eventual costra de Hielo	mm	0.0			
- Velocidad máxima del Viento	km/h	75.00			
- Presión máxima del Viento	kg/m <sup>2</sup>	25.31			

**CALCULO ESTRUCTURAL**

- Momento Resistente máximo del poste(s) (Respecto a Línea de Tierra)	kg-m	6956.90
--	------	---------

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD REQUERIDO**

- Coeficiente de Seguridad del Poste	Adim.	3
--------------------------------------	-------	---

**MOMENTOS APLICADOS**

	Sexag.	30	40	50	60
- Momento unitario total-Viento/Conductores (Respecto a Línea de Tierra)	kg-m / m	8.195	7.972	7.689	7.347
- Momento total-Tiro máximo/Conductores (Respecto a Línea de Tierra)	kg-m	8386.076	11081.900	13693.384	16200.652
- Momento total-Viento/Poste (Respecto a Línea de Tierra)	kg-m	231.75	231.75	231.75	231.75
- Momento total aplicado	kg-m	10705.04	13400.87	16012.35	18519.62

Vano Máximo	m	165	165	165	165
Vano Viento Máximo	m	254.71	261.82	271.46	284.09
Coef. Seguridad final-Poste	Adim.	0.65	0.52	0.43	0.38
Requiere Retenida S/N?		SI	SI	SI	SI



**CALCULO DE RETENIDAS**

- Angulo de Linea	Sexag.	30	40	50	60
- Altura de Retenida No 1	m	9.525			
- Altura de Retenida No 2	m	8.325			
- Angulo de Retenida No 1	Sexag.	37.0			
- Angulo de Retenida No 2	Sexag.	37.0			
- Tipo de Retenida	Siemens Martin - S.M.				
- Diámetro nominal	mm	10			
- Carga máxima de Rotura	kg	3152.00			
<b>Carga de Trabajo</b>	<b>kg</b>	<b>780.65</b>	<b>1031.60</b>	<b>1274.70</b>	<b>1508.10</b>
<b>Coef. de Seguridad</b>	<b>Adim.</b>	<b>4.04</b>	<b>3.1</b>	<b>2.5</b>	<b>2.1</b>

**CALCULO MECANICO DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO: P.S.E. POMABAMBA

TIPO DE ESTRUCTURA : SOPORTE DE ANGULO TRIFASICO CON NEUTRO  
 ESPECIFICACION : PA3-3N (60° - 90°)

**DATOS DE LA ESTRUCTURA**

- Longitud total del poste	m	12
- Longitud de Empotramiento	m	1.8
- Altura útil del poste	m	10.2
- Clase y Grupo del poste	-	5D
- Diámetro en la punta	cm	14.3
- Diámetro mínimo - Línea de tierra	cm	24.2
- Carga de rotura	kg	860
- Máximo esfuerzo por flexión	kg/cm <sup>2</sup>	500
- Vano Máximo de Diseño	m	165

**DATOS DE LOS CONDUCTORES**

		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
		Activo(s)	Activo(s)	Activo(s)	Neutro
		1	1	1	1
		AAAC	AAAC	AAAC	AAAC
- Denominación de Conductor(es)					
- Número de conductores por nivel					
- Material del Conductor					
- Sección del Conductor	mm <sup>2</sup>	65.80	65.80	65.80	34.40
- Diámetro del Conductor	mm	10.75	10.75	10.75	7.56
- Peso Unitario Conductor	kg/m	0.19	0.19	0.19	0.096
- Peso Unitario (máximo esfuerzo)		0.332	0.332	0.332	0.21
- Máximo Tiro Horizontal	kg	538.44	538.44	538.44	293.65
- Altura aplicación de Fuerzas	m	9.975	8.775	7.575	6.900
- Espesor aislamiento (Conduct. Forrados)	mm	0.0	0.0	0.0	0.00
- Eventual costra de Hielo	mm	0.0			
- Velocidad máxima del Viento	km/h	75.00			
- Presión máxima del Viento	kg/m <sup>2</sup>	25.31			

**CALCULO ESTRUCTURAL**

- Momento Resistente máximo del poste(s) (Respecto a Línea de Tierra)	kg-m	6956.90
--	------	---------

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD REQUERIDO**

- Coeficiente de Seguridad del Poste	Adim.	3
--------------------------------------	-------	---

**MOMENTOS APLICADOS**

	Sexag.	70	80	90	
- Momento unitario total-Viento/Conductores (Respecto a Línea de Tierra)	kg-m / m	7.347	6.949	6.499	5.999
- Momento total-Tiro máximo/Conductores (Respecto a Línea de Tierra)	kg-m	16200.652	18584.623	20827.154	22911.176
- Momento total-Viento/Poste (Respecto a Línea de Tierra)	kg-m	231.75	231.75	231.75	231.75
- Momento total aplicado	kg-m	18519.62	20903.59	23146.12	25230.14

Vano Máximo	m	165	165	165	165
Vano Viento Máximo	m	284.09	300.34	321.17	347.94
Coefi. Seguridad final-Poste	Adim.	0.38	0.33	0.30	0.28
Requiere Retenida S/N?		SI	SI	SI	SI

**CALCULO DE RETENIDAS**

- Angulo de Linea	Sexag.	60	70	80	90
- Altura de Retenida No 1	m	9.525			
- Altura de Retenida No 2	m	8.325			
- Angulo de Retenida No 2	Sexag.	37.0			
- Angulo de Retenida No 2	Sexag.	30.0			
- Tipo de Retenida	Siemens Martin - S.M.				
- Diámetro nominal	mm	10			
- Carga máxima de Rotura	kg	3152.00			

<b>Carga de Trabajo</b>	<b>kg</b>	<b>1036.70</b>	<b>1189.26</b>	<b>1332.76</b>	<b>1466.12</b>
<b>Coef. de Seguridad</b>	<b>Adim.</b>	<b>3.04</b>	<b>2.65</b>	<b>2.37</b>	<b>2.15</b>

**CALCULO MECANICO DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO: P.S.E. POMABAMBA

TIPO DE ESTRUCTURA : SOPORTE DE RETENCION O ANCLAJE TRIFASICO CON NEUTRO  
 ESPECIFICACION : PR3-3N

**DATOS DE LA ESTRUCTURA**

- Longitud total del poste	m	12
- Longitud de Empotramiento	m	1.8
- Altura útil del poste	m	10.2
- Clase y Grupo del poste	-	5D
- Diámetro en la punta	cm	14.3
- Diámetro mínimo - Línea de tierra	cm	24.2
- Carga de rotura	kg	860
- Máximo esfuerzo por flexión	kg/cm <sup>2</sup>	500
- Vano Máximo de Diseño	m	220

**DATOS DE LA CRUCETA**

- Número de crucetas paralelas		2
- Longitud total de la cruceta	m	2.40
- Brazo de torsión de la Cruceta	m	0.60
- Grosor de sección - Cruceta	cm	9.0
- Ancho de sección - Cruceta	cm	11.5
- Máximo esfuerzo por flexión	m	500.0

**DATOS DE LOS CONDUCTORES**

		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
		Activo(s)	Activo(s)	Activo(s)	Neutro
		1	1	1	1
		AAAC	AAAC	AAAC	AAAC
- Denominación de Conductor(es)					
- Número de conductores por nivel					
- Material del Conductor					
- Sección del Conductor	mm <sup>2</sup>	65.80	65.80	65.80	34.40
- Diámetro del Conductor	mm	10.75	10.75	10.75	7.56
- Peso Unitario Conductor	kg/m	0.19	0.19	0.19	0.096
- Peso Unitario (máximo esfuerzo)		0.332	0.332	0.332	0.21
- Máximo Tiro Horizontal	kg	538.44	538.44	538.44	293.65
- Altura aplicación de Fuerzas	m	10.10	9.75	9.75	9.15
- Espesor aislamiento (Conduct. Forrados)	mm	0.0	0.0	0.0	0.00
- Eventual costra de Hielo	mm	0.0			
- Velocidad máxima del Viento	km/h	75.00			
- Presión máxima del Viento	kg/m <sup>2</sup>	25.31			

**CALCULO ESTRUCTURAL**

- Momento Resistente máximo del poste(s) (Respecto a Línea de Tierra)	kg-m	6956.90
- Momento Resistente máximo de la Cruceta(s) (Respecto al eje del brazo de torsión)	kg-m	1983.75

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD REQUERIDO**

- Coeficiente de Seguridad del Poste	Adim.	3
- Coeficiente de Seguridad de la Cruceta	Adim.	4

**MOMENTOS APLICADOS**

- Angulo de Linea	Sexag.	5	8	10	15.0
- Momento unitario total-Viento/Conductores (Respecto a Linea de Tierra)	kg-m / m	9.796	9.782	9.768	9.722
- Momento total-Tiro máximo/Conductores (Respecto a Linea de Tierra)	kg-m	1624.802	2598.396	3246.510	4862.039
- Momento total-Viento/Poste (Respecto a Linea de Tierra)	kg-m	231.75	231.75	231.75	231.75
- Momento total aplicado	kg-m	2318.97	4917.36	5565.48	7181.01

Vano Máximo	m	220	220	220	220
Vano Viento Máximo	m	47.20	213.38	213.68	214.70
Vano Gravante Máximo	m	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00
Coefl. Seguridad final-Poste	Adim.	3.00	1.41	1.25	0.97
Requiere Retenida S/N?		NO	SI	SI	SI

**CALCULO DE RETENIDAS**

- Angulo de Linea	Sexag.	5	8	10	15
- Altura de Retenida	m	9.525			
- Altura de Retenida No 2	m	8.325			
- Angulo de Retenida	Sexag.	37.0			
- Angulo de Retenida No 2	Sexag.	37.0			
- Tipo de Retenida	Alta Resistencia H.S.				
- Diámetro nominal	mm	10			
- Carga máxima de Rotura	kg	4900.00			

**RETENCION ANGULAR**

Carga de Trabajo	kg	151.25	241.88	302.21	452.60
Coef. de Seguridad	Adim.	S/R	20.3	16.2	10.8

**RETENCION - FIN DE LINEA**

- Carga de Trabajo	kg	2340.54
- Coef. de Seguridad	Adim.	2.09

**CALCULO MECANICO DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO: P.S.E. POMABAMBA

TIPO DE ESTRUCTURA : SOPORTE DE RETENCION HORIZONTAL  
 ESPECIFICACION : PSH - 3N (0° - 5°)

**DATOS DE LA ESTRUCTURA**

- Longitud total del poste	m	12
- Longitud de Empotramiento	m	1.8
- Altura útil del poste	m	10.2
- Clase y Grupo del poste	-	5D
- Diámetro en la punta	cm	14.30
- Diámetro mínimo - Línea de tierra	cm	24.2
- Carga de rotura	kg	860
- Máximo esfuerzo por flexión	kg/cm <sup>2</sup>	500
- Vano Máximo de Diseño	m	300

**DATOS DE LA CRUCETA**

- Longitud total de la cruceta	m	4.3
- Brazo de torsión de la Cruceta	m	1.00
- Grosor de sección - Cruceta	cm	10.2
- Ancho de sección - Cruceta	cm	12.7
- Máximo esfuerzo por flexión	m	500.0

**DATOS DE LOS CONDUCTORES**

		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
		Activo(s)	Activo(s)	Activo(s)	Neutro
		1	1	1	1
		AAAC	AAAC	AAAC	AAAC
- Denominación de Conductor(es)					
- Número de conductores por nivel					
- Material del Conductor					
- Sección del Conductor	mm <sup>2</sup>	65.80	65.80	65.80	34.40
- Diámetro del Conductor	mm	10.75	10.75	10.75	7.56
- Peso Unitario Conductor	kg/m	0.19	0.19	0.19	0.096
- Peso Unitario (máximo esfuerzo)		0.332	0.332	0.332	0.21
- Máximo Tiro Horizontal	kg	533.4	533.4	533.4	305.1
- Altura aplicación de Fuerzas	m	9.95	8.75	8.75	7.55
- Espesor aislamiento (Conduct. Forrados)	mm	0.0	0.0	0.0	0.00
- Eventual costra de Hielo	mm	0.0			
- Velocidad máxima del Viento	km/h	75.00			
- Presión máxima del Viento	kg/m <sup>2</sup>	25.31			

**CALCULO ESTRUCTURAL**

- Momento Resistente máximo del poste(s) (Respecto a Línea de Tierra)	kg-m	13913.81
- Momento Resistente máximo de la Cruceta(s) (Respecto al eje del poste)	kg-m	1370.97

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD REQUERIDO**

- Coeficiente de Seguridad del Poste	Adim.	3
- Coeficiente de Seguridad de la Cruceta	Adim.	4

**MOMENTOS APLICADOS**

	Sexag.	1	2	4	5
- <b>Angulo de Linea</b>					
- Momento unitario total-Viento/Conductores (Respecto a Linea de Tierra)	kg-m / m	8.914	8.913	8.909	8.906
- Momento total-Tiro máximo/Conductores (Respecto a Linea de Tierra)	kg-m	295.773	591.524	1182.868	1478.416
- Momento total-Viento/Poste (Respecto a Linea de Tierra)	kg-m	231.75	231.75	231.75	231.75
<b>Momento total aplicado</b>	kg-m	4637.94	4637.94	4637.94	4637.94

Vano Máximo	m	300	300	300	300
Vano Viento Máximo	m	461.13	428.00	361.81	328.75
Vano Gravante Máximo	m	1032.73	1032.73	1032.73	1032.73
Coefi. Seguridad final-Poste	Adim.	3.00	3.00	3.00	3.00
Requiere Retenida S/N?		NO	NO	NO	NO

**CALCULO MECANICO DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO: P.S.E. POMABAMBA

TIPO DE ESTRUCTURA : SOPORTE DE RETENCION HORIZONTAL  
 ESPECIFICACION : PRH - 3N

**DATOS DE LA ESTRUCTURA**

- Material del poste		1
Madera=1 ; Concreto =2		
- Número de postes paralelos		2
- Longitud total del poste	m	12
- Longitud de Empotramiento	m	1.8
- Altura útil del poste	m	10.2
- Clase y Grupo del poste	-	5D
- Diámetro en la punta	cm	14.3
- Diámetro mínimo - Línea de tierra	cm	24.2
- Carga de rotura	kg	860
- Máximo esfuerzo por flexión	kg/cm <sup>2</sup>	500
- Vano Máximo de Diseño	m	300

**DATOS DE LA CRUCETA**

- Material de la Cruceta		
- Número de crucetas paralelas		2
- Longitud total de la cruceta	m	4.3
- Brazo de torsión de la Cruceta	m	1.00
- Grosor de sección - Cruceta	cm	10.2
- Ancho de sección - Cruceta	cm	12.7
- Máximo esfuerzo por flexión	m	500.0

**DATOS DE LOS CONDUCTORES**

		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
		Activo(s)	Activo(s)	Activo(s)	Neutro
		1	1	1	1
		AAAC	AAAC	AAAC	AAAC
- Denominación de Conductor(es)					
- Número de conductores por nivel					
- Material del Conductor					
- Sección del Conductor	mm <sup>2</sup>	65.80	65.80	65.80	34.40
- Diámetro del Conductor	mm	10.75	10.75	10.75	7.56
- Peso Unitario Conductor	kg/m	0.19	0.19	0.19	0.096
- Peso Unitario (máximo esfuerzo)		0.332	0.332	0.332	0.21
- Máximo Tiro Horizontal	kg	533.4	533.4	533.4	305.1
- Altura aplicación de Fuerzas	m	9.95	8.75	8.75	7.55
- Espesor aislamiento (Conduct. Forrados)	mm	0.0	0.0	0.0	0.00
- Eventual costra de Hielo	mm	0.0			
- Velocidad máxima del Viento	km/h	75.00			
- Presión máxima del Viento	kg/m <sup>2</sup>	25.31			

**CALCULO ESTRUCTURAL**

- Momento Resistente máximo del poste(s)	kg-m	13913.81
(Respecto a Línea de Tierra)		
- Momento Resistente máximo de la Cruceta(s)	kg-m	2741.93
(Respecto al eje del poste)		

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD REQUERIDO**

- Coeficiente de Seguridad del Poste	Adim.	3
- Coeficiente de Seguridad de la Cruceta	Adim.	4



**MOMENTOS APLICADOS**

- Angulo de Linea	Sexag.	2	6	7	8
- Momento unitario total-Viento/Conductores (Respecto a Linea de Tierra)	kg-m / m	8.913	8.902	8.898	8.892
- Momento total-Tiro máximo/Conductores (Respecto a Linea de Tierra)	kg-m	591.486	1773.736	2069.018	2364.141
- Momento total-Viento/Poste (Respecto a Linea de Tierra)	kg-m	231.75	231.75	231.75	231.75
Momento total aplicado	kg-m	4637.94	6411.67	6706.95	7002.08

Vano Máximo	m	300	300	300	300
Vano Viento Máximo	m	428.00	494.97	495.21	495.50
Vano Gravante Máximo	m	2065.46	2065.46	2065.46	2065.46
Coefi. Seguridad final-Poste	Adim.	3.00	2.17	2.07	1.99
Requiere Retenida S/N?		NO	SI	SI	SI

**CALCULO DE RETENIDAS**

- Angulo de Linea	Sexag.	2	6	7	8
- Altura de Retenida No 1	m	9.85			
- Altura de Retenida No 2	m	9.85			
- Angulo de Retenida No 1	Sexag.	30			
- Angulo de Retenida No 2	Sexag.	30			
- Tipo de Retenida	Siemens Martin - S.M.				
- Diámetro nominal	mm	10			
- Carga máxima de Rotura	kg	4900.00			

**RETENCION ANGULAR**

Carga de Trabajo	kg	495.20	859.56	1055.45	1254.54
Coef. de Seguridad	Adim.	9.89	5.7	4.6	3.9

**ANCLAJE - FIN DE LINEA**

- Carga de Trabajo	kg	2335.25
- Coef. de Seguridad	Adim.	2.10

**CALCULO MECANICO DE ESTRUCTURAS**

PROYECTO: P.S.E. POMABAMBA

TIPO DE ESTRUCTURA : SOPORTE PARA VANOS LARGOS  
 ESPECIFICACION : 4PR3-0 (0° - 90°)

**DATOS DE LA ESTRUCTURA**

- Longitud total del poste	m	12
- Longitud de Empotramiento	m	1.8
- Altura útil del poste	m	10.2
- Clase y Grupo del poste	-	5D
- Diámetro en la punta	cm	14.3
- Diámetro mínimo - Línea de tierra	cm	24.2
- Carga de rotura	kg	860
- Máximo esfuerzo por flexión	kg/cm <sup>2</sup>	500
- Vano Máximo de Diseño	m	825

**DATOS DE LOS CONDUCTORES**

		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
		Activo(s)	Activo(s)	Activo(s)	Neutro
		1	1	1	1
		AAAC	AAAC	AAAC	AAAC
- Denominación de Conductor(es)					
- Número de conductores por nivel					
- Material del Conductor					
- Sección del Conductor	mm <sup>2</sup>	65.80	0.00	0.00	0.00
- Diámetro del Conductor	mm	10.75	0	0	0.00
- Peso Unitario Conductor	kg/m	0.19	0	0	0.000
- Peso Unitario (máximo esfuerzo)		0.332	-	-	0.00
- Máximo Tiro Horizontal	kg	538.44	0.00	0.00	0.00
- Altura aplicación de Fuerzas	m	9.975	0.000	0.000	0.000
- Espesor aislamiento (Conduct. Forrados)	mm	0.0	0.0	0.0	0.00
- Eventual costra de Hielo	mm	0.0			
- Velocidad máxima del Viento	km/h	75.00			
- Presión máxima del Viento	kg/m <sup>2</sup>	25.31			

**CALCULO ESTRUCTURAL**

- Momento Resistente máximo del poste(s) kg-m **6956.90**  
 (Respecto a Línea de Tierra)

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD REQUERIDO**

- Coeficiente de Seguridad del Poste Adim. **3**

**MOMENTOS APLICADOS**

	Sexag.	30	60	90
- Momento unitario total-Viento/Conductores (Respecto a Línea de Tierra)	kg-m / m	2.713	2.622	2.351
- Momento total-Tiro máximo/Conductores (Respecto a Línea de Tierra)	kg-m	281.190	2780.209	5370.950
- Momento total-Viento/Poste (Respecto a Línea de Tierra)	kg-m	231.75	231.75	231.75
<b>Momento total aplicado</b>	kg-m	<b>2318.97</b>	<b>5099.18</b>	<b>7689.92</b>

Vano Máximo	m	825	825	825	825
Vano Viento Máximo	m	665.61	796.10	887.93	1087.49
Coefi. Seguridad final-Poste	Adim.	3.00	1.36	0.90	0.70
Requiere Retenida S/N?		NO	SI	SI	SI

**CALCULO DE RETENIDAS**

- Angulo de Linea	Sexag.	3	30	60	90
- Altura de Retenida No 1	m	9.525			
- Altura de Retenida No 2	m	0.000			
- Angulo de Retenida No 2	Sexag.	37.0			
- Angulo de Retenida No 2	Sexag.	0.0			
- Tipo de Retenida	Siemens Martin - S.M.				
- Diámetro nominal	mm	10			
- Carga máxima de Rótura	kg	3152.00			

**RETENCION ANGULAR**

Carga de Trabajo	kg	49.05	485.01	936.96	1325.06
Coef. de Seguridad	Adim.	64.26	6.5	3.4	2.4

**ANCLAJE - FIN DE LINEA**

Carga de Trabajo	kg	24.53	242.50	468.48	662.53
Coef. de Seguridad	Adim.	128.51	13.00	6.73	4.76

### ***3.0 Evaluación Económica***

### **3.0 EVALUACION ECONOMICA**

#### **3.1 OBJETIVO**

El presente análisis tiene por objeto, efectuar la evaluación económica del proyecto Pequeño Sistema Eléctrico Pomabamba 22.9/13.2 kv, desde el punto de vista de un distribuidor de energía.

#### **3.2 PREMISAS DE EVALUACION**

- La evaluación considera que las inversiones en el proyecto se inician en el año 1998 y el análisis económico se realiza a partir del año 1999, con la puesta en servicio.
- El periodo de análisis es de 20 años (desde 1998 hasta el año 2018).
- Se considera la totalidad de las localidades.
- La tasa de descuento base utilizado es del 12%.

#### **3.3 MERCADO ELECTRICO**

##### **3.3.1 Resumen de la Proyección de la Población y Vivienda**

La proyección del numero de habitantes de cada localidad se ha determinado utilizando la tasa intercensal determinada por el INEI.

El numero de familias se determina en base a un valor promedio de habitantes por familia; y el numero de abonados domésticos se calcula a partir del numero de familias aplicándole un coeficiente de electrificación, que es creciente en el horizonte de planeamiento.

El Anexo N° 01, muestra el resumen de la proyección de la Población.

##### **3.3.2 Resumen de la Proyección del Consumo de Energía**

El consumo de energía del sector domestico se ha determinado haciendo uso de curvas de consumo preestablecidas para diferentes zonas del país , y que se han determinado en base a estadísticas de consumo de centros poblados similares que disponen de servicio eléctrico.

La suma de estos consumos parciales, domésticos, comerciales, industriales, usos generales, alumbrado publico, nos da el consumo neto del sistema o energía vendida. Así mismo se ha considerado las perdidas por distribución. Por lo tanto la energía total requerida total requerida por el sistema será la suma de la energía neta mas las perdidas.

El Anexo N° 01, muestra el resumen de la proyección de Energía.

##### **3.3.3 Resumen de la Proyección de la máxima Demanda**

La máxima demanda para cada centro poblado se obtiene de dividir la energía total requerida entre el numero de horas de utilización. Estimada en base a estadísticas de consumo en centros poblados similares, en este caso el de la población de Pomabamba. La máxima demanda del sistema se determina aplicando un factor de simultaneidad a la Sumatoria de la demanda de cada centro poblado.

El Anexo N° 01, muestra el resumen de las proyecciones de la Máxima Demanda.

### 3.4 INVERSIONES REQUERIDAS

Las inversiones requeridas están dadas por la suma de costos directos e indirectos.

#### 3.4.1 Costos Directos

Representados por los costos de, suministros de equipos y materiales, incluyendo, las partidas de transporte, montaje, gastos generales y utilidades. Los que se describen continuación.

30 Localidades

DESCRIPCION	COSTOS (Miles de US \$)
* Sub Estación Elevadora Principal	61.59
* Líneas Primarias 22.9 kv.	1,250.17
* Redes Primarias 22.9 kv.	540.13
* Redes Secundarias	1373.94
TOTAL	3,225.83

Resto de Localidades

DESCRIPCION	COSTOS (Miles de US \$)
* Líneas y Redes Primarias 22.9 kv.	613.75
* Redes Secundarias	1,583.50
TOTAL	2197.25

#### 3.4.2 Costos Indirectos

Constituido por los costos de supervisión de la ejecución del proyecto, estimada en un 5%, y por los gastos generales del contratante, estimada en un 2% del costo Directo.

SUPERVISION (5%)	GTOS. GRALES. CONTRATANTE (2%)	TOTAL (Miles US \$)
161.29	64.52	225.81
109.86	43.95	153.81

#### 3.4.3 Inversión Total

La inversión total será la suma de los costos directos e indirectos:

DIRECTOS	INDIRECTOS	TOTAL (Miles US \$)
3,225.83	225.81	3,451.64
2,197.25	153.81	2,351.06

### 3.4.4 Costo de Operación Mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento comprende una fracción del costo directo, que va del orden del 1% al inicio y al 2% al final del periodo, manteniéndose en crecimiento lineal.

### 3.4.5 Costo de Compra de Potencia y Energía.

El costo de la compra de potencia y Energía dependerá del sistema eléctrico que alimente al proyecto P.S.E. Pomabamba, siendo esta un sistema aislado hidráulico (aislado A3) del sector típico 3 y los precios medios en barras equivalente de media tensión son los siguientes:

<b>Precio Medio (Centavos de S/. /kwh)</b>
21.55

Así mismo los precios de potencia es de 18.34 S/. /kw-mes, de centavos 16.92 S/. /kw/h y 16.92 centavos S/. /kwh por energía en horas punta y fuera de punta. Los datos se muestra en el Anexo N° 02.

## 3.5 BENEFICIOS DEL PROYECTO

### 3.5.1 Venta de energía.

La venta de energía al cliente final del P.S.E. Pomabamba, se muestra continuación, y los precios en la tarifa BT5 se muestra en el Anexo N° 03.

<b>Cargo por Energía (Centavos S/.)</b>	<b>Cargo Fijo (S/.)</b>
47.44	1.57

### 3.5.2 Venta de energía.

La vida útil de las SS.EE, líneas primarias y redes primarias, se estima en 25 años, por lo tanto se determina que tiene un valor residual, para un periodo de 20 años de horizonte de planeamiento.

## 3.6 INDICADORES DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO

se ha efectuado la evaluación económica, tomando en cuenta un horizonte de planeamiento de 20 años, y una tasa de descuento del 12%, en la que se ha considerado todos los costos y beneficios involucrados en el proyecto.

Los resultados de esta evaluación se muestran en el Anexo N° 04 y 05.

Los indicadores de rentabilidad económica del proyecto se resumen en el cuadro siguiente, teniendo en cuenta la inversión requerida y con inversión cero.

VALOR ACTUAL NETO (miles de US \$)	TASA INTERNA RETORNO	RELACION BENEFICIO/COSTO	PERIODO DE RECUPERACION
VAN	TIR	B/C	(Años)
-2502.40	5.33%	0.66	Mayor a 20

ANEXO N° 1

PROYECCION DE POBLACION, CONSUMO DE ENERGIA Y MAXIMA DEMANDA

AÑOS	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
POBLAC. BENEFICIADA	11208	11359	26202	26548	26900	27255	27616	27981	28353	28727	29108	29495	29886	30282	30684	31092	31506	31925	32349	32780
NUMER. ABONADOS	2643	2826	3024	3212	3419	3625	3837	4054	4276	4499	4733	4970	5209	5457	5716	5970	6234	6504	6784	7068
MAX. DEMANDA(KW)	692,9	720,2	1259	1302	1350	1397	1447	1498	1549	1602	1658	1715	1773	1833	1897	1961	2027	2094	2165	2237
ENERGIA (MWH/AÑO)	1459,1	1535,8	2714,2	2839,4	2977,2	3117,3	3263,9	3416,7	3574,3	3737,2	3909,7	4087,4	4270,1	4462,4	4664,5	4870,3	5086,3	5309,0	5543,9	5785,8



**ANEXO N° 2**

**CALCULO DE PRECIOS EN BARRA**

Noviembre-98

SISTEMA	SUBESTACION BASE					DISTANCIA EQUIV. Y PARAM.		PRECIOS EN BARRA EQUIVALENTE				
	Nombre	Tensión	Potencia	Energía HP	Energía HFP	Tensión	L	Tensión	Potencia	Energía HP	Energía HFP	P. medio
		kV	SI./kW-mes	cent SI./kW-h	cent SI./kW-h	kV	Km	kV	SI./kW-mes	cent SI./kW-h	cent SI./kW-h	cent SI./kW-h
CAJAMARCA	Guadalupe	220	19.08	14.76	6.98	60	102.20	MT	27.75	16.45	7.78	17.82
CASCAS CONTUMAZA	Guadalupe	220	19.08	14.76	6.98	60	102.20	MT	27.75	16.45	7.78	17.82
TRUJILLO	Trujillo Norte	220	19.30	14.79	6.99	138	17.60	MT	29.04	15.13	7.15	15.76
CHIMBOTE	Chimbote 1	220	18.89	14.41	6.81	138	17.03	MT	22.6	14.74	6.97	15.39
CALLEJON DE HUAYLAS	Cañón del Pato	138	18.30	13.78	6.51	66	55.83	MT	24.37	14.73	6.96	15.83
PALLASCA	Cañón del Pato	138	18.30	13.78	6.51	66	55.83	MT	24.37	14.73	6.96	15.83
GUADALUPE CHEPEN PACASMAYO	Guadalupe	220	19.08	14.76	6.98	60	9.00	MT	22.66	15.1	7.14	15.65
AISLADO A2-ELMN	Aislados	MT	18.34	16.92	16.92			MT	18.34	16.92	16.92	21.55
AISLADO A3-ELMN	Aislados	MT	18.34	16.92	16.92			MT	18.34	16.92	16.92	21.55
AISLADO B2-ELMN	Aislados	MT	18.34	15.25	15.25			MT	18.34	15.25	15.25	19.88
AISLADO B3-ELMN	Aislados	MT	18.34	15.25	15.25			MT	18.34	15.25	15.25	19.88
1	2	3	4	5	6	7	8	12	13	14	15	16

**ANEXO N° 3**

SISTEMA: AISLADO A3-ELNM  
SECTOR TÍPICO : 3

CODIGO: ELNM

TARIFAS PARA SUMINISTROS CON ALIMENTACION A TENSIONES NOMINALES EN MEDIA TENSION		UNIDAD	TARIFA
<b>TARIFA MT2:</b>	<b>TARIFA HORARIA CON MEDICION DOBLE DE ENERGIA Y CONTRATACION O MEDICION DE DOS POTENCIAS.- 2E2P</b>		
	Cargo Fijo mensual	\$/cliente	4.12
	Cargo por Energía en punta	Cent \$/kWh	17.40
	Cargo por Energía fuera de punta	Cent \$/kWh	17.40
	Cargo por potencia contratada o máxima demanda leída en horas de punta	\$/kW-mes	25.95
	Cargo por exceso de potencia en horas fuera de punta	\$/kW mes	11.01
	Cargo por energía reactiva que exceda del 30% del total de la energía activa	Cent \$/kVarh	3.26
<b>TARIFA MT3:</b>	<b>TARIFA HORARIA CON MEDICION DOBLE DE ENERGIA Y UNA POTENCIA CONTRATADA.- 2E1P</b>		
	Cargo Fijo mensual	\$/cliente	2.80
	Cargo por Energía en punta	Cent \$/kWh	17.40
	Cargo por Energía fuera de punta	Cent \$/kWh	17.40
	Cargo por potencia contratada o máxima demanda leída para clientes:		
	Presentes en punta	\$/kW-mes	29.17
	Fuera de punta	\$/kW-mes	19.98
	Cargo por energía reactiva que exceda del 30% del total de la energía activa	Cent \$/kVarh	3.26
<b>TARIFA MT4:</b>	<b>TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA Y UNA POTENCIA CONTRATADA.- 1E1P</b>		
	Cargo Fijo mensual	\$/cliente	2.80
	Cargo por Energía	Cent \$/kWh	17.40
	Cargo por potencia contratada o máxima demanda leída para clientes:		
	Presentes en punta	\$/kW-mes	29.17
	Fuera de punta	\$/kW-mes	19.98
	Cargo por energía reactiva que exceda del 30% del total de la energía activa	Cent \$/kVarh	3.26
<b>TARIFAS PARA SUMINISTROS CON ALIMENTACION A TENSIONES NOMINALES EN BAJA TENSION (HASTA 440 VOLTIOS)</b>			
<b>TARIFA BT2:</b>	<b>TARIFA HORARIA CON MEDICION DOBLE DE ENERGIA Y CONTRATACION O MEDICION DE DOS POTENCIAS.- 2E2P</b>		
	Cargo Fijo mensual	\$/cliente	4.12
	Cargo por Energía en punta	Cent \$/kWh	22.64
	Cargo por Energía fuera de punta	Cent \$/kWh	22.64
	Cargo por potencia contratada o máxima demanda leída en horas de punta	\$/kW-mes	55.94
	Cargo por exceso de potencia en horas fuera de punta	\$/kW-mes	15.52
	Cargo por energía reactiva que exceda del 30% del total de la energía activa	Cent \$/kVarh	3.26
<b>TARIFA BT3:</b>	<b>TARIFA HORARIA CON MEDICION DOBLE DE ENERGIA Y UNA POTENCIA CONTRATADA.- 2E1P</b>		
	Cargo Fijo mensual	\$/cliente	2.80
	Cargo por Energía en punta	Cent \$/kWh	22.64
	Cargo por Energía fuera de punta	Cent \$/kWh	22.64
	Cargo por potencia contratada o máxima demanda leída para clientes:		
	Presentes en punta	\$/kW-mes	54.38
	Fuera de punta	\$/kW-mes	32.00
	Cargo por energía reactiva que exceda del 30% del total de la energía activa	Cent \$/kVarh	3.26
<b>TARIFA BT4:</b>	<b>TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA Y UNA POTENCIA CONTRATADA.- 1E1P</b>		
	Cargo Fijo mensual	\$/cliente	2.80
	Cargo por Energía	Cent \$/kWh	22.64
	Cargo por potencia contratada o máxima demanda leída para clientes:		
	Presentes en punta	\$/kW-mes	54.38
	Fuera de punta	\$/kW-mes	32.00
	Alumbrado público	\$/kW-mes	74.39
	Cargo por energía reactiva que exceda del 30% del total de la energía activa	Cent \$/kVarh	3.26
<b>TARIFA BT5:</b>	<b>TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA</b>		
	Cargo Fijo mensual	\$/cliente	1.57
	Cargo por Energía	Cent \$/kWh	47.44
<b>TARIFA BT6</b>	<b>TARIFA PARA CLIENTES A PENSION FIJA</b>		
	Cargo Fijo mensual	\$/cliente	1.57
	Cargo mensual por Potencia	Cent \$/Watt	14.23

**ANEXO N° 4**

**EVALUACION ECONOMICA**

**P.S.E. POMABAMBA**

N°	AÑO	COMPRA DE ENERGIA (MWH)	COSTOS				BENEFICIOS				FLUJO ECONOMICO (Bi)-(Ci) Miles US\$
			INVERSION	O & M	COMPRA DE ENERGIA	TOTAL (Ci)	VENTA DE ENERGIA	VALOR RESIDUAL	TOTAL (Bi)		
			Miles US\$	Miles US\$	Miles US\$	Miles US\$	(MWH)	Miles US\$	Miles US\$		
0	1998	0.00	3451.64	0.00	0.00	3451.64	0.00	0.00	0.00	0.00	-3451.64
1	1999	542.1	0.00	32.26	94.33	126.59	1459.10	286.59	0.00	286.59	160.00
2	2000	614.9	2351.06	33.96	101.41	2486.43	1535.80	301.98	0.00	301.98	-2184.45
3	2001	769.8	0.00	59.94	157.33	217.27	2714.20	519.35	0.00	519.35	302.08
4	2002	858.3	0.00	62.79	166.77	229.56	2839.40	543.66	0.00	543.66	314.10
5	2003	947.3	0.00	65.65	176.67	242.32	2977.20	570.41	0.00	570.41	328.09
6	2004	1078.8	0.00	68.50	189.26	257.76	3117.30	597.58	0.00	597.58	339.82
7	2005	1164.3	0.00	71.36	199.09	270.45	3263.90	625.99	0.00	625.99	355.54
8	2006	1274.1	0.00	74.21	210.60	284.81	3416.70	655.57	0.00	655.57	370.76
9	2007	1357.5	0.00	77.06	220.39	297.45	3574.30	686.06	0.00	686.06	388.61
10	2008	1456.3	0.00	79.92	231.35	311.27	3737.20	717.53	0.00	717.53	406.26
11	2009	1552.0	0.00	82.77	242.37	325.14	3909.70	750.84	0.00	750.84	425.70
12	2010	1648.7	0.00	85.63	253.53	339.16	4087.40	785.13	0.00	785.13	445.97
13	2011	1759.3	0.00	88.48	265.69	354.17	4270.10	820.34	0.00	820.34	466.17
14	2012	1960.7	0.00	91.34	283.95	375.29	4462.40	857.39	0.00	857.39	482.10
15	2013	2075.1	0.00	94.19	296.87	391.06	4664.50	896.30	0.00	896.30	505.24
16	2014	2197.0	0.00	97.04	310.28	407.32	4870.30	935.86	0.00	935.86	528.54
17	2015	2317.1	0.00	99.90	323.74	423.64	5086.30	977.36	0.00	977.36	553.72
18	2016	2435.9	0.00	102.75	337.20	439.95	5309.00	1020.13	0.00	1020.13	580.18
19	2017	2556.7	0.00	105.61	351.13	456.74	5543.90	1065.21	0.00	1065.21	608.47
20	2018	2677.9	0.00	108.46	365.17	473.63	5785.80	2460.23	1348.63	3808.86	3335.23

C: COSTO  
 B: BENEFICIO  
 i: (0-20) AÑOS

<b>INDICADORES ECONOMICOS</b>	
VALOR PRESENTE NETO :	-2502.4 Miles US\$
RELACION B/C :	0.66
TIR :	5.33%
PERIODO DE RECUPERO :	20

**ANEXO N° 5**

**EVALUACION ECONOMICA**

**P.S.E. POMABAMBA**

N°	AÑO	COMPRA DE ENERGIA (MWH)	COSTOS				BENEFICIOS				FLUJO ECONOMICO (Bi)-(Ci) Miles US\$
			INVERSION	O & M	COMPRA DE ENERGIA	TOTAL (Ci)	VENTA DE ENERGIA	VALOR RESIDUAL	TOTAL (Bi)		
			Miles US\$	Miles US\$	Miles US\$	Miles US\$	(MWH)	Miles US\$	Miles US\$		
0	1998	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1999	542.1	0.00	0.00	94.33	94.33	1459.10	286.59	0.00	286.59	192.26
2	2000	614.9	2351.06	0.00	101.41	2452.47	1535.80	301.98	0.00	301.98	-2150.49
3	2001	769.8	0.00	24.29	157.33	181.62	2714.20	519.35	0.00	519.35	337.73
4	2002	858.3	0.00	25.44	166.77	192.21	2839.40	543.66	0.00	543.66	351.45
5	2003	947.3	0.00	26.60	176.67	203.27	2977.20	570.41	0.00	570.41	367.14
6	2004	1078.8	0.00	27.75	189.26	217.01	3117.30	597.58	0.00	597.58	380.57
7	2005	1164.3	0.00	28.91	199.09	228.00	3263.90	625.99	0.00	625.99	397.99
8	2006	1274.1	0.00	30.07	210.60	240.67	3416.70	655.57	0.00	655.57	414.90
9	2007	1357.5	0.00	31.22	220.39	251.61	3574.30	686.06	0.00	686.06	434.45
10	2008	1456.3	0.00	32.38	231.35	263.73	3737.20	717.53	0.00	717.53	453.80
11	2009	1552.0	0.00	33.54	242.37	275.91	3909.70	750.84	0.00	750.84	474.93
12	2010	1648.7	0.00	34.69	253.53	288.22	4087.40	785.13	0.00	785.13	496.91
13	2011	1759.3	0.00	35.85	265.69	301.54	4270.10	820.34	0.00	820.34	518.80
14	2012	1960.7	0.00	37.01	283.95	320.96	4462.40	857.39	0.00	857.39	536.43
15	2013	2075.1	0.00	38.16	296.87	335.03	4664.50	896.30	0.00	896.30	561.27
16	2014	2197.0	0.00	39.32	310.28	349.60	4870.30	935.86	0.00	935.86	586.26
17	2015	2317.1	0.00	40.48	323.74	364.22	5086.30	977.36	0.00	977.36	613.14
18	2016	2435.9	0.00	41.63	337.20	378.83	5309.00	1020.13	0.00	1020.13	641.30
19	2017	2556.7	0.00	42.79	351.13	393.92	5543.90	1065.21	0.00	1065.21	671.29
20	2018	2677.9	0.00	43.95	365.17	409.12	5785.80	2460.23	1348.63	3808.86	3399.74

C: COSTO  
B: BENEFICIO  
i: (0-20) AÑOS

INDICADORES ECONOMICOS	
VALOR PRESENTE NETO :	1266.6 Miles US\$
RELACION B/C :	1.36
TIR :	21.51%
PERIODO DE RECUPERO :	11

*PARTE IV*

*ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES*

## IV ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES

### 1.0 POSTES Y CRUCETAS DE MADERA

#### Normas aplicables

Los postes y crucetas, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas:

ANSI 05.1 – 1992	Americana National Standard for Wood Poles.
AWPA C4	American Wood Preserver's Association Stándar Poles Preservative Treatment by Pressure Processes.
AWPA C1	American Wood Preserver's Association Standard-all Timber Products Preservative Treatment by Pressure Processes.
ITINTEC 251.021	Postes de madera para líneas aéreas de conducción de energía Glosario.
ITINTEC 251.022	Postes de madera para líneas aéreas de conducción de energía Requisitos generales.
ITINTEC 251.023	Postes de madera para líneas aéreas de conducción de energía Ensayo de rotura.
ITINTEC 251.025	Postes de madera para líneas aéreas de conducción de energía Extracción de muestras.
ITINTEC 251.026	Penetración y retención de los preservadores en la madera. Preservación de madera.
ITINTEC 251.027	Postes de madera para líneas aéreas de conducción de energía Comprobación del valor tóxico y permanencia del preservante.
ITINTEC 251.034	Preservación de madera - métodos de presión.

#### Condiciones ambientales

Los postes y crucetas se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

-	Altitud sobre el nivel del mar	:	Hasta 4500 msnm
-	Humedad relativa	:	50 a 95%
-	Temperatura ambiente	:	-15 °C a 30 °C
-	Precipitación pluvial	:	Escasa moderada

#### Características técnicas

##### Postes

Los postes de madera serán de las siguientes especies forestales: Pino amarillo del sur (Southern yellow pine) y Abeto Douglas (Douglas fin) cuyas características mecánicas serán iguales o superiores a las del grupo "D", según las normas peruanas ITINTEC.

La madera de los postes debe ser sana, exento de materiales extraños, pudriciones,

apolillados e imperfecciones tales como abolladuras, hendiduras, rajaduras, grietas, curvaturas, torceduras o nudos viciosos. Serán especialmente seleccionados en relación a su verticalidad y comicidad.

Tendrán tratamiento preservante, para evitar la pudrición, mediante la aplicación de algunas de las siguientes sustancias tratantes:

- a) Sustancias hidrosolubles sobre la base de cromo, cobre y arsénico.
- b) Sustancias hidrosolubles sobre la base de cromo, cobre y boro.
- c) Sustancias hidrosolubles a base de cobre, arsénico y solución amoniaca.
- d) Pentaclorofenol

La retención neta y penetración mínima de la sustancia preservante estará de acuerdo con las normas señaladas líneas arriba.

Los postes tendrán las características siguientes:

-	Longitud (m)	:	12	12
-	Clase	:	6	5
-	Grupo	:	D	D
-	Diámetro en la cabeza (cm)	:	11.94	14.3
-	Diámetro en la línea de tierra (cm)	:	22.31	24.2
-	Esfuerzo máximo de Flexión (kN/cm <sup>2</sup> )	:	4.91	4.91
-	Carga de rotura a 0.30m de la cabeza (kN)	:	6.67	8.44
-	Módulo de elasticidad (kN/cm <sup>2</sup> )	:	1216	1216
-	Método de tratamiento preservante	:	VACIO-PRESION	

Todos los postes deberán llevar las marcas siguientes:

- Longitud de postes
- Clase y Grupo (o especie forestal)
- Método de tratamiento
- Año de fabricación

La marca será impresa o estampada sobre un disco o placa metálica que será fijada en el poste a 4.50 m de la base. El fabricante podrá proponer otros sistemas de identificación.

### **Crucetas**

Las crucetas provendrán de troncos rectos y en forma tal que las fibras sean sensiblemente paralelas al eje longitudinal de la pieza. Serán fabricadas a partir del duramen de la madera del árbol, por lo tanto las crucetas se fabricarán de las siguientes especies forestales: Pino amarillo del sur (Southern yellow pine) o Abeto Douglas (Douglas fir).

Serán sometidas a tratamiento preservante aplicado por el método de VACIO-PRESION. Las crucetas será cortadas, cepilladas y taladradas antes de ser sometidas al tratamiento preservante.

Se podrán utilizar algunas de las siguientes sustancias tratantes:

- a) Sustancias hidrosolubles sobre la base de cromo, cobre, arsénico y solución amoniaca.
- b) Pentaclorofenol

La retención neta y penetración mínima de la sustancia preservante estará de acuerdo con las normas mencionadas.

Las crucetas serán rectas y convenientemente escuadradas. Se admitirá una flecha máxima o deformación por alabeo, igual a una centésima parte de la longitud, cuando la pieza esté curvada. Las crucetas tendrán las siguientes características:

-	Esfuerzo mínimo de flexión (kN/cm <sup>2</sup> )	:	4.91
-	Módulo de elasticidad (kN/cm <sup>2</sup> )	:	1216
-	Esfuerzo de aplastamiento paralelo a la fibra (kN/cm <sup>2</sup> )	:	4.91

Tendrán las siguientes dimensiones:

- Cruceta de 90 x 115 x 1800 mm
- Cruceta de 90 x 115 x 2400 mm
- Cruceta de 102 x 127 x 4300 mm

## 2.0 AISLADORES

### Normas Aplicables

Los aisladores tipo pin, suspensión y carrete cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas:

- 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)
- ANSI C29.2 American National Standard for Insulators Wet Process Porcelain and Toughened Glass Suspension Type
- ASTM A153 Zinc Coating (Hot Dip) on Iron and Steel Hardware
- ANSI C 29.3 American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators (spool type)

### Condiciones Ambientales

Los dos tipos de aisladores se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

-	Altitud sobre el nivel del mar	:	Hasta 4500 msnm
-	Humedad relativa	:	entre 50 y 95%
-	Temperatura ambiente	:	-15°C y 30°C
-	Contaminación ambiental	:	De escasa a moderada

### Condiciones de Operación

El sistema eléctrico en el cual operarán los aisladores tipo PIN y SUSPENSION tienen 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	:	Sólidamente puesto a tierra
-	Potencia de cortocircuito	:	Hasta 250 MVA
-	Tiempo máxima de eliminación de la falla	:	0.5 seg.



De igual modo los aisladores tipo CARRETE, tiene las siguientes características:

-	Tensión de servicio de la red	:	22.9/13.2 kv.
-	Tensión máxima de servicio	:	25/14.5 kv.
-	Frecuencia de la red	:	60 Hz
-	Naturaleza del neutro	:	Sólidamente puesto a tierra
-	Potencia de cortocircuito	:	Hasta 250 MVA
-	Tiempo máximo de eliminación de la falla	:	0.5 seg.

**Características técnicas de los aisladores**

**Pin**

Los aisladores tipo pin serán de porcelana, de superficie exterior vidriada y tendrán las siguientes características:

-	Clase ANSI	:	56-2	56-3	56-4
-	Material dieléctrico	:	Porcelana		
-	Dimensiones:				
	Diámetro (mm)	:	229	266	304
	Altura (mm)	:	165	190	241
	Diámetro de agujero para acopl. (mm)	:	35	35	35
	Longitud de línea de fuga (mm)	:	432	533	685
-	Características mecánicas:				
	Resistencia en voladizo (kN)	:	13	13	13
-	Características eléctricas:				
	Tensión disruptiva a baja frecuencia				
	- En seco (kv.)	:	110	125	140
	- Bajo lluvia (kv.)	:	70	80	95
	Tensión disruptiva crítica al impulso				
	- Positiva (kVp)	:	175	200	225
	- Negativa (kVp)	:	225	265	310
-	Tensión de perforación (kv.)	:	145	165	185
-	Características de radiointerferencia:				
	Prueba de tensión eficaz (rms) a tierra (kv.)	:	22	30	30
	Tensión máx. de radiointerferencia a 100 kHz en aislador tratado con barniz semiconductor (uV)	:	100	200	200

**Suspensión**

Los aisladores tipo suspensión serán de porcelana de superficie exterior vidriada y tendrán

las siguientes características:

-	Clase ANSI	:	52-3
-	Material dieléctrico	:	Porcelana
-	Material metálico	:	Hierro maleable o acero forjado
-	Material del pasador	:	Bronce fosforoso o acero inoxidable
-	Conexión	:	Bola-casquillo (ball-socket)
-	Dimensiones:		
	Diámetro máximo	:	273 mm
	Espaciamento (altura)	:	146 mm
	Longitud de línea de fuga	:	292 mm
	Tipo de acoplamiento	:	ANSI tipo B
-	Características mecánicas:		
	Resistencia electromecánica combinada	:	67 kN
	Resistencia mecánica al impacto	:	55 N-m
	Resistencia a una carga continua	:	44 kN
-	Características eléctricas:		
	Tensión disruptiva a baja frecuencia		
	- En seco	:	80 kv.
	- Bajo lluvia	:	50 kVp
	Tensión disruptiva crítica al impulso		
	- Positiva	:	125 kv.
	- Negativa	:	130 kVp
-	Tensión de perforación	:	110 kv.
-	Características de radio interferencia:		
	Tensión eficaz (rms) de prueba a tierra, en baja frecuencia	:	10 kv.
	Máxima tensión de radiointerferencia	:	50 uV

### Carrete

Los aisladores tipo carrete serán de porcelana, de superficie exterior vidriada, color marrón y tendrán las siguientes características :

-	Clase ANSI	:	53-2
-	Dimensiones:		
	Altura	:	76 mm
	Diámetro exterior	:	79 mm

Diámetro del agujero central	:	18 mm
- Característica Mecánicas:		
Carga transversal	:	13.30 kN
- Características Eléctricas:		
Tensión disruptiva a baja Frecuencia en seco	:	25 kv.
Tensión disruptiva a baja frecuencia bajo lluvia:		
- Vertical	:	12 kv.
- Horizontal	:	15 Kv

### 3.0 CONDUCTORES DE ALEACION DE ALUMINIO.

#### Normas aplicables

El conductor será de aleación de aluminio y cumplirá con las prescripciones de las siguientes normas:

ASTM B398	Aluminium Alloy 6201-T81 Wire for Electrical Purpose
ASTM B399	Concentric Lay Stranded Aluminium Alloy 6201-t81 Conductors
IEC 1089	Round Wire Concentric Lay Overhead Electrical Stranded Conductors
IEC 208	Aluminium Alloy Stranded Conductors

#### Condiciones ambientales

El conductor de aleación de aluminio se instalará en una zona con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar	:	Hasta 4500 msnm
- Humedad relativa	:	entre 50 y 95%
- Temperatura ambiente	:	-15°C y 30°C
- Contaminación ambiental	:	De escasa a moderada

#### Descripción del material

El conductor de aleación de aluminio será fabricado con alambón de aleación de aluminio - magnesio - silicio.

Estará compuesto de alambres cableados concéntricamente y de único alambre central.

Los alambres de la capa exterior serán cableados a la mano derecha. Las capas interiores se cablearán en sentido contrario entre sí.

Durante la fabricación y almacenaje deberá tomarse precauciones para evitar la contaminación del aluminio por el cobre u otros materiales.

El conductor tendrá las siguientes características:

- Sección nominal (mm <sup>2</sup> )	:	25	35	70	95
- Sección real (mm <sup>2</sup> )	:	24.2	34.4	65.8	93.3

-	Nº de alambres	:	7	7	19	19
-	Diámetro de los alambres (mm)	:	2.15	2.52	2.15	2.5
-	Masa del conductor (kg/m)	:	0.069	0.096	0.190	0.256
-	Carga mínima de rotura (kN)	:	6.96	9.74	19.50	26.05
-	Módulo de elasticidad final	:	60.82	60.82	60.82	60.82
-	Coefficiente de dilatación térmica (1/°C)	:			23x10 <sup>-6</sup>	
-	Resistencia eléctrica máxima en c.c. a 20° (Ohm/km)	:	1.36	0.987	0.50	0.36

#### 4.0 ESPIGAS PARA AISLADORES TIPO PIN

##### Normas aplicables

Las espigas de los aisladores, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas:

ANSI C 135.17	American National Standard for Galvanized Ferrous bolt-type Insulator Pins with Lead Threads for Overhead Line Construction
ANSI C 135.22	American National Standard for Galvanized ferrous pole-top Insulator Pins with Leads Threads for Overhead Line Construction
ASTM A153	Zinc Coating (hot dip) on Iron and Steel Hardware

##### Condiciones ambientales

Las espigas se instalarán en una zona con las siguientes condiciones ambientales:

-	Altitud sobre el nivel del mar	:	Hasta 4500 msnm
-	Humedad relativa	:	entre 50 y 95%
-	Temperatura ambiente	:	entre -15° y 30°C
-	Contaminación ambiental	:	De escasa a moderada

##### Características generales

##### Materiales

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

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

Los materiales a utilizarse serán de un grado y calidad tales que garanticen el cumplimiento de las características mecánicas establecidas en las normas señaladas.

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

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

##### Características

a) Espiga recta para cruceta

-	Tipo de Aislador (ANSI)	:	56-2	56-3	56-4
-	Longitud total (mm)	:	356	381	431

-	Longitud sobre la cruceta (mm)	:	178	203	254
-	Longitud de empotramiento (mm)	:	178	178	178
-	Diámetro de la espiga sobre la cruceta (mm)	:	25	28.6	28.6
-	Diámetro de la espiga debajo de la cruceta	:	19	19	19
-	Diámetro de la cabeza de plomo (mm)	:	35	35	35
-	Carga de prueba a 10° de deflexión (kN)	:	9.81	12.04	9.36
-	Accesorios	:	Arandela, tuerca y contratuerca		
b) Espiga para cabeza de poste					
-	Tipo de Aislador (ANSI)	:	56-2	56-3	56-4
-	Longitud total (mm)	:	508	609	609
-	Nº de pernos de fijación	:	2	2	2
-	Diámetro de la cabeza de plomo (mm)	:	35	35	35
-	Carga de prueba a 10° de deflexión:				
	. Transversal (kN)	:	6.67	6.67	6.67
	. Longitudinal	:	5.40	5.40	5.40

## 5.0 ACCESORIOS DE CADENAS DE AISLADORES

### Normas Aplicables

Los accesorios de cadenas de aisladores cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas:

UNE 21-158-90	Herrajes para líneas eléctricas Aéreas de Alta Tensión
ASTM A 153 ZINC	Coating (hot dip) on Iron and Steel Hardware

### Descripción de los Accesorios

Los adaptadores anillo-bola y casquillo-ojo alargado y grilletes serán galvanizados en caliente, y fabricados de acero forjado o hierro maleable de buena calidad y sin porosidades.

Tendrán una resistencia mínima a la rotura de 70 kN.

Los accesorios deberán ser tales que permitan un adecuado ensamble con las piezas asociadas y las dimensiones de su acoplamiento corresponderán al ANSI tipo B o la IEC 120 (16mmA)

- Adaptador anillo-bola
- Grillete
- Adaptador casquillo-ojo alargado

## 6.0 ACCESORIOS DEL CONDUCTOR

### Normas Aplicables

Los accesorios del conductor, cumplirán con las prescripciones de la siguiente norma:

UNE 21-159	Elementos de fijación y empalme para conductores y cables de tierra de líneas eléctricas aéreas de alta tensión
ASTM 153	Standard Especificación for Zinc-Coating (hotdip) on Iron and Steel Hardware

### Condiciones Ambientales

Los accesorios del conductor se instalarán en una zona con las siguientes condiciones ambientales:

-	Altitud sobre el nivel del mar	:	Hasta 4500 msnm
-	Humedad relativa	:	entre 50 y 95%
-	Temperatura ambiente	:	-15°C y 30°C
-	Contaminación ambiental	:	De escasa a moderada

### Características generales

#### Materiales

Los materiales para la fabricación de los accesorios del conductor serán de aleaciones de aluminio procedentes de lingotes de primera fusión.

#### Fabricación aspecto y acabado

La fabricación de los accesorios del conductor se realizará mediante un proceso adecuado, en el que se incluyan los controles necesarios que garanticen el producto final.

Las piezas presentarán una superficie uniforme, libre de discontinuidades, fisuras, porosidades, rebabas y cualquier otra alteración del material.

#### Protección anticorrosiva

Todos los componentes de los accesorios deberán ser resistentes a la corrosión, bien por la propia naturaleza del material o bien por la aplicación de una protección adecuada.

La elección de los materiales constitutivos de los elementos deberá realizarse teniendo en cuenta que no puede permitirse la puesta en contacto de materiales cuya diferencia de potencial pueda originar corrosiones de naturaleza electrolítica.

Los materiales férreos, salvo el acero inoxidable, deberán protegerse en general mediante galvanizado en caliente, de acuerdo con la Norma ASTM 153.

#### Características eléctricas

Los accesorios presentarán unas características de diseño y fabricación que eviten la emisión de efluvios y las perturbaciones radioeléctricas por encima de los límites fijados.

#### Características específicas

##### Grapa de ángulos

Será 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 será inferior al 20% de la carga de rotura del conductor para

que el que está destinada la grapa.

El apriete sobre el conductor deberá ser uniforme, evitando los esfuerzos concentrados sobre determinados puntos del mismo.

El fabricante deberá señalar los torques de apriete que deberán aplicarse y los límites de composición y diámetro de los conductores.

El rango del ángulo de utilización estará comprendido entre 30° y 90°.

La carga de rotura mínima de la grapa de suspensión será de 30 kN.

Las dimensiones de la grapa serán adecuadas para instalarse con conductores de aleación de aluminio de 16, 25, 35, 50, 70 y 95 mm<sup>2</sup> provistos de varilla preformada.

#### **Grapa de anclaje**

Será 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 deberá señalar los torques de apriete que deben aplicarse.

La carga de rotura mínima de la grapa de anclaje será de 70 kN.

Las dimensiones de la grapa serán adecuadas para instalarse con conductores de aleación de aluminio de 16, 25, 35, 50, 70, 95 mm<sup>2</sup>.

Estará provista, como mínimo, de 2 pernos de ajuste.

#### **Grapa de doble vía**

Serán de aluminio y estará provista de 2 pernos de ajuste.

Deberá garantizar que la resistencia eléctrica del conjunto grapa-conductor no será superior al 75% de la correspondiente a una longitud igual de conductor, por tanto, no producirá calentamientos superiores a los del conductor.

No emitirá efluvios y perturbaciones radioeléctricas por encima de valores fijados.

#### **Varilla de armar**

La varilla de armar serán de aleación de aluminio o de acero recubierto de aluminio, del tipo premoldeado, adecuada para conductor de aleación de aluminio de 16, 25, 35, 50, 70 y 95 mm<sup>2</sup>.

Tendrán 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.

Serán simples y dobles y de longitudes adecuadas para cada sección de conductor

#### **Manguito de empalme**

Será de aleación de aluminio, del tipo compresión. Tendrá una resistencia a la tracción no menor que el 95% de la de los conductores.

Todos los manguitos de empalme presentarán una resistencia eléctrica no mayor que la de

los respectivos conductores. Estarán libres de todo defecto y no dañarán al conductor luego de efectuada la compresión pertinente.

#### **Manguito de reparación**

Será de aleación de aluminio, del tipo compresión, apropiado para reforzar los conductores con alambres dañados.

#### **Pasta para aplicación de empalmes**

El suministro de manguitos de empalme y reparación incluirá la pasta especial que se utilizará como relleno de estos accesorios.

La pasta será una sustancia químicamente inerte (que no ataque a los conductores), de alta eficiencia eléctrica e inhibidor contra la oxidación.

De preferencia deberá suministrarse en cartuchos incluyendo todos los accesorios necesarios para realizar un correcto uso de ellas en los empalmes.

#### **Amortiguadores de vibración**

Será del tipo STOCKBRIDGE, construido con contrapesos de aleación de zinc, cable de acero preformado de alta resistencia y grapa de aleación de aluminio para conexión con el conductor. Será adecuado para conductores de aleación de aluminio de las secciones indicadas en el metrado.

#### **Alambre de amarre**

El alambre de amarre será de aluminio recocido de 16 mm<sup>2</sup>.

### **7.0 CABLE DE ACERO PARA RETENIDAS**

#### **Normas aplicables**

Los cables de acero de grado Siemens Martin y Alta Resistencia (HS), cumplirán con las prescripciones de la siguiente norma:

ASTM A 475 Standard Specification for Zinc-Coated Steel Wire Strand

ASTM A 90 Standard Test Method for Weight of Coating on Zinc - Coated (Galvanized) Iron or Steel Articles.

#### **Características técnicas del cable**

El cable para las retenidas será de acero galvanizado y tendrá las siguientes características:

-	Diámetro nominal	:	10 mm	10mm
-	Número de alambres	:	7	7
-	Sentido del cableado	:	Izquierdo	Izquierdo
-	Diámetro del alambre	:	3.05 mm	3.05 mm
-	Carga rotura mínima	:	30.92 kN	48.04 kN
-	Masa	:	0.40 kg/m	0.40 kg/m

El galvanizado que se aplique a cada alambre corresponderá a la clase B según la Norma ASTM A 90, es decir a un recubrimiento de 520 gr/m<sup>2</sup>.



## 8.0 ACCESORIOS METALICOS PARA POSTES Y CRUCETAS

### Normas Aplicables

Los accesorios metálicos, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas:

ASTM A 7	Forged Steel
ANSI A 153	Zinc Coating (hot dip) on Iron and Steel Hardware
ANSI C 135.1	American National Standard for Galvanized Steel Bolts and Nuts for Overhead Line Construcción
ANSI C 135.4	American National Standard for Galvanized Ferrous eyebolts and Nuts for Overhead Line Construction
ANSI C 135.5	American National Standard for Galvanized Ferrous eyenuts and eyelets for Overhead Line Construction
ANSI C 135.3	American National Standard for Zinc-Coated Ferrous Lag Screws for pole and Transmission Line Construction
ANSI C 135.20	American National Standard for Line Construction - Zinc Coated Ferrous Insulator Clevises
ANSI C 135.31	American National Standard for Zinc-Coated Ferrous single and double upset spool insulator bolts for Overhead Line Construction

### Descripción de los Materiales

#### Pernos Maquinados

Serán de acero forjado galvanizado en caliente. Las cabezas de estos pernos así como sus tuercas y contratuercas serán cuadradas y estarán de acuerdo con la norma ANSI C 135.1

Las cargas de rotura mínima serán:

-	para pernos de 16 mm	:	55.29 kN
-	para pernos de 13 mm	:	34.78 kN

El suministro incluirá una tuerca y una contratuerca.

#### Perno - Ojo

Será de acero forjado, galvanizado en caliente de 250 mm de longitud y 16 mm de diámetro. En uno de los extremos tendrá un ojal ovalado, y será roscado en el otro extremo. La carga de rotura mínima será de 55.29 kN.

El suministro incluirá una tuerca cuadrada y una contratuerca.

#### Tuerca - Ojo

Será de acero forjado o hierro maleable galvanizado en caliente. Será adecuada para perno de 16 mm.

Su carga mínima de rotura será de 55.29 kN

### **Perno Tipo Doble Armado**

Será de acero galvanizado en caliente; totalmente roscado y provisto de 4 tuercas cuadradas.

Tendrán 457 mm de longitud y 16 mm de diámetro. La carga de rotura mínima será de 55.29 kN.

### **Espaciador para espigas de cabeza de poste**

Será de acero galvanizado en caliente, fabricado con plancha de 76 mm x 6.35 mm.

### **Tubo Espaciador**

Será un tubo de 38 mm de longitud y 19 mm de diámetro interior. Se utilizará conjuntamente con los espaciadores para espigas de cabeza de poste.

### **Tirafondo**

Será de acero forjado y galvanizado en caliente. Tendrán 102 mm de longitud y 13 mm de diámetro.

La carga mínima de rotura será de 30 kN.

### **Brazo Angular**

Será de acero galvanizado en caliente, y se utilizará para fijar la cruceta de madera a los postes. Se fabricará con perfil angular de 38 x 38 x 5 mm.

### **Braquete Angular**

Será de acero galvanizado en caliente, y fabricado con varillas de 16 mm de diámetro. Tendrá ojales fabricados por el proceso de forjado y se sujetará a la cruceta mediante pernos con horquilla.

La carga mínima de rotura será de 55.29 kN.

### **Perno con Horquilla**

Será de acero galvanizado en caliente; la horquilla será fabricado por el proceso de forjado. Tendrá una carga de rotura mínima de 55.59 kN

El suministro incluirá una tuerca cuadrada y una contratuerca.

### **Perno de Simple Borde para Aislador Tipo Carrete**

Será de acero forjado, galvanizado en caliente de 16 mm de diámetro y 305 mm de longitud. Tendrá un resalto en forma de anillo (Single Upset Bolt). Será roscado en ambos extremos y provisto de 2 tuercas, 1 contratuerca y 1 pasador de seguridad.

La carga mínima por flexión a 10° de deformación será de 8.5 kN.

### **Porta línea Unipolar para Aislador Tipo Carrete**

Será de acero galvanizado en caliente y fabricado con plancha de 38 mm x 5 mm. Estará provisto de un pin de 16 mm. La carga mínima de rotura será de 8.9 kN.

## Arandelas

Serán fabricadas de acero y tendrán las dimensiones siguientes:

- Arandela cuadrada curvada de 76 mm de lado y 5 mm de espesor, con un agujero central de 17.5 mm. Tendrá una carga mínima de rotura al esfuerzo cortante de 55.29 kN.
- Arandela cuadrada plana de 57 mm de lado y 5 mm de espesor, con agujero central de 17.5 mm. Tendrá una carga mínima de rotura al esfuerzo cortante de 55.29 kN.
- Arandela cuadrada plana de 51 mm de lado y 3.2 mm de espesor, con agujero central de 14 mm.

## 9.0 ACCESORIOS METALICOS PARA RETENIDAS

### Normas aplicables

Los accesorios metálicos, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas:

ASTM A 7	Forged Steel
ANSI A 153	Zinc Coating (hot dip) on Iron and Steel Hardware
ANSI C 135.2	American National Standard for threaded Zinc-Coated Ferrous strand-eye anchor and nuts for Overhead Line Construction
ANSI C 135.3	American National Standard for Zinc Coated Ferrous lag screws for pole and Transmission Line Construction
ANSI C 135.4	American National Standard for Galvanized Ferrous eyebolts and nuts for Overhead Line Construction
ANSI C135.5	American National Standard for zinc-coated ferrous eyenuts and eyebolts for Overhead Line Construction

### Descripción de los accesorios

#### Varilla de anclaje

Será fabricado de acero forjado y galvanizado en caliente. Estará provisto de un ojal-guardacabo de una vía en un extremo, y será roscada en el otro.

Sus características principales son:

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

El suministro incluirá una tuerca cuadrada y contratuerca.

#### Arandela cuadrada para anclaje

Será de acero galvanizado en caliente y tendrá 100 mm de lado con 6.35 mm de espesor. Estará provista de agujero central de 17.46 mm de diámetro. Deberá ser diseñada y tuerca de 71 kN.

### **Mordaza preformada**

La mordaza preformada será de acero galvanizado y adecuado para el cable de acero grado SIEMENS-MARTIN O ALTA RESISTENCIA de 10 mm de diámetro.

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

Será de acero forjado y galvanizado en caliente de 254 mm de longitud y 16 mm de diámetro. El ojal-guardacabo angular será adecuado para cable de acero de 10 mm de diámetro.

La mínima carga de rotura será de 60 KN.

### **Ojal guardacabo angular**

Será 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.

### **Placa de fijación para perno angular**

Será de acero galvanizado y fabricado con planchas de 63.5 x 177.8 mm. Presentará una curvatura con radio de 76 mm.

Tendrá 2 agujeros; uno de ellos para perno con ojal angular y el otro para tirafondo de 13 mm de diámetro. El suministro incluirá un tirafondo de 101.6 mm de longitud y 13 mm de diámetro.

### **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 21 mm de diámetro.

### **Arandela curvada**

Será de acero galvanizado. La carga mínima de rotura al esfuerzo cortante será de 55 kN

### **Contrapunta**

Será fabricado de acero galvanizado de 50 mm de diámetro y 6 mm de espesor. En un extremo estará soldada a una abrazadera para fijación a poste y en otro extremo estará provisto de una grapa de ajuste en "U" adecuada para fijar el cable de acero de la retenida.

La abrazadera se fabricará con platina de 102 x 6 mm y tendrá 4 pernos de 13 mm de diámetro y 50 mm de longitud.

## **10.0 ACCESORIOS PARA PUESTA A TIERRA**

### **Normas Aplicables**

Los accesorios, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas:

ITINTEC 370.042

Conductores de cobre recocido para uso eléctrico.

ANSI C 135.14                      Staples with rolled of slash points for Overhead Line Construction

### **Descripción de los Accesorios**

#### **Conductor**

El conductor para unir las partes sin tensión eléctrica de las estructuras con tierra, será de cobre desnudo, cableado y recocado, de las siguientes características:

-	Sección nominal	:	16 mm <sup>2</sup>
-	Nº de alambres	:	7
-	Diámetro exterior	:	5.10 mm
-	Masa del conductor	:	0.143 kg/m
-	Resistencia eléctrica máxima en c.c. a 20°C	:	1.15 ohm/km

#### **Electrodo de Copperweld**

Será una varilla de acero recubierta con una capa de cobre mediante un proceso de soldadura atómica.

Tendrá las siguientes dimensiones:

-	Diámetro	:	16 mm
-	Longitud	:	2.40 m

#### **Borne para el electrodo**

Será de bronce, adecuado para garantizar un ajuste seguro entre el conductor de cobre de puesta a tierra y el electrodo.

#### **Conector tipo perno partido (SPLIT-BOLT)**

Será de cobre y servirá para conectar conductores de cobre de 16 mm<sup>2</sup> entre sí.

#### **Grapas para fijar conductor a poste**

Serán de acero recubierto con cobre en forma de "U", con sus extremos puntiagudos para facilitar la penetración al poste de madera. Será adecuado para conductor cobre de 16mm<sup>2</sup>.

#### **Grapas de vías paralelas**

Será bimetálico, para conductores de cobre y aleación de aluminio. Se utilizará en la conexión entre el neutro de las líneas con el conductor de bajada. Tendrá las dimensiones adecuadas para las secciones de conductor que se indican en el metrado.

## **11.0 TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION**

### **Normas Aplicables**

Los transformadores de distribución, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas:

IEC 76.1                      Power Transformers.

### Características de los Transformadores Trifásicos

Los transformadores trifásicos serán del tipo de inmersión en aceite y refrigeración natural, con arrollamientos de cobre y núcleo de hierro laminado en frío, para montaje exterior.

Tendrán las siguientes características:

-	Potencia nominal	:	Según metrado	
-	Frecuencia	:	60 Hz	
-	Altitud de trabajo	:	4500 msnm	
-	Tensión nominal primaria en vacío	:	22,900 ± 2x2.5% V	
-	Tensión nominal secundaria en vacío	:	400 - 230 V	
-	Conexión en el lado de alta tensión	:	Triángulo	
-	Conexión en el lado de baja tensión	:	Estrella con neutro rígidamente puesto a tierra	
-	Grupo de conexión	:	Dyn5	
-	Tensión de cortocircuito	:	4%	
-	Nivel de aislamiento del primario:		<u>Externo</u>	<u>Interno</u>
	Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/50 (kVp.)	:	150	125
	Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial (kv.)	:	50	40
-	Nivel de aislamiento del secundario y neutro:			
	Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial (kv.)	:	2.5	

Los transformadores trifásicos tendrán los siguientes accesorios:

- Tanque conservador con indicador visual del nivel de aceite.
- Ganchos de suspensión para levantar al transformador completo.
- Conmutador de tomas en vacío
- Termómetro con indicador de máxima temperatura.
- Grifo de vaciado y toma de muestras en aceite.
- Ruedas orientables en planos perpendiculares.
- Borne de conexión a tierra.
- Placa de características.

### Características de Transformadores Monofásicos

Los transformadores monofásicos serán del tipo de inmersión en aceite y refrigeración natural, con arrollamientos de cobre y núcleo de hierro laminado en frío, para montaje exterior en poste.

Los transformadores para conectarse entre fase y neutro, tendrán las siguientes características:

-	Potencia nominal	:	Según metrado	
-	Frecuencia nominal	:	60 Hz	
-	Altitud de trabajo	:	4000 msnm	
-	Tensión nominal primaria en vacío (fase-neutro)	:	13,200 ± 2x2.5% V	
-	Tensión nominal secundario en vacío	:	460-230	
-	Tensión de cortocircuito	:	4%	

-	Nivel de aislamiento primario	:	<u>Externo</u>	<u>Interno</u>
	Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/50 (kVp.)	:	150	125
	Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial (kv.)	:	50	40
-	Nivel de aislamiento secundario y neutros del primario y secundario:			
	Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial (kv.)	:	2.5	

Los transformadores monofásicos para conectarse entre fases tendrán las siguientes características:

-	Potencia nominal	:	Según metrado	
-	Frecuencia nominal	:	60 Hz	
-	Altitud de trabajo	:	4000 m.s.n.m.	
-	Tensión nominal primaria en vacío (entre fases)	:	22,900 ± 2x2.5% V	
-	Tensión nominal secundaria en vacío	:	460 - 230 V	
-	Tensión de cortocircuito	:	4%	
-	Nivel de aislamiento primario	:	<u>Externo</u>	<u>Interno</u>
	Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/5.0 (kVp.)	:	150	125
	Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial (kv.)	:	50	40
-	Nivel de aislamiento secundario			
	Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial (kv.)	:	2.5	

Los transformadores monofásicos tendrán los siguientes accesorios:

- Conmutador de tomas en vacío.
- Ganchos de suspensión para levantar el transformador completo.
- Grifo de vaciado y toma de muestras de aceite.
- Borne de conexión a tierra.
- Accesorios para fijar el transformador al poste de madera.
- Placa de características.

### Pruebas

Los transformadores serán completamente armados en fábrica donde se realizarán las siguientes pruebas, de acuerdo con las normas.

#### a) Pruebas de rutina:

- Aislamiento con tensión aplicada
- Aislamiento con tensión inducida
- Relación de transformación
- Polaridad
- Medición de pérdidas en vacío
- Medición de pérdidas en cortocircuito

- Medición de la tensión de cortocircuito
- Rigidez dieléctrica del aceite
- Corriente de excitación

b) Pruebas de tipo:

· Prueba de calentamiento efectuada a una (01) unidad por lote por cada tipo de transformador.

· Prueba de impulso atmosférico afectuada a una (01) unidad por lote, por cada tipo de transformador.

## 12.0 SECCIONADORES FUSIBLES TIPO EXPULSION

### Normas Aplicables

Los seccionadores fusibles tipo expulsión, cumplirán con las prescripciones de la siguiente norma:

ANSI C-37.42                      American National Standard for Switchgear Distribution Cut - outs and fuse link Specifications

### Condiciones Ambientales

Los seccionadores fusibles se instalarán en una zona que presenten las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar            :            Hasta 4500 msnm
- Humedad relativa                            :            entre 50 y 95%
- Temperatura ambiental                    :            entre -15°C y 30°C
- Contaminación ambiental                 :            De escasa a moderada

### Características Generales

Los seccionadores fusibles tipo expulsión serán unipolares de instalación exterior en crucetas de madera, de montaje vertical y para accionamiento mediante pértigas.

### Características Eléctricas Principales

- Tensión de servicio de la red            :            22.9/13.2 kv.
- Tensión máxima de servicio             :            25/14.5 kv.
- Tensión nominal del equipo             :            27 kv.
- Corriente nominal                         :            100 Amp
  
- Nivel de aislamiento:
  - Tensión de sostenimiento a la onda de impulso (BIL)            :            150 kv. pico
  - Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial            :            70 kv.

### Requerimientos de Diseño

Los aisladores soporte serán de porcelana y deberán ser diseñados para un ambiente medianamente contaminado. Tendrán suficiente resistencia mecánica para soportar los esfuerzos por apertura y cierre, así como los debidos a sismos.



Los seccionadores-fusibles estarán provistos de abrazaderas ajustables para fijarse en crucetas de madera.

El portafusible se rebotará automáticamente con la actuación del elemento fusible y deberá ser separable de la base. La bisagra de articulación tendrá doble guía.

Los bornes aceptarán conductores de aleación de aluminio y cobre de 16 a 95 mm<sup>2</sup>, y serán del tipo de vías paralelas. Los fusibles serán de los tipos "T" y "K"

### Accesorios

Los seccionadores-fusibles deberán incluir entre otros los siguientes accesorios:

- Terminal de tierra
- Placa de características
- Accesorios para fijación a cruceta
- Otros accesorios necesarios para un correcto transporte, montaje, operación y mantenimiento de los seccionadores.

## 13.0 PARARRAYOS

### Normas Aplicables

Los pararrayos cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas:

IEC 99-1 Surge Arresters Part 1: non linear resistor type gapped Arresters for A.C Systems

IEC 99-4 Metal Oxide Surge Arresters without gaps for A.C. Systems

### Condiciones Ambientales

Los pararrayos se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar : Hasta 4500 msnm
- Humedad relativa : entre 50 y 95%
- Temperatura ambiental : entre -15° y 30°C
- Contaminación ambiental : escasa

### Condiciones de Operación

El sistema eléctrico en el cual operarán los pararrayos tiene las siguientes características:

- Tipo de conexión : Fase-Tierra
- Tensión de servicio de la red : 22.9 kv.
- Tensión máxima de servicio : 25 kv.
- Frecuencia de la Red : 60 Hz
- Naturaleza del Neutro : Sólidamente Puesto a Tierra o Multiterrado.
- Nivel isocerámico de la zona del proyecto : entre 15 y 40
- Equipo a proteger : Transformadores de Distribución y tramos de líneas primarias.

### Características Generales

Los pararrayos serán del tipo de resistencias no lineales fabricadas a base de óxidos metálicos, sin explosores, para uso exterior, a prueba de explosión y para ser conectado entre fase y tierra.

La columna soporte será de porcelana. Estará diseñada para un ambiente medianamente contaminado. Las características propias del pararrayos no se modificarán después de largos años de uso.

Las partes selladas estarán diseñadas de tal modo de prevenir la penetración de agua.

El pararrayos contará con un elemento para liberar los gases creados por el arco que se origine en el interior, cuando la presión de los mismos llegue a valores que podrían hacer peligrar la estructura del pararrayo.

### Características Eléctricas

- Tensión nominal del pararrayos:
  - Con Neutro Sólidamente Puesto a tierra : 21 kv.
  - Con Neutro Corrido Multiaterrado : 18 kv.
- Máxima Tensión de Operación Continua (MCOV):
  - Con Neutro Sólidamente Puesto a Tierra : 17 kv.
  - Con Neutro Corrido Multiaterrado : 1 kv.
- Corriente nominal de descarga con onda de 8/20 useg : 10 kA
- Tensión residual máxima a la corriente nominal de descarga (10 kAmp - 8/20 useg) : 52.3 kvp

### Accesorios

Los pararrayos deberán incluir entre otros, los siguientes accesorios:

- Terminal de tierra
- Placa de características
- Accesorios para fijación a cruceta
- Otros necesarios para un correcto transporte, montaje, operación y mantenimiento de los pararrayos.

## 14.0 CAJA DE DISTRIBUCION, EQUIPOS DE PROTECCION, CONTROL Y ELEMENTOS DE CONEXIONADO

### Normas Aplicables

Los materiales y equipos, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas:

IEC 157-1	Para Interruptores Termomagnéticos
IEC 144	Para Grados de Protección
IEC 408	Para Bases Portafusibles
IEC 269	Para Fusibles NH
IEC 158-1 y 158-1A	Para Contactador Electromagnético

## **Características Técnicas**

### **Caja de Distribución**

Será fabricado íntegramente con planchas de acero laminado en frío de 2 mm de espesor, el techo del tablero tendrá una pendiente de 5° y terminará con un voladizo de 10 cm.

La caja tendrá puerta frontal de 2 hojas provista de una chapa de montaje a ras y con llave.

Estará provista de una empaquetadura de neopreno en todo el perímetro correspondiente a la puerta que permita la obtención de alto grado de hermeticidad.

En las caras lateral e inferior se proveerán agujeros semitaladrados para la entrada y salida de los conductores cuyos calibres se indican en los planos del Proyecto.

Estos agujeros deberán hermetizarse una vez colocados los conductores a fin de evitar el ingreso de humedad, polvo e insectos al interior del tablero.

La caja metálica, incluida la puerta, recibirá un tratamiento de arenado y luego se protegerá con 2 capas de pintura anticorrosiva a base de cromato de zinc de la mejor calidad, seguido de 2 capas de acabado con esmalte de color gris. El espesor de las capas de recubrimiento deberá quedar en el rango de 2 a 3 milésimas de pulgada con película seca.

### **Interruptor Termomagnético**

Los interruptores termomagnéticos serán tripolares, bipolares y unipolares del tipo caja moldeada, para instalarse en el interior de cajas de distribución.

Serán de diseño simple, de fácil instalación y mantenimiento.

Los interruptores vendrán provistos de terminales de tornillos con contactos de presión para conectarse a los conductores.

El mecanismo de desconexión será del tipo común de manera que la apertura de los polos sea simultánea y evite la apertura individual.

Los interruptores tripolares operarán a 380 V, los bipolares a 440 V los unipolares a 220 V.

La capacidad de interrupción mínima será de 10 kAmp

### **Contactador Electromagnético**

Los contactores electromagnéticos serán bipolares del tipo electromecánico, para uso en interiores, y para montaje con otros equipos en cajas de distribución normalmente cerradas. Las bobinas de control deberán ser de ejecución tropicalizada.

La articulación y el entrehierro del núcleo magnético deberán ser resistentes al polvo y a la humedad.

Los bornes de conexión deberán ser perfectamente accesibles y acondicionados de manera que permitan una perfecta conexión y ajustes de los terminales de los conductores.

El conjunto será provisto de forma que el sistema de mando se ejecute mediante el control fotoeléctrico, interruptor horario o interruptor manual los cuales pueden actuar directamente sobre la bobina de excitación.

Tendrán las siguientes características eléctricas:

-	Nº de polos	:	2
-	Tensión nominal (V)	:	230
-	Corriente nominal (A)	:	Según metrado
-	Límite de tensión de alimentación	:	80 - 110%

#### **Interruptor Horario**

Será del tipo impulsado por motor síncrono, bipolar, para operar a 220 V y 60 Hz. Vendrá en caja tipo NEMA1. Se utilizará para accionar el contactor del circuito de alumbrado público y tendrá una reserva de 72 horas.

#### **Transformador de Corriente**

Será del tipo núcleo toroidal, adecuados para instalarse sobre los conductores o barras del Tablero de Distribución.

Tendrá las siguientes características :

-	Tensión nominal	:	1 kv.
-	Frecuencia	:	60 Hz
-	Corriente en el Secundario	:	5 Amp
-	Relación de Transformación	:	Según metrado.

#### **Medidor de Totalizador Energía Activa Trifásico**

Los medidores de energía activa trifásicos serán tipo inducción, de 4 hilos para el sistema 380/220 V. Permitirá medir el consumo total de energía en la subestación.

Tendrán las siguientes características:

-	Tensión nominal	:	380 V
-	Frecuencia	:	60 Hz
-	Capacidad nominal	:	5 A
-	Clase de precisión	:	2
-	Rango de variación de tensión	:	± 10 %

Los medidores trifásicos cumplirán con las recomendaciones de la Norma IEC 521.

#### **Medidor de Totalizador de Energía Activa Monofásico**

Los medidores de energía activa Monofásicos serán tipo inducción, de 3 hilos para el sistema 440/220 V. Permitirá medir el consumo total de energía en la subestación. Será de medición directa (sin transformador de corriente).

Tendrán las siguientes características:

-	Tensión nominal	:	440 V (Monofásico)
-	Frecuencia	:	60 Hz
-	Capacidad nominal	:	Según Metrado
-	Clase de precisión	:	2
-	Rango de la variación tensión	:	± 10%

#### **Medidor Monofásico de Alumbrado Público**

Los medidores de Energía para el Alumbrado Público Monofásicos serán tipo inducción, de 2 hilos para el sistema 220 V. Permitirá medir el consumo total de energía del alumbrado público desde la subestación. Será de medición directa (sin transformador de corriente).

Tendrán las siguientes características:

-	Tensión nominal	:	220 V
-	Frecuencia	:	60 Hz
-	Capacidad nominal	:	5 Amp
-	Sobrecarga admisible sin variar la clase de precisión	:	40 Amp
-	Frecuencia	:	60 Hz
-	Clase de precisión	:	2
-	Rango de la variación de tensión	:	± 10%

Los medidores monofásicos cumplirán con la recomendaciones de la Norma IEC-521.

#### **Cable NYY – 1kv.**

El cable NYY, para usarse en la conexión entre el lado secundario del transformador y el tablero de distribución, estará compuesto de conductor de cobre electrolítico recocido de cableado concéntrico.

El aislamiento será de cloruro de polivinilo (PVC) y cubierta exterior con una chaqueta de PVC, color negro, en conformación paralelo.

La tensión del cable será 1kv. y la temperatura de operación 80°C. Para la fabricación y pruebas se aplicarán las siguientes Normas:

ASTM B-3 y B-8 para los conductores y la IEC 2014 para el aislamiento.

### **15.0 INTERRUPTOR DE RECIERRE AUTOMATICO (RECLOSER)**

#### **Normas Aplicables**

Los materiales y equipos, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas:

ANSI/IEEE C 37.60

ANSI/IEEE C 37.61

ANSI/IEEE C 37.90

#### **Características generales**

Los interruptores de recierre automático serán trifásicos, tipo exterior, con cámara de extinción en vacío o gas hexafluoruro de azufre(SF6) y control automático de operación electrónico. Además deberá contar con un control manual para protección de emergencia mantenimiento.

#### **Características principales**

-	Tensión de servicio	:	22.9 kV.
-	Tensión máxima de servicio	:	25.0 kV.
-	Frecuencia	:	60 Hz.
-	Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/50 (BIL)	:	150 kVp.
-	Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial	:	50 kV.
-	Corriente nominal	:	400 Amp.
-	Corriente de ruptura simétrica	:	8 kAmp.

- máxima diferencia de tiempo de apertura entre dos diferentes polos : 5 mseg.
- Altitud de operación : Hasta 4500 msnm

### **Requerimientos de Diseño y Construcción**

#### **a) Elementos de conducción de la corriente**

Los elementos conductores serán capaces de soportar la corriente nominal continuamente a la frecuencia de operación sin necesidad de mantenimiento excesivo, los terminales y conexiones entre los diferentes elementos deberán diseñarse para asegurar, permanentemente, una resistencia de contacto baja

#### **b) Mecanismo de interrupción del arco**

El recloser será capaz de romper la continuidad de cualquier corriente alterna automáticamente, con función de recierre, basada en secuencias (seleccionables) predeterminadas por intervalos temporizados, seguidos por una apertura definitiva, de cero a su capacidad interruptiva nominal, cuando se use en circuito predominantemente resistivos e inductivos.

El mecanismo de interrupción del arco se diseñara con suficiente factor de seguridad, tanto mecánica como eléctricamente, en todas sus partes para resistir 4 ciclos continuos de recierre.

#### **c) Aislamiento**

Los aisladores del recloser serán de porcelana diseñados de tal forma que si ocurre una descarga a tierra por tensión del impulso con el interruptor en las posiciones de "abierto" o "cerrado" deberá efectuarse por la parte externa, sin que se presente flameo en la parte interna o perforación del aislamiento. Se considerara además un diseño para instalación al exterior y ambiente contaminado teniendo en cuenta una línea de fuga mínima de 25 mm/kV. Asimismo deberá tener la suficiente resistencia mecánica y física para soportar los esfuerzos debido a las operaciones de apertura y cierre, los esfuerzos razonables en los conectores y conductores, variaciones bruscas de temperatura y los producidos por sismos.

El aislamiento será capaz de soportar continuamente la tensión máxima de operación.

#### **d) Mecanismos**

##### **- Mecanismo General**

El recloser será diseñado para operación automática y manual, pro medio de un mecanismo por acumulación de engría por muelle o resorte. Este mecanismo contara con un dispositivo de accionamiento manual lento para propósitos de inspección y prueba.

##### **- Mecanismo de Apertura**

Los reclosers serán del tipo disparo libre.

El mecanismo de apertura será diseñado para que asegure la apertura en el tiempo en el tiempo especificado si el impulso de disparo es recibido en la posiciones de totalmente o parcialmente cerrado la bobina

de disparo será capaz de abrir el interruptor en los límites de rango de tensión auxiliar especificado.

Se proporcionará un dispositivo para efectuar la apertura manual localmente en caso de emergencia y protegido contra operaciones accidentales.

- **Mecanismo de Cierre**

Su diseño no interferirá con el mecanismo de Disparo.

El mecanismo de cierre deberá desenergizarse automáticamente, cuando se complete la operación.

Dispositivo de "antibombeo" ("anti-pumping" device)

e) **Requerimiento de control**

El sistema de mando será previsto para ser accionado:

- Localmente, seleccionable mediante un conmutador ubicado en la caja de control del recloser.
- Automáticamente por las ordenes emitidas desde las protecciones y automatismo.
- Dispositivos de disparo de emergencia (local).

f) **Caja de Control**

Serán tipo exterior y dispondrán de un control y calefactor eléctrico para reducir la humedad relativa al nivel tolerado por los equipos.

Los solenoides de control, sistema de mando, automatismo, interruptores auxiliares, bloques terminales, etc., deberán estar alojados en una caja, centralizando el mando para los 3 polos o independiente por polo según se trate de mandos tripolares o unipolares.

g) **Contador de Operaciones**

Los reclosers deberán poseer un contador mecánico de operaciones, ubicado en la caja de control.

h) **Resistencia Mecánica**

Los reclosers serán diseñados para soportar entre otros, esfuerzos debidos a:

- Cargas del viento.
- Fuerzas electrodinámicas producidas por cortocircuitos.
- Fuerzas de tracción en las conexiones horizontales y verticales en la dirección más desfavorable.

Así mismo, soportarán esfuerzo de origen sísmico.

i) **Inspección**

Los reclosers serán diseñados para la facilidad de inspección especialmente para las partes que necesiten mantenimiento rutinario.

**j) Transformador de Corriente**

Los reclosers serán suministrados con transformadores de corriente tipo BUSHING con características que le permitan el control de operación electrónica.

**k) Contactos Auxiliares**

El recloser estará provisto de contactos auxiliares:

- 05 Contactos normalmente abierto
- 05 Contactos normalmente cerrados

**l) Autonomías de Maniobras**

Los recloser operaran automáticamente hasta 04 ciclos continuos con auto reposición.

Deberán cargarse manualmente en caso de falla del sistema de carga (motor)

**m) Soporte**

Los reclosers serán instalados en una base en postes de madera, o concreto.

**n) Conectores Terminales**

Los conectores serán a prueba de efecto corona y con capacidad de corriente mayor que la nominal del Bushing al que estén acoplados. La superficie de contacto será capaz de evitar calentamiento. El incremento de temperatura no debe ser mayor de 30°C.

**Accesorios**

Los reclosers serán suministrados con los siguientes accesorios:

- Placa de identificación
- Indicadores de Posición mecánicos, o lamparas indicadoras de Posición (roja y verde)
- Pernos u oreja de izaje
- Contador de operaciones
- Terminales bimetalicos tipo bandera para conexión del interruptor de recierre
- Terminal de puesta a tierra con conector para conductor de cobre cableado de 16 mm<sup>2</sup> a 35 mm<sup>2</sup>
- Dispositivo de Operación manual
- Contactos auxiliares
- Gabinete de control
- Herramientas y equipos necesarios para el montaje , mantenimiento y operación
- Contactos adicionales previstos para control y supervisión
- Otros accesorios



***PARTE V***

***ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE***

## **V ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE**

### **5.1 Replanteo Topográfico**

#### **Entrega de Planos**

El trazo de la línea, la localización de las estructuras a lo largo del perfil altiplanimétrico, así como los detalles de estructuras y retenidas que se emplearán en el proyecto, serán entregados al Contratista en los planos y láminas que forman parte del expediente técnico.

#### **Ejecución del Replanteo**

El Contratista será responsable de efectuar todos los trabajos de campo necesarios para replantear la ubicación de:

- . Los ejes y vértices del trazo.
- . El (los) poste (s) de la (s) estructuras.
- . Los ejes de las retenidas y los anclajes.

El replanteo será efectuado por personal experimentado empleando distanciómetros, teodolitos y otros instrumentos de medición de probada calidad y precisión para la determinación de distancias y ángulos horizontales y verticales.

El replanteo se materializará en el terreno mediante:

- Hitos de concreto en los vértices, extremos de líneas y puntos de control importantes a lo largo del trazo.
- Estacas pintadas de madera en la ubicación y referencias para postes y retenidas.

Los hitos de concreto y estacas serán adecuadamente protegidos por el Contratista durante el período de ejecución de las obras. En caso de ser destruidos, desplazados o dañados por el Contratista o por terceros, serán de cuenta del Contratista el costo del reemplazo.

El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión las planillas de replanteo de cada tramo de línea de acuerdo con el cronograma de obra.

La Supervisión, luego de revisarlas, aprobará las planillas de replanteo u ordenará las modificaciones que sean pertinentes.

En los tramos donde, debido a modificaciones en el uso del terreno, fenómenos geológicos o errores en el levantamiento topográfico del proyecto, fuese necesario introducir variantes en el trazo, el Contratista efectuará tales trabajos de levantamiento topográficos, dibujo de planos y la pertinente localización de estructuras.

El costo de estos trabajos estará considerado dentro de la partida correspondiente al Replanteo Topográfico.

#### **Medición y Pago**

El replanteo topográfico se medirá y pagará por km. de línea medida sobre la proyección horizontal.

## **5.2 Gestión de Servidumbre**

El Contratista efectuará la gestión para la obtención de los derechos de servidumbre y de paso; preparará la documentación a fin que el Propietario, previa aprobación de la Supervisión, proceda al pago de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

### **Derecho de servidumbre y de pago**

De conformidad con la Ley de Concesiones Eléctricas y su reglamento, el Propietario adquirirá los derechos de servidumbre y de paso en forma progresiva y de acuerdo con el Cronograma de obra y en función del avance de la gestión que realice el Contratista.

Sin embargo, si debido a dificultades no imputables al Propietario se produjeran retrasos en la obtención de tales derechos, el Contratista deberá continuar la ejecución de la obra, sin requerir pagos adicionales ni ampliaciones de plazo para terminar la obra, en los tramos de líneas donde estos derechos ya se hayan adquirido.

De conformidad con la Norma DGE-025-P-1/1988 del Ministerio de Energía y Minas, el Contratista elaborará oportunamente todos los documentos para que el Propietario proceda a la adquisición del derecho de servidumbre para:

- Implantación de postes y retenidas.
- Los aires para la ubicación de los conductores.
- Los caminos de acceso provisionales o definitivos.

Las franjas de terreno sobre la que se ejercerá servidumbre a perpetuidad, será de 8 m a cada lado del eje longitudinal de la línea.

### **Cruce con instalaciones de servicio público**

Antes de iniciar la actividad de tendido de conductores en las proximidades o cruce de líneas de energía o comunicaciones, carreteras o líneas férreas, el Contratista deberá notificar a las autoridades competentes de la fecha y duración de los trabajos previstos.

Cuando la Supervisión o las autoridades juzguen necesario mantener vigilantes para la protección de las personas o propiedades, o para garantizar el normal tránsito de vehículos, el costo que ello demande será sufragado por el Contratista.

El Contratista suministrará e instalará en lugares convenientes, los avisos de peligro y advertencia para garantizar la seguridad de las personas y vehículos.

### **Limpieza de la franja de servidumbre**

El Contratista cortará todos los árboles y arbustos que se encuentren dentro de la franja de servidumbre, luego de haber obtenido el permiso de los propietarios.

Los árboles y arbustos talados serán retirados de la franja de servidumbre y se depositarán en lugares aprobados por las autoridades locales.

### **Daños a Propiedades**

El Contratista tomará las precauciones pertinentes a fin de evitar el paso a través de propiedades públicas y privadas y dispondrá las medidas del caso para que su personal esté instruido para tal fin. El Contratista será responsable de todos los daños a propiedades, caminos, canales, acequias, cercos, murallas, árboles frutales cosechas, etc., que se encuentran fuera de la franja de servidumbre.

El Propietario se hará cargo de los daños y perjuicios producidos en propiedades ubicadas dentro de la franja de servidumbre, siempre que no se deriven de la negligencia del Contratista.

### **Medición y pago**

La gestión de servidumbre se medirá como una suma global y se pagará según el avance por kilómetro de línea en proyección horizontal.

Una vez elaborados los planos de servidumbre, que forman parte de los alcances del replanteo topográfico, se determinará la longitud de línea en el que debe indemnizarse.

La limpieza de la franja de servidumbre será medida y pagada por metro cuadrado de terreno despejado.

## **5.3 Campamentos**

El Contratista construirá los campamentos temporales necesarios que permitan, tanto el Contratista como a la Supervisión, el normal desarrollo de sus actividades.

Estos campamentos incluirán:

- Alojamiento para el personal del Contratista
- Alojamiento para el personal de la Supervisión
- Oficinas administrativas del Contratista
- Oficinas administrativas de la Supervisión
- Almacenes de equipos y materiales
- Abastecimiento de energía eléctrica
- Servicios Higiénicos.

Previamente a la construcción de estos campamentos, el Contratista presentará a la supervisión para la aprobación pertinente, los bosquejos, planos y detalles constructivos. Los campamentos no constituirán instalaciones del proyecto, es decir, serán instalaciones temporales construidas o alquiladas a terceros, por el Contratista.

De ser construidos, se utilizarán elementos portátiles y el precio de la oferta deberá incluir:

- Movimiento de tierras
- Excavaciones y rellenos
- Desbroce y limpieza
- Piso de cemento en áreas de alojamiento colectivo y oficinas.

### **Medición y pago**

La construcción y operación de los campamentos se pagarán de la siguiente forma:

- El costo de construcción, al concluirse el mismo.
- El costo de operación, mensualmente y proporcional al número de meses de duración de la obra.

## **5.4 Excavación**

El Contratista ejecutará las excavaciones con el máximo cuidado y utilizando los métodos y equipos más adecuados para cada tipo de terreno, con el fin de no alterar su cohesión natural, y reduciendo al mínimo el volumen del terreno afectado por la excavación, alrededor de la cimentación.

Cualquier excavación en exceso realizado por el Contratista, sin orden de la Supervisión, será rellena y compactada por el Contratista a su costo.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Supervisión, los métodos y plan de excavación que empleará en el desarrollo de la obra.

Se considera terreno rocoso cuando sea necesario el uso de explosivos para realizar la excavación. En todos los otros casos se considerará terreno normal.

El Contratista tomará las precauciones para proteger a las personas, obra, equipo y propiedades durante el almacenamiento, transporte y utilización de explosivos.

El Contratista determinará, para cada tipo de terreno, los taludes de excavación mínimos necesarios para asegurar la estabilidad de las paredes de la excavación.

El fondo de la excavación deberá ser plano y firmemente compactado para permitir una distribución uniforme de la presión de las cargas verticales actuantes.

Las dimensiones de la excavación serán las que se muestran en las láminas del proyecto, para cada tipo de terreno.

Durante las excavaciones, el Contratista tomará todas las medidas necesarias para evitar la inundación de los hoyos, pudiendo emplear el método normal de drenaje, mediante bombeo y zanjas de drenaje, u otros medios previamente aprobados por la Supervisión.

#### **Medición y Pago**

El pago por excavación se hará por tipo de terreno y por volumen ( $m^3$ ). No se pagarán las excavaciones realizadas por error o conveniencia del Contratista.

#### **5.5 Izaje de Postes y Cimentación**

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Supervisión el procedimiento que utilizará para el izaje de los postes.

En ningún caso los postes serán sometidos a daños o a esfuerzos excesivos.

En lugares con caminos de acceso, los postes serán instalados mediante una grúa de 6 Ton. montada sobre la plataforma de un camión.

En los lugares que no cuenten con caminos de acceso para vehículos, los postes se izarán mediante trípodes o cabrías.

Antes del izaje, todo los equipos y herramientas, tales como ganchos de grúa, estribos, cables de acero, deberán ser cuidadosamente verificados a fin de que no presenten defectos y sean adecuados al peso que soportarán.

Durante el izaje de los postes, ningún obrero, ni persona alguna se situará por debajo de postes, cuerdas en tensión, o en el agujero donde se instalará el poste.

No se permitirá el escalamiento a ningún poste hasta que éste no haya sido completamente cimentado.

La Supervisión se reserva el derecho de prohibir la aplicación del método de izaje propuesto por el Contratista si no presentara una completa garantía contra daños a las estructuras y la integridad física de las personas.

## **Relleno**

El material de relleno deberá tener una granulometría razonable y estará libre de sustancias orgánicas, basura y escombros.

Se utilizará el material proveniente de las excavaciones si es que reuniera las características adecuadas.

Si el material de la excavación tuviera un alto porcentaje de piedras, se agregará material de préstamo menudo para aumentar la cohesión después de la compactación. Si por el contrario, el material proveniente de la excavación estuviera conformada por tierra blanda de escasa cohesión, se agregará material de préstamo con grava y piedras hasta de 10 cm de diámetro equivalente.

El relleno se efectuará por capas sucesivas de 30 cm y compactadas por medios mecánicos.

A fin de asegurar la compactación adecuada de cada capa se agregará una cierta cantidad de agua.

Cuando la Supervisión lo requiera se llevarán a cabo las pruebas para comprobar el grado de compactación.

Después de efectuado el relleno, la tierra sobrante será esparcida en la vecindad de la excavación.

En el caso que se requiera del uso del concreto para la cimentación de los postes de concreto, construcción de bases prefabricadas o solados en el fondo de la excavación; tanto el cemento, como los agregados, el agua, la dosificación y las pruebas, cumplirán con las prescripciones del Reglamento Nacional de Construcciones para la resistencia a la compresión especificada.

## **Medición y pago**

El pago por izaje y cimentación se hará por cada poste.

### **5.6 Armado de Estructuras**

El armado de estructuras se hará de acuerdo con el método propuesto por el Contratista y aprobado por la Supervisión.

Cualquiera sea el método de montaje, es imprescindible evitar esfuerzos excesivos en los elementos de la estructura.

Todas las superficies de los elementos de acero serán limpiadas antes del ensamblaje y deberá removerse del galvanizado, todo moho que se haya acumulado durante el transporte.

El Contratista tomará las debidas precauciones para asegurar que ninguna parte de los armados sea forzada o dañada, en cualquier forma durante el transporte, almacenamiento y montaje. No se arrastrarán elementos o secciones ensambladas sobre el suelo o sobre otras piezas.

Las piezas ligeramente curvadas, torcidas o dañadas de otra forma durante el manipuleo, serán enderezadas por el Contratista empleando recursos aprobados, los cuáles no afectarán el galvanizado. Tales piezas serán, luego, presentadas a la Supervisión para la correspondiente inspección y posterior aprobación o rechazo.

Los daños mayores a la galvanización serán causa suficiente para rechazar la pieza ofertada.

Los daños menores serán reparados con pintura especial antes de aplicar la protección adicional contra la corrosión de acuerdo con el siguiente método:

- a. Limpiar con escobilla y remover las partículas del zinc sueltas y los indicios de óxido. Desgrasar si fuera necesario.
- b. Recubrir con dos capas sucesivas de una pintura rica en zinc (95% de zinc en la película seca) con un portador fenólico a base de estireno. La pintura será aplicada de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- c. Cubrir con una capa de resina-laca.

Todas las partes reparadas del galvanizado serán sometidas a la aprobación de la Supervisión. Si en opinión de ella, la reparación no fuese aceptable, la pieza será reemplazada y los gastos que ello origine serán de cuenta del Contratista.

### **Tolerancias**

Luego de concluida la instalación de las estructuras, los postes deben quedar verticales y las crucetas horizontales y perpendiculares al eje de trazo en alimentación, o en la dirección de la bisectriz del ángulo de desvío en estructuras de ángulo.

Las tolerancias máximas son las siguientes:

-	Verticalidad del poste	:	0.5 cm/m
-	Alineamiento	:	+/- 5 cm
-	Orientación	:	0.5°
-	Desviación de crucetas	:	1/200 Le

Le = Distancia del eje de la estructura al extremo de la cruceta.

Cuando se superen las tolerancias indicadas, el Contratista desmontará y corregirá el montaje sin costo adicional para el Propietario.

### **Ajuste final de pernos**

El ajuste final de todos los pernos se efectuará, cuidadosa y sistemáticamente, por una cuadrilla especial.

A fin de no dañar la superficie galvanizada de pernos y tuercas. Los ajustes deberán ser hechos con llaves adecuadas.

El ajuste deberá ser verificado mediante torquímetros de calidad comprobada.

La magnitud de los torques de ajuste deben ser previamente aprobados por la Supervisión.

### **Medición y Pago**

La medición y pago será por cada tipo de armado e incluirá los ensambles correspondientes para cada tipo de estructura. El precio unitario comprenderá el montaje de crucetas, ferretería de estructuras, instalación y suministro de placas de numeración, señalización y aviso de peligro.

## **5.7 Montaje de retenidas y anclajes**

La ubicación y orientación de las retenidas serán las que se indiquen en los planos del proyecto. Se tendrá en cuenta que estarán alineadas con las cargas o resultante de cargas de tracción a las cuales van a contrarrestar.

Las actividades de excavación para la instalación del bloque de anclaje y el relleno correspondiente se ejecutarán de acuerdo con la especificación consignada en los numerales 5.4 y 5.5.

Luego de ejecutada la excavación, se fijará, en el fondo del agujero, la varilla de anclaje con el bloque de concreto correspondiente. El relleno se ejecutará después de haber alineado y orientado adecuadamente la varilla de anclaje.

Al concluirse el relleno y la compactación, la varilla de anclaje debe sobresalir 0.20 m. del nivel del terreno.

Los cables de retenidas se instalarán antes de efectuarse el tendido de los conductores. La disposición final del cable de acero y los amarres preformados se muestran en los planos del proyecto.

Los cables de retenidas deben ser tensados de tal manera que los postes se mantengan en posición vertical, después que los conductores hayan sido puestos en flecha y engrapados.

La varilla de anclaje y el correspondiente cable de acero deben quedar alineados y con el ángulo de inclinación que señalen los planos del proyecto. Cuando, debido a las características morfológicas del terreno, no pueda aplicarse el ángulo de inclinación previsto en el proyecto, el Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión, las alternativas de ubicación de los anclajes.

### **Medición y pago**

La medición y pago se hará por retenida y bloque de anclaje instalados; incluirá: La excavación y relleno del agujero, instalación del bloque de concreto y la varilla de anclaje, la instalación del cable de acero y los accesorios de fijación.

## **5.8 Puesta a tierra**

Todas las estructuras serán puestas a tierra mediante conductores de cobre fijados a los postes y conectados a electrodos verticales de copperweld clavados en el terreno.

Se pondrán a tierra, mediante conectores, las siguientes partes de las estructuras:

- Las espigas de los aisladores tipo PIN (sólo con postes y crucetas de concreto)
- Los pernos de sujeción de las cadenas de suspensión angular y de anclaje (sólo con postes y crucetas de concreto)
- El conductor neutro, en caso que existiera
- Los soportes metálicos de los seccionadores - fusibles
- El borme pertinente de los pararrayos

Los detalles constructivos de la puesta a tierra se muestran en los planos del proyecto.

Posteriormente a la instalación de puesta a tierra, el Contratista medirá la resistencia de cada puesta a tierra y los valores máximos que pueden obtenerse serán los siguientes:



a. Líneas y Redes Primarias

Estructuras de seccionamiento o con pararrayos : 25 ohms  
Otras estructuras : no se efectuaron mediciones

b. Subestaciones de Distribución

Sistema de neutro corrido : 15 ohms  
Sistema con retorno total por tierra : 10 ohms

**Medición y pago**

La medición será por conjunto. El conjunto incluirá la fijación del conductor de bajada en los postes y la instalación del electrodo vertical y la medición de la resistencia de puesta a tierra.

En estructuras bipostes se considerarán 2 conjuntos y 3, en las estructuras de tres postes.

**5.9 Instalación de Aisladores y Accesorios**

Los aisladores de suspensión y los de tipo PIN serán manipulados cuidadosamente durante el transporte, ensamblaje y montaje.

Antes de instalarse deberá controlarse que no tengan defectos y que estén limpios de polvo, grasa, material de embalaje, tarjetas de identificación etc.

Si durante esta inspección se detectaran aisladores que estén agrietados o astillados o que presentaran daños en las superficies metálicas, serán rechazados y marcados de manera indeleble a fin de que no sean nuevamente presentados.

Los aisladores de suspensión y los tipo PIN serán montados por el Contratista de acuerdo con los detalles mostrados en los planos del proyecto. En las estructuras que se indiquen en la planilla de estructuras y planos de localización de estructuras, se montarán las cadenas de aisladores en posición invertida.

El Contratista verificará que todos los pasadores de seguridad hayan sido correctamente instalados.

Durante el montaje, el Contratista cuidará que los aisladores no se golpeen entre ellos o con los elementos de la estructura, para cuyo fin aplicará métodos de izaje adecuados.

Las cadenas de anclaje instalados en un extremo de crucetas de doble armado, antes del tendido de los conductores, deberán ser amarradas juntas, con un elemento protector intercalado entre ellas, a fin de evitar que se puedan golpear por acción del viento.

El suministro de aisladores y accesorios debe considerar las unidades de repuesto necesarios para cubrir roturas de algunas de ellas.

**Medida y pago**

La unidad de medida y pago para aisladores tipo PIN será por unidad y comprenderá el montaje del aislador y su espiga; tendrá el mismo valor cuando se instale en cruceta o en cabeza de poste.

La unidad de medida y pago por aisladores de suspensión será por cadena de aisladores; y tendrá el mismo valor para cadena de anclaje y suspensión angular.

## **5.10 Tendido y Puesta en Flecha de los Conductores**

### **Prescripciones Generales**

#### Método de Montaje

El desarrollo, el tendido y la puesta en flecha de los conductores serán llevados a cabo de acuerdo con los métodos propuestos por el Contratista, y aprobados por la Supervisión.

La ampliación de estos métodos no producirá esfuerzos excesivos ni daños en los conductores, estructuras, aisladores y demás componentes de la línea.

La Supervisión se reserva el derecho de rechazar los métodos propuestos por el Contratista si ellos no presentaran una completa garantía contra daños a la Obra.

#### Equipos

Todos los equipos completos con accesorios y repuestos, propuestos para el tendido, serán sometidos por el Contratista a la inspección y aprobación de la Supervisión. Antes de comenzar el montaje y el tendido, el Contratista demostrará a la Supervisión, en el sitio, la correcta operación de los equipos.

#### Suspensión del Montaje

El trabajo de tendido y puesta en flecha de los conductores será suspendido si el viento alcanzara una velocidad tal que los esfuerzos impuestos a las diversas partes de la Obra, sobrepasen los esfuerzos correspondientes a la condición de carga normal. El Contratista tomará todas las medidas a fin de evitar perjuicios a la Obra durante tales suspensiones.

### **Manipulación de los conductores**

#### Criterios Generales

Los conductores serán manipulados con el máximo cuidado a fin de evitar cualquier daño en su superficie exterior o disminución de la adherencia entre los alambres de las distintas capas.

Los conductores serán continuamente mantenidos separados del terreno, árboles, vegetación, zanjas, estructuras y otros obstáculos durante todas las operaciones de desarrollo y tendido. Para tal fin, el tendido de los conductores se efectuará por un método de fenado mecánico aprobado por la Supervisión.

Los conductores deberán ser desenrollados y tirados de tal manera que se evite retorcimientos y torsiones, y no serán levantados por medio de herramientas de material, tamaño o curvatura que pudieran causar daño. El radio de curvatura de tales herramientas no será menor que la especificada para las poleas de tendido.

#### Grapas y Mordazas

Las grapas y mordazas empleadas en el montaje no deberán producir movimiento relativos de los alambres o capas de los conductores.

Las mordazas que se fijen en los conductores, serán del tipo de mandíbulas paralelas con superficies de contacto alisadas y rectas. Su largo será tal que permita el tendido del conductor sin doblarlo ni dañarlo.

### Poleas

Para las operaciones de desarrollo y tendido del conductor se utilizarán poleas provistas de cojinetes.

Tendrán un diámetro al fondo de la ranura igual, por lo menos, a 30 veces el diámetro del conductor. El tamaño y la forma de la ranura, la naturaleza del metal y las condiciones de la superficie serán tales que la fricción sea reducida a un mínimo y que los conductores estén completamente protegidos contra cualquier causa de daño.

La ranura de la polea tendrá un recubrimiento de neopreno o uretano. La profundidad de la ranura será suficiente para permitir el paso del conductor y de los empalmes sin riesgo de descarrilamiento.

### **Empalmes de los Conductores**

#### Criterios de Empleo

El Contratista buscará la mejor utilización de tramos máximos a fin de reducir, al mínimo, el número de juntas o empalmes.

El número y ubicación de las juntas de los conductores serán sometidos a la aprobación de la Supervisión antes de comenzar el montaje y el tendido. Las juntas no estarán a menos de 15 m del punto de fijación del conductor más cercano.

No se emplearán empalmes en los siguientes casos:

- a. Separadas por menos de dos vanos
- b. En vanos que crucen líneas de energía eléctrica o de telecomunicaciones, carreteras importantes y ríos.

#### Herramientas

Antes de iniciar cualquier operación de desarrollo, el Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión por lo menos dos (2) compresores hidráulicos, cada uno de ellos completo con sus accesorios y repuestos, y con dos juegos completos de moldes para el conductor.

#### Preparación de los Conductores

El Contratista pondrá especial atención en verificar que los conductores y los tubos de empalme estén limpios.

Los extremos de los conductores serán cortados mediante cizallas que aseguren un corte transversal que no dañe los alambres del conductor.

#### Empalmes Modelo

Cada montador responsable de juntas de compresión ejecutará, en presencia de la Supervisión, una junta modelo. La Supervisión se reserva el derecho de someter estas juntas a una prueba de tracción.

#### Ejecución de los Empalmes

Los empalmes del tipo a compresión para conductores serán ajustados en los conductores de acuerdo con las prescripciones del fabricante de tal manera que, una vez terminados presenten el valor más alto de sus características mecánicas y eléctricas.

### Manguitos de Reparación

En el caso que los conductores hayan sido dañados, la Supervisión determinará si pueden utilizarse manguitos de reparación o si los tramos dañados deben cortarse y empalmarse.

Los manguitos de reparación no serán empleados sin la autorización de la Supervisión.

### Pruebas

Una vez terminada la compresión de las juntas o de las grapas de anclaje, el Contratista medirá con un instrumento apropiado y proporcionado por él, y en presencia de la Supervisión, la resistencia eléctrica de la pieza.

El valor que se obtenga no debe superar la resistencia correspondiente a la del conductor de igual longitud.

### Registros

El Contratista llevará un registro de cada junta, grapa de compresión, manguito de reparación, etc. indicando su ubicación, la fecha de ejecución, la resistencia eléctrica (donde sea aplicable) y el nombre del montador responsable.

Este registro será entregado a la Supervisión al terminar el montaje de cada sección de la línea.

### **Puesta en Flecha**

#### Criterios Generales

La puesta en flecha de los conductores se llevará a cabo de manera que las tensiones y flechas indicadas en la tabla de tensado, no sean sobrepasadas para las correspondientes condiciones de carga.

La puesta en flecha se llevará a cabo separadamente por secciones delimitadas por estructuras de anclaje.

#### Procedimiento de puesta en flecha del conductor

Se dejará pasar el tiempo suficiente después del tendido y antes de puesta en flecha para que el conductor se estabilice. Se aplicará las tensiones de regulación tomando en cuenta los asentamientos (CREEP) durante este período.

La flecha y la tensión de los conductores serán controlados por lo menos en dos vanos por cada sección de tendido. Estos dos vanos estarán suficientemente alejados uno del otro para permitir una verificación correcta de la uniformidad de la tensión.

El Contratista proporcionará apropiados teodolitos, miras topográficas, taquímetros y demás aparatos necesarios para un apropiado control de las flechas. La Supervisión podrá disponer con la debida anticipación, antes del inicio de los trabajos, la verificación y recalibración de los teodolitos y los otros instrumentos que utilizará el Contratista.

El control de la flecha mediante el uso de dinámetros no será aceptado, salvo para el tramo comprendido entre el pronostico de la Sub Estación y la primera o última estructura.

### Tolerancias

En cualquier vano, se admitirán las siguientes tolerancias del tendido respecto a las flechas de la tabla de tensado:

- Flecha de cada conductor : 1%
- Suma de las flechas de los tres conductores de fase : 0.5 %

### Registro del Tendido

Para cada sección de la línea, el Contratista llevará un registro del tendido, indicando la fecha del tendido, la flecha de los conductores, así como la temperatura del ambiente y del conductor y la velocidad del viento. El registro será entregado a la Supervisión al término del montaje.

### Fijación del conductor a los aisladores tipo PIN y grapas de anclaje

Luego que los conductores hayan sido puestos en flecha, serán trasladados a los aisladores tipo PIN para su amarre definitivo. En los extremos de la sección de puesta en flecha, el conductor se fijará a las grapas de anclaje de la cadena de aisladores.

Los amarres se ejecutarán de acuerdo con los detalles mostrados en los planos del proyecto.

Los torques de ajuste aplicados a las tuercas de las grapas de anclaje serán los indicados por los fabricantes.

La verificación en hará con torquímetros de probada calidad y precisión, suministrados por el Contratista.

### Puesta a Tierra

Durante el tendido y puesta en flecha, los conductores estarán permanentemente puesto a tierra para evitar accidentes causados por descargas atmosféricas, inducción electrostática o electromagnética.

El Contratista será responsable de la perfecta ejecución de las diversas puestas a tierra, las cuáles deberán ser aprobadas por la Supervisión. El Contratista anotará los puntos en los cuáles se hayan efectuado las puestas a tierra de los conductores, con el fin de removerlas antes de la puesta en servicio de la línea.

### Amortiguadores

Después que los conductores de la línea hayan sido fijados a los aisladores tipo PIN y grapa de anclaje, el Contratista montará los amortiguadores de vibración en cada conductor y en los vanos que corresponden según los planos del proyecto y la planilla de estructuras.

### Medida y pago

La unidad de medida y pago para el tendido del conductor, será por kilómetro instalado, y por fase.

## **5.11 Tendido de los Cables Subterráneos de Media Tensión**

### Trazo del recorrido

- Antes de iniciar la excavación se marcará el recorrido de la zanja en su ancho y longitud.
- Al trazar la zanja se tendrá en cuenta el radio mínimo de las curvas de acuerdo con la sección del cable que se instalará.  
Como regla general se recomienda que el radio de curvatura del cable sea superior a 20 veces el diámetro exterior durante la tracción de tendido y superior a 10 veces su diámetro exterior, una vez instalado.

#### Apertura de zanja

El Contratista excavará las zanjas de acuerdo con las dimensiones que se indiquen en los planos respectivos.

El ancho tendrá la dimensión necesaria para que los cables sean manipulados con comodidad por los operarios del tendido.

Durante la etapa de excavación deberá mantenerse el mayor orden posible en el trabajo poniendo especial cuidado en no desparramar el material de la excavación.

La tierra de excavación debe ser colocada a no menos de 0.50 m de los bordes de la zanja.

#### Tendido de los cables

##### a) Manipuleo de los cables

El movimiento de la bobina del cable se hará con precaución. La carga y descarga sobre camiones o remolques apropiados se hará siempre con un eje que pase por orificio central de la bobina.

Al izar la bobina no se debe presionar las caras laterales del carrete con la cadena, cable de acero, etc., utilizado para tal fin.

Se debe colocar un soporte que mantenga la cadena separada de dichas caras.

No se debe transportar el carrete de costado, es decir, apoyado sobre una de las caras laterales.

No deberá retenerse la bobina con cuerdas o cadenas que abracen a la bobina sobre las espiras exteriores del cable enrollado.

No se dejará caer la bobina desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina en tierra, rodándola, se hará en el sentido indicado con una flecha, a fin de evitar que se afloje el cable enrollado. Además, si el terreno es accidentado se rodará sobre tabloncillos.

La bobina no debe almacenarse en suelo blando.

Antes de empezar el tendido se estudiará el punto más apropiado para colocar la bobina. En el caso de terreno con pendientes, es conveniente tender desde el punto más alto hacia el más bajo.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un eje y gatos de potencia apropiados al peso de la misma. Asimismo, estará provista de un freno de pie para detener el giro de la bobina cuando sea necesario.

Cerca de la bobina y en el punto de entrada a la zanja debe colocarse un rodillo especial donde el cable se apoye y evitar maltratos y rozamientos.

La zanja, en el fondo y en toda su longitud, deberá estar cubierta con un capa de 10 cm

de espesor (después de compactada) de tierra cernida u otra mezcla especial que haya sido autorizada.

Antes de tender el cable se recorrerá la zanja con detenimiento para comprobar que se encuentre sin piedras ni otros elementos que puedan dañar el cable durante su tendido.

#### b) Operación de tendido

El cable debe ser tirado del carrete del embalaje en tal sentido que siempre se desarrolle de arriba hacia abajo y girando sobre el eje del portabobina e forma suave y continua, evitando de esta manera hacer bucles o que sufra torsión.

Al efectuar el tiro, el cable no será arrastrado. Deberá utilizarse rodillos (polines) que giren libremente y contruidos de tal forma que no dañen el cable.

Los rodillos deben colocarse a distancias no mayores a 4 m entre ellos en tramos rectos. En las curvas deben utilizarse rodillos de diseño adecuado y su ubicación será especialmente estudiada para evitar esfuerzos al cable que pueda dañarlo. En ningún momento del tendido los cables deben someterse a un radio de curvatura menor de 20 veces de diámetro exterior.

El cable debe tenderse colocando la bobina en un extremo y jalando todo el tramo hasta llegar al lado opuesto. No se colocará la bobina en una posición intermedia jalando hacia una extremo y desenrollando al resto formando "ochos" o senos.

El tendido del cable se hará en forma manual con un número de hombres colocados uno detrás de otro, tomando el cable a la altura de la rodilla.

Deberá ubicarse por lo menos un hombre entre polín y polín. En la cabeza del cable se colocará la manga tira cable y un grupo de personas tirará el cable en forma axial. El número de personas dependerá del peso del cable y las dificultades propias de cada tendido.

El tiro se hará a una sola vez, tanto para los que van a la cabeza como para los que estén ubicados entre los polines.

Una vez finalizado el tendido, el cable será desplazado a mano del rodillo a la zanja, con el mayor cuidado evitando esfuerzos por torsión, bucles, etc.

No se permitirá desplazar el cable lateralmente por medio de palancas u otras herramientas; siempre se hará a mano.

Los cables unipolares serán espaciados, en el fondo de la zanja, de acuerdo con las indicaciones del plano respectivo.

#### Montaje de Terminales

Los terminales serán ejecutados por personal técnico con amplia experiencia de este tipo de trabajos y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

#### Protección y señalización de los cables

Los cables deberán quedar instalados dentro de una mezcla especial libre de elementos punzantes.

Normalmente será tierra cernida, obtenida del material natural de excavación, la cual deberá estar limpia, suelta, exenta de sustancias orgánicas y otras impurezas.

El tamizado de la tierra se hará con zaranda, cuya malla usada para tal efecto, tenga ¼ de pulgada. Al momento de la operación de cernido, la zaranda se colocará con una

inclinación de 45° con respecto al piso.

Si el terreno no fuese adecuado para la obtención de la tierra cernida, el Contratista solicitará autorización para reemplazarla por otra mezcla especial, la cual deberá ser limpia, suelta, exenta de sustancias orgánicas, de granulometría apropiada y cuya resistividad térmica no sea mayor de 100°C-cm/W.

Después de nivelado el fondo de la zanja se procederá a colocar la capa de tierra cernida o mezcla especial, sobre la cual se colocarán los cables. Esta capa tendrá un espesor de 10 cm después de compactada.

Estando los cables sobre la capa descrita en el párrafo anterior y ocupando su posición definitiva, se colocará una capa de tierra cernida, la cual deberá cubrir los cables y ocupará todo el ancho de la zanja. Esta capa tendrá un espesor de 15 cm después de compactada (mediante pisón manual y con mucho cuidado para no dañar el cable).

Encima de la segunda capa de tierra cernida se colocará tres (03) hileras de ladrillos corrientes, siguiendo longitudinalmente los ejes de los cables que les corresponde proteger.

Encima de la hilera de ladrillos se colocará una capa de 20 cm de tierra natural escogida y compactada mecánicamente; sobre esta capa se colocará una cinta plástica color rojo, que servirá para señalar la presencia del cable.

Una vez colocado el cable y las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación escogida y luego compactada usando compactadoras mecánicas de plancha.

El relleno de las zanjas deberá hacerse por capas no mayores de 30 cm, las cuales serán compactadas y regadas, con el fin de dar al terreno la consistencia requerida.

La tierra natural escogida para el relleno no deberá contener más de 30 % de piedras cuya dimensión máxima no podrá ser mayor de 10 cm. Asimismo, deberá estar libre de todo material extraño al suelo, tal como raíces, trapos, cascotes, basura, etc. Si luego de escoger el material éste no alcanzara rellenar la zanja, será necesario obtener material de préstamo de buenas características para completar el relleno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

El material sobrante de la zanja debido al volumen introducido de cables, ladrillos, así como al esponjamiento del terreno, será retirado por el Contratista y esparcido en los alrededores.

#### Medición y pago

La unidad de medida y pago para la instalación del cable de energía será por longitud (m) tripolar. El costo incluirá; el trazo del recorrido, la excavación, manipuleo tendido del cable, ejecución de terminales, relleno y compactación.

### **5.12 Montaje de Subestaciones de Distribución**

El Contratista deberá verificar la ubicación, disposición y orientación de las subestaciones de distribución y las podrá modificar con la aprobación de la Supervisión.

El Contratista ejecutará el montaje y conexionado de los equipos de cada tipo de subestación, de acuerdo con los planos del proyecto.



El transformador será izado mediante grúa o cabría, y se fijará a las plataformas de estructuras bipostes mediante perfiles angulares y pernos. Los transformadores monofásicos se fijarán directamente al poste mediante pernos y accesorios adecuados.

El lado de alta tensión de los transformadores se ubicará hacia el lado de la calle y se cuidará que ningún elemento con tensión quede a menos de 2.0 m de cualquier objeto, edificio, casa, etc.

El montaje del transformador será hecho de tal manera que garantice que, aún bajo el efecto de temblores, éste no sufra desplazamientos.

Los seccionadores fusibles se montarán en crucetas de madera siguiendo las instrucciones del fabricante. Se tendrá cuidado que ninguna parte con tensión de estos seccionadores-fusibles, quede a distancia menor que aquellas estipuladas por el Código Nacional de Electricidad, considerando las correcciones pertinentes por efecto de altitud sobre el nivel del mar.

Se comprobará que la operación del seccionador no afecte mecánicamente a los postes, a los bornes de los transformadores, ni a los conductores de conexionado. En el caso de que alguno de estos inconvenientes ocurriera, el Contratista deberá utilizar algún procedimiento que elimine la posibilidad de daño; tal procedimiento será aprobado por la Supervisión.

Los seccionadores-fusibles una vez instalados y conectados a las líneas de 22.9/13.2kv. y al transformador, deberán permanecer en la posición de "abierto" hasta que culminen las pruebas con tensión de la línea.

Los tableros de distribución suministrados por el fabricante, con el equipo completamente instalado, serán montados en los postes, mediante abrazaderas y pernos, según el tipo de subestación.

Las puertas de las cajas de distribución estarán orientadas hacia la calle.

El conexionado de conductores en 22.9/13.2 kv. o en baja tensión se hará mediante terminales de presión y fijación mediante tuercas y contratueras. El conductor para la conexión del transformador al tablero de distribución y de éste a los circuitos exteriores de distribución secundaria, será del tipo NYY y de las secciones que se indican en los planos del proyecto.

## **5.13 Inspección y Pruebas**

### Inspección de Obra Terminada

Después de concluida la Obra, la Supervisión efectuará una inspección general a fin de comprobar la correcta ejecución de los trabajos y autorizar las pruebas de puesta en servicio.

Deberá verificarse lo siguiente:

- El cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad.
- La limpieza de los conductores.
- La magnitud de las flechas de los conductores debe estar de acuerdo con lo establecido en la tabla de tensado.
- Los residuos de embalajes y otros desperdicios deben haberse retirado.
- La limpieza de la franja de servidumbre debe estar de acuerdo con los requerimientos del proyecto.

### Inspección de cada estructura

En cada estructura se verificará que se hayan llevado a cabo los siguientes trabajos:

- Relleno, compactación y nivelación alrededor de las cimentaciones, y la dispersión de la tierra sobrante.
- El correcto montaje de las estructuras dentro de las tolerancias permisibles y de conformidad con los planos aprobados.
- Ajuste de pernos y tuercas.
- Montaje, limpieza y estado físico de los aisladores tipo PIN y de suspensión.
- Instalación de los accesorios del conductor.
- Ajuste de las grapas de ángulo y de anclaje.
- Los pasadores de seguridad de los aisladores y accesorios deben estar correctamente ubicados.
- En el transformador de distribución: estanqueidad del tanque, posición del cambiador de tomas, nivel de aceite, anclaje a la estructura, ajuste de barras y conexiónado en general.

#### Pruebas de puesta en servicio

Las pruebas de puesta en servicio serán llevadas a cabo por el Contratista de acuerdo con las modalidades y el protocolo de pruebas aprobado.

El programa de las pruebas de puesta en servicio deberá abarcar:

- Determinación de la secuencia de fases.
- Medición de la resistencia eléctrica de los conductores de fase.
- Medición de la resistencia a tierra de las subestaciones.
- Medida de aislamiento fase a tierra, y entre fases.
- Medida de la impedancia directa.
- Medición de la impedancia homopolar.
- Prueba de la tensión brusca.
- Prueba de cortocircuito.
- Medición de corriente, tensión, potencia activa y reactiva, con la línea bajo tensión y en vacío.
- En el transformador de distribución: medición del aislamiento de los devanados, medición de la tensión en vacío y con carga.

La capacidad y la precisión del equipo de prueba proporcionado por el Contratista serán tales que garanticen resultados precisos.

Las pruebas de puesta en servicio serán llevadas a cabo en los plazos fijados contractualmente y con un programa aprobado por la Supervisión.

*PARTE VI*

*METRADO Y PRESUPUESTO BASE*

# PRESUPUESTO RESUMEN DE LINEA PRIMARIA, RED PRIMARIA Y SUBESTACION PRINCIPAL

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DISTRITO : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

LOCALIDADES : 30  
 POBLACION : 11208 Hab.  
 FECHA : 31/12/98  
 TIPO DE CAMBIO : 3.12

DESCRIPCION	S.E.	L.P.	R.P.	TOTAL	TOTAL (\$)
<b>00 SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES</b>					
<b>COSTO EN NUEVOS SOLES ( S/.)</b>					
01 Crucetas de madera	1,548.00	33,690.00	6,666.00	41,904.00	13,430.77
02 Aisladores		46,829.52	6,429.96	53,259.48	17,070.35
03 Conductores electricos y accesorios	133.00			133.00	42.63
04 Ferreteria	107.40	68,462.28	13,534.19	82,103.87	26,315.34
05 Retenidas		106,290.16	14,508.98	120,799.14	38,717.67
06 Puesta a Tierra	170.00	70,781.38	135,443.60	206,394.98	66,152.24
07 Transformadores			86,642.88	86,642.88	27,770.15
08 Equipo de Proteccion y Seccionamiento	103,920.00	7,017.60	127,160.00	238,097.60	76,313.33
<b>TOTAL DE SUMINISTROS DE EQUIPOS Y MATERIALES</b>	<b>105,878.40</b>	<b>333,070.94</b>	<b>390,385.61</b>	<b>829,334.95</b>	<b>265,812.48</b>
<b>00 MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>					
01 Asentamiento del campamento y almacen		23,820.00		23,820.00	7,634.62
02 Obras preliminares		49,675.38	1,750.74	51,426.12	16,482.73
03 Instalacion de postes y crucetas	527.91	120,111.80	22,386.29	143,026.00	45,841.67
04 Instalacion de retenidas		88,373.98	8,925.15	97,299.13	31,185.62
05 Montaje de armados	473.70	23,212.21	3,630.69	27,316.60	8,755.32
06 Montaje de aisladores		2,939.64		2,939.64	942.19
07 Montaje de subestaciones			8,855.13	8,855.13	2,838.18
08 Montaje de transformadores			7,247.15	7,247.15	2,322.80
09 Montaje de equipo de proteccion		1,521.30		1,521.30	487.60
10 Montaje de conductores	110.79	241,474.13	13,199.72	254,784.64	81,661.74
11 Instalacion de de puesta a tierra	280.75	14,080.00	24,636.20	38,996.95	12,499.02
12 Pruebas y puesta en servicio		46,036.20	19,728.00	65,764.20	21,078.27
13 Operación experimental		8,653.30	8,653.50	17,306.80	5,547.05
<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>	<b>1,393.15</b>	<b>619,897.94</b>	<b>119,012.57</b>	<b>740,303.66</b>	<b>237,276.81</b>
<b>00 DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>					
01 Desmontaje General		(*) 1702.09	886.90		
<b>TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>		<b>1,702.09</b>	<b>886.90</b>	<b>2,588.99</b>	<b>829.80</b>
<b>00 TRANSPORTE DE MATERIALES</b>					
01 Postes de 12mts - Pino	200.00	216,894.70	29,896.60	246,991.30	79,163.88
02 Conductores electricos	3.91	23,720.88	1,447.61	25,172.40	8,068.08
03 Aisladores		4,770.00	677.70	5,447.70	1,746.06
04 Accesorios en general	29.20	11,772.35	5,767.50	17,569.05	5,631.11
05 Equipo de proteccion y seccionamiento	139.30	93.60		232.90	74.65
06 Equipo de transformacion y seccionamiento			11,213.90	11,213.90	3,594.20
<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>	<b>372.41</b>	<b>257,251.53</b>	<b>49,003.31</b>	<b>306,627.25</b>	<b>98,277.96</b>
<b>30 TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>	<b>107,643.96</b>	<b>1,211,922.50</b>	<b>559,288.39</b>	<b>1,878,854.85</b>	<b>602,197.07</b>
<b>30 GASTOS GENERALES (15% CD)</b>	<b>16,146.59</b>	<b>181,788.38</b>	<b>83,893.26</b>	<b>281,828.23</b>	<b>90,329.56</b>
<b>30 SUB - TOTAL</b>	<b>123,790.55</b>	<b>1,393,710.88</b>	<b>643,181.65</b>	<b>2,160,683.08</b>	<b>692,526.63</b>
<b>30 UTILIDAD ( 10%)</b>	<b>12,379.06</b>	<b>139,371.09</b>	<b>64,318.16</b>	<b>216,068.31</b>	<b>69,252.66</b>
<b>30 TOTAL</b>	<b>136,169.61</b>	<b>1,533,081.96</b>	<b>707,499.81</b>	<b>2,376,751.39</b>	<b>761,779.29</b>
<b>30 IGV ( 18%)</b>	<b>24,510.53</b>	<b>275,954.75</b>	<b>127,349.97</b>	<b>427,815.25</b>	<b>137,120.27</b>
<b>30 TOTAL GENERAL</b>	<b>S/ 160,680.14</b>	<b>1,809,036.72</b>	<b>834,849.78</b>	<b>2,804,566.63</b>	<b>\$ 898,899.56</b>

Comprende el desmontaje electromecanico para la Reconversion del Nivel 13.2-22.9Kv de la Linea : Central Pomabamba-Parobamba-Quinuabamba.

**PRESUPUESTO RESUMEN**

**PROYECTO** : ADECUACION DE NIVEL 10-22.9 kv EN LAS LOCALIDADES HUAYLLAN, ANGASCANCHA, PISCOBAMBA Y POMABAMBA LOCALIDADES : 3  
**PROVINCIA** : POMABAMBA FECHA : 31/12/98  
**DISTRITO** : POMABAMBA TIPO DE CAMBIO : 3.12  
**DEPARTAMENTO** : ANCASH

ITEM	DESCRIPCION	R.P.	TOTAL	TOTAL (\$)
<b>1.00</b>	<b>SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES</b>	<b>COSTO EN NUEVOS SOLES ( S/. )</b>		
1.01	Postes y crucetas de madera	50,363.74	50,363.74	16,142.22
1.02	Conductores electricos y accesorios	24,304.40	24,304.40	7,789.87
1.03	Aisladores	15,303.57	15,303.57	4,904.99
1.04	Ferreteria	24,243.33	24,243.33	7,770.30
1.05	Retenidas	2,662.78	2,662.78	853.46
1.06	Puesta a Tierra	7,458.37	7,458.37	2,390.50
1.07	Transformadores	48,386.08	48,386.08	15,508.36
1.08	Equipo de Proteccion y Seccionamiento	39,282.24	39,282.24	12,590.46
	<b>TOTAL DE SUMINISTROS DE EQUIPOS Y MATERIALES</b>	<b>212,004.51</b>	<b>212,004.51</b>	<b>67,950.16</b>
<b>2.00</b>	<b>MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>			
2.01	Obras preliminares	728.73	728.73	233.57
2.02	Instalacion de postes	7,254.07	7,254.07	2,325.02
2.03	Instalacion de retenidas	1,835.39	1,835.39	588.27
2.04	Montaje de armados	4,025.13	4,025.13	1,290.11
2.05	Montaje de conductores	15,967.30	15,967.30	5,117.72
2.06	Instalacion de de puesta a tierra	1,747.64	1,747.64	560.14
2.07	Montaje de subestaciones	1,105.30	1,105.30	354.26
2.08	montaje de transformadores	3,103.95	3,103.95	994.86
2.09	Pruebas y puesta en servicio	1,972.80	1,972.80	632.31
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>	<b>37,740.31</b>	<b>37,740.31</b>	<b>12,096.25</b>
<b>3.00</b>	<b>DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>			
3.01	Desmontaje General	5,619.22	5,619.22	1,801.03
	<b>TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>	<b>5,619.22</b>	<b>5,619.22</b>	<b>1,801.03</b>
<b>4.00</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIALES</b>			
4.01	Postes de 12mts - Pino	8,569.00	8,569.00	2,746.47
4.02	Conductores electricos	1,651.62	1,651.62	529.37
4.03	Aisladores	680.00	680.00	217.95
4.04	Accesorios en general	2,549.10	2,549.10	817.02
4.05	Equipo de transformacion y seccionamiento	1,131.70	1,131.70	362.72
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>	<b>14,581.42</b>	<b>14,581.42</b>	<b>4,673.53</b>
<b>5.00</b>	<b>TOTAL COSTO - DIRECTOS</b>	<b>269,945.46</b>	<b>269,945.46</b>	<b>86,520.98</b>
<b>6.00</b>	<b>GASTOS GENERALES (15% CD)</b>	<b>40,491.82</b>	<b>40,491.82</b>	<b>12,978.15</b>
<b>7.00</b>	<b>SUB - TOTAL</b>	<b>310,437.28</b>	<b>310,437.28</b>	<b>99,499.13</b>
<b>8.00</b>	<b>UTILIDAD ( 10% CD)</b>	<b>31,043.73</b>	<b>31,043.73</b>	<b>9,949.91</b>
<b>9.00</b>	<b>SUB-TOTAL GENERAL</b>	<b>341,481.01</b>	<b>341,481.01</b>	<b>109,449.04</b>
<b>10.00</b>	<b>IGV ( 18%)</b>	<b>61,466.58</b>	<b>61,466.58</b>	<b>19,700.83</b>
<b>11.00</b>	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>S/. 402,947.59</b>	<b>402,947.59</b>	<b>\$ 129,149.87</b>

***1.0 Subestación Elevadora de Transformación Principal***

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
SECCION : SUBESTACION  
PROVINCIA : POMABAMBA  
DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - MEM

PAGINA

1 de 2

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Postes	2 448.00
1.02	Aisladores	1 517.76
1.03	Ferretería	228.48
1.04	Puesta a Tierra	562.48
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	4 756.72
	TOTAL DE TRANSPORTE	4 756.72
3.00	COSTO TOTAL	9 513.44
4.00	GASTOS GENERALES (15%)	1 427.02
5.00	SUBTOTAL	S/. 10 940.46
6.00	UTILIDAD (10%)	S/. 1 094.05
7.00	TOTAL	S/. 12 034.50
8.00	I.G.V. (18%)	S/. 2 166.21
9.00	TOTAL GENERAL	S/. 14 200.71

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : SUBESTACION  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - MEM

PAGINA : 2 de 2

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/	Total S/
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	POSTES					
1.01	Poste de madera de 12 m, Clase 5, Grupo "D"	U	4	612.00	2,448.00	2,448.00
2.00	AISLADORES					
2.01	Aislador de porcelana tipo SUSPENSION, clase ANSt 52 - 3	U	36	42.16	1,517.76	1,517.76
3.00	FERRETERIA					
3.01	Adaptador de A°G° Tipo Horquilla- Bola	U	12	9.52	114.24	
3.02	Adaptador de A°G° Tipo Casquillo- Ojo	U	12	9.52	114.24	228.48
4.00	PUESTA A TIERRA					
4.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando de 35 mm <sup>2</sup> de diametro	m	100	3.67	367.00	
4.02	Conector de puesta a tierra Tipo AB, para varilla de 16 mmO	U	4	6.85	27.40	
4.03	Varilla COPPERWELD de 16 mmO x 2.40 m long.	U	4	42.02	168.08	562.48
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/	4 756.72
5.00	GASTOS GENERALES (15%)					713.51
6.00	SUBTOTAL				S/	5 470.23
7.00	UTILIDAD (10%)				S/	547.02
8.00	TOTAL				S/	6 017.25
9.00	I.G.V. (18%)				S/	1 083.11
10.00	TOTAL GENERAL				S/	7 100.36



PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : SUBESTACION  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - CONTRATISTA

PAGINA 1 de 4

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	1 548.00
1.02	Conductores eléctricos y accesorios	133.00
1.03	Ferretería	107.40
1.04	Puesta a tierra	170.00
1.05	Equipo de Protección y Seccionamiento	103 920.00
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	105 878.40
2.00	MONTAJE ELECTROMECANICO	
2.01	Instalación de postes y crucetas	527.91
2.02	Montaje de armados	473.70
2.03	Montaje de conductores	110.79
2.04	Instalación de puesta a tierra	280.75
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECANICO	1 393.16
3.00	TRANSPORTE	
3.01	Postes de 12mts - pino	200.00
3.02	Conductores eléctricos	3.91
3.03	Accesorios en general	29.20
3.04	Equipo de Protección	139.30
	TOTAL DE TRANSPORTE	372.41
4.00	COSTO TOTAL	107 643.97
5.00	GASTOS GENERALES (15%)	16 146.60
6.00	SUBTOTAL	S/ 123 790.56
7.00	UTILIDAD (10%)	S/ 12 379.06
8.00	TOTAL	S/ 136 169.62
9.00	I.G.V. (18%)	S/ 24 510.53
10.00	TOTAL GENERAL	S/ 160 680.15
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR:	

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : SUBESTACION  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - CONTRATISTA

PAGINA : 2 de 4

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unr.	Parcial S/.	Total S/
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	CRUCETAS					
1.01	Cruceta de madera tratada de 102 x 127 mm seccion, 4.30 m long..	U	12	129.00	1,548.00	1,548.00
2.00	CONDUCTOR ELECTRICO Y CONECTORES 23 KV					
2.01	Conductores de AAAC - 70 mm <sup>2</sup> (100 mts), para barra simple y conexon de equipos, incluso conectores.	Cjto	1	132.00	132.00	133.00
3.00	FERRETERIA					
3.01	Perno ojo de A*G*, 16 mm O x 305 mm long., 152 mm maquinado C/I/CT	U	12	6.23	74.76	
3.02	Arandela Cuadrada Plana A*G*, 57x57x5 mm, 18 mmO de agujero	U	24	1.36	32.64	107.40
4.00	PUESTA A TIERRA					
4.01	Tierra de Chacra Cernida	M3	10	5.00	50.00	
4.02	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	200	0.24	48.00	
4.03	Conexiones con soldadura CADWELD	U	24	3.00	72.00	170.00
5.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
5.01	Seccionador Unipolar Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	6	590.00	3,540.00	
5.02	Seccionador Fusible Unipolar Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	3	620.00	1,860.00	
5.03	Fusibles tipo rapido, 100 A	U	3	40.00	120.00	
5.04	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico de 18 kV - 10 kA	U	6	2,600.00	15,600.00	
5.05	Recloser Tripolar 27 kV - 100 A	U	2	41,400.00	82,800.00	103 920.00
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	<b>105 878.40</b>
6.00	GASTOS GENERALES (15%)					15 881.76
7.00	SUBTOTAL				S/.	<b>121 760.16</b>
8.00	UTILIDAD (10%)				S/.	12 176.02
9.00	TOTAL				S/.	<b>133 936.18</b>
10.00	I.G.V. (18%)				S/.	24 108.51
11.00	TOTAL GENERAL				S/.	<b>158 044.69</b>
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR:					

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : SUBESTACION  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - CONTRATISTA

PAGINA : 3 de 4

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	INSTALACION DE POSTES Y CRUCETA					
1.01	Excavacion, Izado y Cimentación de Postes de Madera 12m - Terreno Normal	U	4	116.80	467.19	
1.02	Montaje de Cruceta de Madera Tratada	U	12	5.06	60.72	527.91
2.00	ARMADOS					
2.01	Armado para Portico de Barras y Lineas	Cto	1	473.70	473.70	473.70
3.00	CONDUCTORES					
3.01	Tendido del conductor AAAC - 70 mm <sup>2</sup>	km	0.1	1 107.92	110.79	110.79
4.00	PUESTA A TIERRA					
4.01	Puesta a tierra tipo PAT-1 con pozo tratado	Cto	4	70.19	280.75	280.75
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	1 393.16
5.00	GASTOS GENERALES (15%)					208.97
6.00	SUBTOTAL				S/.	1 602.13
7.00	UTILIDAD (10%)				S/.	160.21
8.00	TOTAL				S/.	1 762.35
9.00	I.G.V. (18%)				S/.	317.22
10.00	TOTAL GENERAL				S/.	2 079.57
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : SUBESTACION  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - CONTRATISTA

PAGINA : 4 de 4

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III TRANSPORTES</b>						
1.00	<b>POSTES</b>					
1.01	Transporte Poste 12/6/D, de Lima - Campamento	U	4	50.00	200.00	200.00
2.00	<b>CONDUCTORES</b>					
2.01	Transporte Conductor Aa 70mm2	km	0.1	39.10	3.91	3.91
3.00	<b>ACCESORIOS</b>					
3.01	Transporte de Material Menor	U	292	0.1	29.20	29.2
4.00	<b>EQUIPOS DE PROTECCION</b>					
4.01	Seccionador Unipolar Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	6	2.60	15.60	
4.02	Seccionador Fusible Unipolar Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	3	2.60	7.80	
4.03	Fusibles tipo rapido, 100 A	U	3	0.10	0.30	
4.04	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico de 18 kV - 10 kA	U	6	2.60	15.60	
4.05	Recloser Tripolar 27 kV - 100 A	U	2	50.00	100.00	139.30
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>				S/.	372.41
5.00	GASTOS GENERALES (15%)					55.86
6.00	SUBTOTAL				S/.	428.27
7.00	UTILIDAD (10%)				S/.	42.83
8.00	TOTAL				S/.	471.10
9.00	I.G.V. (18%)				S/.	84.80
10.00	TOTAL GENERAL				S/.	555.90
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

*Fórmula Polinómica y Cronograma de Ejecución  
Subestación Elevadora Principal*

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : SUBESTACION  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH  
 PPTO BASE : 136 169.62

FORMULA POLINOMICA

N°	ELEMENTO REPRESENTATIVO	SIMBOLO	INDICE UNIFICADO	MONTO SIN IGV	MONTO CON IGV	INCIDENCIA MONOMIO	COEFICIENTE INCIDENCIA
1	POSTES Y CRUCETAS	P	43	1 548.00	1 826.64	0.011	100.00%
2	CONDUCTORES ELECTRICOS Y ACCESORIOS	C	11	133.00	156.94	0.006	16.99%
	FERRETERIA	F	2	107.40	126.73		13.72%
	PUESTA A TIERRA	PT	2	170.00	200.60		21.72%
	TRANSPORTE	T	32	372.41	439.44		47.57%
3	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO	EQ	30	103 920.00	122 625.60	0.763	100.00%
4	MONTAJE ELECTROMECANICO	J	47	1 393.16	1 643.93	0.010	100.00%
5	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES	GU	39	28 525.65	33 660.27	0.210	100.00%
				136 169.62	160 680.15	1.000	

$$K = 0.011 Pr/Po + 0.006 Cr/Co + 0.763 EQr/EQo + 0.010 Jr/Jo + 0.210 GUr/GUo$$

## CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRAS - SUBESTACIONES

ITEM	DESCRIPCION	MESES				
		1	2	3	4	5
1.00	<u>SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES</u>					
1.01	POSTES Y CRUCETAS DE MADERA	■				
1.02	CONDUCTORES ELECTRICOS Y ACCESORIOS	■				
1.03	AISLADORES	■				
1.04	FERRETERIA	■				
1.05	PUESTA A TIERRA	■				
1.06	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO	■	■	■		
2.0	<u>TRANSPORTE DE MATERIALES</u>					
2.01	POSTES DE 12 M.-PINO		■	■	■	
2.02	CONDUCTORES ELECTRICOS		■	■	■	
2.03	AISLADORES		■	■	■	
2.04	ACCESORIOS EN GENERAL		■	■	■	
2.05	EQUIPO DE PROTECCION				■	
3.00	<u>MONTAJE ELECTROMECHANICO</u>					
3.01	INSTALACION DE POSTES Y CRUCETAS		■	■	■	■
3.02	MONTAJE DE ARMADOS		■	■	■	■
3.03	MONTAJE DE CONDUCTORES		■	■	■	■
3.04	INSTALACION DE PUESTAS A TIERRA		■	■	■	■

*Análisis de Costos Unitarios  
Subestación Elevadora Principal*



METRADO Y PRESUPUESTO  
 PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO P.S.E. POMABAMBA  
 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE SUBESTACION

ITEM. N°	DESCRIPCION	COSTO			
		Unid.	Rend. Diano	UNIT. S/.	TOTAL S/.
<b>I</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS</b>				
1.1.0	TRANSPORTE POSTE 12/6/D, DE LIMA - CAMPAMENTO	U			
1.1.1	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	0.11	220.2	24.2
1.1.2	Transporte Lima-Campamento	Tn	0.5	51.5	25.8
	TOTAL RUBRO S/.	U			50.0
1.2.0	TRANSPORTE MATERIAL MENOR	U			
1.2.1	Transporte Lima-Obra	Tn	0.002	51.5	0.1
	TOTAL RUBRO S/.	U			0.1
1.3.0	TRANSPORTE CONDUCTOR Aa 70mm2	km			
1.3.1	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	0.11	220.2	24.2
1.3.2	Transporte Lima-Obra	Tn	0.29	51.5	14.9
	TOTAL RUBRO S/.	km			39.1
1.5.0	TRANSPORTE SECCIONADOR FUSIBLE CUTOUT O PARARRAYOS	U			
1.5.1	Transporte Lima-Obra	Tn	0.05	51.5	2.6
	TOTAL RUBRO S/.	U			2.6
1.6.0	TRANSPORTE RECLOSER	U			
1.1.1	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	0.11	220.2	24.2
1.1.2	Transporte Lima-Campamento	Tn	0.5	51.5	25.8
	TOTAL RUBRO S/.	U			50.0
<b>II</b>	<b>MONTAJE ELECTROMECAÁNICO</b>				
1.0	EXCAVACION, IZADO Y CIMENTACION DE POSTES DE MADERA 12m - TERRENO NORMAL	U			
1.1	EXCAV. DE AGUJERO PARA IZADO DE POSTE EN TERRENO NORMAL	m3	2		
1.1.1	Materiales				
	Yeso	Bol	0.02	6.5	0.10
1.1.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	0.1	7.7	0.8
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	M3 EXCAVADOS POR POSTE DE MADERA 12m	m3	1.15		
	SUB TOTAL POR POSTE S/.	U			32.3
1.2	CIMENTACION Y IZADO DE POSTES DE MADERA 12m	U	8		
1.2.1	Materiales				
	Piedra	m3	4.2	10.0	42.00
	Brea	kg	21	0.9	18.9
	Letrero de numeración de poste	U	8	1.0	8.0
1.2.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	16	7.7	123.5
	Operario	H-H	8	8.6	68.8
	Peón	H-H	56	6.9	386.4
1.2.3	Equipos				
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		28.9
	SUB TOTAL POR POSTE S/.	U			64.5
	TOTAL RUBRO S/.	U			116.8
2.0	INSTALACION DE ARMADO DE PORTICO DE BARRAS Y LINEAS	Cjto	1		
2.1	Incluye instalación de ferretería, crucetas y perforación de agujeros correspondientes en poste				
	Mano de Obra				
	Operario	H-H	24	8.6	205.9
	Peón	H-H	24	6.9	165.6
	Viáticos	H-H	24	3.5	83.6
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		18.6
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			473.7

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE SUBESTACION

ITEM. N°	DESCRIPCION	COSTO			
		Und.	Rend. Diaro	TOTAL	
				UNIT. S/	S/
3.0	TENDIDO DE CONDUCTOR DE Aa 70mm2 Incluye Engrasado, tendido y flechado de conductor.	km	1.2		
3.1	Materiales				
	Soga manila 5/8"Ø	m	0.2	1.9	0.4
	Soga nylon 5/8"Ø	m	0.8	4.9	3.9
3.2	Mano de Obra				
	Jefe de grupo L.T.	H-H	8	13.2	105.3
	Operario Liniero	H-H	8	8.6	68.6
	Oficial	H-H	16	7.7	123.5
	Peon	H-H	96	6.9	662.4
	Viático	H-H	16	3.5	55.7
3.3	Equipos				
	Estuche de Herramienta	H-M	4	0.3	1.3
	Cabailete alzapuina	H-M	8	0.7	5.6
	Escala de aluminio de 6m.	H-M	3	0.3	1.0
	Prensa hidráulica 10 Mm A 45 Nm2	H-M	2.5	6.6	16.5
	Tecla de ratchet de 3 Ton.	H-M	2.5	0.8	2.0
	Tirforde de 1.5 Ton.	H-M	3	0.2	0.7
	Dinamómetro de 500 Kg.	H-M	1.5	1.6	2.5
	Dispositivo móvil de puesta a tierra	H-M	3	0.3	0.8
	Teodolito con todos sus accesorios	H-M	0.8	7.5	6.0
	Radio Walkie Talkie	H-M	20	2.5	50.0
	Frenadora de 5 Ton.	H-M	1.5	21.7	32.5
	Winche de 5 Ton.	H-M	1.5	41.5	62.2
	Carrete-cable cordina	H-M	1.5	53.6	80.4
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		48.0
	TOTAL RUBRO S/.	km			1,107.9
4.0	INSTALACION DE PAT-1 Incluye excavación e instalación de pozo de tierra e instalación de cable y varilla de cobre y	Cjto			
4.1	EXCAVACION DE AGUJERO PARA POZO DE P. T. .	m3	2.5		
4.1.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	7.7	7.7
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	M3 EXCAVADOS POR POZO	m3	1.36		
	SUB TOTAL POR POZO S/.	U			34.2
4.2	INSTALACION DE VARILLA Y PREPARACION DE POZO	U	10		
4.2.1	Materiales				
	Agua	m3			
4.2.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	4	7.7	30.9
	Peon	H-H	8	6.9	55.2
4.2.3	Herramientas				
	Pizón	H-M	8	0.6	4.8
	Camión volquete 6 m3	H-M	1	107.0	107.0
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	10		8.6
	SUB TOTAL POR VARILLA S/.	U			20.7
4.3	INSTALACION DE CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA	m	250		
4.3.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	2.5	8.6	21.5
	Oficial	H-H	8	7.7	61.3
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
4.3.2	Herramientas				
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	10		13.9
	M INSTALADOS POR POSTE	m	10		
	SUB TOTAL POR POSTE S/.	U			6.1
4.4	MEDICION DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA	U	16		
4.4.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	7.7	61.3
4.4.2	Herramientas				
	Teluometro	H-M	8	1.3	10.7
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		5.5
	SUB TOTAL POR POZO S/.	U			9.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			70.2

METRADO Y PRESUPUESTO

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO P.S.E. POMABAMBA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE SUBESTACION

ITEM. N°	DESCRIPCION	Unid.	Rend. Diario	COSTO	
				UNIT. S.	TOTAL S.
5.0	MONTAJE DE CRUCETA DE MADERA TRATADA	U	12		
5.1	Mano de Obra				
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
5.2	Equipos				
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	10		5.5
	TOTAL RUBRO S/.	U			5.1

## ***2.0 Líneas Primarias***

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
SECCION : LINEA PRIMARIA  
PROVINCIA : POMABAMBA  
DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - MEM

PAGINA

1 de 2

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Postes de madera	492 555.14
1.02	Conductores eléctricos y accesorios	403 379.43
1.03	Aisladores	135 755.20
1.04	Ferretería	124 667.52
1.05	Retenidas	1 126.02
1.06	Puesta a tierra	4 346.87
1.07	Equipo de Protección y Seccionamiento	3 998.40
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	1166 028.58
2.00	COSTO TOTAL	1166 028.58
3.00	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES (15%)	174 904.29
4.00	SUBTOTAL	S/. 1340 932.86
5.00	UTILIDAD (10%)	S/. 134 093.29
6.00	TOTAL	S/. 1475 026.15
7.00	I.G.V. (18%)	S/. 265 504.71
9.00	TOTAL GENERAL	S/. 1740 530.86
	Cambio del Dólar: s/.	

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - MEM

PAGINA : 2 de 2

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	POSTES DE MADERA					
1.01	Poste de madera de 12 m, Clase 6, Grupo "D"	U	902	546.07	492555.14	492 555.14
2.00	CONDUCTORES ELECTRICOS					
2.01	Conductor de Aleación de Aluminio AAAC de 25 mm <sup>2</sup>	km	183.06	843.2	154 354.84	
2.02	Conductor de Aleación de Aluminio AAAC de 35 mm <sup>2</sup>	km	40.67	1088	44 250.60	
2.03	Conductor de Aleación de Aluminio AAAC de 70 mm <sup>2</sup>	km	99.31	2040	202 599.54	
2.04	Manguito de Empalme para conductor AAAC de 25 mm <sup>2</sup>	U	61	10.54	642.94	
2.05	Manguito de Empalme para conductor AAAC de 35 mm <sup>2</sup>	U	14	16.2	226.80	
2.06	Manguito de Empalme para conductor AAAC de 70 mm <sup>2</sup>	U	33	24.9	821.70	
2.07	Manguito de Reparación para conductor AAAC de 25 mm <sup>2</sup>	U	12	14.2	170.40	
2.08	Manguito de Reparación para conductor AAAC de 35 mm <sup>2</sup>	U	3	22.3	66.90	
2.09	Manguito de Reparación para conductor AAAC de 70 mm <sup>2</sup>	U	7	35.1	245.70	
						403 379.43
3.00	AISLADORES Y ACCESORIOS					
3.01	Aislador de porcelana tipo SUSPENSION, clase ANSI 52 - 3	U	3220	42.16	135 755.20	135 . 55.20
4.00	FERRETERIA					
4.01	Adaptador de A° G° tipo casquillo - ojo	U	1742	9.52	16 583.84	
4.02	Adaptador de A° G° tipo horquilla - bola	U	1742	9.52	16 583.84	
4.03	Espiga para vertice de poste, 510 mm long., 4 mm esp. para PIN ANSI 56 - 2	U	948	15.83	15 006.84	
4.04	Espiga forjada para cruceta, 19 mm O x 350 mm long., para PIN ANSI 56 - 2	U	596	12.24	7 295.04	
4.05	Grapa de anclaje de AL, tipo Pistola 16-35 mm <sup>2</sup> con 2 pernos	U	1380	34	46 920.00	
4.06	Grapa de anclaje de AL, tipo Pistola 50-150 mm <sup>2</sup> con 2 pernos	U	334	34	11 356.00	
4.07	Grapa de suspension angular de AL, con 2 pernos	U	28	24.67	690.76	
4.08	Varilla de Armar Simple para Aa 25 mm <sup>2</sup>	U	234	16.32	3 818.88	
4.09	Varilla de Armar Simple para Aa 35 mm <sup>2</sup>	U	47	16.32	767.04	
4.10	Varilla de Armar Simple para Aa 70 mm <sup>2</sup>	U	228	16.32	3 720.96	
4.11	Varilla de Armar Doble para Aa 25 mm <sup>2</sup>	U	35	29.92	1 047.20	
4.12	Varilla de Armar Doble para Aa 35 mm <sup>2</sup>	U	6	29.92	179.52	
4.13	Varilla de Armar Doble para Aa 70 mm <sup>2</sup>	U	30	29.92	897.60	
						124 867.52
5.00	RETENIDAS					
5.01	Alambre galvanizado N° 12 AWG para entorchado	mts	2298	0.49	1 126.02	1 126.02
6.00	PUESTA A TIERRA					
6.01	Conector de CU, Tipo Perno Partido	U	919	4.73	4 346.87	4 346.87
7.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
7.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	21	190.4	3 998.40	3 998.40
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	1166 028.58
8.00	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES (15% C.D.)					174 904.29
9.00	SUBTOTAL				S/.	1340 932.86
10.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	134 093.29
11.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	1475 026.15
12.00	I.G.V. (18%)				S/.	265 504.71
13.00	TOTAL GENERAL				S/.	1740 530.86

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - CONTRATISTA

PAGINA

1 de 6

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	33 690.00
1.02	Aisladores	46 829.52
1.03	Ferreteria	68 452.28
1.04	Retenidas	106 290.16
1.05	Puesta a tierra	70 781.36
1.06	Equipo de Protección y Seccionamiento	7 017.60
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	333 070.94
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Asentamiento del campamento y almacén	23 820.00
2.02	Obras preliminares	49 675.38
2.03	Instalación de postes y crucetas	120 111.60
2.04	Instalación de retenidas	88 373.96
2.05	Montaje de armados	23 212.21
2.06	Montaje de aisladores	2 939.64
2.07	Montaje de equipo de protección	1 521.30
2.08	Montaje de conductores	241 474.13
2.09	Instalación de puesta a tierra	14 080.00
2.10	Pruebas y puesta en servicio	46 036.20
2.11	Operación Experimental	8 653.30
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	619 897.94
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	1 702.09
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	1 702.09
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes	216 894.70
4.02	Conductores Electricos	23 720.82
4.03	Aisladores	4 770.00
4.04	Equipo de protección y seccionamiento	93.60
4.05	Accesorios en general	11 772.35
	TOTAL DE TRANSPORTE	257 251.53
5.00	COSTO TOTAL	1211 922.60
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	181 788.37
7.00	SUBTOTAL	S/.
		1393 710.87
8.00	UTILIDAD (10%)	S/.
		139 371.09
9.00	TOTAL	S/.
		1533 081.96
10.00	I.G.V. (18%)	S/.
		275 954.75
11.00	TOTAL GENERAL	S/.
		1809 036.71
	Cambio del Dólar: s/.	

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - CONTRATISTA

PAGINA 2 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	CRUCETAS DE MADERA					
1.01	Cruceta de madera tratada de 102 x 127 mm seccion, 4.30 m long..	U	92	129	10578	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	321	72	23112	33 690.00
2.00	AISLADORES Y ACCESORIOS					
2.01	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	1544	30.33	46 829.52	46 829.52
3.00	FERRETERIA					
3.01	Alambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	mts	1623	0.73	1 184.79	
3.02	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	3492	3.26	11 363.92	
3.03	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	1302	2.72	3 541.44	
3.04	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U		14.63	6 993.14	
3.05	Cinta plana para armar	mts	1802	1.31	2 360.62	
3.06	Conector doble via	U	857	19.09	16 360.13	
3.07	Perno Coche de A°G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	478	6.07	2 901.46	
3.08	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	350	11.7	4 095.00	
3.09	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	1717	5.44	9 340.48	
3.10	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	257	6.07	1 559.99	
3.11	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	44	7.7	338.80	
3.12	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	731	6.23	4 554.13	
3.13	Tubo espaciador de A°G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	46	2.77	127.42	
3.14	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, para perno de 16 mm O	U	516	6.12	3 157.92	
3.15	Soporte separador de vertice de poste, de A°G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	46	12.24	563.04	66 462.28
4.00	RETENIDAS					
4.01	Arandela cuadrada plana de A°G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	766	2.99	2 290.34	
4.02	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	766	31.52	24 144.32	
4.03	Cable de A°G°, grado S.M., de 9.53 mm O	mts	11490	3.13	35 963.70	
4.04	Grapa paralela de A°G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	1532	6.8	10 417.60	
4.05	Guardacabo de A°G° para cable de 9.53 mmO	U	1532	1.03	1 577.56	
4.06	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	766	6.23	4 772.18	
4.07	Varilla de anclaje de A°G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	766	28.89	22 129.74	
4.08	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	1532	3.26	4 994.32	106 290.16
5.00	PUESTA A TIERRA					
5.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando, segun requerimiento	mts	13785	3.67	50 590.95	
5.02	Conector bimetálico doble via	mts	919	5.17	4 751.23	
5.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	64330	0.24	15 439.20	70 781.38
6.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
6.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	21	190.4	3 998.40	
6.02	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	15	201.28	3 019.20	7 017.60
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	333 070.94
7.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					49 560.64
8.00	SUBTOTAL				S/.	383 031.58
9.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	38 303.16
10.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	421 334.74
11.00	I.G.V. (18%)				S/.	75 840.25
12.00	TOTAL GENERAL				S/.	497 174.99



PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - CONTRATISTA

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial Sr.	Tc. al Sr.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	ASENTAMIENTO DE CAMPAMENTO Y ALMACEN					
1.01	Instalación y Operación de Campamentos y Almacén	Glb	3	7260.00	21 780.00	
1.02	Instalación de Cartel para la Obra en cada Campamento	U	3	680.00	2 040.00	23 820.00
2.00	OBRAS PRELIMINARES					
2.01	Replanteo topográfico de la línea - LP	km	148.02	323.17	47 836.12	
2.02	Gestión de Servidumbre	Glb	4	459.82	1 839.28	
2.03	Limpieza de Franja de Servidumbre despeje de ramas y arbustos a 4 m del eje de línea	KM	4.45	680.00	3 026.00	49 675.38
3.00	INSTALACION DE POSTES					
3.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, izado, cimentación - suelo normal - LP	U	726	116.80	84 795.44	
3.02	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación - suelo semirocoso - LP	U	176	200.66	35 316.36	120 111.80
4.00	RETENIDAS					
4.01	Instalación de retenida inclinada en suelo normal, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	766	91.77	70 295.44	
4.02	Instalación de retenida inclinada en suelo semirocoso, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	149	121.33	18 078.54	88 373.98
5.00	ARMADOS					
5.01	Armado PS1-0, monofásico con retorno	Cjto	50	15.79	789.50	
5.02	Armado PA1-0, monofásico con retorno	Cjto	5	10.53	52.63	
5.03	Armado PA2-0, monofásico con retorno	Cjto	3	12.15	36.44	
5.04	Armado PA3-0, monofásico con retorno	Cjto	1	15.79	15.79	
5.05	Armado PR3-0, monofásico con retorno	Cjto	160	15.79	2 526.40	
5.06	Armado PS1-2, bifásico sin neutro	Cjto	18	26.32	473.70	
5.07	Armado PA2-2, bifásico sin neutro	Cjto	2	15.79	31.58	
5.08	Armado PA3-2, bifásico sin neutro	Cjto	2	19.74	39.48	
5.09	Armado PR3-2, bifásico sin neutro	Cjto	12	39.48	473.70	
5.10	Armado 2PR3-1, bifásico sin neutro	Cjto	31	31.58	978.98	
5.11	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	95	39.48	3 750.13	
5.12	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	17	52.63	894.77	
5.13	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	7	19.74	138.16	
5.14	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	34	78.95	2 684.30	
5.15	Armado 3PR3-1, trifásico sin neutro	Cjto	101	52.63	5 315.97	
5.16	Armado PSH-3, trifásico sin neutro	Cjto	36	63.16	2 273.76	
5.17	Armado PRH-3, trifásico, sin neutro	Cjto	23	105.27	2 421.13	
5.18	Armado PA1H-3, trifásico, sin neutro	Cjto	4	73.95	315.80	23 212.21
6.00	AISLADORES					
6.01	Instalación de Aislador 56-2	U	262	11.22	2 939.64	2 939.64
7.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
7.01	Instalación del Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100 A-150 KV BIL	U	21	40.30	846.30	
7.02	Instalación de Pararrayos Clase distribución de Óxido Metálico 21kV - 10kA	U	15	45.00	675.00	1 521.30
8.00	CONDUCTORES					
8.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm <sup>2</sup>	km	183.06	553.96	101 407.61	
8.02	Tendido del conductor AAAC - 35 mm <sup>2</sup>	km	40.67	738.61	30 039.31	
8.03	Tendido del conductor AAAC - 70 mm <sup>2</sup>	km	99.31	1107.92	110 027.20	241 474.13
9.00	PUESTA A TIERRA					
9.01	Puesta a tierra tipo PAT-2 (sin vanía)	gbl.	919	15.32	14 080.00	14 080.00

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - CONTRATISTA

PAGINA : 4 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
10.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
10.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de LP	gbl.	14	3288.30	46 036.20	46 036.20
11.00	OPERACIÓN EXPERIMENTAL					
11.01	Operación Experimental	Gbl.	1	8653.30	8 653.30	8 653.30
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	619 897.94
12.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					92 924.69
13.00	SUBTOTAL				S/.	712 882.63
14.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	71 288.26
15.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	784 170.89
16.00	I.G.V. (18%)				S/.	141 150.76
17.00	TOTAL GENERAL				S/.	925 321.65

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
SECCION : LINEA PRIMARIA  
PROVINCIA : POMABAMBA  
DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - CONTRATISTA

PAGINA

5 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unrt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje del Seccionador Fusible CUT-OUT 15KV-100A-90KV BIL	U	21	7.11	149.25	
1.02	Desmontaje del Aislador de Porcelana tipo Pin - Clase 55-5	U	262	5.52	1 446.24	
1.03	Desmontaje Pararrayos Clase distrib. de Óxido Metálico 15kV	U	15	7.11	106.61	
						1 702.09
	<b>TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	1 702.09
2.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					255.31
3.00	SUBTOTAL				S/.	1 957.41
4.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	195.74
5.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	2 153.15
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	387.57
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	2 540.71

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - CONTRATISTA

PAGINA :

6 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	POSTES					
1.01	Transporte Poste de madera de 12/6/D de Lima-Obra por carretera	U	902	50	45 100.00	
1.02	Transp. Poste de madera de 12/6/D de Campam.-Obra en camino de herrad.	U	737	233.1	171 794.70	216 894.70
2.00	CONDUCTORES ELECTRICOS					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	183.06	33.3	6 095.90	
2.02	Transporte Conductor Aa 35 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	40.67	34.9	1 419.38	
2.03	Transporte Conductor Aa 70 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	99.31	36.9	3 664.54	
2.04	Transporte Conduc. AAAC - 70 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	25.81	47.3	1 220.98	
2.05	Transporte Conduc. AAAC - 35 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	29.44	47.3	1 392.71	
2.06	Transporte Conduc. AAAC - 25 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	209.88	47.3	9 927.36	23 720.88
3.00	AISLADORES					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2 de Lima-Obra por carretera	U	1544	0.3	463.20	
3.02	Transporte Aisladores 56-2 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	1086	0.9	977.40	
3.03	Transporte Aisladores 52-3 de Lima-Obra en carretera	U	3220	0.3	966.00	
3.04	Transporte Aisladores 52-3 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	2626	0.9	2 363.40	4 770.00
4.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
4.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100A- 150 KV BIL	U	21	2.6	54.60	
4.02	Transporte Pararrayos Clase Distribución de Oxido Metalico 21 KV-10KA	U	15	2.6	39.00	93.60
5.00	ACCESORIOS					
5.01	Transporte Material Menor de Lima-Obra por carretera	U	44952.5	0.1	4 495.25	
5.02	Transporte Materiales Menores de Campam.-Obra en camino de herradura	U	24257	0.3	7 277.10	11 772.35
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>					<b>257 251.53</b>
6.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					38 587.73
7.00	SUBTOTAL				S/.	295 839.26
8.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	29 583.93
9.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	325 423.18
10.00	I.G.V. (18%)				S/.	58 576.17
11.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	<b>383 999.35</b>

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Tramo Pomab.-Piscob.- Socosb.-Charac-Chuclush-Huamas-Cruzpam.-Yanama-Chalhua

PAGINA

1 de 6

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	13 314.00
1.02	Aisladores	17 075.79
1.03	Ferretería	23 764.07
1.04	Retenidas	41 905.52
1.05	Puesta a tierra	25 031.50
1.06	Equipo de Protección y Seccionamiento	0.00
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	121 090.88
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Asentamiento del campamento y almacén	7 940.00
2.02	Obras preeliminarias	16 120.80
2.03	Instalación de postes y crucetas	42 487.99
2.04	Instalación de retenidas	30 747.70
2.05	Montaje de armados	8 764.77
2.06	Montaje de aisladores	0.00
2.07	Montaje de equipo de protección	0.00
2.08	Montaje de conductores	142 160.48
2.09	Instalación de puesta a tierra	4 979.33
2.10	Pruebas y puesta en servicio	3 288.30
2.11	Operación Experimental	0.00
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	256 489.36
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	0.00
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	0.00
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes y Aisladores---	55 410.80
4.02	Conductores Electricos	7 854.68
4.03	Aisladores	1 152.60
4.04	Equipo de protección y seccionamiento	0.00
4.05	Accesorios en general	3 379.50
	TOTAL DE TRANSPORTE	67 797.58
5.00	COSTO TOTAL	445 377.83
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	66 806.67
7.00	SUBTOTAL	S/.
		512 184.50
8.00	UTILIDAD (10%)	S/.
		51 218.45
9.00	TOTAL	S/.
		563 402.95
10.00	I.G.V. (18%)	S/.
		101 412.53
11.00	TOTAL GENERAL	S/.
		664 815.48
	Cambio del Dólar: s/.	

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Tramo Pomab.-Piscob.- Socosb.-Charac-Chuclush-Huamas-Cruzpam.-Yanama-Chalhua

PAGINA : 2 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	<b>CRUCETAS DE MADERA</b>					
1.01	Cruceta de madera tratada de 102 x 127 mm seccion, 4.30 m long..	U	34	129	4386	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	124	72	8928	13 314.00
2.00	<b>AISLADORES Y ACCESORIOS</b>					
2.01	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	563	30.33	17 075.79	17 075.79
3.00	<b>FERRETERIA</b>					
3.01	Alambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	mts	780	0.73	569.40	
3.02	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	1334	3.26	4 348.84	
3.03	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	378	2.72	1 028.16	
3.04	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U		14.63	2 633.40	
3.05	Cinta plana para armar	mts	570	1.31	746.70	
3.06	Conector doble via	U	285	19.09	5 440.65	
3.07	Perno Coche de A°G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	180	6.07	1 092.60	
3.08	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	87	11.7	1 017.90	
3.09	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	644	5.44	3 503.36	
3.10	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	148	6.07	898.36	
3.11	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	20	7.7	154.00	
3.12	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	266	6.23	1 657.18	
3.13	Tubo espaciador de A°G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	20	2.77	55.40	
3.14	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, para perno de 16 mm O	U	61	6.12	373.32	
3.15	Soporte separador de vertice de poste, de A°G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	20	12.24	244.80	23 764.07
4.00	<b>RETENIDAS</b>					
4.01	Arandela cuadrada plana de A°G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	302	2.99	902.98	
4.02	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	302	31.52	9 519.04	
4.03	Cable de A°G°, grado S.M., de 9.53 mm O	mts	4530	3.13	14 178.90	
4.04	Grapa paralela de A°G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	604	6.8	4 107.20	
4.05	Guardacabo de A°G° para cable de 9.53 mmO	U	604	1.03	622.12	
4.06	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	302	6.23	1 881.46	
4.07	Varilla de anclaje de A°G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	302	28.89	8 724.78	
4.08	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	604	3.26	1 969.04	41 905.52
5.00	<b>PUESTA A TIERRA</b>					
5.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blanco, segun requerimiento	mts	4875	3.67	17 891.25	
5.02	Conector bimetálico doble via	mts	325	5.17	1 680.25	
5.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	22750	0.24	5 460.00	25 031.50
6.00	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO</b>					
6.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV 8IL	U	0	190.4	0.00	
6.02	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	0	201.28	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	121 090.88
7.00	<b>GASTOS GENERALES (15% C.D.)</b>					18 163.63
8.00	<b>SUBTOTAL</b>				S/.	139 254.51
9.00	<b>UTILIDAD (10% C.D.)</b>				S/.	13 925.45
10.00	<b>TOTAL SIN IMPUESTOS</b>				S/.	153 179.96
11.00	<b>I.G.V. (18%)</b>				S/.	27 572.39
12.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	180 752.36

SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Tramo Pomab.-Piscob.- Socosb.-Charac-Chuclush-Huamas-Cruzpam.-Yanama-Chalhua

PAGINA

3 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unrt.	Parcial Si.	Total Si.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	ASENTAMIENTO DE CAMPAMENTO Y ALMACEN					
1.01	Instalación y Operación de Campamentos y Almacen	Gib	1	7260.00	7 260.00	
1.02	Instalación de Cartel para la Obra en cada Campamento	U	1	680.00	680.00	7 940.00
2.00	OBRAS PRELIMINARES					
2.01	Replanteo topográfico de la línea - LP	km	48.46	323.17	15 660.98	
2.02	Gestión de Servidumbre	Gib	1	459.82	459.82	
2.03	Limpieza de Franja de Servidumbre despeje de ramas y arbustos a 4 m del eje de línea	KM	2.42	680.00	1 645.60	16 120.60
3.00	INSTALACION DE POSTES					
3.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, izado, cimentación - suelo normal - LP	U	271	116.80	31 652.29	
3.02	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación - suelo semirocoso - LP	U	54	200.66	10 835.70	42 487.99
4.00	RETENIDAS					
4.01	Instalación de retenida inclinada en suelo normal, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	302	91.77	27 714.39	
4.02	Instalación de retenida inclinada en suelo semirocoso, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	25	121.33	3 033.31	30 747.70
5.00	ARMADOS					
5.01	Armado PS1-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.02	Armado PA1-0, monofásico con retorno	Cjto	0	10.53	0.00	
5.03	Armado PA2-0, monofásico con retorno	Cjto	0	12.15	0.00	
5.04	Armado PA3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.05	Armado PR3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.06	Armado PS1-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	26.32	0.00	
5.07	Armado PA2-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	15.79	0.00	
5.08	Armado PA3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.09	Armado PR3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.10	Armado 2PR3-1, bifásico sin neutro	Cjto	0	31.58	0.00	
5.11	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	60	39.48	2 368.50	
5.12	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	10	52.63	526.33	
5.13	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	3	19.74	59.21	
5.14	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	5	78.95	394.75	
5.15	Armado 3PR3-1, trifásico sin neutro	Cjto	63	52.63	3 315.90	
5.16	Armado PSH-3, trifásico sin neutro	Cjto	22	63.16	1 389.52	
5.17	Armado PRH-3, trifásico, sin neutro	Cjto	6	105.27	631.60	
5.18	Armado PA1H-3, trifásico, sin neutro	Cjto	1	78.95	78.95	3 764.77
6.00	AISLADORES					
6.01	Instalación de Aislador 56-2	U	0	11.22	0.00	0.00
7.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
7.01	Instalación del Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100 A-150 KV BIL	U	0	40.30	0.00	
7.02	Instalación de Pararrayos Clase distribución de Oxido Metalico 21kV - 10kA	U	0	45.00	0.00	0.00
8.00	CONDUCTORES					
8.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm <sup>2</sup>	km	7.98	553.96	4 420.59	
8.02	Tendido del conductor AAAC - 35 mm <sup>2</sup>	km	39.26	738.61	28 997.87	
8.03	Tendido del conductor AAAC - 70 mm <sup>2</sup>	km	98.15	1107.92	108 742.02	142 160.48
9.00	PUESTA A TIERRA					
9.01	Puesta a tierra tipo PAT-2 (sin varilla)	gbl.	325	15.32	4 979.33	4 979.33

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Tramo Pomab.-Piscob.- Socosb.-Charac-Chuclush-Huamas-Cruzpam.-Yanama-Chainhua

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unr.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
10.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
10.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de LP	gbl.	1	3288.30	3 288.30	3 288.30
11.00	OPERACIÓN EXPERIMENTAL					
11.01	Operacion Experimental	Gbl.	0	8653.30	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	256 489.36
12.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					38 473.40
13.00	SUBTOTAL				S/.	294 962.77
14.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	29 496.28
15.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	324 459.04
16.00	I.G.V. (18%)				S/.	58 402.63
17.00	TOTAL GENERAL				S/.	382 861.67



PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Tramo Pomab.-Piscob.- Socosb.-Charac-Chuclush-Huamas-Cruzpam.-Yanama-Chalhua

PAGINA : 5 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unr.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje del Seccionador Fusible CUT-OUT 15KV-100A-90KV BIL	U	0	7.11	0.00	
1.02	Desmontaje del Aislador de Porcelana tipo Pin - Clase 55-5	U	0	5.52	0.00	
1.03	Desmontaje Pararrayos Clase distrib. de Oxido Metalico 15KVA	U	0	7.11	0.00	
						0.00
	<b>TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	0.00
2.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					0.00
3.00	SUBTOTAL				S/.	0.00
4.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	0.00
5.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	0.00
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	0.00
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	0.00

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Tramo Pomab.-Piscob.- Socosb.-Charac-Chuclush-Huamas-Cruzpam.-Yanama-Chalhua

PAGINA

6 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	<b>POSTES</b>					
1.01	Transporte Poste de madera de 12/6/D de Lima-Obra por carretera	U	325	50	16 250.00	
1.02	Transp. Poste de madera de 12/6/D de Campam.-Obra en camino de herrad.	U	168	233.1	39 160.80	55 410.80
2.00	<b>CONDUCTORES ELECTRICOS</b>					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	7.98	33.3	265.73	
2.02	Transporte Conductor Aa 35 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	39.28	34.9	1 370.17	
2.03	Transporte Conductor Aa 70 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	98.15	36.9	3 621.74	
2.04	Transporte Conduc. AAAC - 70 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	25.46	47.3	1 204.33	
2.05	Transporte Conduc. AAAC - 35 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	29.44	47.3	1 392.71	
2.06	Transporte Conduc. AAAC - 25 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	7 854.68
3.00	<b>AISLADORES</b>					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2 de Lima-Obra por carretera	U	563	0.3	168.90	
3.02	Transporte Aisladores 56-2 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	211	0.9	189.90	
3.03	Transporte Aisladores 52-3 de Lima-Obra en carretera	U	1032	0.3	309.60	
3.04	Transporte Aisladores 52-3 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	538	0.9	484.20	1 152.60
4.00	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO</b>					
4.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100A- 150 KV BIL	U	0	2.6	0.00	
4.02	Transporte Pararrayos Clase Distnucion de Oxido Metalico 21 KV-10KA	U	0	2.6	0.00	0.00
5.00	<b>ACCESORIOS</b>					
5.01	Transporte Material Menor de Lima-Obra por carretera	U	15907.5	0.1	1 590.75	
5.02	Transporte Materiales Menores de Campam.-Obra en camino de herradura	U	5962.5	0.3	1 788.75	3 379.50
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>					67 797.58
6.00	<b>GASTOS GENERALES (15% C.D.)</b>					10 169.64
7.00	<b>SUBTOTAL</b>				S/.	77 967.22
8.00	<b>UTILIDAD (10% C.D.)</b>				S/.	7 796.72
9.00	<b>TOTAL SIN IMPUESTOS</b>				S/.	85 763.94
10.00	<b>I.G.V. (18%)</b>				S/.	15 437.51
11.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	101 201.45

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Socosbamba-Musga-Canrash-Llama-Pampamarca-Pampachacra-Pumpa

PAGINA

1 de 6

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	4 368.00
1.02	Aisladores	5 277.42
1.03	Ferretería	10 171.44
1.04	Retenidas	19 287.64
1.05	Puesta a tierra	10 628.76
1.06	Equipo de Protección y Seccionamiento	0.00
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	49 733.26
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Asentamiento del campamento y almacén	0.00
2.02	Obras preliminares	7 673.04
2.03	Instalación de postes y crucetas	17 025.69
2.04	Instalación de retenidas	16 395.94
2.05	Montaje de armados	3 072.47
2.06	Montaje de aisladores	0.00
2.07	Montaje de equipo de protección	0.00
2.08	Montaje de conductores	26 673.09
2.09	Instalación de puesta a tierra	2 114.30
2.10	Pruebas y puesta en servicio	3 288.30
2.11	Operación Experimental	0.00
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	76 242.83
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	0.00
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	0.00
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes	28 195.20
4.02	Conductores Electricos	3 550.62
4.03	Aisladores	658.80
4.04	Equipo de protección y seccionamiento	0.00
4.05	Accesorios en general	1 724.50
	TOTAL DE TRANSPORTE	34 129.12
5.00	COSTO TOTAL	160 105.21
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	24 015.78
7.00	SUBTOTAL	S/.
		184 120.99
8.00	UTILIDAD (10%)	S/.
		18 412.10
9.00	TOTAL	S/.
		202 533.09
10.00	I.G.V. (18%)	S/.
		36 455.96
11.00	TOTAL GENERAL	S/.
		238 989.05
	Cambio del Dólar: s/.	

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Socosbamba-Musga-Canrash-Llama-Pampamarca-Pampachacra-Pumpa

PAGINA : 2 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	CRUCETAS DE MADERA					
1.01	Cruceta de madera tratada de 102 x 127 mm seccion, 4.30 m long..	U	16	129	2064	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	32	72	2304	4 368.00
2.00	AISLADORES Y ACCESORIOS					
2.01	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	174	30.33	5 277.42	5 277.42
3.00	FERRETERIA					
3.01	Alambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	mts	300	0.73	219.00	
3.02	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	582	3.26	1 897.32	
3.03	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	177	2.72	481.44	
3.04	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U	32	14.63	468.16	
3.05	Cinta plana para armar	mts	310	1.31	406.10	
3.06	Conector doble via	U	155	19.09	2 958.95	
3.07	Perno Coche de A° G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	32	6.07	194.24	
3.08	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	50	11.7	585.00	
3.09	Perno Maquinado de A° G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	277	5.44	1 506.88	
3.10	Perno Maquinado de A° G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	30	6.07	182.10	
3.11	Perno Maquinado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	2	7.7	15.40	
3.12	Perno ojo de A° G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	137	6.23	853.51	
3.13	Tubo espaciador de A° G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	2	2.77	5.54	
3.14	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, para perno de 16 mm O	U	61	6.12	373.32	
3.15	Soporte separador de vertice de poste, de A° G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	2	12.24	24.48	10 171.44
4.00	RETENIDAS					
4.01	Arandela cuadrada plana de A° G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	139	2.99	415.61	
4.02	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	139	31.52	4 381.28	
4.03	Cable de A° G°, grado S.M., de 9.53 mm O	mts	2085	3.13	6 526.05	
4.04	Grapa paralela de A° G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	278	6.8	1 890.40	
4.05	Guardacabo de A° G° para cable de 9.53 mmO	U	278	1.03	286.34	
4.06	Perno ojo de A° G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	139	6.23	865.97	
4.07	Varilla de anclaje de A° G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	139	28.89	4 015.71	
4.08	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	278	3.26	906.28	19 287.64
5.00	PUESTA A TIERRA					
5.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando, segun requerimiento	mts	2070	3.67	7 596.90	
5.02	Conector bimetalico doble via	mts	138	5.17	713.46	
5.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	9660	0.24	2 318.40	10 628.76
6.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
6.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	0	190.4	0.00	
6.02	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	0	201.28	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	49 733.26
7.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					7 459.99
8.00	SUBTOTAL				S/.	57 193.25
9.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	5 719.32
10.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	62 912.57
11.00	I.G.V. (18%)				S/.	11 324.26
12.00	TOTAL GENERAL				S/.	74 236.84

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Socosbamba-Musga-Canrash-Llama-Pampamarca-Pampachacra-Pumpa

PAGINA : 3 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unif.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	ASENTAMIENTO DE CAMPAMENTO Y ALMACEN					
1.01	Instalación y Operación de Campamentos y Almacén	Glb	0	7260.00	0.00	
1.02	Instalación de Cartel para la Obra en cada Campamento	U	0	680.00	0.00	0.00
2.00	OBRAS PRELIMINARES					
2.01	Replanteo topográfico de la línea - LP	km	22.32	323.17	7 213.23	
2.02	Gestión de Servidumbre	Glb	1	459.82	459.82	
2.03	Limpieza de Franja de Servidumbre despeje de ramas y arbustos a 4 m del eje de línea	kM	1.12	680.00	761.60	7 673.04
3.00	INSTALACION DE POSTES					
3.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, izado, cimentación - suelo normal - LP	U	120	116.80	14 015.78	
3.02	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación - suelo semirocoso - LP	U	15	200.66	3 009.92	17 025.69
4.00	RETENIDAS					
4.01	Instalación de retenida inclinada en suelo normal, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	139	91.77	12 755.96	
4.02	Instalación de retenida inclinada en suelo semirocoso, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	30	121.33	3 639.98	16 395.94
5.00	ARMADOS					
5.01	Armado PS1-0, monofásico con retorno	Cjto	4	15.79	63.16	
5.02	Armado PA1-0, monofásico con retorno	Cjto	0	10.53	0.00	
5.03	Armado PA2-0, monofásico con retorno	Cjto	0	12.15	0.00	
5.04	Armado PA3-0, monofásico con retorno	Cjto	1	15.79	15.79	
5.05	Armado PR3-0, monofásico con retorno	Cjto	14	15.79	221.06	
5.06	Armado PS1-2, bifásico sin neutro	Cjto	1	26.32	26.32	
5.07	Armado PA2-2, bifásico sin neutro	Cjto	1	15.79	15.79	
5.08	Armado PA3-2, bifásico sin neutro	Cjto	1	19.74	19.74	
5.09	Armado PR3-2, bifásico sin neutro	Cjto	3	39.48	118.43	
5.10	Armado 2PR3-1, bifásico sin neutro	Cjto	18	31.58	568.44	
5.11	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	5	39.48	197.38	
5.12	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	1	52.63	52.63	
5.13	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.14	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	1	78.95	78.95	
5.15	Armado 3PR3-1, trifásico sin neutro	Cjto	15	52.63	789.50	
5.16	Armado PSH-3, trifásico sin neutro	Cjto	6	63.16	378.96	
5.17	Armado PRH-3, trifásico, sin neutro	Cjto	5	105.27	526.33	
5.18	Armado PA1H-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	3 072.47
6.00	AISLADORES					
6.01	Instalación de Aislador 56-2	U	0	11.22	0.00	0.00
7.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
7.01	Instalación del Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100 A-150 KV BIL	U	0	40.30	0.00	
7.02	Instalación de Pararrayos Clase distribución de Oxido Metalico 21KV - 10kA	U	0	45.00	0.00	0.00
8.00	CONDUCTORES					
8.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm²	km	48.15	553.96	26 673.09	
8.02	Tendido del conductor AAAC - 35 mm²	km	0	738.61	0.00	
8.03	Tendido del conductor AAAC - 70 mm²	km	0	1107.92	0.00	26 673.09
9.00	PUESTA A TIERRA					
9.01	Puesta a tierra tipo PAT-2 (sin varilla)	gbl.	138	15.32	2 114.30	2 114.30

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Socosbamba-Musga-Canrash-Llama-Pampamarca-Pampachacra-Pumpa

PAGINA : 4 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
10.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
10.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de LP	gbl.	1	3288.30	3 288.30	3 288.30
11.00	OPERACIÓN EXPERIMENTAL					
11.01	Operación Experimental	Gbl.	0	8653.30	0 00	0.00
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	76 242.83
12.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					11 436.43
13.00	SUBTOTAL				S/.	87 679.26
14.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	8 767.93
15.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	96 447.19
16.00	I.G.V. (18%)				S/.	17 360.49
17.00	TOTAL GENERAL				S/.	113 807.68

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Socosbamba-Musga-Canrash-Llama-Pampamarca-Pampachacra-Pumpa

PAGINA : 5 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje del Seccionador Fusible CUT-OUT 15KV-100A-90KV BIL	U	0	7.11	0.00	
1.02	Desmontaje del Aislador de Porcelana tipo Pin - Clase 55-5	U	0	5.52	0.00	
1.03	Desmontaje Pararrayos Clase distrib. de Oxido Metalico 15kVA	U	0	7.11	0.00	
						0.00
	<b>TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECANICO</b>				S/.	0.00
2.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					0.00
3.00	SUBTOTAL				S/.	0.00
4.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	0.00
5.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	0.00
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	0.00
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	0.00

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Socosbamba-Musga-Canrash-Llama-Pampamarca-Pampachacra-Pumpa

PAGINA : 6 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	POSTES					
1.01	Transporte Poste de madera de 12/6/D de Lima-Obra por carretera	U	135	50	6 750.00	
1.02	Transp. Poste de madera de 12/6/D de Campam.-Obra en camino de herrad.	U	92	233.1	21 445.20	28 195.20
2.00	CONDUCTORES ELECTRICOS					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	48.15	33.3	1 603.40	
2.02	Transporte Conductor Aa 35 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	34.9	0.00	
2.03	Transporte Conductor Aa 70 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	36.9	0.00	
2.04	Transporte Conduc. AAAC - 70 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.05	Transporte Conduc. AAAC - 35 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.06	Transporte Conduc. AAAC - 25 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	41.17	47.3	1 947.22	3 550.62
3.00	AISLADORES					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2 de Lima-Obra por carretera	U	174	0.3	52.20	
3.02	Transporte Aisladores 56-2 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	88	0.9	79.20	
3.03	Transporte Aisladores 52-3 de Lima-Obra en carretera	U	558	0.3	167.40	
3.04	Transporte Aisladores 52-3 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	400	0.9	360.00	658.80
4.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
4.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100A- 150 KV BIL	U	0	2.6	0.00	
4.02	Transporte Pararrayos Clase Distribución de Oxido Metalico 21 KV-10KA	U	0	2.6	0.00	0.00
5.00	ACCESORIOS					
5.01	Transporte Material Menor de Lima-Obra por carretera	U	6757	0.1	675.70	
5.02	Transporte Materiales Menores de Campam.-Obra en camino de herradura	U	3496	0.3	1 048.80	1 724.50
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>					<b>34 129.12</b>
6.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					5 119.37
7.00	SUBTOTAL				S/.	39 248.49
8.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	3 924.85
9.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	43 173.33
10.00	I.G.V. (18%)				S/.	7 771.20
11.00	TOTAL GENERAL				S/.	50 944.53



PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Piscobamba-Sanaghan-Sisco

PAGINA

1 de 6

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	0.00
1.02	Aisladores	1 850.13
1.03	Ferretería	3 069.43
1.04	Retenidas	5 411.64
1.05	Puesta a tierra	4 775.24
1.06	Equipo de Protección y Seccionamiento	0.00
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	15 046.44
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Asentamiento del campamento y almacen	0.00
2.02	Obras preliminares	5 200.77
2.03	Instalación de postes y crucetas	9 589.65
2.04	Instalación de retenidas	6 490.99
2.05	Montaje de armados	954.28
2.06	Montaje de aisladores	0.00
2.07	Montaje de equipo de protección	0.00
2.08	Montaje de conductores	8 126.57
2.09	Instalación de puesta a tierra	949.90
2.10	Pruebas y puesta en servicio	3 288.30
2.11	Operación Experimental	0.00
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	34 600.46
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	0.00
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	0.00
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes	24 079.00
4.02	Conductores Electricos	1 043.53
4.03	Aisladores	431.70
4.04	Equipo de protección y seccionamiento	0.00
4.05	Accesorios en general	977.45
	TOTAL DE TRANSPORTE	26 531.68
5.00	COSTO TOTAL	76 178.58
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	11 426.79
7.00	SUBTOTAL	S/.
		87 605.36
8.00	UTILIDAD (10%)	S/.
		8 760.54
9.00	TOTAL	S/.
		96 365.90
10.00	I.G.V. (18%)	S/.
		17 345.86
11.00	TOTAL GENERAL	S/.
		113 711.76
	Cambio del Dólar: s/.	

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Piscobamba-Sanaghan-Sisco

PAGINA : 2 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	CRUCETAS DE MADERA					
1.01	Cruceta de madera tratada de 102 x 127 mm seccion, 4.30 m long..	U	0	129	0	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	0	72	0	0.00
2.00	AISLADORES Y ACCESORIOS					
2.01	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	61	30.33	1 850.13	1 850.13
3.00	FERRETERIA					
3.01	Alambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	mts	0	0.73	0.00	
3.02	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	216	3.26	704.16	
3.03	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	2	2.72	5.44	
3.04	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U	0	14.63	0.00	
3.05	Cinta plana para armar	mts	94	1.31	123.14	
3.06	Conector doble via	U	47	19.09	897.23	
3.07	Perno Coche de A°G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	0	6.07	0.00	
3.08	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	0	11.7	0.00	
3.09	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	119	5.44	647.36	
3.10	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	0	6.07	0.00	
3.11	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	2	7.7	15.40	
3.12	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	48	6.23	299.04	
3.13	Tubo espaciador de A°G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	2	2.77	5.54	
3.14	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, para perno de 16 mm O	U	47	6.12	287.64	
3.15	Soporte separador de vertice de poste, de A°G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	2	12.24	24.48	3 009.43
4.00	RETENIDAS					
4.01	Arandela cuadrada plana de A°G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	39	2.99	116.61	
4.02	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	39	31.52	1 229.28	
4.03	Cable de A°G°, grado S.M., de 9.53 mm O	mts	585	3.13	1 831.05	
4.04	Grapa paralela de A°G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	78	6.8	530.40	
4.05	Guardacabo de A°G° para cable de 9.53 mmO	U	78	1.03	80.34	
4.06	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	39	6.23	242.97	
4.07	Varilla de anclaje de A°G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	39	28.89	1 126.71	
4.08	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	78	3.26	254.28	5 411.64
5.00	PUESTA A TIERRA					
5.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando, segun requerimiento	mts	930	3.67	3 413.10	
5.02	Conector bimetalico doble via	mts	62	5.17	320.54	
5.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	4340	0.24	1 041.60	4 775.24
6.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
6.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	0	190.4	0.00	
6.02	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	0	201.28	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	15 046.44
7.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					2 256.97
8.00	SUBTOTAL				S/.	17 303.41
9.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	1 730.34
10.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	19 033.75
11.00	I.G.V. (18%)				S/.	3 426.07
12.00	TOTAL GENERAL				S/.	22 459.82

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Piscobamba-Sanaghan-Sisco

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	ASENTAMIENTO DE CAMPAMENTO Y ALMACEN					
1.01	Instalación y Operación de Campamentos y Almacen	Gib	0	7260.00	0.00	
1.02	Instalación de Cartel para la Obra en cada Campamento	U	0	680.00	0.00	0.00
2.00	OBRAS PRELIMINARES					
2.01	Replanteo topográfico de la línea - LP	km	14.67	323.17	4 740.95	
2.02	Gestión de Servidumbre	Gib	1	459.82	459.82	
2.03	Limpieza de Franja de Servidumbre despeje de ramas y arbustos a 4 m del eje de línea	kM	0.73	680.00	496.40	5 200.77
3.00	INSTALACION DE POSTES					
3.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, izado, cimentación - suelo normal - LP	U	34	116.80	3 971.14	
3.02	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación - suelo semirocoso - LP	U	28	200.66	5 618.51	9 589.65
4.00	RETENIDAS					
4.01	Instalación de retenida inclinada en suelo normal, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	39	91.77	3 579.01	
4.02	Instalación de retenida inclinada en suelo semirocoso, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	24	121.33	2 911.98	6 490.99
5.00	ARMADOS					
5.01	Armado PS1-0, monofásico con retorno	Cjto	12	15.79	189.48	
5.02	Armado PA1-0, monofásico con retorno	Cjto	1	10.53	10.53	
5.03	Armado PA2-0, monofásico con retorno	Cjto	1	12.15	12.15	
5.04	Armado PA3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.05	Armado PR3-0, monofásico con retorno	Cjto	47	15.79	742.13	
5.06	Armado PS1-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	26.32	0.00	
5.07	Armado PA2-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	15.79	0.00	
5.08	Armado PA3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.09	Armado PR3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.10	Armado 2PR3-1, bifásico sin neutro	Cjto	0	31.58	0.00	
5.11	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.12	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.13	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.14	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	
5.15	Armado 3PR3-1, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.16	Armado PSH-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	63.16	0.00	
5.17	Armado PRH-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	105.27	0.00	
5.18	Armado PA1H-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	954.28
6.00	AISLADORES					
6.01	Instalación de Aislador 56-2	U	0	11.22	0.00	0.00
7.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
7.01	Instalación del Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100 A-150 KV BIL	U	0	40.30	0.00	
7.02	Instalación de Pararrayos Clase distribución de Óxido Metálico 21KV - 10KA	U	0	45.00	0.00	0.00
8.00	CONDUCTORES					
8.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm <sup>2</sup>	km	14.67	553.96	8 126.57	
8.02	Tendido del conductor AAAC - 35 mm <sup>2</sup>	km	0	738.61	0.00	
8.03	Tendido del conductor AAAC - 70 mm <sup>2</sup>	km	0	1107.92	0.00	8 126.57
9.00	PUESTA A TIERRA					
9.01	Puesta a tierra tipo PAT-2 (sin varilla)	gbl.	62	15.32	949.90	949.90

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Piscobamba-Sanaghan-Sisco

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unr.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
10.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
10.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de LP	gpl.	1	3288.30	3 288.30	3 288.30
11.00	OPERACIÓN EXPERIMENTAL					
11.01	Operación Experimental	Gbl.	0	8653.30	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	34 600.46
12.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					5 190.07
13.00	SUBTOTAL				S/.	39 790.53
14.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	3 979.05
15.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	43 769.58
16.00	I.G.V. (18%)				S/.	7 878.52
17.00	TOTAL GENERAL				S/.	51 648.11

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Piscobamba-Sanaghan-Siscó

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje del Seccionador Fusible CUT-OUT 15KV-100A-30kV BIL	U	0	7.11	0.00	
1.02	Desmontaje del Aislador de Porcelana tipo Pin - Clase 55-5	U	0	5.52	0.00	
1.03	Desmontaje Pararrayos Clase distrib. de Oxido Metalico 15kVA	U	0	7.11	0.00	
						0.00
	<b>TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	0.00
2.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					0.00
3.00	SUBTOTAL				S/.	0.00
4.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	0.00
5.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	0.00
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	0.00
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	0.00

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Piscobamba-Sanaghan-Sisco

PAGINA : 6 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	POSTES					
1.01	Transporte Poste de madera de 12/6/D de Lima-Obra por carretera	U	62	50	3 100.00	
1.02	Transp. Poste de madera de 12/6/D de Campam.-Obra en camino de herrad.	U	90	233.1	20 979.00	24 079.00
2.00	CONDUCTORES ELECTRICOS					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	14.67	33.3	488.51	
2.02	Transporte Conductor Aa 35 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	34.9	0.00	
2.03	Transporte Conductor Aa 70 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por caretera	km	0	36.9	0.00	
2.04	Transporte Conduc. AAAC - 70 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.05	Transporte Conduc. AAAC - 35 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.06	Transporte Conduc. AAAC - 25 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	11.73	47.3	555.01	1 043.53
3.00	AISLADORES					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2 de Lima-Obra por carretera	U	61	0.3	18.30	
3.02	Transporte Aisladores 56-2 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	90	0.9	81.00	
3.03	Transporte Aisladores 52-3 de Lima-Obra en carretera	U	190	0.3	57.00	
3.04	Transporte Aisladores 52-3 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	306	0.9	275.40	431.70
4.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
4.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100A- 150 KV BIL	U	0	2.6	0.00	
4.02	Transporte Pararrayos Clase Distribución de Oxido Metalico 21 KV-10KA	U	0	2.6	0.00	0.00
5.00	ACCESORIOS					
5.01	Transporte Material Menor de Lima-Obra por carretera	U	2663	0.1	266.30	
5.02	Transporte Materiales Menores de Campam.-Obra en camino de herradura	U	2370.5	0.3	711.15	977.45
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>					<b>26 531.68</b>
6.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					3 979.75
7.00	SUBTOTAL				S/.	30 511.43
8.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	3 051.14
9.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	33 562.57
10.00	I.G.V. (18%)				S/.	6 041.26
11.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	<b>39 603.83</b>

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Sanaghan-Parco

PAGINA

1 de 6

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	0.00
1.02	Aisladores	788.58
1.03	Ferretería	1 223.42
1.04	Retenidas	1 110.08
1.05	Puesta a tierra	2 002.52
1.06	Equipo de Protección y Seccionamiento	0.00
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	5 124.60
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Asentamiento del campamento y almacén	0.00
2.02	Obras preliminares	2 029.53
2.03	Instalación de postes y crucetas	3 623.79
2.04	Instalación de retenidas	1 704.82
2.05	Montaje de armados	410.54
2.06	Montaje de aisladores	0.00
2.07	Montaje de equipo de protección	0.00
2.08	Montaje de conductores	3 478.86
2.09	Instalación de puesta a tierra	398.35
2.10	Pruebas y puesta en servicio	3 288.30
2.11	Operación Experimental	0.00
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	14 934.18
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	0.00
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	0.00
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes y Aisladores -	10 157.80
4.02	Conductores Electricos	505.97
4.03	Aisladores	180.90
4.04	Equipo de protección y seccionamiento	0.00
4.05	Accesorios en general	424.95
	TOTAL DE TRANSPORTE	11 269.62
5.00	COSTO TOTAL	31 328.40
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	4 699.26
7.00	SUBTOTAL	S/.
		36 027.66
8.00	UTILIDAD (10%)	S/.
		3 602.77
9.00	TOTAL	S/.
		39 630.43
10.00	I.G.V. (18%)	S/.
		7 133.48
11.00	TOTAL GENERAL	S/.
		46 763.91
	Cambio del Dólar: s/.	

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	CRUCETAS DE MADERA					
1.01	Cruceta de madera tratada de 102 x 127 mm seccion, 4.30 m long..	U	0	129	0	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	0	72	0	0.00
2.00	AISLADORES Y ACCESORIOS					
2.01	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	26	30.33	788.58	788.58
3.00	FERRETERIA					
3.01	Alambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	mts	0	0.73	0.00	
3.02	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	90	3.26	293.40	
3.03	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	0	2.72	0.00	
3.04	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U	0	14.63	0.00	
3.05	Cinta plana para armar	mts	38	1.31	49.78	
3.06	Conector doble via	U	19	19.09	362.71	
3.07	Perno Coche de A°G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	0	6.07	0.00	
3.08	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	0	11.7	0.00	
3.09	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	52	5.44	282.88	
3.10	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	0	6.07	0.00	
3.11	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	0	7.7	0.00	
3.12	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	19	6.23	118.37	
3.13	Tubo espaciador de A°G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	0	2.77	0.00	
3.14	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, para perno de 16 mm O	U	19	6.12	116.28	
3.15	Soporte separador de vertice de poste, de A°G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	0	12.24	0.00	1 223.42
4.00	RETENIDAS					
4.01	Arandela cuadrada plana de A°G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	8	2.99	23.92	
4.02	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	8	31.52	252.16	
4.03	Cable de A°G°, grado S.M., de 9.53 mm O	mts	120	3.13	375.60	
4.04	Grapa paralela de A°G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	16	6.8	108.80	
4.05	Guardacabo de A°G° para cable de 9.53 mmO	U	16	1.03	16.48	
4.06	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	8	6.23	49.84	
4.07	Varilla de anclaje de A°G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	8	28.89	231.12	
4.08	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	16	3.26	52.16	1 110.08
5.00	PUESTA A TIERRA					
5.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando, segun requerimiento	mts	390	3.67	1 431.30	
5.02	Conector bimetalico doble via	mts	26	5.17	134.42	
5.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	1820	0.24	436.80	2 002.52
6.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
6.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	0	190.4	0.00	
6.02	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	0	201.28	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	5 124.60
7.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					768.69
8.00	SUBTOTAL				S/.	5 893.29
9.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	589.33
10.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	6 482.62
11.00	I.G.V. (18%)				S/.	1 166.87
12.00	TOTAL GENERAL				S/.	7 649.49



Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	ASENTAMIENTO DE CAMPAMENTO Y ALMACEN					
1.01	Instalación y Operación de Campamentos y Almacén	Glb	0	7260.00	0.00	
1.02	Instalación de Cartel para la Obra en cada Campamento	U	0	680.00	0.00	0.00
2.00	OBRAS PRELIMINARES					
2.01	Replanteo topográfico de la línea - LP	km	6.28	323.17	2 029.53	
2.02	Gestión de Servidumbre	Glb	0	459.82	0.00	
2.03	Limpieza de Franja de Servidumbre despeje de ramas y arbustos a 4 m del eje de línea	km	0	680.00	0.00	2 029.53
3.00	INSTALACION DE POSTES					
3.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, izado, cimentación - suelo normal - LP	U	19	116.80	2 219.16	
3.02	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación - suelo semirocoso - LP	U	7	200.66	1 404.63	3 623.79
4.00	RETENIDAS					
4.01	Instalación de retenida inclinada en suelo normal, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	8	91.77	734.16	
4.02	Instalación de retenida inclinada en suelo semirocoso, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	8	121.33	970.66	1 704.82
5.00	ARMADOS					
5.01	Armado PS1-0, monofásico con retorno	Cjto	7	15.79	110.53	
5.02	Armado PA1-0, monofásico con retorno	Cjto	0	10.53	0.00	
5.03	Armado PA2-0, monofásico con retorno	Cjto	0	12.15	0.00	
5.04	Armado PA3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.05	Armado PR3-0, monofásico con retorno	Cjto	19	15.79	300.01	
5.06	Armado PS1-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	26.32	0.00	
5.07	Armado PA2-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	15.79	0.00	
5.08	Armado PA3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.09	Armado PR3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.10	Armado 2PR3-1, bifásico sin neutro	Cjto	0	31.58	0.00	
5.11	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.12	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.13	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.14	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	
5.15	Armado 3PR3-1, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.16	Armado PSH-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	63.16	0.00	
5.17	Armado PRH-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	105.27	0.00	
5.18	Armado PA1H-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	410.54
6.00	AISLADORES					
6.01	Instalación de Aislador 56-2	U	0	11.22	0.00	0.00
7.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
7.01	Instalación del Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100 A-150 KV BIL	U	0	40.30	0.00	
7.02	Instalación de Pararrayos Clase distribución de Oxido Metalico 21kV - 10kA	U	0	45.00	0.00	0.00
8.00	CONDUCTORES					
8.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm <sup>2</sup>	km	6.28	553.96	3 478.86	
8.02	Tendido del conductor AAAC - 35 mm <sup>2</sup>	km	0	738.61	0.00	
8.03	Tendido del conductor AAAC - 70 mm <sup>2</sup>	km	0	1107.92	0.00	3 478.86
9.00	PUESTA A TIERRA					
9.01	Puesta a tierra tipo PAT-2 (sin varilla)	gbl.	26	15.32	398.35	358.35

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
10.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
10.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de LP	gbl.	1	3288.30	3 288.30	3 288.30
11.00	OPERACIÓN EXPERIMENTAL					
11.01	Operación Experimental	Gbl.	0	8653.30	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	14 934.18
12.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					2 240.13
13.00	SUBTOTAL				S/.	17 174.31
14.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	1 717.43
15.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	18 891.74
16.00	I.G.V. (18%)				S/.	3 400.51
17.00	TOTAL GENERAL				S/.	22 292.25

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Sanaghan-Parco

PAGINA :

5 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje del Seccionador Fusible CUT-OUT 15KV-100A-90KV BIL	U	0	7.11	0.00	
1.02	Desmontaje del Aislador de Porcelana tipo Pin - Clase 55-5	U	0	5.52	0.00	
1.03	Desmontaje Pararrayos Clase distrb. de Oxido Metalico 15kVA	U	0	7.11	0.00	
						0.00
	<b>TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	0.00
2.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					0.00
3.00	SUBTOTAL				S/.	0.00
4.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	0.00
5.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	0.00
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	0.00
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	0.00

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Sanaghan-Parco

PAGINA :

6 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unr.	Parcial S/.	Total S/.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	POSTES					
1.01	Transporte Poste de madera de 12/6/D de Lima-Obra por carretera	U	26	50	1 300.00	
1.02	Transp. Poste de maera de 12/6/D de Campam.-Obra en camino de herrad.	U	38	233.1	8 857.80	10 157.80
2.00	CONDUCTORES ELECTRICOS					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	6.28	33.3	209.12	
2.02	Transporte Conductor Aa 35 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	34.9	0.00	
2.03	Transporte Conductor Aa 70 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	36.9	0.00	
2.04	Transporte Conduc. AAAC - 70 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.05	Transporte Conduc. AAAC - 35 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.06	Transporte Conduc. AAAC - 25 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	6.28	47.3	296.85	505.97
3.00	AISLADORES					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2 de Lima-Obra por carretera	U	26	0.3	7.80	
3.02	Transporte Aisladores 56-2 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	39	0.9	35.10	
3.03	Transporte Aisladores 52-3 de Lima-Obra en carretera	U	76	0.3	22.80	
3.04	Transporte Aisladores 52-3 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	128	0.9	115.20	180.90
4.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
4.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100A- 150 KV BIL	U	0	2.6	0.00	
4.02	Transporte Pararrayos Clase Distribución de Oxido Metalico 21 KV-10KA	U	0	2.6	0.00	0.00
5.00	ACCESORIOS					
5.01	Transporte Material Menor de Lima-Obra por carretera	U	978	0.1	97.80	
5.02	Transporte Materiales Menores de Campam.-Obra en camino de herradura	U	1090.5	0.3	327.15	424.95
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>					<b>11 269.62</b>
6.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					1 690.44
7.00	SUBTOTAL				S/.	12 960.06
8.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	1 296.01
9.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	14 256.07
10.00	I.G.V. (18%)				S/.	2 566.09
11.00	TOTAL GENERAL				S/.	16 822.16

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Charac-Masqui-Lucma-Seccha

PAGINA

1 de 6

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	3 006.00
1.02	Aisladores	2 820.69
1.03	Ferreteria	6 296.62
1.04	Retenidas	7 354.28
1.05	Puesta a tierra	5 468.42
1.06	Equipo de Protección y Seccionamiento	0.00
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	24 946.01
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Asentamiento del campamento y almacén	0.00
2.02	Obras preliminares	3 480.58
2.03	Instalación de postes y crucetas	11 060.15
2.04	Instalación de retenidas	9 231.75
2.05	Montaje de armados	2 131.65
2.06	Montaje de aisladores	0.00
2.07	Montaje de equipo de protección	0.00
2.08	Montaje de conductores	12 502.84
2.09	Instalación de puesta a tierra	1 087.79
2.10	Pruebas y puesta en servicio	3 268.30
2.11	Operación Experimental	0.00
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	42 783.06
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	0.00
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	0.00
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes y Aisladores	11 242.30
4.02	Conductores Electricos	981.93
4.03	Aisladores	236.70
4.04	Equipo de protección y seccionamiento	0.00
4.05	Accesorios en general	611.70
	TOTAL DE TRANSPORTE	13 072.63
5.00	COSTO TOTAL	80 801.70
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	12 120.25
7.00	SUBTOTAL	S/.
		92 921.95
8.00	UTILIDAD (10%)	S/.
		9 292.20
9.00	TOTAL	S/.
		102 214.15
10.00	I.G.V. (18%)	S/.
		18 398.55
11.00	TOTAL GENERAL	S/.
		120 612.69
	Cambio del Dólar: s/.	

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Charac-Masqui-Lucma-Seccha

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unid.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	<b>CRUCETAS DE MADERA</b>					
1.01	Cruceta de madera tratada de 102 x 127 mm seccion, 4.30 m long..	U	6	129	774	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	31	72	2232	3 006.00
2.00	<b>AISLADORES Y ACCESORIOS</b>					
2.01	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	93	30.33	2 820.69	2 820.69
3.00	<b>FERRETERIA</b>					
3.01	Alambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	mts	95	0.73	69.35	
3.02	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	275	3.26	896.50	
3.03	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	142	2.72	386.24	
3.04	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U	50	14.63	731.50	
3.05	Cinta plana para armar	mts	158	1.31	206.98	
3.06	Conector doble via	U	79	19.09	1 508.11	
3.07	Perno Coche de A°G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	50	6.07	303.50	
3.08	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	41	11.7	479.70	
3.09	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	132	5.44	718.08	
3.10	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	15	6.07	91.05	
3.11	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	4	7.7	30.60	
3.12	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	63	6.23	392.49	
3.13	Tubo espaciador de A°G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	4	2.77	11.08	
3.14	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, para perno de 16 mm O	U	69	6.12	422.28	
3.15	Soporte separador de vertice de poste, de A°G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	4	12.24	48.96	6 296.62
4.00	<b>RETENIDAS</b>					
4.01	Arandela cuadrada plana de A°G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	53	2.99	158.47	
4.02	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	53	31.52	1 670.56	
4.03	Cable de A°G°, grado S.M., de 9.53 mm O	mts	795	3.13	2 488.35	
4.04	Grapa paralela de A°G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	106	6.8	720.80	
4.05	Guardacabo de A°G° para cable de 9.53 mmO	U	106	1.03	109.18	
4.06	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	53	6.23	330.19	
4.07	Varilla de anclaje de A°G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	53	28.89	1 531.17	
4.08	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	106	3.26	345.56	7 354.28
5.00	<b>PUESTA A TIERRA</b>					
5.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando, segun requerimiento	mts	1065	3.67	3 908.55	
5.02	Conector bimetalico doble via	mts	71	5.17	367.07	
5.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	4970	0.24	1 192.80	5 468.42
6.00	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO</b>					
6.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	0	190.4	0.00	
6.02	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	0	201.28	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	24 946.01
7.00	<b>GASTOS GENERALES (15% C.D.)</b>					3 741.90
8.00	<b>SUBTOTAL</b>				S/.	28 687.91
9.00	<b>UTILIDAD (10% C.D.)</b>				S/.	2 868.79
10.00	<b>TOTAL SIN IMPUESTOS</b>				S/.	31 556.70
11.00	<b>I.G.V. (18%)</b>				S/.	5 680.21
12.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	37 236.91

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unr.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	ASENTAMIENTO DE CAMPAMENTO Y ALMACEN					
1.01	Instalación y Operación de Campamentos y Almacen	Gib	0	7260.00	0.00	
1.02	Instalacion de Cartel para la Obra en cada Campamento	U	0	680.00	0.00	0.00
2.00	OBRAS PRELIMINARES					
2.01	Replanteo topográfico de la línea - LP	km	10.77	323.17	3 480.58	
2.02	Gestión de Servidumbre	Gib	0	459.82	0.00	
2.03	Limpieza de Franja de Servidumbre despeje de ramas y arbustos a 4 m del eje de línea	KM	0	680.00	0.00	3 480.58
3.00	INSTALACION DE POSTES					
3.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, izado, cimentación - suelo normal - LP	U	38	116.80	4 438.33	
3.02	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación - suelo semirocoso - LP	U	33	200.66	6 621.82	11 060.15
4.00	RETENIDAS					
4.01	Instalación de retenida inclinada en suelo normal, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	53	91.77	4 863.78	
4.02	Instalación de retenida inclinada en suelo semirocoso, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	36	121.33	4 367.97	9 231.75
5.00	ARMADOS					
5.01	Armado PS1-0, monofásico con retorno	Cjto	1	15.79	15.79	
5.02	Armado PA1-0, monofásico con retorno	Cjto	1	10.53	10.53	
5.03	Armado PA2-0, monofásico con retorno	Cjto	0	12.15	0.00	
5.04	Armado PA3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.05	Armado PR3-0, monofásico con retorno	Cjto	17	15.79	268.43	
5.06	Armado PS1-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	26.32	0.00	
5.07	Armado PA2-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	15.79	0.00	
5.08	Armado PA3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.09	Armado PR3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.10	Armado 2PR3-1, bifásico sin neutro	Cjto	0	31.58	0.00	
5.11	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	7	39.48	276.33	
5.12	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	1	52.63	52.63	
5.13	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	2	19.74	39.48	
5.14	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	8	78.95	631.60	
5.15	Armado 3PR3-1, trifásico sin neutro	Cjto	8	52.63	421.07	
5.16	Armado PSH-3, trifásico sin neutro	Cjto	2	63.16	126.32	
5.17	Armado PRH-3, trifásico, sin neutro	Cjto	2	105.27	210.53	
5.18	Armado PA1H-3, trifásico, sin neutro	Cjto	1	78.95	78.95	2 131.65
6.00	AISLADORES					
6.01	Instalación de Aislador 56-2	U	0	11.22	0.00	0.00
7.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
7.01	Instalación del Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100 A-150 KV BIL	U	0	40.30	0.00	
7.02	Instalación de Pararrayos Clase distribución de Oxido Metalico 21kV - 10kA	U	0	45.00	0.00	0.00
8.00	CONDUCTORES					
8.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm <sup>2</sup>	km	22.57	553.96	12 502.84	
8.02	Tendido del conductor AAAC - 35 mm <sup>2</sup>	km	0	738.61	0.00	
8.03	Tendido del conductor AAAC - 70 mm <sup>2</sup>	km	0	1107.92	0.00	12 502.84
9.00	PUESTA A TIERRA					
9.01	Puesta a tierra tipo PAT-2 (sin varilla)	gbl.	71	15.32	1 087.79	1 087.79

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
SECCION : LINEA PRIMARIA  
PROVINCIA : POMABAMBA  
DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Charac-Masqui-Lucma-Seccha

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
10.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
10.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de LP	gbl.	1	3288.30	3 288.30	3 288.30
11.00	OPERACIÓN EXPERIMENTAL					
11.01	Operación Experimental	Gbl.	0	8653.30	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	42 783.06
12.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					6 417.46
13.00	SUBTOTAL				S/.	49 200.52
14.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	4 920.05
15.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	54 120.57
16.00	I.G.V. (18%)				S/.	9 741.70
17.00	TOTAL GENERAL				S/.	63 862.27



PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Charac-Masqui-Lucma-Seccha

PAGINA :

5 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje del Seccionador Fusible CUT-OUT 15KV-100A-90KV BIL	U	0	7.11	0.00	
1.02	Desmontaje del Aislador de Porcelana tipo Pin - Clase 55-5	U	0	5.52	0.00	
1.03	Desmontaje Pararrayos Clase distnb. de Oxido Metalico 15kVA	U	0	7.11	0.00	
						0.00
	<b>TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	0.00
2.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					0.00
3.00	SUBTOTAL				S/.	0.00
4.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	0.00
5.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	0.00
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	0.00
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	0.00

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Charac-Masqui-Lucma-Seccha

PAGINA : 6 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unt.	Parcial S/.	Total S/
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	POSTES					
1.01	Transporte Poste de madera de 12/6/D de Lima- Obra por carretera	U	71	50	3 550.00	
1.02	Transp. Poste de madera de 12/6/D de Campam.-Obra en camino de herrad.	U	33	233.1	7 692.30	11 242.30
2.00	CONDUCTORES ELECTRICOS					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	22.57	33.3	751.58	
2.02	Transporte Conductor Aa 35 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	34.9	0.00	
2.03	Transporte Conductor Aa 70 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	36.9	0.00	
2.04	Transporte Conduc. AAAC - 70 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.05	Transporte Conduc. AAAC - 35 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.06	Transporte Conduc. AAAC - 25 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	4.87	47.3	230.35	581.93
3.00	AISLADORES					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2 de Lima-Obra por carretera	U	93	0.3	27.90	
3.02	Transporte Aisladores 56-2 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	34	0.9	30.60	
3.03	Transporte Aisladores 52-3 de Lima-Obra en carretera	U	312	0.3	93.60	
3.04	Transporte Aisladores 52-3 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	94	0.9	84.60	236.70
4.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
4.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100A- 150 KV BIL	U	0	2.6	0.00	
4.02	Transporte Pararrayos Clase Distribución de Oxido Metalico 21 KV-10KA	U	0	2.6	0.00	0.00
5.00	ACCESORIOS					
5.01	Transporte Material Menor de Lima-Obra por carretera	U	3379.5	0.1	337.95	
5.02	Transporte Materiales Menores de Campam.-Obra en camino de herradura	U	912.5	0.3	273.75	611.70
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>					<b>13 072.63</b>
6.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					1 960.89
7.00	SUBTOTAL				S/.	15 033.53
8.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	1 503.35
9.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	16 536.88
10.00	I.G.V. (18%)				S/.	2 976.64
11.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	<b>19 513.52</b>

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal.Chuclush

PAGINA

1 de 6

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	0.00
1.02	Aisladores	121.32
1.03	Ferretería	191.34
1.04	Retenidas	0.00
1.05	Puesta a tierra	462.12
1.06	Equipo de Protección y Seccionamiento	0.00
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	774.78
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Asentamiento del campamento y almacén	0.00
2.02	Obras preliminares	174.51
2.03	Instalación de postes y crucetas	700.79
2.04	Instalación de retenidas	0.00
2.05	Montaje de armados	63.16
2.06	Montaje de aisladores	0.00
2.07	Montaje de equipo de protección	0.00
2.08	Montaje de conductores	299.14
2.09	Instalación de puesta a tierra	91.93
2.10	Pruebas y puesta en servicio	3 288.30
2.11	Operación Experimental	0.00
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	4 617.83
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	0.00
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	0.00
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes y Aisladores	1 698.60
4.02	Conductores Electricos	43.63
4.03	Aisladores	28.20
4.04	Equipo de protección y seccionamiento	0.00
4.05	Accesorios en general	53.95
	TOTAL DE TRANSPORTE	1 824.38
5.00	COSTO TOTAL	7 216.99
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	1 082.55
7.00	SUBTOTAL	S/.
		8 299.54
8.00	UTILIDAD (10%)	S/.
		829.95
9.00	TOTAL	S/.
		9 129.49
10.00	I.G.V. (18%)	S/.
		1 643.31
11.00	TOTAL GENERAL	S/.
		10 772.80
	Cambio del Dólar: s/.	

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Chuclush

PAGINA :

2 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unrt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	CRUCETAS DE MADERA					
1.01	Cruceta de madera tratada de 102 x 127 mm seccion, 4.30 m long..	U	0	129	0	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	0	72	0	0.00
2.00	AISLADORES Y ACCESORIOS					
2.01	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	4	30.33	121.32	121.32
3.00	FERRETERIA					
3.01	Ajambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	mts	0	0.73	0.00	
3.02	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	14	3.26	45.64	
3.03	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	0	2.72	0.00	
3.04	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U	0	14.63	0.00	
3.05	Cinta plana para armar	mts	6	1.31	7.86	
3.06	Conector doble via	U	3	19.09	57.27	
3.07	Perno Coche de A°G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	0	6.07	0.00	
3.08	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	0	11.7	0.00	
3.09	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	8	5.44	43.52	
3.10	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	0	6.07	0.00	
3.11	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	0	7.7	0.00	
3.12	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	3	6.23	18.69	
3.13	Tubo espaciador de A°G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	0	2.77	0.00	
3.14	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, para perno de 16 mm O	U	3	6.12	18.36	
3.15	Soporte separador de vertice de poste, de A°G°, Tipo CS2, 70xø.4mm	U	0	12.24	0.00	191.34
4.00	RETENIDAS					
4.01	Arandela cuadrada plana de A°G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	0	2.99	0.00	
4.02	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	0	31.52	0.00	
4.03	Cable de A°G°, grado S.M., de 9.53 mm O	mts	0	3.13	0.00	
4.04	Grapa paralela de A°G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	0	6.8	0.00	
4.05	Guardacabo de A°G° para cable de 9.53 mmO	U	0	1.03	0.00	
4.06	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	0	6.23	0.00	
4.07	Varilla de anclaje de A°G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	0	28.89	0.00	
4.08	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	0	3.26	0.00	0.00
5.00	PUESTA A TIERRA					
5.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando, segun requerimiento	mts	90	3.67	330.30	
5.02	Conector bimetálico doble via	mts	6	5.17	31.02	
5.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	420	0.24	100.80	462.12
6.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
6.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 KV - 100 A - 150 KV BIL	U	0	190.4	0.00	
6.02	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 KV - 10 kA	U	0	201.28	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	774.78
7.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					116.22
8.00	SUBTOTAL				S/.	891.00
9.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	89.10
10.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	980.10
11.00	I.G.V. (18%)				S/.	176.42
12.00	TOTAL GENERAL				S/.	1 156.51

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Chuclush

PAGINA :

3 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unr.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	ASENTAMIENTO DE CAMPAMENTO Y ALMACEN					
1.01	Instalación y Operación de Campamentos y Almacen	Glb	0	7260.00	0.00	
1.02	Instalación de Cartel para la Obra en cada Campamento	U	0	680.00	0.00	0.00
2.00	OBRAS PRELIMINARES					
2.01	Replanteo topográfico de la línea - LP	km	0.54	323.17	174.51	
2.02	Gestión de Servidumbre	Glb	0	459.82	0.00	
2.03	Limpieza de Franja de Servidumbre despeje de ramas y arbustos a 4 m del eje de línea	KM	0	680.00	0.00	174.51
3.00	INSTALACION DE POSTES					
3.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, izado, cimentación - suelo normal - LP	U	6	116.80	700.79	
3.02	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación - suelo semirocoso - LP	U	0	200.66	0.00	700.79
4.00	RETENIDAS					
4.01	Instalación de retenida inclinada en suelo normal, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	0	91.77	0.00	
4.02	Instalación de retenida inclinada en suelo semirocoso, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	0	121.33	0.00	0.00
5.00	ARMADOS					
5.01	Armado PS1-0, monofásico con retorno	Cjto	1	15.79	15.79	
5.02	Armado PA1-0, monofásico con retorno	Cjto	0	10.53	0.00	
5.03	Armado PA2-0, monofásico con retorno	Cjto	0	12.15	0.00	
5.04	Armado PA3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.05	Armado PR3-0, monofásico con retorno	Cjto	3	15.79	47.37	
5.06	Armado PS1-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	26.32	0.00	
5.07	Armado PA2-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	15.79	0.00	
5.08	Armado PA3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.09	Armado PR3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.10	Armado 2PR3-1, bifásico sin neutro	Cjto	0	31.58	0.00	
5.11	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.12	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.13	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.14	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	
5.15	Armado 3PR3-1, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.16	Armado PSH-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	63.16	0.00	
5.17	Armado PRH-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	105.27	0.00	
5.18	Armado PA1H-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	63.16
6.00	AISLADORES					
6.01	Instalación de Aislador 56-2	U	0	11.22	0.00	0.00
7.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
7.01	Instalación del Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100 A-150 KV BIL	U	0	40.30	0.00	
7.02	Instalación de Pararrayos Clase distribución de Óxido Metálico 21KV - 10kA	U	0	45.00	0.00	0.00
8.00	CONDUCTORES					
8.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm <sup>2</sup>	km	0.54	553.96	299.14	
8.02	Tendido del conductor AAAC - 35 mm <sup>2</sup>	km	0	738.61	0.00	
8.03	Tendido del conductor AAAC - 70 mm <sup>2</sup>	km	0	1107.92	0.00	299.14
9.00	PUESTA A TIERRA					
9.01	Puesta a tierra tipo PAT-2 (sin varilla)	gbl.	6	15.32	91.93	91.93

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Chuclush

PAGINA : 4 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
10.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
10.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de LP	gbl.	1	3288.30	3 288.30	3 288.30
11.00	OPERACIÓN EXPERIMENTAL					
11.01	Operación Experimental	Gbl.	0	8653.30	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	4 617.83
12.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					692.67
13.00	SUBTOTAL				S/.	5 310.50
14.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	531.05
15.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	5 841.55
16.00	I.G.V. (18%)				S/.	1 051.48
17.00	TOTAL GENERAL				S/.	6 893.03

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Chuclush

PAGINA : 5 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje del Seccionador Fusible CUT-OUT 15KV-100A-90KV BIL	U	0	7.11	0.00	
1.02	Desmontaje del Aislador de Porcelana tipo Pin - Clase 55-5	U	0	5.52	0.00	
1.03	Desmontaje Pararrayos Clase distrib. de Oxido Metalico 15kVA	U	0	7.11	0.00	
						0.00
	<b>TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	0.00
2.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					0.00
3.00	SUBTOTAL				S/.	0.00
4.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	0.00
5.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	0.00
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	0.00
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	0.00

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Chuclush

PAGINA :

6 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	POSTES					
1.01	Transporte Poste de madera de 12/6/D de Lima- Obra por carretera	U	6	50	300.00	
1.02	Transp. Poste de madera de 12/6/D de Campam.-Obra en camino de herrad.	U	6	233.1	1 398.60	1 698.60
2.00	CONDUCTORES ELECTRICOS					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0.54	33.3	17.98	
2.02	Transporte Conductor Aa 35 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	34.9	0.00	
2.03	Transporte Conductor Aa 70 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	36.9	0.00	
2.04	Transporte Conduc. AAAC - 70 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.05	Transporte Conduc. AAAC - 35 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.06	Transporte Conduc. AAAC - 25 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.54	47.3	25.65	43.63
3.00	AISLADORES					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2 de Lima-Obra por carretera	U	4	0.3	1.20	
3.02	Transporte Aisladores 56-2 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	6	0.9	5.40	
3.03	Transporte Aisladores 52-3 de Lima-Obra en carretera	U	12	0.3	3.60	
3.04	Transporte Aisladores 52-3 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	20	0.9	18.00	28.20
4.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
4.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100A- 150 KV BIL	U	0	2.6	0.00	
4.02	Transporte Pararrayos Clase Distribución de Oxido Metalico 21 KV-10KA	U	0	2.6	0.00	0.00
5.00	ACCESORIOS					
5.01	Transporte Material Menor de Lima-Obra por carretera	U	76	0.1	7.60	
5.02	Transporte Materiales Menores de Campam.-Obra en camino de herradura	U	154.5	0.3	46.35	53.95
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>					<b>1 924.38</b>
6.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					273.66
7.00	SUBTOTAL				S/.	2 098.04
8.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	209.80
9.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	2 307.84
10.00	I.G.V. (18%)				S/.	415.41
11.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	<b>2 723.26</b>



PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Huamas

PAGINA

1 de 6

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	0.00
1.02	Aisladores	394.29
1.03	Ferreteria	550.84
1.04	Retenidas	1 387.60
1.05	Puesta a tierra	1 463.38
1.06	Equipo de Protección y Seccionamiento	0.00
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	3 796.11
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Asentamiento del campamento y almacén	0.00
2.02	Obras preliminares	656.04
2.03	Instalación de postes y crucetas	1 518.38
2.04	Instalación de retenidas	917.70
2.05	Montaje de armados	205.27
2.06	Montaje de aisladores	0.00
2.07	Montaje de equipo de protección	0.00
2.08	Montaje de conductores	1 124.54
2.09	Instalación de puesta a tierra	291.10
2.10	Pruebas y puesta en servicio	3 288.30
2.11	Operación Experimental	0.00
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	8 001.32
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	0.00
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	0.00
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes y Aisladores	650.00
4.02	Conductores Electricos	67.60
4.03	Aisladores	13.50
4.04	Equipo de protección y seccionamiento	0.00
4.05	Accesorios en general	64.10
	TOTAL DE TRANSPORTE	795.20
5.00	COSTO TOTAL	12 592.63
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	1 888.89
7.00	SUBTOTAL	S/. 14 481.52
8.00	UTILIDAD (10%)	S/. 1 448.15
9.00	TOTAL	S/. 15 929.67
10.00	I.G.V. (18%)	S/. 2 867.34
11.00	TOTAL GENERAL	S/. 18 797.01
	Cambio del Dólar: s/.	

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	CRUCETAS DE MADERA					
1.01	Cruceta de madera tratada de 102 x 127 mm seccion, 4.30 m long..	U	0	129	0	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	0	72	0	0.00
2.00	AISLADORES Y ACCESORIOS					
2.01	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	13	30.33	394.29	394.29
3.00	FERRETERIA					
3.01	Alambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	mts	0	0.73	0.00	
3.02	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	42	3.26	136.92	
3.03	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	0	2.72	0.00	
3.04	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U	0	14.63	0.00	
3.05	Cinta plana para armar	mts	16	1.31	20.96	
3.06	Conector doble via	U	8	19.09	152.72	
3.07	Perno Coche de A°G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	0	6.07	0.00	
3.08	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	0	11.7	0.00	
3.09	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	26	5.44	141.44	
3.10	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	0	6.07	0.00	
3.11	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	0	7.7	0.00	
3.12	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	8	6.23	49.84	
3.13	Tubo espaciador de A°G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	0	2.77	0.00	
3.14	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, para perno de 16 mm O	U	8	6.12	48.96	
3.15	Soporte separador de vertice de poste, de A°G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	0	12.24	0.00	550.84
4.00	RETENIDAS					
4.01	Arandela cuadrada plana de A°G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	10	2.99	29.90	
4.02	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	10	31.52	315.20	
4.03	Cable de A°G°, grado S.M., de 9.53 mm O	mts	150	3.13	469.50	
4.04	Grapa paralela de A°G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	20	6.8	136.00	
4.05	Guardacabo de A°G° para cable de 9.53 mmO	U	20	1.03	20.60	
4.06	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	10	6.23	62.30	
4.07	Varilla de anclaje de A°G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	10	28.89	288.90	
4.08	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	20	3.26	65.20	1 387.60
5.00	PUESTA A TIERRA					
5.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando, segun requerimiento	mts	285	3.67	1 045.95	
5.02	Conector bimetalico doble via	mts	19	5.17	98.23	
5.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	1330	0.24	319.20	1 463.38
6.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
6.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 KV BIL	U	0	190.4	0.00	
6.02	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	0	201.28	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	<b>3 796.11</b>
7.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					569.42
8.00	SUBTOTAL				S/.	<b>4 365.53</b>
9.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	436.55
10.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	<b>4 802.08</b>
11.00	I.G.V. (18%)				S/.	864.37
12.00	TOTAL GENERAL				S/.	<b>5 666.45</b>

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Huamas

PAGINA :

3 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	ASENTAMIENTO DE CAMPAMENTO Y ALMACEN					
1.01	Instalación y Operación de Campamentos y Almacen	Gib	0	7260.00	0.00	
1.02	Instalación de Cartel para la Obra en cada Campamento	U	0	680.00	0.00	0.00
2.00	OBRAS PRELIMINARES					
2.01	Replanteo topográfico de la línea - LP	km	2.03	323.17	656.04	
2.02	Gestión de Servidumbre	Gib	0	459.82	0.00	
2.03	Limpieza de Franja de Servidumbre despeje de ramas y arbustos a 4 m del eje de línea	KM	0	680.00	0.00	656.04
3.00	INSTALACION DE POSTES					
3.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, izado, cimentación - suelo normal - LP	U	13	116.80	1 518.38	
3.02	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentacion - suelo semirocoso - LP	U	0	200.66	0.00	1 518.38
4.00	RETENIDAS					
4.01	Instalación de retenida inclinada en suelo normal, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	10	91.77	917.70	
4.02	Instalación de retenida inclinada en suelo semirocoso, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	0	121.33	0.00	917.70
5.00	ARMADOS					
5.01	Armado PS1-0, monofásico con retorno	Cjto	5	15.79	78.95	
5.02	Armado PA1-0, monofásico con retorno	Cjto	0	10.53	0.00	
5.03	Armado PA2-0, monofásico con retorno	Cjto	0	12.15	0.00	
5.04	Armado PA3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.05	Armado PR3-0, monofásico con retorno	Cjto	8	15.79	126.32	
5.06	Armado PS1-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	26.32	0.00	
5.07	Armado PA2-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	15.79	0.00	
5.08	Armado PA3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.09	Armado PR3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.10	Armado 2PR3-1, bifásico sin neutro	Cjto	0	31.58	0.00	
5.11	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.12	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.13	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.14	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	
5.15	Armado 3PR3-1, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.16	Armado PSH-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	63.16	0.00	
5.17	Armado PRH-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	105.27	0.00	
5.18	Armado PA1H-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	205.27
6.00	AISLADORES					
6.01	Instalación de Aislador 56-2	U	0	11.22	0.00	0.00
7.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
7.01	Instalación del Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100 A-150 KV BIL	U	0	40.30	0.00	
7.02	Instalación de Pararrayos Clase distribución de Oxido Metalico 21KV - 10kA	U	0	45.00	0.00	0.00
8.00	CONDUCTORES					
8.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm²	km	2.03	553.96	1 124.54	
8.02	Tendido del conductor AAAC - 35 mm²	km	0	738.61	0.00	
8.03	Tendido del conductor AAAC - 70 mm²	km	0	1107.92	0.00	1 124.54
9.00	PUESTA A TIERRA					
9.01	Puesta a tierra tipo PAT-2 (sin varilla)	gbl.	19	15.32	291.10	291.10

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Huamas

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unt.	Parcial S/	Total S/
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
10.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
10.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de LP	gbl.	1	3288.30	3 288.30	3 288.30
11.00	OPERACIÓN EXPERIMENTAL					
11.01	Operación Experimental	Gbl.	0	8653.30	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	8 001.32
12.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					1 200.20
13.00	SUBTOTAL				S/.	9 201.51
14.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	920.15
15.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	10 121.67
16.00	I.G.V. (18%)				S/.	1 821.90
17.00	TOTAL GENERAL				S/.	11 943.57 4 391.02

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Huamas

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje del Seccionador Fusible CUT-OUT 15KV-100A-90KV BIL	U	0	7.11	0.00	
1.02	Desmontaje del Aislador de Porcelana tipo Pin - Clase 55-5	U	0	5.52	0.00	
1.03	Desmontaje Pararrayos Clase distnb. de Oxido Metalico 15kV	U	0	7.11	0.00	
						0.00
	<b>TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	0.00
2.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					0.00
3.00	SUBTOTAL				S/.	0.00
4.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	0.00
5.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	0.00
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	0.00
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	0.00

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	POSTES					
1.01	Transporte Poste de madera de 12/6/D de Lima- Obra por carretera	U	13	50	650.00	
1.02	Transp. Poste de madera de 12/6/D de Campam.-Obra en camino de herrad.	U	0	233.1	0.00	650.00
2.00	CONDUCTORES ELECTRICOS					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	2.03	33.3	67.60	
2.02	Transporte Conductor Aa 35 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	34.9	0.00	
2.03	Transporte Conductor Aa 70 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	36.9	0.00	
2.04	Transporte Conduc. AAAC - 70 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.05	Transporte Conduc. AAAC - 35 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.06	Transporte Conduc. AAAC - 25 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	67.60
3.00	AISLADORES					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2 de Lima-Obra por carretera	U	13	0.3	3.90	
3.02	Transporte Aisladores 56-2 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	0	0.9	0.00	
3.03	Transporte Aisladores 52-3 de Lima-Obra en carretera	U	32	0.3	9.60	
3.04	Transporte Aisladores 52-3 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	0	0.9	0.00	13.50
4.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
4.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100A- 150 KV BIL	U	0	2.6	0.00	
4.02	Transporte Pararrayos Clase Distribución de Oxido Metalico 21 KV-10KA	U	0	2.6	0.00	0.00
5.00	ACCESORIOS					
5.01	Transporte Material Menor de Lima-Obra por carretera	U	641	0.1	64.10	
5.02	Transporte Materiales Menores de Campam.-Obra en camino de herradura	U	0	0.3	0.00	64.10
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>					<b>795.20</b>
6.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					119.28
7.00	SUBTOTAL				S/.	914.48
8.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	91.45
9.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	1 005.93
10.00	I.G.V. (18%)				S/.	181.07
11.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	<b>1 186.99</b>

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Cruzpampa

PAGINA

1 de 6

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	0.00
1.02	Aisladores	424.62
1.03	Ferretería	608.82
1.04	Retenidas	2 775.20
1.05	Puesta a tierra	1 155.30
1.06	Equipo de Protección y Seccionamiento	0.00
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	4 963.94
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Asentamiento del campamento y almacén	0.00
2.02	Obras preliminares	1 587.69
2.03	Instalación de postes y crucetas	1 886.76
2.04	Instalación de retenidas	2 320.72
2.05	Montaje de armados	221.06
2.06	Montaje de aisladores	0.00
2.07	Montaje de equipo de protección	0.00
2.08	Montaje de conductores	1 933.31
2.09	Instalación de puesta a tierra	229.82
2.10	Pruebas y puesta en servicio	3 288.30
2.11	Operación Experimental	0.00
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	11 467.66
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	0.00
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	0.00
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes y Aisladores	5 595.10
4.02	Conductores Electricos	281.25
4.03	Aisladores	91.50
4.04	Equipo de protección y seccionamiento	0.00
4.05	Accesorios en general	267.85
	TOTAL DE TRANSPORTE	6 235.70
5.00	COSTO TOTAL	22 667.30
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	3 400.09
7.00	SUBTOTAL	S/.
		26 067.39
8.00	UTILIDAD (10%)	S/.
		2 606.74
9.00	TOTAL	S/.
		28 674.13
10.00	I.G.V. (18%)	S/.
		5 161.34
11.00	TOTAL GENERAL	S/.
		33 835.48
	Cambio del Dólar: s/.	

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Cruzpampa

PAGINA : 2 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	CRUCETAS DE MADERA					
1.01	Cruceta de madera tratada de 102 x 127 mm seccion, 4.30 m long..	U	0	129	0	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	0	72	0	0.00
2.00	AISLADORES Y ACCESORIOS					
2.01	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	14	30.33	424.62	424.62
3.00	FERRETERIA					
3.01	Alambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	mts	0	0.73	0.00	
3.02	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	46	3.26	149.56	
3.03	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	0	2.72	0.00	
3.04	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U	0	14.63	0.00	
3.05	Cinta plana para armar	mts	18	1.31	23.58	
3.06	Conector doble via	U	9	19.09	171.81	
3.07	Perno Coche de A°G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	0	6.07	0.00	
3.08	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	0	11.7	0.00	
3.09	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	28	5.44	152.32	
3.10	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	0	6.07	0.00	
3.11	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	0	7.7	0.00	
3.12	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	9	6.23	56.07	
3.13	Tubo espaciador de A°G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	0	2.77	0.00	
3.14	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, para perno de 16 mm O	U	9	6.12	55.08	
3.15	Soporte separador de vertice de poste, de A°G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	0	12.24	0.00	608.82
4.00	RETENIDAS					
4.01	Arandela cuadrada plana de A°G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	20	2.99	59.80	
4.02	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	20	31.52	630.40	
4.03	Cable de A°G°, grado S.M., de 9.53 mm O	mts	300	3.13	939.00	
4.04	Grapa paralela de A°G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	40	6.8	272.00	
4.05	Guardacabo de A°G° para cable de 9.53 mmO	U	40	1.03	41.20	
4.06	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	20	6.23	124.60	
4.07	Varilla de anclaje de A°G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	20	28.89	577.80	
4.08	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	40	3.26	130.40	2 775.20
5.00	PUESTA A TIERRA					
5.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando, segun requerimiento	mts	225	3.67	825.75	
5.02	Conector bimetalico doble via	mts	15	5.17	77.55	
5.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	1050	0.24	252.00	1 155.30
6.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
6.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	0	190.4	0.00	
6.02	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	0	201.28	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	4 963.94
7.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					744.59
8.00	SUBTOTAL				S/.	5 708.53
9.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	570.85
10.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	6 279.38
11.00	I.G.V. (18%)				S/.	1 130.28
12.00	TOTAL GENERAL				S/.	7 409.67



PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Cruzpampa

PAGINA

3 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	ASENTAMIENTO DE CAMPAMENTO Y ALMACEN					
1.01	Instalación y Operación de Campamentos y Almacen	Glb	0	7260.00	0.00	
1.02	Instalación de Cartel para la Obra en cada Campamento	U	0	680.00	0.00	0.00
2.00	OBRAS PRELIMINARES					
2.01	Replanteo topográfico de la línea - LP	km	3.49	323.17	1 127.87	
2.02	Gestión de Servidumbre	Glb	1	459.82	459.82	
2.03	Limpieza de Franja de Servidumbre despeje de ramas y arbustos a 4 m del eje de línea	kM	0.17	680.00	115.60	1 587.69
3.00	INSTALACION DE POSTES					
3.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, izado, cimentación - suelo normal - LP	U	11	116.80	1 284.78	
3.02	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación - suelo semirocoso - LP	U	3	200.66	601.98	1 886.76
4.00	RETENIDAS					
4.01	Instalación de retenida inclinada en suelo normal, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	20	91.77	1 835.39	
4.02	Instalación de retenida inclinada en suelo semirocoso, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	4	121.33	485.33	2 320.72
5.00	ARMADOS					
5.01	Armado PS1-0, monofásico con retorno	Cjto	5	15.79	78.95	
5.02	Armado PA1-0, monofásico con retorno	Cjto	0	10.53	0.00	
5.03	Armado PA2-0, monofásico con retorno	Cjto	0	12.15	0.00	
5.04	Armado PA3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.05	Armado PR3-0, monofásico con retorno	Cjto	9	15.79	142.11	
5.06	Armado PS1-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	26.32	0.00	
5.07	Armado PA2-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	15.79	0.00	
5.08	Armado PA3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.09	Armado PR3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.10	Armado 2PR3-1, bifásico sin neutro	Cjto	0	31.58	0.00	
5.11	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.12	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.13	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.14	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	
5.15	Armado 3PR3-1, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.16	Armado PSH-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	63.16	0.00	
5.17	Armado PRH-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	105.27	0.00	
5.18	Armado PA1H-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	221.06
6.00	AISLADORES					
6.01	Instalación de Aislador 56-2	U	0	11.22	0.00	0.00
7.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
7.01	Instalación del Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100 A-150 KV BIL	U	0	40.30	0.00	
7.02	Instalación de Pararrayos Clase distribución de Oxido Metalico 21kV - 10kA	U	0	45.00	0.00	0.00
8.00	CONDUCTORES					
8.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm <sup>2</sup>	km	3.49	553.96	1 933.31	
8.02	Tendido del conductor AAAC - 35 mm <sup>2</sup>	km	0	738.61	0.00	
8.03	Tendido del conductor AAAC - 70 mm <sup>2</sup>	km	0	1107.92	0.00	1 933.31
9.00	PUESTA A TIERRA					
9.01	Puesta a tierra tipo PAT-2 (sin varilla)	gbl.	15	15.32	229.82	229.82

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Cruzpampa

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/
<b>II MONTAJE ELECTROMECANICO</b>						
10.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
10.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de LP	gbl.	1	3288.30	3 288.30	3 288.30
11.00	OPERACIÓN EXPERIMENTAL					
11.01	Operación Experimental	Gbl.	0	8653.30	0 00	0.00
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECANICO</b>				S/.	11 467.66
12.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					1 720.15
13.00	SUBTOTAL				S/.	13 187.81
14.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	1 318.78
15.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	14 506.59
16.00	I.G.V. (18%)				S/.	2 611.19
17.00	TOTAL GENERAL				S/.	17 117.78

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Cruzpampa

PAGINA

5 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje del Seccionador Fusible CUT-OUT 15KV-100A-90KV BIL	U	0	7.11	0.00	
1.02	Desmontaje del Aislador de Porcelana tipo Pin - Clase 55-5	U	0	5.52	0.00	
1.03	Desmontaje Pararrayos Clase distrib. de Oxido Metalico 15kVA	U	0	7.11	0.00	
						0.00
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO				S/.	0.00
2.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					0.00
3.00	SUBTOTAL				S/.	0.00
4.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	0.00
5.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	0.00
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	0.00
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	0.00

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Cruzpampa

PAGINA : 6 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial Si.	Total Si.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	<b>POSTES</b>					
1.01	Transporte Poste de madera de 12/6/D de Lima-Obra por carretera	U	14	50	700.00	
1.02	Transp. Poste de madera de 12/6/D de Campam.-Obra en camino de herrad.	U	21	233.1	4 895.10	5 595.10
2.00	<b>CONDUCTORES ELECTRICOS</b>					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	3.49	33.3	116.22	
2.02	Transporte Conductor Aa 35 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	34.9	0.00	
2.03	Transporte Conductor Aa 70 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	36.9	0.00	
2.04	Transporte Conduc. AAAC - 70 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.05	Transporte Conduc. AAAC - 35 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.06	Transporte Conduc. AAAC - 25 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	3.49	47.3	165.03	281.25
3.00	<b>AISLADORES</b>					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2 de Lima-Obra por carretera	U	14	0.3	4.20	
3.02	Transporte Aisladores 56-2 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	21	0.9	18.90	
3.03	Transporte Aisladores 52-3 de Lima-Obra en carretera	U	36	0.3	10.80	
3.04	Transporte Aisladores 52-3 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	64	0.9	57.60	91.50
4.00	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO</b>					
4.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100A- 150 KV BIL	U	0	2.6	0.00	
4.02	Transporte Pararrayos Clase Distribución de Oxido Metalico 21 KV-10KA	U	0	2.6	0.00	0.00
5.00	<b>ACCESORIOS</b>					
5.01	Transporte Material Menor de Lima-Obra por carretera	U	550	0.1	55.00	
5.02	Transporte Materiales Menores de Campam.-Obra en camino de herradura	U	709.5	0.3	212.85	267.85
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>					<b>6 235.70</b>
6.00	<b>GASTOS GENERALES (15% C.D.)</b>					<b>935.35</b>
7.00	<b>SUBTOTAL</b>				Si.	<b>7 171.05</b>
8.00	<b>UTILIDAD (10% C.D.)</b>				Si.	<b>717.11</b>
9.00	<b>TOTAL SIN IMPUESTOS</b>				Si.	<b>7 888.16</b>
10.00	<b>I.G.V. (18%)</b>				Si.	<b>1 419.87</b>
11.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				Si.	<b>9 308.02</b>

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	648.00
1.02	Aisladores	515.61
1.03	Ferretería	965.22
1.04	Retenidas	138.76
1.05	Puesta a tierra	462.12
1.06	Equipo de Protección y Seccionamiento	0.00
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	2 729.71
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Asentamiento del campamento y almacén	0.00
2.02	Obras preliminares	151.89
2.03	Instalación de postes y crucetas	700.79
2.04	Instalación de retenidas	91.77
2.05	Montaje de armados	328.96
2.06	Montaje de aisladores	0.00
2.07	Montaje de equipo de protección	0.00
2.08	Montaje de conductores	1 041.44
2.09	Instalación de puesta a tierra	91.93
2.10	Pruebas y puesta en servicio	3 288.30
2.11	Operación Experimental	0.00
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	5 695.08
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	0.00
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	0.00
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes y Aisladores	300.00
4.02	Conductores Electricos	49.21
4.03	Aisladores	12.30
4.04	Equipo de protección y seccionamiento	0.00
4.05	Accesorios en general	14.40
	TOTAL DE TRANSPORTE	375.91
5.00	COSTO TOTAL	8 800.69
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	1 320.10
7.00	SUBTOTAL	S/.
		10 120.80
8.00	UTILIDAD (10%)	S/.
		1 012.08
9.00	TOTAL	S/.
		11 132.88
10.00	I.G.V. (18%)	S/.
		2 003.92
11.00	TOTAL GENERAL	S/.
		13 136.80
	Cambio del Dólar: s/.	

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unid.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	CRUCETAS DE MADERA					
1.01	Cruceta de madera tratada de 102 x 127 mm seccion, 4.30 m long..	U	0	129	0	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	9	72	648	648.00
2.00	AISLADORES Y ACCESORIOS					
2.01	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	17	30.33	515.61	515.61
3.00	FERRETERIA					
3.01	Alambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	mts	15	0.73	10.95	
3.02	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	19	3.26	61.94	
3.03	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	32	2.72	87.04	
3.04	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U	18	14.63	263.34	
3.05	Cinta plana para armar	mts	12	1.31	15.72	
3.06	Conector doble via	U	6	19.09	114.54	
3.07	Perno Coche de A°G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	18	6.07	109.26	
3.08	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	9	11.7	105.30	
3.09	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	11	5.44	59.84	
3.10	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	3	6.07	18.21	
3.11	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	2	7.7	15.40	
3.12	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	2	6.23	12.46	
3.13	Tubo espaciador de A°G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	2	2.77	5.54	
3.14	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, para perno de 16 mm O	U	10	6.12	61.20	
3.15	Soporte separador de vertice de poste, de A°G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	2	12.24	24.48	565.22
4.00	RETENIDAS					
4.01	Arandela cuadrada plana de A°G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	1	2.99	2.99	
4.02	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	1	31.52	31.52	
4.03	Cable de A°G°, grado S.M., de 9.53 mm O	mts	15	3.13	46.95	
4.04	Grapa paralela de A°G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	2	6.8	13.60	
4.05	Guardacabo de A°G° para cable de 9.53 mmO	U	2	1.03	2.06	
4.06	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	1	6.23	6.23	
4.07	Varilla de anclaje de A°G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	1	28.89	28.89	
4.08	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	2	3.26	6.52	138.76
5.00	PUESTA A TIERRA					
5.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando, segun requerimiento	mts	90	3.67	330.30	
5.02	Conector bimetalico doble via	mts	6	5.17	31.02	
5.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	420	0.24	100.80	462.12
6.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
6.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	0	190.4	0.00	0.00
6.02	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	0	201.28	0.00	0.00
<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>					S/.	2 729.71
7.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					409.46
8.00	SUBTOTAL				S/.	3 139.17
9.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	313.92
10.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	3 453.09
11.00	I.G.V. (18%)				S/.	621.55
12.00	TOTAL GENERAL				S/.	4 074.64

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Yanama

PAGINA

3 de 6

Partida	DESCRIPCIÓN	Unid.	Cant.	P. Unr.	Parcial Sr.	Total Sr.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	<b>ASENTAMIENTO DE CAMPAMENTO Y ALMACEN</b>					
1.01	Instalación y Operación de Campamentos y Almacén	Gib	0	7260.00	0.00	
1.02	Instalación de Cartel para la Obra en cada Campamento	U	0	680.00	0.00	0.00
2.00	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
2.01	Replanteo topográfico de la línea - LP	km	0.47	323.17	151.89	
2.02	Gestión de Servidumbre	Gib	0	459.82	0.00	
2.03	Limpieza de Franja de Servidumbre despeje de ramas y arbustos a 4 m del eje de línea	KM	0	680.00	0.00	151.89
3.00	<b>INSTALACION DE POSTES</b>					
3.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, izado, cimentación - suelo normal - LP	U	6	116.80	700.79	
3.02	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación - suelo semirocoso - LP	U	0	200.66	0.00	700.79
4.00	<b>RETENIDAS</b>					
4.01	Instalación de retenida inclinada en suelo normal, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	1	91.77	91.77	
4.02	Instalación de retenida inclinada en suelo semirocoso, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	0	121.33	0.00	91.77
5.00	<b>ARMADOS</b>					
5.01	Armado PS1-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.02	Armado PA1-0, monofásico con retorno	Cjto	0	10.53	0.00	
5.03	Armado PA2-0, monofásico con retorno	Cjto	0	12.15	0.00	
5.04	Armado PA3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.05	Armado PR3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.06	Armado PS1-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	26.32	0.00	
5.07	Armado PA2-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	15.79	0.00	
5.08	Armado PA3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.09	Armado PR3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.10	Armado 2PR3-1, bifásico sin neutro	Cjto	0	31.58	0.00	
5.11	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	3	39.48	118.43	
5.12	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	1	52.63	52.63	
5.13	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.14	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	2	78.95	157.90	
5.15	Armado 3PR3-1, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.16	Armado PSH-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	63.16	0.00	
5.17	Armado PRH-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	105.27	0.00	
5.18	Armado PA1H-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	328.96
6.00	<b>AISLADORES</b>					
6.01	Instalación de Aislador 56-2	U	0	11.22	0.00	0.00
7.00	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO</b>					
7.01	Instalación del Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100 A-150 KV BIL	U	0	40.30	0.00	
7.02	Instalación de Pararrayos Clase distribución de Oxido Metalico 21kV - 10kA	U	0	45.00	0.00	0.00
8.00	<b>CONDUCTORES</b>					
8.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm <sup>2</sup>	km	0	553.96	0.00	
8.02	Tendido del conductor AAAC - 35 mm <sup>2</sup>	km	1.41	738.61	1 041.44	
8.03	Tendido del conductor AAAC - 70 mm <sup>2</sup>	km	0	1107.92	0.00	1 041.44
9.00	<b>PUESTA A TIERRA</b>					
9.01	Puesta a tierra tipo PAT-2 (sin vanilla)	gbl.	6	15.32	91.93	91.93

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Yanama

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
10.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
10.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de LP	gpl.	1	3288.30	3 288.30	3 288.30
11.00	OPERACION EXPERIMENTAL					
11.01	Operación Experimental	Gbl.	0	8653.30	0 00	0.00
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	5 695.08
12.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					854.26
13.00	SUBTOTAL				S/.	6 549.34
14.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	654.93
15.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	7 204.27
16.00	I.G.V. (18%)				S/.	1 296.77
17.00	TOTAL GENERAL				S/.	8 501.04



PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
SECCION : LINEA PRIMARIA  
PROVINCIA : POMABAMBA  
DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Yanama

PAGINA : 5 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje del Seccionador Fusible CUT-OUT 15KV-100A-90KV BIL	U	0	7.11	0.00	
1.02	Desmontaje del Aislador de Porcelana tipo Pin - Clase 55-5	U	0	5.52	0.00	
1.03	Desmontaje Pararrayos Clase distrib. de Oxido Metalico 15kVA	U	0	7.11	0.00	
						0.00
	<b>TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	0.00
2.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					0.00
3.00	SUBTOTAL				S/.	0.00
4.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	0.00
5.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	0.00
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	0.00
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	0.00

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Yanama

PAGINA :

6 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/	Total S/
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	<b>POSTES</b>					
1.01	Transporte Poste de madera de 12/6/D de Lima- Obra por carretera	U	6	50	300.00	
1.02	Transp. Poste de madera de 12/6/D de Campam.-Obra en camino de herrad.	U	0	233.1	0.00	300.00
2.00	<b>CONDUCTORES ELECTRICOS</b>					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	33.3	0.00	
2.02	Transporte Conductor Aa 35 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	1.41	34.9	49.21	
2.03	Transporte Conductor Aa 70 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	36.9	0.00	
2.04	Transporte Conduc. AAAC - 70 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.05	Transporte Conduc. AAAC - 35 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.06	Transporte Conduc. AAAC - 25 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	49.21
3.00	<b>AISLADORES</b>					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2 de Lima-Obra por carretera	U	17	0.3	5.10	
3.02	Transporte Aisladores 56-2 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	0	0.9	0.00	
3.03	Transporte Aisladores 52-3 de Lima-Obra en carretera	U	24	0.3	7.20	
3.04	Transporte Aisladores 52-3 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	0	0.9	0.00	12.30
4.00	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO</b>					
4.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100A- 150 KV BIL	U	0	2.6	0.00	
4.02	Transporte Pararrayos Clase Distribución de Oxido Metalico 21 KV-10KA	U	0	2.6	0.00	0.00
5.00	<b>ACCESORIOS</b>					
5.01	Transporte Material Menor de Lima-Obra por carretera	U	144	0.1	14.40	
5.02	Transporte Materiales Menores de Campam.-Obra en camino de herradura	U	0	0.3	0.00	14.40
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>					375.91
6.00	<b>GASTOS GENERALES (15% C.D.)</b>					56.39
7.00	<b>SUBTOTAL</b>				S/.	432.30
8.00	<b>UTILIDAD (10% C.D.)</b>				S/.	43.23
9.00	<b>TOTAL SIN IMPUESTOS</b>				S/.	475.52
10.00	<b>I.G.V. (18%)</b>				S/.	85.59
11.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	561.12

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Tramo Parobamba-Ocopon-Casca-Changa-Huasicanay- Huanchayllo-Shumpillan

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	11 706.00
1.02	Aisladores	7 754.48
1.03	Ferretería	17 927.35
1.04	Retenidas	18 732.60
1.05	Puesta a tierra	14 710.82
1.06	Equipo de Protección y Seccionamiento	0.00
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	70 841.25
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Asentamiento del campamento y almacén	7 940.00
2.02	Obras preliminares	8 538.24
2.03	Instalación de postes y crucetas	23 302.91
2.04	Instalación de retenidas	13 359.54
2.05	Montaje de armados	6 033.10
2.06	Montaje de aisladores	0.00
2.07	Montaje de equipo de protección	0.00
2.08	Montaje de conductores	36 095.93
2.09	Instalación de puesta a tierra	2 926.31
2.10	Pruebas y puesta en servicio	3 288.30
2.11	Operación Experimental	0.00
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	101 484.32
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	0.00
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	0.00
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes y Aisladores	59 732.70
4.02	Conductores Electricos	8 417.63
4.03	Aisladores	1 259.30
4.04	Equipo de protección y seccionamiento	0.00
4.05	Accesorios en general	3 028.90
	TOTAL DE TRANSPORTE	72 478.53
5.00	COSTO TOTAL	244 804.10
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	36 720.61
7.00	SUBTOTAL	S/ 281 524.71
8.00	UTILIDAD (10%)	S/ 28 152.47
9.00	TOTAL	S/ 309 677.18
10.00	I.G.V. (18%)	S/ 55 741.89
11.00	TOTAL GENERAL	S/ 365 419.08
	Cambio del Dólar: s/.	

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	CRUCETAS DE MADERA					
1.01	Cruceta de madera tratada de 102 x 127 mm seccion, 4.30 m long..	U	26	129	3354	
1.02	Cruceta de macera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	116	72	8352	11 706.00
2.00	AISLADORES Y ACCESORIOS					
2.01	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	256	30.33	7 764.48	7 764.48
3.00	FERRETERIA					
3.01	Alambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	mts	292.5	0.73	213.53	
3.02	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	636	3.26	2 073.36	
3.03	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	531	2.72	1 444.32	
3.04	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U		14.63	2 633.40	
3.05	Cinta plana para armar	mts	412	1.31	539.72	
3.06	Conector doble via	U	206	19.09	3 932.54	
3.07	Perno Coche de A°G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	180	6.07	1 092.60	
3.08	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	154	11.7	1 801.80	
3.09	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	301	5.44	1 637.44	
3.10	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	58	6.07	352.06	
3.11	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	10	7.7	77.00	
3.12	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	136	6.23	847.28	
3.13	Tubo espaciador de A°G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	10	2.77	27.70	
3.14	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, para perno de 16 mm O	U	185	6.12	1 132.20	
3.15	Soporte separador de vertice de poste, de A°G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	10	12.24	122.40	17 927.35
4.00	RETENIDAS					
4.01	Arandela cuadrada plana de A°G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	135	2.99	403.65	
4.02	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	135	31.52	4 255.20	
4.03	Cable de A°G°, grado S.M., de 9.53 mm O	mts	2025	3.13	6 338.25	
4.04	Grapa paralela de A°G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	270	6.8	1 836.00	
4.05	Guardacabo de A°G° para cable de 9.53 mmO	U	270	1.03	278.10	
4.06	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	135	6.23	841.05	
4.07	Varilla de anclaje de A°G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	135	28.89	3 900.15	
4.08	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	270	3.26	880.20	18 732.60
5.00	PUESTA A TIERRA					
5.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando, segun requerimiento	mts	2865	3.67	10 514.55	
5.02	Conector bimetálico doble via	mts	191	5.17	987.47	
5.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	13370	0.24	3 208.80	14 710.82
6.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
6.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	0	190.4	0.00	
6.02	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	0	201.28	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	<b>70 841.25</b>
7.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					10 626.19
8.00	SUBTOTAL				S/.	<b>81 467.43</b>
9.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	8 146.74
10.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	<b>89 614.17</b>
11.00	I.G.V. (18%)				S/.	16 130.55
12.00	TOTAL GENERAL				S/.	<b>105 744.73</b>

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	ASENTAMIENTO DE CAMPAMENTO Y ALMACEN					
1.01	Instalación y Operación de Campamentos y Almacén	Gib	1	7260.00	7 260.00	
1.02	Instalación de Cartel para la Obra en cada Campamento	U	1	680.00	680.00	7 940.00
2.00	OBRAS PRELIMINARES					
2.01	Replanteo topográfico de la línea - LP	km	26.42	323.17	8 538.24	
2.02	Gestión de Servidumbre	Gib	0	459.82	0.00	
2.03	Limpieza de Franja de Servidumbre despeje de ramas y arbustos a 4 m del eje de línea	kM	0	680.00	0.00	8 538.24
3.00	INSTALACION DE POSTES					
3.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, izado, cimentación - suelo normal - LP	U	160	116.80	18 687.70	
3.02	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación - suelo semirocoso - LP	U	23	200.66	4 615.21	23 302.91
4.00	RETENIDAS					
4.01	Instalación de retenida inclinada en suelo normal, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	135	91.77	12 388.88	
4.02	Instalación de retenida inclinada en suelo semirocoso, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	8	121.33	970.66	13 359.54
5.00	ARMADOS					
5.01	Armado PS1-0, monofásico con retorno	Cjto	7	15.79	110.53	
5.02	Armado PA1-0, monofásico con retorno	Cjto	2	10.53	21.05	
5.03	Armado PA2-0, monofásico con retorno	Cjto	0	12.15	0.00	
5.04	Armado PA3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.05	Armado PR3-0, monofásico con retorno	Cjto	9	15.79	142.11	
5.06	Armado PS1-2, bifásico sin neutro	Cjto	17	26.32	447.38	
5.07	Armado PA2-2, bifásico sin neutro	Cjto	1	15.79	15.79	
5.08	Armado PA3-2, bifásico sin neutro	Cjto	1	19.74	19.74	
5.09	Armado PR3-2, bifásico sin neutro	Cjto	9	39.48	355.28	
5.10	Armado 2PR3-1, bifásico sin neutro	Cjto	13	31.58	410.54	
5.11	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	17	39.48	671.08	
5.12	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	3	52.63	157.90	
5.13	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	2	19.74	39.48	
5.14	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	16	78.95	1 263.20	
5.15	Armado 3PR3-1, trifásico sin neutro	Cjto	15	52.63	789.50	
5.16	Armado PSH-3, trifásico sin neutro	Cjto	6	63.16	378.96	
5.17	Armado PRH-3, trifásico, sin neutro	Cjto	10	105.27	1 052.67	
5.18	Armado PA1H-3, trifásico, sin neutro	Cjto	2	78.95	157.90	6 033.10
6.00	AISLADORES					
6.01	Instalación de Aislador 56-2	U	0	11.22	0.00	0.00
7.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
7.01	Instalación del Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100 A-150 KV BIL	U	0	40.30	0.00	
7.02	Instalación de Pararrayos Clase distribución de Oxido Metalico 21kV - 10kA	U	0	45.00	0.00	0.00
8.00	CONDUCTORES					
8.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm <sup>2</sup>	km	65.16	553.96	36 095.93	
8.02	Tendido del conductor AAAC - 35 mm <sup>2</sup>	km	0	738.61	0.00	
8.03	Tendido del conductor AAAC - 70 mm <sup>2</sup>	km	0	1107.92	0.00	36 095.93
9.00	PUESTA A TIERRA					
9.01	Puesta a tierra tipo PAT-2 (sin varilla)	gbl.	191	15.32	2 926.31	2 926.31

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Tramo Parobamba-OcoPON-Casca-Changa-Huasicanay- Huanchayllo-Shumpillan

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
10.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
10.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de LP	gbl.	1	3288.30	3 288.30	3 288.30
11.00	OPERACIÓN EXPERIMENTAL					
11.01	Operación Experimental	Gbl.	0	8653.30	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	101 484.32
12.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					15 222.65
13.00	SUBTOTAL				S/.	116 706.97
14.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	11 670.70
15.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	128 377.66
16.00	I.G.V. (18%)				S/.	23 107.98
17.00	TOTAL GENERAL				S/.	151 485.64

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Tramo Parobamba-Ocopon-Casca-Changa-Huasicanay- Huanchayllo-Shumpillan

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje del Seccionador Fusible CUT-OUT 15KV-100A-90KV BIL	U	0	7.11	0.00	
1.02	Desmontaje del Aislador de Porcelana tipo Pin - Clase 55-5	U	0	5.52	0.00	
1.03	Desmontaje Pararrayos Clase distrib. de Oxoo Metalico 15kVA	U	0	7.11	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECANICO</b>				S/.	0.00
2.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					0.00
3.00	SUBTOTAL				S/.	0.00
4.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	0.00
5.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	0.00
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	0.00
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	0.00

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Tramo Parobamba-Ocopon-Casca-Changa-Huasicanay- Huanchayllo-Shumpillan

PAGINA : 6 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	POSTES					
1.01	Transporte Poste de madera de 12/6/D de Lima- Obra por carretera	U	183	50	9 150.00	
1.02	Transp. Poste de madera de 12/6/D de Campam.-Obra en camino de herrad.	U	217	233.1	50 582.70	59 732.70
2.00	CONDUCTORES ELECTRICOS					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	65.16	33.3	2 169.83	
2.02	Transporte Conductor Aa 35 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	34.9	0.00	
2.03	Transporte Conductor Aa 70 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	36.9	0.00	
2.04	Transporte Conduc. AAAC - 70 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.05	Transporte Conduc. AAAC - 35 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.06	Transporte Conduc. AAAC - 25 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	132.09	47.3	6 247.80	5 417.63
3.00	AISLADORES					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2 de Lima-Obra por carretera	U	256	0.3	76.80	
3.02	Transporte Aisladores 56-2 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	265	0.9	238.50	
3.03	Transporte Aisladores 52-3 de Lima-Obra en carretera	U	784	0.3	235.20	
3.04	Transporte Aisladores 52-3 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	832	0.9	748.80	1 299.30
4.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
4.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100A- 150 KV BIL	U	0	2.6	0.00	
4.02	Transporte Pararrayos Clase Distribución de Oxido Metalico 21 KV-10KA	U	0	2.6	0.00	0.00
5.00	ACCESORIOS					
5.01	Transporte Material Menor de Lima-Obra por carretera	U	9350.5	0.1	935.05	
5.02	Transporte Materiales Menores de Campam.-Obra en camino de herradura	U	6979.5	0.3	2 093.85	3 028.90
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>					<b>72 478.53</b>
6.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					10 871.78
7.00	SUBTOTAL				S/.	83 350.31
8.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	8 335.03
9.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	91 685.34
10.00	I.G.V. (18%)				S/.	16 503.36
11.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	<b>108 188.71</b>



PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Tramo Quinuabamba-Vinchos

PAGINA

1 de 6

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	0.00
1.02	Aisladores	818.91
1.03	Ferretería	1 388.06
1.04	Retenidas	5 411.64
1.05	Puesta a tierra	2 310.60
1.06	Equipo de Protección y Seccionamiento	0.00
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	9 929.21
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Asentamiento del campamento y almacén	7 940.00
2.02	Obras preliminares	2 666.18
2.03	Instalación de postes y crucetas	4 258.71
2.04	Instalación de retenidas	4 307.01
2.05	Montaje de armados	450.62
2.06	Montaje de aisladores	0.00
2.07	Montaje de equipo de protección	0.00
2.08	Montaje de conductores	4 570.16
2.09	Instalación de puesta a tierra	459.63
2.10	Pruebas y puesta en servicio	3 288.30
2.11	Operación Experimental	0.00
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	27 940.60
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	0.00
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	0.00
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes y Aisladores	12 921.90
4.02	Conductores Electricos	548.00
4.03	Aisladores	228.30
4.04	Equipo de protección y seccionamiento	0.00
4.05	Accesorios en general	590.05
	TOTAL DE TRANSPORTE	14 288.25
5.00	COSTO TOTAL	52 158.06
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	7 823.71
7.00	SUBTOTAL	S/.
		59 981.77
8.00	UTILIDAD (10%)	S/.
		5 998.18
9.00	TOTAL	S/.
		65 979.95
10.00	I.G.V. (18%)	S/.
		11 876.39
11.00	TOTAL GENERAL	S/.
		77 856.34
	Cambio del Dólar: s/.	

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Tramo Quinuabamba-Vinchos

PAGINA :

2 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	CRUCETAS DE MADERA					
1.01	Cruceta de madera tratada de 102 x 127 mm seccion, 4.30 m long..	U	0	129	0	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	0	72	0	0.00
2.00	AISLADORES Y ACCESORIOS					
2.01	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	27	30.33	818.91	818.91
3.00	FERRETERIA					
3.01	Alambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	mts	0	0.73	0.00	
3.02	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	102	3.26	332.52	
3.03	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	0	2.72	0.00	
3.04	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U	0	14.63	0.00	
3.05	Cinta plana para armar	mts	44	1.31	57.64	
3.06	Conector doble via	U	22	19.09	419.98	
3.07	Perno Coche de A°G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	0	6.07	0.00	
3.08	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	0	11.7	0.00	
3.09	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	54	5.44	293.76	
3.10	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	0	6.07	0.00	
3.11	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	0	7.7	0.00	
3.12	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	24	6.23	149.52	
3.13	Tubo espaciador de A°G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	0	2.77	0.00	
3.14	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, para perno de 16 mm O	U	22	6.12	134.64	
3.15	Soporte separador de vertice de poste, de A°G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	0	12.24	0.00	1 388.06
4.00	RETENIDAS					
4.01	Arandela cuadrada plana de A°G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	39	2.99	116.61	
4.02	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	39	31.52	1 229.28	
4.03	Cable de A°G°, grado S.M., de 9.53 mm O	mts	585	3.13	1 831.05	
4.04	Grapa paralela de A°G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	78	6.8	530.40	
4.05	Guardacabo de A°G° para cable de 9.53 mmO	U	78	1.03	80.34	
4.06	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	39	6.23	242.97	
4.07	Vanilla de anclaje de A°G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	39	28.89	1 126.71	
4.08	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	78	3.26	254.28	5 411.64
5.00	PUESTA A TIERRA					
5.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando, segun requerimiento	mts	450	3.67	1 651.50	
5.02	Conector bimetalico doble via	mts	30	5.17	155.10	
5.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	2100	0.24	504.00	2 310.60
6.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
6.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	0	190.4	0.00	
6.02	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	0	201.28	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	9 929.21
7.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					1 489.38
8.00	SUBTOTAL				S/.	11 418.59
9.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	1 141.86
10.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	12 560.45
11.00	I.G.V. (18%)				S/.	2 260.88
12.00	TOTAL GENERAL				S/.	14 821.33

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Tramo Quinuabamba-Vinchos

PAGINA :

3 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unid.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	ASENTAMIENTO DE CAMPAMENTO Y ALMACEN					
1.01	Instalación y Operación de Campamentos y Almacén	Gib	1	7260.00	7 260.00	
1.02	Instalación de Cartel para la Obra en cada Campamento	U	1	680.00	680.00	7 940.00
2.00	OBRAS PRELIMINARES					
2.01	Replanteo topográfico de la línea - LP	km	8.25	323.17	2 666.18	
2.02	Gestión de Servidumbre	Gib	0	459.82	0.00	
2.03	Limpieza de Franja de Servidumbre despeje de ramas y arbustos a 4 m del eje de línea	kM	0	680.00	0.00	2 666.18
3.00	INSTALACION DE POSTES					
3.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, izado, cimentación - suelo normal - LP	U	21	116.80	2 452.76	
3.02	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación - suelo semirocoso - LP	U	9	200.66	1 805.95	4 258.71
4.00	RETENIDAS					
4.01	Instalación de retenida inclinada en suelo normal, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	39	91.77	3 579.01	
4.02	Instalación de retenida inclinada en suelo semirocoso, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	6	121.33	728.00	4 307.01
5.00	ARMADOS					
5.01	Armado PS1-0, monofásico con retorno	Cjto	5	15.79	78.95	
5.02	Armado PA1-0, monofásico con retorno	Cjto	0	10.53	0.00	
5.03	Armado PA2-0, monofásico con retorno	Cjto	2	12.15	24.29	
5.04	Armado PA3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.05	Armado PR3-0, monofásico con retorno	Cjto	22	15.79	347.38	
5.06	Armado PS1-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	26.32	0.00	
5.07	Armado PA2-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	15.79	0.00	
5.08	Armado PA3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.09	Armado PR3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.10	Armado 2PR3-1, bifásico sin neutro	Cjto	0	31.58	0.00	
5.11	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.12	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.13	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.14	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	
5.15	Armado 3PR3-1, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.16	Armado PSH-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	63.16	0.00	
5.17	Armado PRH-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	105.27	0.00	
5.18	Armado PA1H-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	450.62
6.00	AISLADORES					
6.01	Instalación de Aislador 56-2	U	0	11.22	0.00	0.00
7.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
7.01	Instalación del Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100 A-150 KV BIL	U	0	40.30	0.00	
7.02	Instalación de Pararrayos Clase distribución de Óxido Metálico 21kV - 10kA	U	0	45.00	0.00	0.00
8.00	CONDUCTORES					
8.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm <sup>2</sup>	km	8.25	553.96	4 570.16	
8.02	Tendido del conductor AAAC - 35 mm <sup>2</sup>	km	0	738.61	0.00	
8.03	Tendido del conductor AAAC - 70 mm <sup>2</sup>	km	0	1107.92	0.00	4 570.16
9.00	PUESTA A TIERRA					
9.01	Puesta a tierra tipo PAT-2 (sin vaina)	gbl.	30	15.32	459.63	459.63

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Tramo Quinuabamba-Vinchos

PAGINA : 4 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
10.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
10.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de LP	gbl.	1	3288.30	3 288.30	3 288.30
11.00	OPERACIÓN EXPERIMENTAL					
11.01	Operación Experimental	Gbl.	0	8653.30	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	27 940.60
12.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					4 191.09
13.00	SUBTOTAL				S/.	32 131.70
14.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	3 213.17
15.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	35 344.87
16.00	I.G.V. (18%)				S/.	6 362.08
17.00	TOTAL GENERAL				S/.	41 706.94

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Tramo Quinuabamba-Vinchos

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/	Total S/
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje del Seccionador Fusible CUT-OUT 15KV-100A-90KV BIL	U	0	7.11	0.00	
1.02	Desmontaje del Aislador de Porcelana tipo Pin - Clase 55-5	U	0	5.52	3.00	
1.03	Desmontaje Pararrayos Clase distrib. de Oxido Metalico 15kVA	U	0	7.11	0.00	
						0.00
	<b>TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	0.00
2.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					0.00
3.00	SUBTOTAL				S/.	0.00
4.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	0.00
5.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	0.00
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	0.00
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	0.00

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Tramo Quinuabamba-Vinchos

PAGINA :

6 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	<b>POSTES</b>					
1.01	Transporte Poste de madera de 12/6/D de Lima- Obra por carretera	U	30	50	1 500.00	
1.02	Transp. Poste de madera de 12/6/D de Campam.-Obra en camino de herrad.	U	49	233.1	11 421.90	12 921.90
2.00	<b>CONDUCTORES ELECTRICOS</b>					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	8.25	33.3	274.73	
2.02	Transporte Conductor Aa 35 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	34.9	0.00	
2.03	Transporte Conductor Aa 70 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	36.9	0.00	
2.04	Transporte Conduc. AAAC - 70 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.05	Transporte Conduc. AAAC - 35 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.06	Transporte Conduc. AAAC - 25 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	5.78	47.3	273.27	548.00
3.00	<b>AISLADORES</b>					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2 de Lima-Obra por carretera	U	27	0.3	8.10	
3.02	Transporte Aisladores 56-2 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	46	0.9	41.40	
3.03	Transporte Aisladores 52-3 de Lima-Obra en carretera	U	92	0.3	27.60	
3.04	Transporte Aisladores 52-3 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	168	0.9	151.20	228.30
4.00	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO</b>					
4.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100A- 150 KV BIL	U	0	2.6	0.00	
4.02	Transporte Pararrayos Clase Distribución de Oxido Metalico 21 KV-10KA	U	0	2.6	0.00	0.00
5.00	<b>ACCESORIOS</b>					
5.01	Transporte Material Menor de Lima-Obra por carretera	U	1286.5	0.1	128.65	
5.02	Transporte Materiales Menores de Campam.-Obra en camino de herradura	U	1538	0.3	461.40	590.05
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>					14 288.25
6.00	<b>GASTOS GENERALES (15% C.D.)</b>					2 143.24
7.00	<b>SUBTOTAL</b>				S/.	16 431.49
8.00	<b>UTILIDAD (10% C.D.)</b>				S/.	1 643.15
9.00	<b>TOTAL SIN IMPUESTOS</b>				S/.	18 074.63
10.00	<b>I.G.V. (18%)</b>				S/.	3 253.43
11.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	21 328.07

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Cajapanca

PAGINA

1 de 6

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	0.00
1.02	Aisladores	515.61
1.03	Ferretería	810.78
1.04	Retenidas	2 775.20
1.05	Puesta a tierra	1 232.32
1.06	Equipo de Protección y Seccionamiento	0.00
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	5 333.91
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Asentamiento del campamento y almacén	0.00
2.02	Obras preliminares	1 273.30
2.03	Instalación de postes y crucetas	2 204.22
2.04	Instalación de retenidas	2 806.05
2.05	Montaje de armados	247.38
2.06	Montaje de aisladores	0.00
2.07	Montaje de equipo de protección	0.00
2.08	Montaje de conductores	2 182.60
2.09	Instalación de puesta a tierra	245.14
2.10	Pruebas y puesta en servicio	3 288.30
2.11	Operación Experimental	0.00
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	12 246.98
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	0.00
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	0.00
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes y Aisladores	6 161.30
4.02	Conductores Electricos	317.37
4.03	Aisladores	109.50
4.04	Equipo de protección y seccionamiento	0.00
4.05	Accesorios en general	263.00
	TOTAL DE TRANSPORTE	6 851.17
5.00	COSTO TOTAL	24 432.07
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	3 664.81
7.00	SUBTOTAL	S/ 28 096.88
8.00	UTILIDAD (10%)	S/ 2 809.69
9.00	TOTAL	S/ 30 906.56
10.00	I.G.V. (18%)	S/ 5 563.18
11.00	TOTAL GENERAL	S/ 36 469.75
	Cambio del Dólar: s/.	

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Cajapanca

PAGINA : 2 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	CRUCETAS DE MADERA					
1.01	Cruceta de madera tratada de 102 x 127 mm seccion, 4.30 m long..	U	0	129	0	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	0	72	0	0.00
2.00	AISLADORES Y ACCESORIOS					
2.01	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	17	30.33	515.61	515.61
3.00	FERRETERIA					
3.01	Alambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	mts	0	0.73	0.00	
3.02	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	56	3.26	182.56	
3.03	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	2	2.72	5.44	
3.04	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U	0	14.63	0.00	
3.05	Cinta plana para armar	mts	24	1.31	31.44	
3.06	Conector doble via	U	12	19.09	229.08	
3.07	Perno Coche de A° G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	0	6.07	0.00	
3.08	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	0	11.7	0.00	
3.09	Perno Maquinado de A° G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	31	5.44	168.64	
3.10	Perno Maquinado de A° G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	0	6.07	0.00	
3.11	Perno Maquinado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	2	7.7	15.40	
3.12	Perno ojo de A° G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	12	6.23	74.76	
3.13	Tubo espaciador de A° G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	2	2.77	5.54	
3.14	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, para perno de 16 mm O	U	12	6.12	73.44	
3.15	Soporte separador de vertice de poste, de A° G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	2	12.24	24.48	810.78
4.00	RETENIDAS					
4.01	Arandela cuadrada plana de A° G° 102x102x13 mm, 19mmO de agujero	U	20	2.99	59.80	
4.02	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	20	31.52	630.40	
4.03	Cable de A° G°, grado S.M., de 9.53 mm O	mts	300	3.13	939.00	
4.04	Grapa paralela de A° G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	40	6.8	272.00	
4.05	Guardacabo de A° G° para cable de 9.53 mmO	U	40	1.03	41.20	
4.06	Perno ojo de A° G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	20	6.23	124.60	
4.07	Varilla de anclaje de A° G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	20	28.89	577.80	
4.08	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	40	3.26	130.40	2 775.20
5.00	PUESTA A TIERRA					
5.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando, segun requerimiento	mts	240	3.67	880.80	
5.02	Conector bimetalico doble via	mts	16	5.17	82.72	
5.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	1120	0.24	268.80	1 232.32
6.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
6.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	0	190.4	0.00	
6.02	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	0	201.28	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	5 333.91
7.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					800.00
8.00	SUBTOTAL				S/.	6 134.00
9.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	613.40
10.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	6 747.40
11.00	I.G.V. (18%)				S/.	1 214.50
12.00	TOTAL GENERAL				S/.	7 961.90



Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	ASENTAMIENTO DE CAMPAMENTO Y ALMACEN					
1.01	Instalación y Operación de Campamentos y Almacén	Gib	0	7260.00	0.00	
1.02	Instalación de Cartel para la Obra en cada Campamento	U	0	680.00	0.00	0.00
2.00	OBRAS PRELIMINARES					
2.01	Repianteo topográfico de la línea - LP	km	3.94	323.17	1 273.30	
2.02	Gestión de Servidumbre	Gib	0	459.82	0.00	
2.03	Limpieza de Franja de Servidumbre despeje de ramas y arbustos a 4 m del eje de línea	KM	0	680.00	0.00	1 273.30
3.00	INSTALACION DE POSTES					
3.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, izado, cimentación - suelo normal - LP	U	12	116.80	1 401.58	
3.02	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación - suelo semirocoso - LP	U	4	200.66	602.64	2 204.22
4.00	RETENIDAS					
4.01	Instalación de retenida inclinada en suelo normal, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	20	91.77	1 835.39	
4.02	Instalación de retenida inclinada en suelo semirocoso, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	8	121.33	970.66	2 806.05
5.00	ARMADOS					
5.01	Armado PS1-0, monofásico con retorno	Cjto	3	15.79	47.37	
5.02	Armado PA1-0, monofásico con retorno	Cjto	1	10.53	10.53	
5.03	Armado PA2-0, monofásico con retorno	Cjto	0	12.15	0.00	
5.04	Armado PA3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.05	Armado PR3-0, monofásico con retorno	Cjto	12	15.79	189.48	
5.06	Armado PS1-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	26.32	0.00	
5.07	Armado PA2-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	15.79	0.00	
5.08	Armado PA3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.09	Armado PR3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.10	Armado 2PR3-1, bifásico sin neutro	Cjto	0	31.58	0.00	
5.11	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.12	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.13	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.14	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	
5.15	Armado 3PR3-1, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.16	Armado PSH-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	63.16	0.00	
5.17	Armado PRH-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	105.27	0.00	
5.18	Armado PA1H-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	247.38
6.00	AISLADORES					
6.01	Instalación de Aislador 56-2	U	0	11.22	0.00	0.00
7.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
7.01	Instalación del Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100 A-150 KV BIL	U	0	40.30	0.00	
7.02	Instalación de Pararrayos Clase distribución de Oxido Metalico 21kV - 10kA	U	0	45.00	0.00	0.00
8.00	CONDUCTORES					
8.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm²	km	3.94	553.96	2 182.60	
8.02	Tendido del conductor AAAC - 35 mm²	km	0	738.61	0.00	
8.03	Tendido del conductor AAAC - 70 mm²	km	0	1107.92	0.00	2 182.60
9.00	PUESTA A TIERRA					
9.01	Puesta a tierra tipo PAT-2 (sin varilla)	gbl.	16	15.32	245.14	245.14

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Cajapanca

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unr.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
10.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
10.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de LP	gbl.	1	3288.30	3 288.30	3 288.30
11.00	OPERACION EXPERIMENTAL					
11.01	Operación Experimental	Gbl.	0	8653.30	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	12 246.98
12.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					1 837.05
13.00	SUBTOTAL				S/.	14 084.03
14.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	1 408.40
15.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	15 492.43
16.00	I.G.V. (18%)				S/.	2 788.64
17.00	TOTAL GENERAL				S/.	18 281.07

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Cajapanca

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unrt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje del Seccionador Fusible CUT-OUT 15KV-100A-90KV BIL	U	0	7.11	0.00	
1.02	Desmontaje del Aislador de Porcelana tipo Pin - Clase 55-5	U	0	5.52	0.00	
1.03	Desmontaje Pararrayos Clase distrib. de Oxido Metalico 15kVA	U	0	7.11	0.00	
						0.00
	<b>TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	0.00
2.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					0.00
3.00	SUBTOTAL				S/.	0.00
4.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	0.00
5.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	0.00
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	0.00
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	0.00

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Cajapanca

PAGINA :

6 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unrt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	POSTES					
1.01	Transporte Poste de madera de 12/6/D de Lima- Obra por carretera	U	16	50	800.00	
1.02	Transp. Poste de madera de 12/6/D de Campam.-Obra en camino de herrad.	U	23	233.1	5 361.30	6 161.30
2.00	CONDUCTORES ELECTRICOS					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	3.94	33.3	131.20	
2.02	Transporte Conductor Aa 35 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	34.9	0.00	
2.03	Transporte Conductor Aa 70 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	36.9	0.00	
2.04	Transporte Conduc. AAAC - 70 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.05	Transporte Conduc. AAAC - 35 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.06	Transporte Conduc. AAAC - 25 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	3.94	47.3	186.17	317.37
3.00	AISLADORES					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2 de Lima-Obra por carretera	U	17	0.3	5.10	
3.02	Transporte Aisladores 56-2 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	24	0.9	21.60	
3.03	Transporte Aisladores 52-3 de Lima-Obra en carretera	U	48	0.3	14.40	
3.04	Transporte Aisladores 52-3 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	76	0.9	68.40	109.50
4.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
4.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100A- 150 KV BIL	U	0	2.6	0.00	
4.02	Transporte Pararrayos Clase Distribución de Oxido Metalico 21 KV-10KA	U	0	2.6	0.00	0.00
5.00	ACCESORIOS					
5.01	Transporte Material Menor de Lima-Obra por carretera	U	611	0.1	61.10	
5.02	Transporte Materiales Menores de Campam.-Obra en camino de herradura	U	673	0.3	201.90	263.00
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>					<b>6 851.17</b>
6.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					1 027.66
7.00	SUBTOTAL				S/.	7 878.85
8.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	787.88
9.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	8 666.73
10.00	I.G.V. (18%)				S/.	1 560.01
11.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	<b>10 226.75</b>

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Piscobamba

PAGINA

1 de 6

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	648.00
1.02	Aisladores	515.61
1.03	Ferretería	965.22
1.04	Retenidas	0.00
1.05	Puesta a tierra	385.10
1.06	Equipo de Protección y Seccionamiento	0.00
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	2 513.93
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Asentamiento del campamento y almacén	0.00
2.02	Obras preliminares	126.04
2.03	Instalación de postes y crucetas	700.79
2.04	Instalación de retenidas	0.00
2.05	Montaje de armados	328.96
2.06	Montaje de aisladores	0.00
2.07	Montaje de equipo de protección	0.00
2.08	Montaje de conductores	1 285.18
2.09	Instalación de puesta a tierra	76.61
2.10	Pruebas y puesta en servicio	3 288.30
2.11	Operación Experimental	0.00
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	5 805.87
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	0.00
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	0.00
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes y Aisladores	300.00
4.02	Conductores Electricos	59.46
4.03	Aisladores	12.30
4.04	Equipo de protección y seccionamiento	0.00
4.05	Accesorios en general	10.35
	TOTAL DE TRANSPORTE	382.11
5.00	COSTO TOTAL	8 701.91
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	1 305.29
7.00	SUBTOTAL	S/ 10 007.20
8.00	UTILIDAD (10%)	S/ 1 000.72
9.00	TOTAL	S/ 11 007.92
10.00	I.G.V. (18%)	S/ 1 981.43
11.00	TOTAL GENERAL	S/ 12 989.34
	Cambio del Dólar: s/.	

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	<b>CRUCETAS DE MADERA</b>					
1.01	Cruceta de madera tratada de 102 x 127 mm seccion, 4.30 m long..	U	0	129	0	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	9	72	648	648.00
2.00	<b>AISLADORES Y ACCESORIOS</b>					
2.01	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	17	30.33	515.61	515.61
3.00	<b>FERRETERIA</b>					
3.01	Alambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	mts	15	0.73	10.95	
3.02	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	19	3.26	61.94	
3.03	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	32	2.72	87.04	
3.04	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U	18	14.63	263.34	
3.05	Cinta plana para armar	mts	12	1.31	15.72	
3.06	Conector doble via	U	6	19.09	114.54	
3.07	Perno Coche de A°G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	18	6.07	109.26	
3.08	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	9	11.7	105.30	
3.09	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	11	5.44	59.84	
3.10	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	3	6.07	18.21	
3.11	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	2	7.7	15.40	
3.12	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	2	6.23	12.46	
3.13	Tubo espaciador de A°G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	2	2.77	5.54	
3.14	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, para perno de 16 mm O	U	10	6.12	61.20	
3.15	Soporte separador de vertice de poste, de A°G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	2	12.24	24.48	965.22
4.00	<b>RETENIDAS</b>					
4.01	Arandela cuadrada plana de A°G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	0	2.99	0.00	
4.02	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	0	31.52	0.00	
4.03	Cable de A°G°, grado S.M., de 9.53 mm O	mts	0	3.13	0.00	
4.04	Grapa paralela de A°G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	0	6.8	0.00	
4.05	Guardacabo de A°G° para cable de 9.53 mmO	U	0	1.03	0.00	
4.06	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	0	6.23	0.00	
4.07	Varilla de anclaje de A°G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	0	28.89	0.00	
4.08	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	0	3.26	0.00	0.00
5.00	<b>PUESTA A TIERRA</b>					
5.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando, segun requerimiento	mts	75	3.67	275.25	
5.02	Conector bimetalico doble via	mts	5	5.17	25.85	
5.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	350	0.24	84.00	385.10
6.00	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO</b>					
6.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	0	190.4	0.00	
6.02	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	0	201.28	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	<b>2 513.93</b>
7.00	<b>GASTOS GENERALES (15% C.D.)</b>					377.09
8.00	<b>SUBTOTAL</b>				S/.	<b>2 891.02</b>
9.00	<b>UTILIDAD (10% C.D.)</b>				S/.	289.10
10.00	<b>TOTAL SIN IMPUESTOS</b>				S/.	<b>3 180.12</b>
11.00	<b>I.G.V. (18%)</b>				S/.	572.42
12.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	<b>3 752.54</b>

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	ASENTAMIENTO DE CAMPAMENTO Y ALMACEN					
1.01	Instalación y Operación de Campamentos y Almacen	Glb	0	7260.00	0.00	
1.02	Instalación de Cartel para la Obra en cada Campamento	U	0	680.00	0.00	0.00
2.00	OBRAS PRELIMINARES					
2.01	Replanteo topográfico de la línea - LP	km	0.39	323.17	126.04	
2.02	Gestión de Servidumbre	Glb	0	459.82	0.00	
2.03	Limpieza de Franja de Servidumbre despeje de ramas y arbustos a 4 m del eje de línea	kM	0	680.00	0.00	126.04
3.00	INSTALACION DE POSTES					
3.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, izado, cimentación - suelo normal - LP	U	6	116.80	700.79	
3.02	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación - suelo semirocoso - LP	U	0	200.66	0.00	700.79
4.00	RETENIDAS					
4.01	Instalación de retenida inclinada en suelo normal, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	0	91.77	0.00	
4.02	Instalación de retenida inclinada en suelo semirocoso, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	0	121.33	0.00	0.00
5.00	ARMADOS					
5.01	Armado PS1-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.02	Armado PA1-0, monofásico con retorno	Cjto	0	10.53	0.00	
5.03	Armado PA2-0, monofásico con retorno	Cjto	0	12.15	0.00	
5.04	Armado PA3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.05	Armado PR3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.06	Armado PS1-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	26.32	0.00	
5.07	Armado PA2-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	15.79	0.00	
5.08	Armado PA3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.09	Armado PR3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.10	Armado 2PR3-1, bifásico sin neutro	Cjto	0	31.58	0.00	
5.11	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	3	39.48	118.43	
5.12	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	1	52.63	52.63	
5.13	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.14	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	2	78.95	157.90	
5.15	Armado 3PR3-1, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.16	Armado PSH-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	63.16	0.00	
5.17	Armado PRH-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	105.27	0.00	
5.18	Armado PA1H-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	328.96
6.00	AISLADORES					
6.01	Instalación de Aislador 56-2	U	0	11.22	0.00	0.00
7.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
7.01	Instalación del Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100 A-150 KV BIL	U	0	40.30	0.00	
7.02	Instalación de Pararrayos Clase distribución de Oxido Metalico 21KV - 10KA	U	0	45.00	0.00	0.00
8.00	CONDUCTORES					
8.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm²	km	0	553.96	0.00	
8.02	Tendido del conductor AAAC - 35 mm²	km	0	738.61	0.00	
8.03	Tendido del conductor AAAC - 70 mm²	km	1.16	1107.92	1 285.18	1 285.18
9.00	PUESTA A TIERRA					
9.01	Puesta a tierra tipo PAT-2 (sin varilla)	gbl.	5	15.32	76.61	76.61

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
10.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
10.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de LP	gbl.	1	3288.30	3 288.30	3 288.30
11.00	OPERACIÓN EXPERIMENTAL					
11.01	Operación Experimental	Gbl.	0	8653.30	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	5 805.87
12.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					870.88
13.00	SUBTOTAL				S/.	6 676.75
14.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	667.68
15.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	7 344.43
16.00	I.G.V. (18%)				S/.	1 322.00
17.00	TOTAL GENERAL				S/.	8 666.43



PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje del Seccionador Fusible CUT-OUT 15KV-100A-90KV BIL	U	0	7.11	0.00	
1.02	Desmontaje del Aislador de Porcelana tipo Pin - Clase 55-5	U	0	5.52	0.00	
1.03	Desmontaje Pararrayos Clase distnb. de Oxido Metalico 15KVA	U	0	7.11	0.00	
						0.00
	<b>TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	0.00
2.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					0.00
3.00	SUBTOTAL				S/.	0.00
4.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	0.00
5.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	0.00
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	0.00
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	0.00

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Ramal Piscobamba

PAGINA :

6 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	POSTES					
1.01	Transporte Poste de madera de 12/6/D de Lima- Obra por carretera	U	6	50	300.00	
1.02	Transp. Poste de maadera de 12/6/D de Campam.-Obra en camino de herrad.	U	0	233.1	0.00	300.00
2.00	CONDUCTORES ELECTRICOS					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	33.3	0.00	
2.02	Transporte Conductor Aa 35 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	34.9	0.00	
2.03	Transporte Conductor Aa 70 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por caretera	km	1.16	36.9	42.80	
2.04	Transporte Conduc. AAAC - 70 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.35	47.3	16.65	
2.05	Transporte Conduc. AAAC - 35 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.06	Transporte Conduc. AAAC - 25 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	59.46
3.00	AISLADORES					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2 de Lima-Obra por carretera	U	17	0.3	5.10	
3.02	Transporte Aisladores 56-2 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	0	0.9	0.00	
3.03	Transporte Aisladores 52-3 de Lima-Obra en carretera	U	24	0.3	7.20	
3.04	Transporte Aisladores 52-3 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	0	0.9	0.00	12.30
4.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
4.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100A- 150 KV BIL	U	0	2.6	0.00	
4.02	Transporte Pararrayos Clase Distribución de Oxido Metalico 21 KV-10KA	U	0	2.6	0.00	0.00
5.00	ACCESORIOS					
5.01	Transporte Material Menor de Lima-Obra por carretera	U	103.5	0.1	10.35	
5.02	Transporte Materiales Menores de Campam.-Obra en camino de herradura	U	0	0.3	0.00	10.35
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>					<b>382.11</b>
6.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					57.32
7.00	SUBTOTAL				S/.	439.42
8.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	43.94
9.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	483.37
10.00	I.G.V. (18%)				S/.	87.01
11.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	<b>570.37</b>

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Reconversión línea Pomabamba-Parobamba-Quinuabamba

PAGINA

1 de 6

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	0.00
1.02	Aisladores	7 946.46
1.03	Ferretería	589.68
1.04	Retenidas	0.00
1.05	Puesta a tierra	693.18
1.06	Equipo de Protección y Seccionamiento	7 017.60
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	16 246.92
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Asentamiento del campamento y almacén	0.00
2.02	Obras preliminares	0.00
2.03	Instalación de postes y crucetas	1 051.18
2.04	Instalación de retenidas	0.00
2.05	Montaje de armados	0.00
2.06	Montaje de aisladores	2 939.64
2.07	Montaje de equipo de protección	1 521.30
2.08	Montaje de conductores	0.00
2.09	Instalación de puesta a tierra	137.89
2.10	Pruebas y puesta en servicio	3 266.30
2.11	Operación Experimental	0.00
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	3 936.31
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	1 702.09
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	1 702.09
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes y Aisladores	450.00
4.02	Conductores Eléctricos	0.00
4.03	Aisladores	314.40
4.04	Equipo de protección y seccionamiento	93.60
4.05	Accesorios en general	144.55
	TOTAL DE TRANSPORTE	1 002.55
5.00	COSTO TOTAL	27 889.87
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	4 183.48
7.00	SUBTOTAL	S/. 32 073.35
8.00	UTILIDAD (10%)	S/. 3 207.33
9.00	TOTAL	S/. 35 280.68
10.00	I.G.V. (18%)	S/. 6 350.52
11.00	TOTAL GENERAL	S/. 41 631.21
	Cambio del Dólar: s/.	

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/	Total S
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	CRUCETAS DE MADERA					
1.01	Cruceta de madera tratada de 102 x 127 mm seccion, 4.30 m long..	U	0	129	0	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion 2.40 long..	U	0	72	0	0.00
2.00	AISLADORES Y ACCESORIOS					
2.01	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	262	30.33	7 946.46	7 946.46
3.00	FERRETERIA					
3.01	Alambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	mts	125.5	0.73	91.62	
3.02	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	61	3.26	198.86	
3.03	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	6	2.72	16.32	
3.04	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U	0	14.63	0.00	
3.05	Cinta plana para armar	mts	88	1.31	115.28	
3.06	Conector doble via	U	0	19.09	0.00	
3.07	Perno Coche de A°G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	0	6.07	0.00	
3.08	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	0	11.7	0.00	
3.09	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	23	5.44	125.12	
3.10	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	0	6.07	0.00	
3.11	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	0	7.7	0.00	
3.12	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	2	6.23	12.46	
3.13	Tubo espaciador de A°G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	2	2.77	5.54	
3.14	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, para perno de 16 mm O	U	0	6.12	0.00	
3.15	Soporte separador de vertice de poste, de A°G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	2	12.24	24.48	589.66
4.00	RETENIDAS					
4.01	Arandela cuadrada plana de A°G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	0	2.99	0.00	
4.02	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	0	31.52	0.00	
4.03	Cable de A°G°, grado S.M., de 9.53 mm O	mts	0	3.13	0.00	
4.04	Grapa paralela de A°G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	0	6.8	0.00	
4.05	Guardacabo de A°G° para cable de 9.53 mmO	U	0	1.03	0.00	
4.06	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	0	6.23	0.00	
4.07	Varilla de anclaje de A°G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	0	28.89	0.00	
4.08	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	0	3.26	0.00	0.00
5.00	PUESTA A TIERRA					
5.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando, segun requerimiento	mts	135	3.67	495.45	
5.02	Conector bimetalico doble via	mts	9	5.17	46.53	
5.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	630	0.24	151.20	6.3 18
6.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
6.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	21	190.4	3 998.40	
6.02	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	15	201.28	3 019.20	7 017.60
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	16 246.92
7.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					2 437.04
8.00	SUBTOTAL				S/.	18 683.95
9.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	1 868.40
10.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	20 552.35
11.00	I.G.V. (18%)				S/.	3 699.42
12.00	TOTAL GENERAL				S/.	24 251.77

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P Unit	Parcial S.	Total S.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	ASENTAMIENTO DE CAMPAMENTO Y ALMACEN					
1.01	Instalación y Operación de Campamentos y Almacén	Gib	0	7260.00	0.00	
1.02	Instalación de Carter para la Obra en cada Campamento	U	0	630.00	0.00	0.00
2.00	OBRAS PRELIMINARES					
2.01	Replanteo topográfico de la línea - LP	km	0	323.17	0.00	
2.02	Gestión de Servidumbre	Gib	0	459.32	0.00	
2.03	Limpieza de Franja de Servidumbre despeje de ramas y arbustos a 4 m del eje de línea	km	0	680.00	0.00	0.00
3.00	INSTALACION DE POSTES					
3.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, izado, cimentación - suelo normal - LP	U	9	116.60	1 051.18	
3.02	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación - suelo semirocoso - LP	U	0	200.66	0.00	1 051.18
4.00	RETENIDAS					
4.01	Instalación de retenida inclinada en suelo normal, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	0	91.77	0.00	
4.02	Instalación de retenida inclinada en suelo semirocoso, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida	Cjto	0	121.33	0.00	0.00
5.00	ARMADOS					
5.01	Armado PS1-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.02	Armado PA1-0, monofásico con retorno	Cjto	0	10.53	0.00	
5.03	Armado PA2-0, monofásico con retorno	Cjto	0	12.15	0.00	
5.04	Armado PA3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.05	Armado PR3-0, monofásico con retorno	Cjto	0	15.79	0.00	
5.06	Armado PS1-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	26.32	0.00	
5.07	Armado PA2-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	15.79	0.00	
5.08	Armado PA3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.09	Armado PR3-2, bifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.10	Armado 2PR3-1, bifásico sin neutro	Cjto	0	31.58	0.00	
5.11	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	39.48	0.00	
5.12	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.13	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
5.14	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	
5.15	Armado 3PR3-1, trifásico sin neutro	Cjto	0	52.63	0.00	
5.16	Armado PSH-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	63.16	0.00	
5.17	Armado PRH-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	105.27	0.00	
5.18	Armado PA1H-3, trifásico, sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	0.00
6.00	AISLADORES					
6.01	Instalación de Aislador 56-2	U	262	11.22	2 939.64	2 939.64
7.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
7.01	Instalación del Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100 A-150 KV BIL	U	21	40.30	846.30	
7.02	Instalación de Pararrayos Clase distribución de Oxido Metalico 21kV - 10kA	U	15	45.00	675.00	1 521.30
8.00	CONDUCTORES					
8.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm <sup>2</sup>	km	0	553.96	0.00	
8.02	Tendido del conductor AAAC - 35 mm <sup>2</sup>	km	0	738.61	0.00	
8.03	Tendido del conductor AAAC - 70 mm <sup>2</sup>	km	0	1107.92	0.00	0.00
9.00	PUESTA A TIERRA					
9.01	Puesta a tierra tipo PAT-2 (sin varilla)	gbl.	9	15.32	137.89	137.89

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Reconversión línea Pomabamba-Parobamba-Quinuabamba

Partida	DESCRIPCION	Unid	Cant.	P. Unit.	Parcial S.	Total S.
<b>II MONTAJE ELECTROMECANICO</b>						
10.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
10.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de LP	gbl.	1	3288.30	3 288.30	3 288.30
11.00	OPERACIÓN EXPERIMENTAL					
11.01	Operación Experimental	Gbl.	0	8653.30	0.00	0.00
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECANICO</b>				S/.	8 938.31
12.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					1 340.75
13.00	SUBTOTAL				S/.	10 279.06
14.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S.	1 027.91
15.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	11 306.96
16.00	I.G.V. (18%)				S.	2 035.25
17.00	TOTAL GENERAL				S/.	13 342.22

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Reconversión línea Pomabamba-Parobamba-Quinuabamba

PAGINA

5 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje del Seccionador Fusible CUT-OUT 15KV-100A-90KV B/L	U	21	7.11	149.25	
1.02	Desmontaje del Aislador de Porcelana tipo Pin - Clase 55-5	U	262	5.52	1 446.24	
1.03	Desmontaje Pararrayos Clase distrib. de Oxido Metalico 15kV	U	15	7.11	106.61	
						1 702.09
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECANICO				S/.	1 702.09
2.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					255.31
3.00	SUBTOTAL				S/.	1 957.41
4.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	195.74
5.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	2 153.15
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	387.57
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	2 540.71

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Reconversión línea Pomabamba-Parobamba-Quinuabamba

PAGINA

6 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S.	Total S.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	POSTES					
1.01	Transporte Poste de madera de 12/6/D de Lima-Obra por carretera	U	9	50	450.00	
1.02	Transp. Poste de madera de 12/6/D de Campam.-Obra en camino de herrad.	U	0	233.1	0.00	450.00
2.00	CONDUCTORES ELECTRICOS					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	33.3	0.00	
2.02	Transporte Conductor Aa 35 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	34.9	0.00	
2.03	Transporte Conductor Aa 70 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por carretera	km	0	36.9	0.00	
2.04	Transporte Conduc. AAAC - 70 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.05	Transporte Conduc. AAAC - 35 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	
2.06	Transporte Conduc. AAAC - 25 mm <sup>2</sup> , de Campam.-Obra en camino de herrad.	km	0.00	47.3	0.00	0.00
3.00	AISLADORES					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2 de Lima-Obra por carretera	U	262	0.3	78.60	
3.02	Transporte Aisladores 56-2 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	262	0.9	235.80	
3.03	Transporte Aisladores 52-3 de Lima-Obra en carretera	U	0	0.3	0.00	
3.04	Transporte Aisladores 52-3 de Camp.-Obra en camino de herrad.	U	0	0.9	0.00	314.40
4.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
4.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT 27 KV-100A- 150 KV BIL	U	21	2.6	54.60	
4.02	Transporte Pararrayos Clase Distribución de Oxido Metalico 21 KV-10KA	U	15	2.6	39.00	93.60
5.00	ACCESORIOS					
5.01	Transporte Material Menor de Lima-Obra por carretera	U	334	0.1	33.40	
5.02	Transporte Materiales Menores de Campam.-Obra en camino de herradura	U	370.5	0.3	111.15	144.55
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>					<b>1 002.55</b>
6.00	GASTOS GENERALES (15% C.D.)					150.38
7.00	SUBTOTAL				S/.	1 152.93
8.00	UTILIDAD (10% C.D.)				S/.	115.29
9.00	TOTAL SIN IMPUESTOS				S/.	1 268.23
10.00	I.G.V. (18%)				S/.	228.28
11.00	TOTAL GENERAL				S/.	1 496.51



*Fórmula Polinómica y Cronograma de Ejecución  
Líneas Primarias*

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH  
 PPTO BASE : 1275 830.43

FORMULA POLINOMICA

N°	ELEMENTO REPRESENTATIVO	SIMBOLO	INDICE UNIFICADO	MONTO SIN IGV	MONTO CON IGV	INCIDENCIA MONOMIO	COFICIENTE INCIDENCIA
1	CRUCETAS	P	43	33 690.00	39 754.20	0.063	41.84%
	AISLADORES	A	11	46 829.52	55 258.83		58.16%
2	FERRETERIA Y RETENIDA	F	2	174 752.44	206 207.88	0.137	100.00%
3	EQUIPO DE PROTECCION	EQ	30	7 017.60	8 280.77	0.061	2.78%
	PUESTA A TIERRA	PT	2	70 781.38	83 522.03		90.98%
4	MONTAJE ELECTROMECHANICO	J	47	619 897.94	731 479.57	0.487	99.73%
	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	DJ		1 702.09	2 008.47		0.27%
5	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES	GU	39	321 159.46	378 968.17	0.252	100.00%
				1275 830.43	1505 479.91	1.000	

$$K = 0.063 Pr/Po + 0.137 Fr/Fo + 0.061 EQr/EQo + 0.487 Jr/Jo + 0.252 GUr/GUo$$

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : LINEA PRIMARIA - TRANSPORTE  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH  
 PPTO BASE : 325 423.18

FORMULA POLINOMICA

N°	ELEMENTO REPRESENTATIVO	SIMBOLO	INDICE UNIFICADO	MONTO SIN IGV	MONTO CON IGV	INCIDENCIA MONOMIO	COFICIENTE INCIDENCIA
1	TRANSPORTES POSTES	TP	32	216 894.70	255 935.75	0.791	84.31%
	TRANSPORTES CONDUCTORES ELECTRICOS	TC		23 720.88	27 990.64		9.22%
	TRANSPORTES AISLADORES	TA		4 770.00	5 628.60		1.85%
	TRANSPORTES EQUIPO PROTECC. Y SECCIONAM.	TD		93.60	110.45		0.04%
	TRANSPORTES ACCESORIOS	TG		11 772.35	13 891.37		4.58%
2	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES	GU	39	68 171.66	80 442.55	0.209	100.00%
				325 423.18	383 999.36	1.000	

$$K = 0.791 TP_i/TP_o + 0.209 GU_i/GU_o$$

## CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRAS - LINEAS PRIMARIAS

ITEM	DESCRIPCION	MESES					
		1	2	3	4	5	6
1.00	<u>SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES</u>						
1.01	POSTES Y CRUCETAS DE MADERA	█	█	█			
1.02	CONDUCTORES ELECTRICOS Y ACCESORIOS	█					
1.03	AISLADORES	█					
1.04	FERRETERIA	█					
1.05	RETENIDAS	█					
1.06	PUESTA A TIERRA	█					
1.07	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO	█	█	█			
2.00	<u>TRANSPORTE</u>						
2.01	POSTES DE MADERA Y CRUCETAS	█	█	█	█	█	
2.02	CONDUCTORES ELECTRICOS	█	█	█	█	█	
2.03	AISLADORES	█	█	█	█	█	
2.04	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO	█	█	█	█	█	
2.05	ACCESORIOS EN GENERAL	█	█	█	█	█	
3.00	<u>MONTAJE ELECTROMECHANICO</u>						
3.01	ASENTAMIENTO DEL CAMPAMENTO Y ALMACEN	█					
3.02	OBRAS PRELIMINARES	█	█				
3.03	INSTALACIONES DE POSTES Y CRUCETAS		█	█	█	█	█
3.04	INSTALACION DE RETENIDAS		█	█	█	█	█
3.05	MONTAJE DE ARMADOS		█	█	█	█	█
3.06	MONTAJE DE AISLADORES		█	█	█	█	█
3.07	MONTAJE DE EQUIPO DE PROTECCION				█	█	█
3.08	MONTAJE DE CONDUCTORES			█	█	█	█
3.09	INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA			█	█	█	█
3.10	DESMONTAJE (TRAMO POMABAMBA - PAROBAMBA - QUINUABAMBA )	█	█				
3.11	PRUEBAS Y PUESTAS EN SERVICIO					█	█
3.12	OPERACION EXPERIMENTAL						█

*Análisis de Costos Unitarios*  
*Líneas Primarias*

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LINEA PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION	COSTO			
		Unid.	Rend. Diario	UNIT. S/.	TOTAL S/.
1	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS				
1.1.0	TRANSPORTE POSTE 12/6/D, DE LIMA - OBRA EN CARRETERA	U			
1.1.1	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	0.11	220.2	24.2
1.1.2	Transporte Lima-Campamento	Tn	0.5	51.5	25.8
	TOTAL RUBRO S/.	U			50.0
1.2.0	TRANSPORTE POSTE 12m/6/D, DE CAMPAMENTO - OBRA, EN CAMINO DE HERRADURA	Km	4		
1.2.1	Mano de Obra Peón	H-H	32	6.9	220.8
	LONGITUD PROMEDIO PARA TRASLADO POR POSTE SUB TOTAL POR POSTE S/.	Km U	4		220.8
1.2.2	Materiales				
	Soga manila 2"Ø	m	0.32	1.9	0.6
	Soga nylon 2"Ø	m	1.28	4.9	6.2
	Tecle de ratchet de 3 TN	H-M	2.5	0.8	2.0
	Carrito de dos ruedas (burrita)	GBL	1	3.5	3.5
	TOTAL RUBRO S/.	U			233.1
1.3.0	TRANSPORTE CONDUCTOR Aa PROMEDIO, PARA CAMINO DE HERRADURA	Km			
1.3.1	Mano de Obra Peón Asemila	H-H TN	1.6 0.29	6.9 125.0	11.0 36.3
	TOTAL RUBRO S/. (Por Km de conductor)	Km			47.3
1.4.0	TRANSPORTE MATERIAL MENOR PARA CAMINO DE HERRADURA	U			
1.4.1	Peón Asemila	H-H TN	0.015 0.0015	6.9 125.0	0.1 0.2
	TOTAL RUBRO S/.	U			0.3
1.5.0	TRANSPORTE DE AISLADORES PARA CAMINO DE HERRADURA	U			
1.5.1	Peón Asemila	H-H TN	0.05 0.005	6.9 125.0	0.3 0.6
	TOTAL RUBRO S/.	U			0.9
1.6.0	TRANSPORTE AISLADOR ANSI 56-2 , AISLADOR DE SUSPENSION 52-3	U			
1.6.1	Transporte Lima-Obra	Tn	0.005	51.5	0.3
	TOTAL RUBRO S/.	U			0.3
1.7.0	TRANSPORTE MATERIAL MENOR	U			
1.7.1	Transporte Lima-Obra	Tn	0.0015	51.5	0.1
	TOTAL RUBRO S/.	U			0.1
1.8.0	TRANSPORTE CONDUCTOR Aa 25mm2	km			
1.8.1	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	0.1	220.2	22.0
1.8.2	Transporte Lima-Obra	Tn	0.22	51.5	11.3
	TOTAL RUBRO S/. (Por Km de Conductor)	km			33.3
1.9.0	TRANSPORTE CONDUCTOR Aa 35mm2	km			
1.9.1	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	0.1	220.2	22.0
1.9.2	Transporte Lima-Obra	Tn	0.25	51.5	12.9
	TOTAL RUBRO S/. (Por Km de Conductor)	km			34.9
1.10.0	TRANSPORTE CONDUCTOR Aa 70mm2	km			
1.10.1	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	0.1	220.2	22.0
1.10.2	Transporte Lima-Obra	Tn	0.29	51.5	14.9
	TOTAL RUBRO S/. (Por Km de Conductor)	km			36.9
1.11.0	TRANSPORTE SECCIONADOR FUSIBLE CUTOUT O PARARRAYOS	U			
1.11.1	Transporte Lima-Obra	Tn	0.05	51.5	2.6
	TOTAL RUBRO S/.	U			2.6

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LINEA PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION	COSTO			
		Unid.	Rend. Diario	UNIT.	TOTAL
				S/.	S/.
II	MONTAJE ELECTROMECÁNICO				
2.1.0	INSTALACION Y OPERACION DE CAMPAMENTOS Y ALMACENES	Glb	1		
2.1.1	Materiales				
	Alquiler de casa	Mes	4	250.0	1,000.0
	Aquiler de terreno	Mes	4	125.0	500.0
2.1.2	Mano de obra				
	Vigilante	H-H	1920	3.0	5,760.0
	TOTAL RUBRO S/.	Glb			7,260.0
2.2.0	REPLANTEO TOPOGRAFICO L.P.	km	3		
	Trazo y replanteo de ruta de linea, incluye la topografia y planos para servidumbre				
2.2.1	Materiales				
	Estaca de madera	U	36	1.2	43.4
	Pintura esmalte sintético	Gal	0.5	35.0	17.5
	Materiales de dibujo	Cjto	1	100.0	100.0
	Materiales Consumibles (% M.O.)	%	5		18.3
2.2.2	Mano de obra				
	Topografo	H-H	9	8.6	77.2
	Oficial	H-H	8	7.7	61.8
	Peon	H-H	24	6.9	165.6
	Dibujante	H-H	8	7.7	61.8
2.2.3	Equipos				
	Teodolito con todos sus accesorios	H-M	8	7.5	60.0
	Mira plegable	H-M	16	1.0	16.0
	Jalon	H-M	16	0.6	9.6
	Radio Walkie Talkie	H-M	16	2.5	40.0
	Camioneta	H-M	8	35.0	280.0
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		18.3
	TOTAL RUBRO S/.	km			323.2
2.3.0	GESTION DE SERVIDUMBRE	km	10		
2.3.1	Mano de obra				
	Oficial	H-H	360	7.7	2,779.2
2.3.2	Equipos				
	Camioneta	H-M	48	35.0	1,680.0
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		139.0
	TOTAL RUBRO S/.	glb			459.6
2.4.0	LIMPIEZA DE FRANJA DE SERVIDUMBRE	km	1		
2.4.1	Mano de obra				
	Oficial	H-H	360	7.7	2,779.2
2.4.2	Equipos				
	Camioneta	H-M	48	35.0	1,680.0
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		139.0
	TOTAL RUBRO S/.	glb			4,598.2
2.5.0	EXCAVACION, IZADO Y CIMENTACION DE POSTES DE MADERA 12m L.P.- TERRENO NORMAL	U			
2.5.1	EXCAV. DE AGUJERO PARA IZADO DE POSTE EN TERRENO NORMAL	m3	2		
2.5.1.1	Materiales				
	Yeso	Bol	0.02	6.5	0.10
2.5.1.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	0.1	7.7	0.8
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	M3 EXCAVADOS POR POSTE DE MADERA 12m	m3	1.15		
	SUB TOTAL POR POSTE S/.	U			32.3
2.5.2	CIMENTACION Y IZADO DE POSTES DE MADERA 12m	U	8		
2.5.2.1	Materiales				
	Piedra	m3	4.2	10.0	42.00
	Brea	kg	21	0.9	18.9
	Letrero de numeración de poste	U	8	1.0	8.0
2.5.2.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	16	7.7	123.5
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	56	6.9	386.4
2.5.2.3	Equipos				
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		23.9
	SUB TOTAL POR POSTE S/.	U			84.5
	TOTAL RUBRO S/.	U			116.9

METRADO Y PRESUPUESTO  
 PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO P.S.E. POMABAMBA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LINEA PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION	Unid.	Rend. Diano	COSTO	
				UNIT S/.	TOTAL S/.
2.6.0	EXCAVACION, IZADO Y CIMENTACION DE POSTES DE MADERA 12m L.P.- TERRENO SEMIROCOSO	U			
2.6.1	EXCAV. DE AGUJERO PARA IZADO DE POSTE EN TERRENO SEMIROCOSO	m3	1		
2.6.1.1	Materiales				
	Yeso	Bol	0.03	6.5	0.20
2.6.1.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	0.5	7.7	3.9
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
2.6.1.3	Equipos				
	Camioneta	H-M	8	35.0	280.0
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	10		7.3
	M3 EXCAVADOS POR POSTE DE MADERA 12m	m3	0.34		
	SUB TOTAL POR POSTE S/.	U			122.4
2.6.2	CIMENTACION Y IZADO DE POSTES DE MADERA 12m	U	8		
2.6.2.1	Materiales				
	Material fino para compactacion	m3	1.08	10.0	10.80
	Letrero de numeracion de poste	U	8	1.0	8.0
2.6.2.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	16	7.7	123.5
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	56	6.9	386.4
2.6.2.3	Equipos				
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		28.9
	SUB TOTAL POR POSTE S/.	U			78.3
	TOTAL RUBRO S/.	U			200.7
2.7.0	INSTALACION DE ARMADO PS1-3L - 3Ø	Cjto	4		
	Incluye instalacion de ferreteria, crucetas y perforacion de agujeros correspondientes en poste y crucetas.				
2.7.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			39.5
2.8.0	INSTALACION DE ARMADOS PSH-3 - 3Ø	Cjto	2.5		
	Incluye instalacion de ferreteria, crucetas y perforacion de agujeros correspondientes en poste y crucetas.				
2.8.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			63.2
2.9.0	INSTALACION DE ARMADOS PA1H-3 - 3Ø	Cjto	2		
	Incluye instalacion de ferreteria, crucetas y perforacion de agujeros correspondientes en poste y crucetas.				
2.9.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			79.0
2.10.0	INSTALACION DE ARMADO PA1-3L - 3Ø	Cjto	3		
	Incluye instalacion de ferreteria, crucetas y perforacion de agujeros correspondientes en poste y crucetas.				
2.10.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			52.6



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LINEA PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION	Unid.	Rend. Diano	COSTO	
				UNIT. S/.	TOTAL S/.
2.11.0	INSTALACION ARMADO PA2-3 - 3Ø Incluye instalacion de ferreteria y perforacion de agujeros correspondientes en poste.	Cjto	8		
2.11.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			19.7
2.12.0	INSTALACION DE ARMADO PA3-2 - 2Ø Incluye instalacion de ferreteria y perforacion de agujeros correspondientes en poste.	Cjto	8		
2.12.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viáticos	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			19.7
2.13.0	INSTALACION DE ARMADO PR3-3L - 3Ø Incluye instalacion de ferreteria, crucetas y perforación de agujeros correspondientes en poste y crucetas.	Cjto	2		
2.13.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viáticos	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			79.0
2.14.0	INSTALACION DE ARMADO PRH-3 - 3Ø Incluye instalacion de ferreteria, crucetas y perforación de agujeros correspondientes en poste y crucetas.	Cjto	1.5		
2.14.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viáticos	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			105.3
2.15.0	INSTALACION DE ARMADO PA2-2 - 2Ø Incluye instalacion de ferreteria, crucetas y perforación de agujeros correspondientes en poste y crucetas.	Cjto	10		
2.15.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viáticos	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			15.8
2.16.0	INSTALACION ARMADO PS1-2 - 2Ø Incluye instalacion de ferreteria y perforación de agujeros correspondientes en poste.	Cjto	6		
2.16.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			26.3
2.17.0	INSTALACION DE ARMADO PS1-0 - 1Ø Incluye instalacion de ferreteria y perforación de agujeros correspondientes en poste.	Cjto	10		
2.17.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			15.8

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LINEA PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION			COSTO	
		Unid.	Rend. Diario	UNIT.	TOTAL
				S/...	S/
2.18.0	INSTALACION DE ARMADO PA1-0 - 1Ø	Cjto	15		
	Incluye instalacion de ferreteria y perforación de agujeros correspondientes en poste.				
2.18.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			105.3
2.19.0	INSTALACION DE ARMADO PA2-0 - 1Ø	Cjto	13		
	Incluye instalacion de ferreteria y perforación de agujeros correspondientes en poste.				
2.19.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			121.1
2.20.0	INSTALACION DE ARMADO PA3-0 - 1Ø	Cjto	10		
	Incluye instalacion de ferreteria y perforación de agujeros correspondientes en poste.				
2.20.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			153.3
2.21.0	INSTALACION DE ARMADO PR3-0 - 1Ø	Cjto	10		
	Incluye instalacion de ferreteria y perforación de agujeros correspondientes en poste.				
2.21.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			153.3
2.22.0	INSTALACION DE ARMADO 3PR3-1 - 3Ø	Cjto	3		
	Incluye instalacion de ferreteria y perforacion de agujeros correspondientes en poste.				
2.22.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			52.5
2.23.0	INSTALACION DE ARMADO 2PR3-1 - 2Ø	Cjto	5		
	Incluye instalacion de ferreteria y perforación de agujeros correspondientes en poste.				
2.23.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			31.5
2.24.0	INSTALACION DE ARMADO PR3-2 - 2Ø	Cjto	4		
	Incluye instalacion de ferreteria y perforación de agujeros correspondientes en poste.				
2.24.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			39.5
2.25.0	TENDIDO DE CONDUCTOR DE Aa 70mm <sup>2</sup>	km	1.2		
	Incluye Engrasado, tendido y flechado de conductor.				
2.25.1	Materiales				
	Soga manila 5/8"Ø	m	0.2	1.9	0.4
	Soga nylon 5/8"Ø	m	0.8	4.9	3.9
2.25.2	Mano de Obra				
	Jefe de grupo L.T.	H-H	8	13.2	105.3
	Operario Liniero	H-H	8	8.6	68.6
	Oficial	H-H	16	7.7	123.5

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LINEA PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION	COSTO				
		Unid.	Rend. Diano	UNIT.	TOTAL	
				S.	S.	
2.25.3	Peón	H-H	96	6.9	662.4	
	Viático	H-H	16	3.5	55.7	
	Equipos					
	Estuche de Herramienta	H-M	4	0.3	1.3	
	Caballote alzabobina	H-M	8	0.7	5.8	
	Escalera de aluminio de 6m.	H-M	3	0.3	1.0	
	Prensa hidráulica 10 Mm A 45 Nm2	H-M	2.5	6.6	16.5	
	Tecla de ratchet de 3 Ton.	H-M	2.5	0.8	2.0	
	Tirforde de 1.5 Ton.	H-M	3	0.2	0.7	
	Dinamometro de 500 Kg.	H-M	1.5	1.6	2.5	
	Dispositivo mobil de puesta a tierra	H-M	3	0.3	0.8	
	Teodolito con todos sus accesorios	H-M	0.8	7.5	6.0	
	Radio Walkie Talkie	H-M	20	2.5	50.0	
	Frenadora de 5 Ton.	H-M	1.5	21.7	32.5	
	Winche de 5 Ton.	H-M	1.5	41.5	62.2	
	Carrete-cable cordina	H-M	1.5	53.6	80.4	
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		48.0	
	TOTAL RUBRO S/.	km			1.107.9	
	2.26.0	TENDIDO DE CONDUCTOR DE Aa 35mm2	km	1.8		
		Incluye Engrasado, tendido y flechado de conductor.				
2.26.1	Materiales					
	Soga manila 5/8"Ø	m	0.2	1.9	0.4	
	Soga nylon 5/8"Ø	m	0.8	4.9	3.9	
2.26.2	Mano de Obra					
	Jefe de grupo L.T.	H-H	8	13.2	105.3	
	Operario Liniero	H-H	8	8.6	68.6	
	Oficial	H-H	16	7.7	123.5	
	Peón	H-H	96	6.9	662.4	
2.26.3	Viático	H-H	16	3.5	55.7	
	Equipos					
	Estuche de Herramienta	H-M	4	0.3	1.3	
	Caballote alzabobina	H-M	8	0.7	5.8	
	Escalera de aluminio de 6m.	H-M	3	0.3	1.0	
	Prensa hidráulica 10 Mm A 45 Nm2	H-M	2.5	6.6	16.5	
	Tecla de ratchet de 3 Ton.	H-M	2.5	0.8	2.0	
	Tirforde de 1.5 Ton.	H-M	3	0.2	0.7	
	Dinamometro de 500 Kg.	H-M	1.5	1.6	2.5	
	Dispositivo mobil de puesta a tierra	H-M	3	0.3	0.8	
	Teodolito con todos sus accesorios	H-M	0.8	7.5	6.0	
	Radio Walkie Talkie	H-M	20	2.5	50.0	
	Frenadora de 5 Ton.	H-M	1.5	21.7	32.5	
	Winche de 5 Ton.	H-M	1.5	41.5	62.2	
	Carrete-cable cordina	H-M	1.5	53.6	80.4	
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		48.0	
	TOTAL RUBRO S/.	km			738.6	
2.27.0	TENDIDO DE CONDUCTOR DE Aa 25mm2	km	2.4			
	Incluye Engrasado, tendido y flechado de conductor.					
2.27.1	Materiales					
	Soga manila 5/8"Ø	m	0.2	1.9	0.4	
	Soga nylon 5/8"Ø	m	0.8	4.9	3.9	
2.27.2	Mano de Obra					
	Jefe de grupo L.T.	H-H	8	13.2	105.3	
	Operario Liniero	H-H	8	8.6	68.6	
	Oficial	H-H	16	7.7	123.5	
	Peón	H-H	96	6.9	662.4	
2.27.3	Viático	H-H	16	3.5	55.7	
	Equipos					
	Estuche de Herramienta	H-M	4	0.3	1.3	
	Caballote alzabobina	H-M	8	0.7	5.8	
	Escalera de aluminio de 6m.	H-M	3	0.3	1.0	
	Prensa hidráulica 10 Mm A 45 Nm2	H-M	2.5	6.6	16.5	
	Tecla de ratchet de 3 Ton.	H-M	2.5	0.8	2.0	
	Tirforde de 1.5 Ton.	H-M	3	0.2	0.7	
	Dinamometro de 500 Kg.	H-M	1.5	1.6	2.5	
	Dispositivo mobil de puesta a tierra	H-M	3	0.3	0.8	
	Teodolito con todos sus accesorios	H-M	0.8	7.5	6.0	
	Radio Walkie Talkie	H-M	20	2.5	50.0	
	Frenadora de 5 Ton.	H-M	1.5	21.7	32.5	
	Winche de 5 Ton.	H-M	1.5	41.5	62.2	
	Carrete-cable cordina	H-M	1.5	53.6	80.4	
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		48.0	
	TOTAL RUBRO S/.	km			554.0	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LINEA PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION	COSTO			
		Unid.	Rend. Ciclos	UNIT	TOTAL
				S/	S/.
2.28.0	INSTALACION DE PAT-2 <i>Incluye instalación de cable y medición de la resistencia de P.T.</i>	Cjto			
2.28.1	INSTALACION DE CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA	m	250		
2.28.1.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	2.5	8.6	21.5
	Oficial	H-H	8	7.7	61.8
	Peon	H-H	8	6.9	55.2
2.28.1.2	Herramientas				
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	10		13.9
	M INSTALADOS POR POSTE	m	10		
	SUB TOTAL POR POSTE S/.	U			6.1
2.28.0	MEDICION DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA	U	16		
2.28.1.0	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peon	H-H	8	7.7	61.8
2.28.1.1	Herramientas				
	Teluometro	H-M	8	1.3	10.7
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.5
	SUB TOTAL POR POSTE S/.	U			9.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			15.3
2.29.0	INSTALACION DE RETENIDA SIMPLE <i>Incluye excavación e instalación de bloque e instalación de cable de retenida en suelo normal</i>	Cjto			
2.29.1	EXCAVACION DE AGUJERO PARA BLOQUE DE RETENIDA	m3	2		
2.29.1.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	7.7	7.7
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	M3 EXCAVADOS POR POZO	m3	1.41		
	SUB TOTAL POR POZO S/.	U			44.3
2.29.2	INSTALACION DE BLOQUE, VARILLA Y ACCESORIOS	U	2		
2.29.2.1	Materiales				
	Piedra	m3	1.5	10.0	15.00
2.29.2.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	7.7	7.7
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	SUB TOTAL POR CONJUNTO S/.	U			39.0
2.29.3	INSTALACION DE CABLE DE RETENIDA	Cto	8		
2.29.3.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	9.8	9.8
	Peon	H-H	8	6.9	55.2
2.29.3.2	Equipos				
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		2.8
	SUB TOTAL POR RETENIDA S/.	U			8.5
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			91.8
2.30.0	INSTALACION DE RETENIDA SIMPLE <i>Incluye excavación e instalación de bloque e instalación de cable de retenida en suelo</i>	Cjto			
2.30.1	EXCAVACION DE AGUJERO PARA BLOQUE DE RETENIDA	m3	1.2		
2.30.1.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	7.7	7.7
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	M3 EXCAVADOS POR POZO	m3	1.41		
	SUB TOTAL POR POZO S/.	U			73.9
2.30.2	INSTALACION DE BLOQUE, VARILLA Y ACCESORIOS	U	2		
2.30.2.1	Materiales				
	Piedra	m3	1.5	10.0	15.00
2.30.2.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	7.7	7.7
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	SUB TOTAL POR CONJUNTO S/.	U			39.0

METRADO Y PRESUPUESTO  
 PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO P.S.E. POMABAMBA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LINEA PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION	COSTO			
		Unid.	Rend. Diano	UNIT.	TOTAL
				S/.	S.
2.30.3	INSTALACION DE CABLE DE RETENIDA	Cto	3		
2.30.3.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	9.8	9.8
	Peon	H-H	3	6.9	55.2
2.30.3.2	Equipos				
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		2.8
	SUB TOTAL POR RETENIDA S/.	U			8.5
	TOTAL RUBRO S/.	Cto			121.3
2.31.0	REVISION FINAL, PRUEBAS Y PUESTA EN SERV. DE L.P.	Gib	1		
2.31.1	Mano de Obra				
	Jefe de grupo electrico	H-H	40	13.2	528.4
	Operario Electrico	H-H	40	8.6	343.2
	Peon electrico	H-H	80	6.9	552.0
	Viauco	H-H	80	3.5	278.7
2.31.2	Equipos				
	Estuche de Herramienta	H-M	40	0.3	12.9
	Escalera de aluminio 6m.	H-M	40	0.3	12.9
	Megometro 5000 V	H-M	40	1.3	53.6
	Multmetro digital	H-M	40	0.4	16.1
	Pertiga de Alta tension	H-M	40	0.5	21.4
	Camioneta	H-M	40	35.0	1,400.0
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		71.1
	TOTAL RUBRO S/.	Gib			3,288.3
2.32.0	DESMONTAJE DE AISLADOR PIN	U	11		
2.32.1	Mano de Obra				
	Peon	H-H	8	6.9	55.2
2.32.2	Equipos				
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	10		5.5
	TOTAL RUBRO S/.	U			5.5
2.33.0	DESMONTAJE DE SECCIONADOR FUSIBLE CUT-OUT Y PARARRAYOS	U	3		
2.33.1	Mano de Obra				
	Peon	H-H	3	6.9	55.2
2.33.2	Equipos				
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	3		1.7
	TOTAL RUBRO S/.	U			7.1
2.34.0	OPERACION EXPERIMENTAL	Dia	1		
2.34.1	Equipo de Profesionales				
	Ingeniero Especialista	D-H	1	170.0	170.00
	Tecnico Electricista	H-H	16	4.5	72.00
	Viauco	H-H	3	3.5	27.9
2.34.2	Equipos y Herramientas (%M.O.)				
	Camioneta	H-M	8	35.0	280.0
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	10		27.0
	Tiempo Maximo de Trabajo	Dia	15		
	TOTAL RUBRO S/.	Gib			8,653.3

### ***3.0 Redes Primarias***

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - MEM

PAGINA

1 de 2

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Postas de madera	111 136.01
1.02	Conductores eléctricos y accesorios	20 207.53
1.03	Aisladores	24 811.72
1.04	Ferretería	18 488.94
1.05	Retenidas	136.60
1.06	Puesta a tierra	194 156.84
1.07	Transformadores	79 538.24
1.08	Equipo de Protección y Seccionamiento	19 611.20
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	468 087.08
2.00	COSTO TOTAL	468 087.08
3.00	GASTOS GENERALES (15%)	70 213.06
4.00	SUBTOTAL	S/ 538 300.14
5.00	UTILIDAD (10%)	S/ 53 830.01
6.00	TOTAL	S/ 592 130.16
7.00	I.G.V. (18%)	S/ 106 583.43
8.00	TOTAL GENERAL	S/ 698 713.58
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.	

YECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 CION : RED PRIMARIA  
 VINCIA : POMABAMBA  
 ARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - MEM

Ida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
00	<b>POSTES Y CRUCETAS DE MADERA</b>					
01	Poste de madera de 12 m, Clase 6, Grupo "D"	U	143	546.07	78088.01	
02	Poste de madera de 12 m, Clase 5, Grupo "D"	U	54	612.00	33048.00	111 136.01
00	<b>CONDUCTORES ELECTRICOS</b>					
01	Conductor de Aleación de Aluminio AAAC de 16 mm <sup>2</sup>	KM	21.28	680.00	14 470.40	
02	Conductor de Aleación de Aluminio AAAC de 25 mm <sup>2</sup>	KM	6.80	843.20	5 737.13	
03	Manguito de Empalme para conductor AAAC de 16 mm <sup>2</sup>	U	7	10.54	73.78	
04	Manguito de Empalme para conductor AAAC de 25 mm <sup>2</sup>	U	2	10.54	21.08	
05	Manguito de Reparación para conductor AAAC de 16 mm <sup>2</sup>	U	1	10.54	10.54	20 207.53
00	<b>AISLADORES Y ACCESORIOS</b>					
01	Aislador de porcelana tipo SUSPENSION, clase ANSI 52 - 3	U	436	42.16	18 381.76	
02	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	212	30.33	6 429.96	24 811.72
00	<b>FERRETERIA</b>					
01	Adaptador de A° G° tipo casquillo - ojo	U	218	9.52	2 075.36	
02	Adaptador de A° G° tipo horquilla - bola	U	218	9.52	2 075.36	
03	Espiga para vertice de poste, 510 mm long., 4 mm esp. para PIN ANSI 56 - 2	U	145	15.83	2 295.35	
04	Espiga forjada para cruceta, 19 mm O x 350 mm long., para PIN ANSI 56 - 2	U	68	12.24	832.32	
05	Grapa de anclaje de AL, tipo Pistola 16-35 mm <sup>2</sup> con 2 pernos	U	189	34.00	6 426.00	
06	Grapa de suspension angular de Al, con 2 pernos	U	29	24.67	715.43	
07	Varilla preformada Doble, para conductor de 16 mm <sup>2</sup>	U	31	29.92	927.52	
08	Varilla preformada Doble, para conductor de 25 mm <sup>2</sup>	U	27	29.92	807.84	
09	Varilla preformada Simple, para conductor de 16 mm <sup>2</sup>	U	95	16.32	1 550.40	
10	Varilla preformada Simple, para conductor de 25 mm <sup>2</sup>	U	48	16.32	783.36	18 488.94
00	<b>RETENIDAS</b>					
01	Alambre galvanizado N° 12 AWG para ertorchado	KM	0.28	489.60	136.60	136.60
00	<b>PUESTA A TIERRA</b>					
01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando	KM	15.38	3672	56 490.05	
02	Conector de puesta a tierra Tipo AB, para varilla de 16 mmO	U	2817	6.85	19 296.45	
03	Varilla COPPERWELD de 16 mmO x 2.40 m long.	U	2817	42.02	118 370.34	194 156.84
00	<b>TRANSFORMADORES</b>					
01	Transf. monof. de 25 kVA, 13.2/0.46-0.23 kV	U	13	3152.48	40 982.24	
02	Transf. monof. de 40 kVA, 13.2/0.46-0.23 kV	U	6	3867.84	23 207.04	
03	Transf. trifas. de 75 kVA, 22.9/0.40-0.23kV	U	1	5652.16	5 652.16	
04	Transf. trifas. de 100 kVA, 22.9/0.40-0.23kV	U	1	9696.80	9 696.80	79 538.24
00	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO</b>					
01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	103	190.4	19 611.20	19 611.20
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	468 087.06
00	<b>GASTOS GENERALES (15%)</b>				S/.	70 213.00
00	<b>SUBTOTAL</b>				S/.	538 300.06
00	<b>UTILIDAD (10%)</b>				S/.	53 830.01
00	<b>TOTAL</b>				S/.	592 130.07
00	<b>I.G.V. (18%)</b>				S/.	106 583.13
00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	698 713.20
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					



PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - CONTRATISTA

PAGINA

1 de

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Crucetas de madera	6 666.00
1.02	Aisladores	6 429.96
1.03	Ferretería	13 534.19
1.04	Retenidas	14 508.98
1.05	Puesta a tierra	135 443.60
1.06	Transformadores	86 642.88
1.07	Equipo de Protección y Seccionamiento	127 160.00
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	390 385.60
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Obras preliminares	1 750.74
2.02	Instalación de postes	22 386.29
2.03	Instalación de retenidas	8 925.15
2.04	Montaje de armados	3 630.69
2.05	Montaje de conductores	13 199.72
2.06	Instalación de puesta a tierra	24 636.20
2.07	Montaje de subestaciones	8 855.13
2.08	Montaje de transformadores	7 247.15
2.09	Pruebas y puesta en servicio	19 728.00
2.10	Operación Experimental	8 653.50
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	119 012.56
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje general	886.90
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	886.90
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes	29 896.60
4.02	Conductores Electricos	1 447.61
4.03	Aisladores	677.70
4.04	Accesorios en general	5 767.50
4.05	Equipo de transformación y seccionamiento	11 213.90
	TOTAL DE TRANSPORTE	49 003.31
5.00	COSTO TOTAL	559 288.37
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	83 893.26
7.00	SUBTOTAL	S/. 643 181.63
8.00	UTILIDAD (10%)	S/. 64 318.16
9.00	TOTAL	S/. 707 499.79
10.00	I.G.V. (18%)	S/. 127 349.96
11.00	TOTAL GENERAL	S/. 834 849.75
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.	



PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 LÍNEA : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - CONTRATISTA

PAGINA : 3 de 7

Código	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	103	190.4	19 611.20	
02	Fusibles tipo rapido, 2 A	U	31	6.8	210.80	
03	Fusibles tipo rapido, 3 A	U	22	6.8	149.60	
04	Fusibles tipo rapido, 5 A	U	12	6.8	81.60	
05	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	65	201.28	13 083.20	
06	Tablero de Distribución Trifásico 380-220 V	U	5	3753.60	18 768.00	
07	Tablero de Distribución Monofásico 440-220 V	U	23	3264.00	75 072.00	
08	Tablero de Distribución Monofásico 440-220 V - sin circuito de A.P.	U	27	6.80	183.60	
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	127 160.00 390 385.60
00	GASTOS GENERALES (15%)				S/.	58 557.80
00	SUBTOTAL				S/.	448 943.40
00	UTILIDAD (10%)				S/.	44 894.34
00	TOTAL				S/.	493 837.74
00	I.G.V. (18%)				S/.	88 890.80
00	TOTAL GENERAL				S/.	582 728.54
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

YECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 ION : RED PRIMARIA  
 INANCIA : POMABAMBA  
 ARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - CONTRATISTA

PAGINA : 4 de 7

da	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
00	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
01	Replanteo topográfico de la línea - RP	Post	197	8.89	1 750.74	1 750.74
00	<b>INSTALACION DE POSTES</b>					
01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación y eliminación de mat. exced., suelo normal - RP	U	160	88.46	14 154.28	
02	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación y eliminac. de mat. exced., suelo semirocoso - RP	U	37	222.48	8 232.01	22 386.29
00	<b>RETENIDAS</b>					
01	Instalación de retenida inclinada, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida, en suelo normal-RP	Cjto	73	91.51	6 680.01	
02	Instalación de retenida inclinada, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida, en suelo semirocoso - RP	Cjto	11	121.33	1 334.66	
03	Instalación de retenida vertical, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida, en suelo normal-RP	Cjto	7	94.59	662.16	
04	Instalación de retenida vertical, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida, en suelo semirocoso-RP	Cjto	2	124.16	248.32	8 925.15
00	<b>ARMADOS</b>					
01	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	5	52.63	263.17	
02	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	1	78.95	78.95	
03	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	12	39.48	473.70	
04	Armado PTH-3L, trifásico sin neutro	Cjto	5	63.16	315.80	
05	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	6	19.74	118.43	
06	Armado PTV-3, trifásico sin neutro	Cjto	1	52.63	52.63	
07	Armado PA1-0, monofásico con retorno	Cjto	28	10.53	294.75	
08	Armado PA2-0, monofásico con retorno	Cjto	11	12.15	133.61	
09	Armado PA3-0, monofásico con retorno	Cjto	3	15.79	47.37	
10	Armado PR3-0, monofásico con retorno	Cjto	1	15.79	15.79	
11	Armado PTV-0, monofásico con retorno	Cjto	81	12.15	983.84	
12	Armado PS1-0, monofásico sin neutro	Cjto	54	15.79	852.66	3 630.61
00	<b>CONDUCTORES</b>					
01	Tendido del conductor AAAC - 16 mm <sup>2</sup>	km	21.28	443.17	9 430.59	
02	Tendido del conductor AAAC - 25 mm <sup>2</sup>	km	6.80	553.96	3 769.13	13 199.72
00	<b>PUESTA A TIERRA</b>					
01	Puesta a tierra tipo PAT-1 con pozo tratado	GL	351	70.19	24 636.20	24 636.20
00	<b>SUBESTACIONES</b>					
01	Armado Tipo SMM	GL	50	78.95	3 947.50	
02	Armado Tipo STB	GL	5	157.90	789.50	
03	Montaje del Tablero de Distribución para Subestación	GL	55	74.88	4 118.13	8 855.13
00	<b>TRANSFORMADORES</b>					
01	Transformador 10 kVA	Gbl.	17	98.47	1 673.93	
02	Transformador 15 kVA	Gbl.	14	98.47	1 378.53	
03	Transformador 25 kVA	Gbl.	13	118.16	1 536.08	
04	Transformador 40 kVA	Gbl.	9	196.93	1 772.40	
05	Transformador 75 kVA	Gbl.	1	295.40	295.40	
06	Transformador 100 kVA	Gbl.	1	590.80	590.80	7 247.14

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 ECCION : RED PRIMARIA  
 ROVINIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - CONTRATISTA

PAGINA : 5 de 7

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
9.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
9.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de RP	Gbl.	30	657.60	19 728.00	19 728.00
10.00	OPERACIÓN EXPERIMENTAL					
10.01	Operación Experimental	Gbl.	1	8653.50	8 653.50	8 653.50
<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				<b>S/.</b>		<b>119 012.50</b>
11.00	GASTOS GENERALES (15%)				S/.	17 851.88
12.00	SUBTOTAL				S/.	136 864.40
13.00	UTILIDAD (10%)				S/.	13 686.44
14.00	TOTAL				S/.	150 550.84
15.00	I.G.V. (18%)				S/.	27 099.15
16.00	TOTAL GENERAL				S/.	177 650.00
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

OBJETO : P.S.E. POMABAMBA  
 DESCRIPCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - CONTRATISTA

PAGINA : 6 de 7

Orden	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
.00	DESMONTAJE					
.01	Desmontaje de transformador de distribución - Trifásico	U	2	348.92	697.83	
.02	Desmontaje de tablero de distribución	U	2	62.55	125.10	
.03	Desmontaje de seccionador fusible Cut-Out	U	9	7.11	63.96	886.90
	<b>TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>			S/.		886.90
2.00	GASTOS GENERALES (15%)				S/.	133.03
3.00	SUBTOTAL				S/.	1 019.93
4.00	UTILIDAD (10%)				S/.	101.99
5.00	TOTAL				S/.	1 121.93
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	201.95
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	1 323.88
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL - CONTRATISTA

PAGINA : 7 de 7

Partida	DESCRIPCION	Un.d.	Cant.	P. Unt.	Parcial S/.	Total S/.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	<b>POSTES</b>					
1.01	Transporte Poste 12 mts de Lima-Obra por carretera	U	197	50.00	9 850.00	
1.02	Transporte Poste 12 mts de Campam.-Obra por Camino Herradura	U	86	233.10	20 046.60	29 896.60
2.00	<b>CONDUCTORES ELECTRICOS</b>					
2.01	Transporte Conductor Aa 16 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por Carretera	km	21.28	30.5	649.04	
2.02	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Lima-Obra por Carretera	km	6.80	33.3	226.57	
2.03	Transporte Conductor Aa 16 mm <sup>2</sup> de Campamento-Obra por Camino de Herradura	km	11.99	47.3	567.03	
2.04	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup> de Campamento-Obra por Camino de Herradura	km	0.11	47.3	4.97	1 447.61
3.00	<b>AISLADORES</b>					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2 y ANSI 52-3 de Lima-Obra por carretera	U	648	0.8	518.40	
3.02	Transporte Aislador ANSI 56-2 y ANSI 52-3 de Campamento - Obra por Camino de Herradura	U	177	0.9	159.30	677.70
4.00	<b>ACCESORIOS</b>					
4.01	Transporte Material Menor de Lima-Obra por Carretera	U	33351	0.1	3 335.10	
4.02	Transporte Material Menor de Campamento-Obra por Camino Herradura	U	6081	0.4	2 432.40	5 767.50
5.00	<b>EQUIPOS DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACION</b>					
5.01	Transp. Seccionador Fusible CUT OUT 27 kv-100a-150kv BIL, de Lima-Obra Carretera	U	65	2.6	169.00	
5.02	Transp. Seccionador Fusible CUT OUT 27 kv-100a-150kv BIL, de Camp.-Obra por Camino Herradura	U	30	2	60.00	
5.03	Transporte Transformador 10 kVA de Lima-Obra Carretera	U	17	65.4	1 111.80	
5.04	Transporte Transformador 15 kVA de Lima-Obra Carretera	U	14	65.4	915.60	
5.05	Transporte Transformador 25 kVA de Lima-Obra Carretera	U	13	68	884.00	
5.06	Transporte Transformador 40 kVA de Lima-Obra Carretera	U	9	75.7	681.30	
5.07	Transporte Transformador 75 kVA de Lima-Obra por Carretera	U	1	78.3	78.30	
5.08	Transporte Transformador 100 kVA de Lima-Obra por Carretera	U	1	80.9	80.90	
5.09	Transporte Transformador 10 kVA de Campam.-Obra en Camino de Herradura	U	10	215.8	2 158.00	
5.10	Transporte Transformador 15 kVA de Campam.-Obra en Camino de Herradura	U	10	215.8	2 158.00	
5.11	Transporte Transformador 25 kVA de Campam.-Obra en Camino de Herradura	U	9	284.8	2 563.20	
5.12	Transporte Transformador 40 kVA de Campam.-Obra en Camino de Herradura	U	1	353.8	353.80	11 213.00
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>				S/.	49 003.00
6.00	<b>GASTOS GENERALES (15%)</b>				S/.	7 350.95
7.00	<b>SUBTOTAL</b>				S/.	56 353.95
8.00	<b>UTILIDAD (10%)</b>				S/.	5 635.39
9.00	<b>TOTAL</b>				S/.	61 989.34
10.00	<b>I.G.V. (18%)</b>				S/.	11 158.07
11.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	73 147.41
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

*Fórmula Polinómica y Cronograma de Ejecución  
Redes Primarias*



PROYECTO : P.S.E POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH  
  
 PPTO. BASE : 645 510.60

FORMULA POLINOMICA

N°	ELEMENTO REPRESENTATIVO	SIMBOLO	INDICE UNIFIC	MONTO SIN IGV	MONTO CON IGV	INCIDENCIA MONOMIO	COCIENTE INCIDENCIA
1	CRUCETAS	P	43	6 666.00	7 865.88	0.021	50.90%
	AISLADORES	A	11	6 429.96	7 587.35		49.10%
2	FERRETERIA Y RETENIDA	F	2	28 043.16	33 090.93	0.253	17.15%
	PUESTA A TIERRA	PT	2	135 443.60	159 823.45		82.85%
3	TRANSFORMADORES	D		86 642.88	102 238.60	0.331	40.52%
	EQUIPO DE PROTECCION	EQ	30	127 160.00	150 048.80		59.48%
4	MONTAJE ELECTROMECHANICO	J	47	119 012.56	140 434.82	0.186	99.26%
	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	DJ		886.90	1 046.54		0.74%
5	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES	GU	39	135 225.54	159 566.14	0.209	100.00%
				645 510.60	761 702.51	1.000	

$$K = 0.021 Pr/Po + 0.253 Fr/Fo + 0.331 Dr/Do + 0.186 Jr/Jo + 0.209 GUr/GUo$$

PROYECTO : P S E POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA - TRANSPORTES  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH  
 PPTO BASE : 61 989 19

FORMULA POLINOMICA

N°	ELEMENTO REPRESENTATIVO	SIMBOLO	INDICE UNIFIC.	MONTO SIN IGV	MONTO CON IGV	INCIDENCIA MONOMIO	COFICIENTE INCIDENCIA
1	TRANSPORTE DE POSTES	TP	32	29 896.60	35 277.99	0.791	61.01%
	TRANSPORTE DE CONDUCTORES ELECTRICOS	TC		1 447.61	1 708.18		2.95%
	TRANSPORTE DE AISLADORES	TA		677.70	799.69		1.38%
	TRANSPORTE DE ACCESORIOS EN GENERAL	TG		5 767.50	6 805.65		11.77%
	TRANSPORTE DE EQUIPOS DE TRANSFORMACION Y SECCIONAMIENTO	TD		11 213.90	13 232.40		22.88%
2	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES	GU	39	12 985.88	15 323.34	0.209	100.00%
				61 989.19	73 147.24	1.000	

$$K = 0.791 TP_r/TP_o + 0.209 GU_r/GU_o$$

*Análisis de Costos Unitarios  
Redes Primarias*

## CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRAS - REDES PRIMARIAS

ITEM	DESCRIPCION	MESES					
		1	2	3	4	5	6
1.00	<u>SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES</u>						
1.01	POSTES Y CRUCETAS DE MADERA	■					
1.02	CONDUCTORES ELECTRICOS Y ACCESORIOS	■					
1.03	AISLADORES	■					
1.04	FERRETERIA	■					
1.05	RETENIDAS	■					
1.06	PUESTA A TIERRA	■					
1.07	TRANSFORMADORES	■	■				
1.08	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO	■	■				
2.00	<u>TRANSPORTE</u>						
2.01	POSTES DE 12M-PINO (INCLUYE CRUCETAS)	■	■	■	■		
2.02	CONDUCTORES ELECTRICOS	■					
2.03	AISLADORES	■					
2.04	ACCESORIOS EN GENERAL	■					
2.05	EQUIPO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACION			■			
3.00	<u>MONTAJE ELECTROMECANICO</u>						
3.01	OBRAS PRELIMINARES	■					
3.02	DESMONTAJE Y MONTAJE (RED PRIMARIA PAROBAMBA)			■			
3.03	INSTALACION DE POSTES		■	■	■		
3.04	INSTALACION DE RETENIDAS		■	■	■		
3.05	MONTAJE DE ARMADOS		■	■	■		
3.06	MONTAJE DE CONDUCTORES			■	■	■	
3.07	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA			■	■	■	
3.08	MONTAJE DE SUBESTACIONES			■	■	■	
3.09	MONTAJE DE TRANSFORMADORES			■	■	■	
3.11	PRUEBAS Y PUESTAS EN SERVICIO					■	■

ITEM. N°	DESCRIPCION	COSTO			
		Und.	Rend. Diario	UNIT. S/.	TOTAL S/.
I	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS				
1.1.0	TRANSPORTE POSTE 12/6/D, DE LIMA - OBRA, EN CARRETERA	U			
1.1.1	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	0.11	220.2	24.2
1.1.2	Transporte Lima-Obra	Tn	0.5	51.5	25.8
	TOTAL RUBRO S/.	U			50.0
1.2.0	TRANSPORTE POSTE 12m/6/D, DE CAMPAMENTO - OBRA, EN CAMINO DE HERRADURA	KM	4		
1.2.1	Mano de Obra Peon	H-H	32	6.9	220.8
	LONGITUD PROMEDIO PARA TRASLADO POR POSTE	Km	4		
	SUB TOTAL POR POSTE S/.	U			220.8
1.2.2	Materiales				
	Soga manila 2"Ø	m	0.32	1.9	0.6
	Soga nylon 2"Ø	m	1.28	4.9	6.2
	Teclé de ratchet de 3 TN	H-M	2.5	0.8	2.0
	Carrito de dos ruedas (burrita)	Gbl	1	3.5	3.5
	TOTAL RUBRO S/.	U			233.1
1.3.0	TRANSPORTE CONDUCTOR Aa PROMEDIO, EN CAMINO DE HERRADURA	KM			
1.3.1	Mano de Obra Peon	H-H	1.6	6.9	11.0
	Asemila	TN	0.29	125.0	36.3
	TOTAL RUBRO S/ (Por Km de Conductor)	KM			47.3
1.4.0	TRANSPORTE MATERIAL MENOR EN CAMINO DE HERRADURA	U			
1.4.1	Peon	H-H	0.02	6.9	0.1
	Asemila	TN	0.002	125.0	0.3
	TOTAL RUBRO S/.	U			0.4
1.5.0	TRANSPORTE DE AISLADORES EN CAMINO DE HERRADURA	U			
1.5.1	Peón	H-H	0.05	6.9	0.3
	Asemila	TN	0.005	125.0	0.6
	TOTAL RUBRO S/.	U			0.9
1.6.0	TRANSPORTE SECCIONADOR FUSIBLE CUTOUT EN CAMINO DE HERRADURA	U			
1.6.1	Peón	H-H	0.1	6.9	0.7
	Asemila	TN	0.01	125.0	1.3
	TOTAL RUBRO S/.	U			2.0
1.7.0	TRANSPORTE TRANSFORMADOR DE DISTRIB. 10 o 15 Kva, EN CAMINO DE HERRADURA	Km	4		
1.7.1	Mano de Obra Peón	H-H	24	6.9	165.6
	SUB TOTAL POR TRANSFORMADOR S/.	Km	5		207.0
1.7.2	Materiales				
	Soga manila 2"Ø	m	0.32	1.9	0.6
	Soga nylon 2"Ø	m	1.28	4.9	6.2
	Teclé de ratchet de 3 TN	H-M	2.5	0.8	2.0
	TOTAL RUBRO S/.	U			215.8
1.8.0	TRANSPORTE TRANSFORMADOR DE DISTRIB. 25 Kva, EN CAMINO DE HERRADURA	Km	4		
1.8.1	Mano de Obra Peón	H-H	32	6.9	220.8
	SUB TOTAL POR TRANSFORMADOR S/.	Km	5		276.0
1.8.2	Materiales				
	Soga manila 2"Ø	m	0.32	1.9	0.6
	Soga nylon 2"Ø	m	1.28	4.9	6.2
	Teclé de ratchet de 3 TN	H-M	2.5	0.8	2.0
	TOTAL RUBRO S/.	U			284.8

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS RED PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION	COSTO			
		Unid.	Rend. Diario	UNIT.	TOTAL
				S/.	S/.
1.9.0	TRANSPORTE TRANSFORMADOR DE DISTRIB. 40 Kva, EN CAMINO DE HERRADURA				
1.9.1	Mano de Obra	Km	4		
	Peón	H-H	40	6.9	276.0
	SUB TOTAL POR TRANSFORMADOR S/.	Km	5		345.0
1.9.2	Materiales				
	Soga manila 2"Ø	m	0.32	1.9	0.6
	Soga nylon 2"Ø	m	1.28	4.9	6.2
	Tecle de ratchet de 3 TN	H-M	2.5	0.8	2.0
	TOTAL RUBRO S/.	U			353.8
1.10.0	TRANSPORTE AISLADOR ANSI 56-2 Y ANSI 52-3, EN CARRETERA	U			
1.10.1	Transporte Lima-Obra	Tn	0.005	160.7	0.8
	TOTAL RUBRO S/.	U			0.8
1.11.0	TRANSPORTE MATERIAL MENOR	U			
1.11.1	Transporte Lima-Obra	Tn	0.002	51.5	0.1
	TOTAL RUBRO S/.	U			0.1
1.12.0	TRANSPORTE CONDUCTOR Aa 16mm2	km			
1.12.1	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	0.1	220.2	22.0
1.12.2	Transporte Lima-Obra	Tn	0.166	51.5	8.5
	TOTAL RUBRO S/ (Por Km de Conductor)	km			30.5
1.13.0	TRANSPORTE CONDUCTOR Aa 25mm2	km			
1.13.1	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	0.1	220.2	22.0
1.13.2	Transporte Lima-Obra	Tn	0.22	51.5	11.3
	TOTAL RUBRO S/ (Por Km de Conductor)	km			33.3
1.14.0	TRANSPORTE SECCIONADOR FUSIBLE CUTOUT	U			
1.14.1	Transporte Lima-Obra	Tn	0.05	51.5	2.6
	TOTAL RUBRO S/.	U			2.6
1.15.0	TRANSPORTE TRANSFORMADOR DE DISTRIB. 10 o 15 kVA	U			
1.15.1	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	0.25	220.2	55.1
1.15.2	Transporte Lima-Obra	Tn	0.2	51.5	10.3
	TOTAL RUBRO S/.	U			65.4
1.16.0	TRANSPORTE TRANSFORMADOR DE DISTRIB. 25 kVA	U			
1.16.1	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	0.25	220.2	55.1
1.16.2	Transporte Lima-Obra	Tn	0.25	51.5	12.9
	TOTAL RUBRO S/.	U			68.0
1.17.0	TRANSPORTE TRANSFORMADOR DE DISTRIB. 40 kVA	U			
1.17.1	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	0.25	220.2	55.1
1.17.2	Transporte Lima-Obra	Tn	0.4	51.5	20.6
	TOTAL RUBRO S/.	U			75.7
1.18.0	TRANSPORTE TRANSFORMADOR DE DISTRIB. 75 kVA	U			
1.18.1	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	0.25	220.2	55.1
1.18.2	Transporte Lima-Obra	Tn	0.45	51.5	23.2
	TOTAL RUBRO S/.	U			78.3
1.19.0	TRANSPORTE TRANSFORMADOR DE DISTRIB. 100 kVA	U			
1.19.1	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	0.25	220.2	55.1
1.19.2	Transporte Lima-Obra	Tn	0.5	51.5	25.8
	TOTAL RUBRO S/.	U			80.9

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS RED PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION	COSTO			
		Unid.	Rend. Diano	UNIT.	TOTAL
				S/.	S/.
<b>II</b>	<b>MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				
2.1.0	REPLANTEO TOPOGRAFICO R.P	Post.	40		
2.1.1	Materiales				
	Estaca de madera	U	16	1.2	19.3
	Pintura esmalte sintético	Gal	1.6	35.0	56.0
	Materiales Consumibles (% M.O.)	%	5		9.3
2.1.2	Mano de obra				
	Topógrafo	H-H	8	8.6	68.6
	Oficial	H-H	8	7.7	61.8
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
2.1.3	Equipos				
	Teodolito con todos sus accesorios	H-M	8	7.5	60.0
	Mira plegable	H-M	16	1.0	16.0
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		9.3
	<b>TOTAL RUBRO S/.</b>	Post.			<b>8.9</b>
2.2.0	DESMONTAJE DE TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION - 3Ø	U	1		
2.2.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	8	7.7	61.6
	Ayudante eléctrico	H-H	24	6.9	165.6
2.2.2	Equipos				
	Estuche de Herramienta	H-M	8	0.3	2.4
	Escalera de aluminio 6 m.	H-M	8	0.3	2.4
	Camion Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	0.5	220.2	110.1
	Utiles y herramientas (%M.O.)	%	3		6.8
	<b>TOTAL RUBRO S/.</b>	U			<b>348.9</b>
2.3.0	DESMONTAJE DE TABLERO DE DISTRIBUCION	U	2		
2.3.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	8	7.7	61.6
	Ayudante eléctrico	H-H	8	6.9	55.2
2.3.2	Equipos				
	Estuche de Herramienta	H-M	8	0.3	2.4
	Escalera de aluminio 6 m.	H-M	8	0.3	2.4
	Utiles y herramientas (%M.O.)	%	3		3.5
	<b>TOTAL RUBRO S/.</b>	U			<b>62.6</b>
2.4.0	DESMONTAJE DE SECCIONADOR FUSIBLE CUT-OUT	U	8		
2.4.1	Mano de Obra				
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
2.4.2	Equipos				
	Utiles y herramientas (%M.O.)	%	3		1.7
	<b>TOTAL RUBRO S/.</b>	U			<b>7.1</b>
2.5.0	EXCAVACION, IZADO Y CIMENTACION DE POSTES DE MADERA 12m R.P. - TERRENO NORMAL.	U			
2.5.1	EXCAVAC. DE AGUJERO PARA IZADO DE POSTE EN TERRENO NORMAL	m3	3		
2.5.1.1	Materiales				
	Yeso	Bol	0.02	6.5	0.10
2.5.1.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	0.1	7.7	0.8
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	<b>M3 EXCAVADOS POR POSTE DE MADERA 12m</b>	m3	1.15		
	<b>SUB TOTAL POR POSTE S/.</b>	U			<b>21.5</b>
2.5.2	CIMENTACION Y IZADO DE POSTES DE MADERA 12m	U	9		
2.5.2.1	Materiales				
	Piedra	m3	4.2	10.0	42.00
	Brea	kg	21	0.9	18.9
2.5.2.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	8	7.7	61.8
	Operario	H-H	3	8.6	25.7
	Peón	H-H	56	6.9	386.4
2.5.2.3	Equipos				
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		23.7
	<b>SUB TOTAL POR POSTE S/.</b>	U			<b>62.1</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS RED PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION	COSTO			
		Und.	Rend. Diarlo	UNIT. S/.	TOTAL S/.
2.5.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN R.P.	m3	20		
2.5.3.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	0.4	7.7	3.1
	Peón	H-H	16	6.9	110.4
2.5.3.2	Equipos				
	Camión Volquete 6 m3	H-M	8	107.0	856.0
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	10		11.4
	M3 POR POSTE	m3	0.1		
	SUB TOTAL POR POSTE S/.	U			4.9
	TOTAL RUBRO S/.	U			88.5
2.6.0	EXCAVACION, IZADO Y CIMENTACION DE POSTES DE MADERA 12m R.P.- TERRENO SEMIROCOSO	U			
2.6.1	EXCAV. DE AGUJERO PARA IZADO DE POSTE EN TERRENO SEMIROCOSO	m3	1		
2.6.1.1	Materiales				
	Yeso	Bol	0.03	6.5	0.20
2.6.1.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	0.5	7.7	3.9
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
2.6.1.3	Equipos				
	Camioneta	H-M	8	35.0	280.0
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	10		7.3
	M3 EXCAVADOS POR POSTE DE MADERA 12m	m3	0.34		
	SUB TOTAL POR POSTE S/.	U			122.4
2.6.2	CIMENTACION Y IZADO DE POSTES DE MADERA 12m	U	8		
2.6.2.1	Materiales				
	Material fino para compactación	m3	1.08	10.0	10.80
	Letrero de numeración de poste	U	8	1.0	8.0
2.6.2.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	16	7.7	123.5
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	56	6.9	386.4
2.6.2.3	Equipos				
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		28.9
	SUB TOTAL POR POSTE S/.	U			78.3
2.6.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN R.P.	m3	15		
2.6.3.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	0.4	7.7	3.1
	Peón	H-H	24	6.9	165.6
2.6.3.2	Equipos				
	Camión Volquete 6 m3	H-M	8	107.0	856.0
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	10		16.9
	M3 POR POSTE	0	0.1		
	SUB TOTAL POR POSTE S/.	U			21.8
	TOTAL RUBRO S/.	U			222.5
2.7.0	INSTALACION DE ARMADO PS1-3L - 3Ø	Cjto	4		
	Incluye instalacion de ferreteria, crucetas y perforación de agujeros correspondientes en poste y crucetas.				
2.7.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			39.5
2.8.0	INSTALACION DE ARMADO PTV-3 - 3Ø	Cjto	3		
	Incluye instalacion de ferreteria, crucetas y perforación de agujeros correspondientes en poste y crucetas.				
2.8.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			52.6



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS RED PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION	COSTO			
		Und.	Rend. Diano	UNIT. S/.	TOTAL S/.
2.9.0	INSTALACION DE ARMADO PA1-3L - 3Ø Incluye instalacion de ferreteria, crucetas y perforación de agujeros correspondientes en poste y crucetas.	Cjto	3		
2.9.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			52.8
2.10.0	INSTALACION ARMADO PA2-3 - 3Ø Incluye instalacion de ferreteria y perforación de agujeros correspondientes en poste.	Cjto	8		
2.10.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peon	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			19.7
2.11.0	INSTALACION DE ARMADO PR3-3L - 3Ø Incluye instalacion de ferreteria, crucetas y perforación de agujeros correspondientes en poste.	Cjto	2		
2.11.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viáticos	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			79.0
2.12.0	INSTALACION ARMADO PTH-3L - 3Ø Incluye instalacion de ferreteria y perforación de agujeros correspondientes en poste.	Cjto	2.5		
2.12.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			63.2
2.13.0	INSTALACION DE ARMADO PS1-0 - 1Ø Incluye instalacion de ferreteria y perforación de agujeros correspondientes en poste.	Cjto	10		
2.13.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			15.8
2.14.0	INSTALACION DE ARMADO PA1-0 - 1Ø Incluye instalacion de ferreteria y perforación de agujeros correspondientes en poste.	Cjto	15		
2.14.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			10.5
2.15.0	INSTALACION DE ARMADO PA2-0 - 1Ø Incluye instalacion de ferreteria y perforación de agujeros correspondientes en poste.	Cjto	13		
2.15.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			12.1
2.16.0	INSTALACION DE ARMADO PA3-0 - 1Ø Incluye instalacion de ferreteria y perforación de agujeros correspondientes en poste.	Cjto	10		
2.16.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			15.8

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS RED PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION	COSTO			
		Unid.	Rend. Diano	UNIT.	TOTAL
				S/.	S/.
2.17.0	INSTALACION DE ARMADO PR3-0 - 1Ø Incluye instalacion de ferreteria y perforacion de agujeros correspondientes en poste.	Cjto	10		
2.17.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			15.8
2.18.0	INSTALACION DE ARMADO PTV-0 - 1Ø Incluye instalacion de ferreteria y perforacion de agujeros correspondientes en poste.	Cjto	13		
2.18.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			12.1
2.19.0	INSTALACION DE ARMADO SMM Incluye instalacion de ferreteria, crucetas y perforacion de agujeros correspondientes en poste y crucetas.	Cjto	2		
2.19.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			79.0
2.20.0	INSTALACION DE ARMADO STB Incluye instalacion de ferreteria, crucetas y perforacion de agujeros correspondientes en poste y crucetas.	Cjto	1		
2.20.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			157.9
2.21.0	TENDIDO DE CONDUCTOR DE Aa 25mm2 Incluye Engrasado, tendido y flechado de conductor.	km	2.4		
2.21.1	Materiales				
	Soga manila 5/8"Ø	m	0.2	1.9	0.4
	Soga nylon 5/8"Ø	m	0.8	4.9	3.9
2.21.2	Mano de Obra				
	Jefe de grupo L.T.	H-H	8	13.2	105.3
	Operario Liniero	H-H	8	8.6	68.6
	Oficial	H-H	16	7.7	123.5
	Peón	H-H	96	6.9	662.4
	Viático	H-H	16	3.5	55.7
2.21.3	Equipos				
	Estuche de Herramienta	H-M	4	0.3	1.3
	Caballote atzabobina	H-M	8	0.7	5.8
	Escalera de aluminio de 6m.	H-M	3	0.3	1.0
	Prensa hidráulica 10 Mm A 45 Nm2	H-M	2.5	6.6	16.5
	Tecle de ratchet de 3 Ton.	H-M	2.5	0.8	2.0
	Tirfords de 1.5 Ton.	H-M	3	0.2	0.7
	Dinamómetro de 500 Kg.	H-M	1.5	1.6	2.5
	Dispositivo mobil de puesta a tierra	H-M	3	0.3	0.8
	Teodolito con todos sus accesorios	H-M	0.8	7.5	6.0
	Radio Walkie Talkie	H-M	20	2.5	50.0
	Frenadora de 5 Ton.	H-M	1.5	21.7	32.5
	Winche de 5 Ton.	H-M	1.5	41.5	62.2
	Carrete-cable cordina	H-M	1.5	53.6	80.4
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	5		48.0
	TOTAL RUBRO S/.	km			554.0

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS RED PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION	Und.	Rend. Diario	COSTO	
				UNIT. S/.	TOTAL S/.
2.22.0	TENDIDO DE CONDUCTOR DE Aa 16mm <sup>2</sup> Incluye Engrasado, tendido y flechado de conductor.	km	3		
2.22.1	Materiales				
	Soga manila 5/8"Ø	m	0.2	1.9	0.4
	Soga nylon 5/8"Ø	m	0.8	4.9	3.9
2.22.2	Mano de Obra				
	Jefe de grupo L.T.	H-H	8	13.2	105.3
	Operario Linero	H-H	8	8.6	68.6
	Oficial	H-H	16	7.7	123.5
	Peón	H-H	96	6.9	662.4
	Viático	H-H	16	3.5	55.7
2.22.3	Equipos				
	Estuche de Herramienta	H-M	4	0.3	1.3
	Caballette aizabobina	H-M	8	0.7	5.8
	Escalera de aluminio de 6m.	H-M	3	0.3	1.0
	Prensa hidráulica 10 Mm A 45 Nm <sup>2</sup>	H-M	2.5	6.6	16.5
	Tecla de ratchet de 3 Ton.	H-M	2.5	0.8	2.0
	Tirforde de 1.5 Ton.	H-M	3	0.2	0.7
	Dinamómetro de 500 Kg.	H-M	1.5	1.6	2.5
	Dispositivo móvil de puesta a tierra	H-M	3	0.3	0.8
	Teodolito con todos sus accesorios	H-M	0.8	7.5	6.0
	Radio Walkie Talkie	H-M	20	2.5	50.0
	Frenadora de 5 Ton.	H-M	1.5	21.7	32.5
	Winche de 5 Ton.	H-M	1.5	41.5	62.2
	Carrete-cable cordina	H-M	1.5	53.6	80.4
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		48.0
	TOTAL RUBRO S/.	km			443.2
2.23.0	INSTALACION DE PAT-1 Incluye excavación e instalación de pozo de tierra e instalación de cable y varilla de cobre y medición de la resistencia de P.T.	Cjto			
2.23.1	EXCAVACION DE AGUJERO PARA POZO DE P. T.	m <sup>3</sup>	2.5		
2.23.1.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	7.7	7.7
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	M3 EXCAVADOS POR POZO	m <sup>3</sup>	1.36		
	SUB TOTAL POR POZO S/.	U			34.2
2.23.2	INSTALACION DE VARILLA Y PREPARACION DE POZO	U	10		
2.23.2.1	Materiales				
	Agua	m <sup>3</sup>			
2.23.2.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	4	7.7	30.9
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
2.23.2.3	Herramientas				
	Pizón	H-M	8	0.6	4.8
	Camión volquete 6 m <sup>3</sup>	H-M	1	107.0	107.0
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	10		8.6
	SUB TOTAL POR VARILLA S/.	U			20.7
2.23.3	INSTALACION DE CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA	m	250		
2.23.3.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	2.5	8.6	21.5
	Oficial	H-H	8	7.7	61.8
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
2.23.3.2	Herramientas				
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	10		13.9
	M INSTALADOS POR POSTE	m	10		
	SUB TOTAL POR POSTE S/.	U			6.1
2.23.4	MEDICION DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA	U	16		
2.23.4.1	Mano de Obra				
	Operario	H-H	8	8.6	68.6
	Peón	H-H	8	7.7	61.8
2.23.4.2	Herramientas				
	Telurómetro	H-M	8	1.3	10.7
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		6.5
	SUB TOTAL POR POZO S/.	U			9.2
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			70.2

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS RED PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION	COSTO			
		Unid.	Rend. Dano	UNIT.	TOTAL
				S/.	S/.
2.24.0	INSTALACION DE RETENIDA SIMPLE Incluye excavación e instalación de bloque e instalación de cable de retenida en suelo normal	Cjto			
2.24.1	EXCAVACION DE AGUJERO PARA BLOQUE DE RETENIDA	m3	2		
2.24.1.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	7.7	7.7
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	M3 EXCAVADOS POR POZO	m3	1.41		
	SUB TOTAL POR POZO S/.	U			44.3
2.24.2	INSTALACION DE BLOQUE, VARILLA Y ACCESORIOS	U	2		
2.24.2.1	Materiales				
	Piedra	m3	1.5	10.0	15.00
2.24.2.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	7.7	7.7
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	SUB TOTAL POR CONJUNTO S/.	U			39.0
2.24.3	INSTALACION DE CABLE DE RETENIDA	Cto	8		
2.24.3.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	7.7	7.7
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
2.24.3.2	Equipos				
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		2.8
	SUB TOTAL POR RETENIDA S/.	U			8.2
	TOTAL RUBRO S/.	%			91.5
2.25.0	INSTALACION DE RETENIDA SIMPLE Incluye excavación e instalación de bloque e instalación de cable de retenida en suelo semirocoso	Cjto			
2.25.1	EXCAVACION DE AGUJERO PARA BLOQUE DE RETENIDA	m3	1.2		
2.25.1.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	7.7	7.7
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	M3 EXCAVADOS POR POZO	m3	1.41		
	SUB TOTAL POR POZO S/.	U			73.9
2.25.2	INSTALACION DE BLOQUE, VARILLA Y ACCESORIOS	U	2		
2.25.2.1	Materiales				
	Piedra	m3	1.5	10.0	15.00
2.25.2.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	7.7	7.7
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	SUB TOTAL POR CONJUNTO S/.	U			39.0
2.25.3	INSTALACION DE CABLE DE RETENIDA	Cto	8		
2.25.3.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	9.8	9.8
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
2.25.3.2	Equipos				
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		2.8
	SUB TOTAL POR RETENIDA S/.	U			8.5
	TOTAL RUBRO S/.	U			121.3
2.26.0	INSTALACION DE RETENIDA VIOLIN O CONTRAPUNTA Incluye instalación de bloque y/o accesorios e instalación de cable de retenida en suelo normal	Cjto			
2.26.1	EXCAVACION DE AGUJERO PARA BLOQUE DE RETENIDA	m3	2		
2.26.1.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	7.7	7.7
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	M3 EXCAVADOS POR POZO	m3	1.41		
	SUB TOTAL POR POZO S/.	U			44.3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS RED PRIMARIA

ITEM N°	DESCRIPCION	Und.	Rend. Diano	COSTO	
				UNIT. S/.	TOTAL S/.
2.26.2	INSTALACION DE BLOQUE, VARILLA Y/O ACCESORIOS	U	2		
2.26.2.1	Materiales				
	Piedra	m3	1.5	10.0	15.00
2.26.2.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	7.7	7.7
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	SUB TOTAL POR CONJUNTO S/.	U			39.0
2.26.3	INSTALACION DE CABLE DE RETENIDA	Cto	6		
2.26.3.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	9.8	9.8
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
2.26.3.2	Equipos				
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		2.8
	SUB TOTAL POR RETENIDA S/.	U			11.3
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			94.6
2.27.0	INSTALACION DE RETENIDA VIOLIN O CONTRAPUNTA Incluye instalación de bloque y/o accesorios e instalación de cable de retenida en suelo semirocoso	Cjto			
2.27.1	EXCAVACION DE AGUJERO PARA BLOQUE DE RETENIDA				
2.27.1.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	7.7	7.7
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	M3 EXCAVADOS POR POZO	m3	1.41		
	SUB TOTAL POR POZO S/.	U			73.9
2.27.2	INSTALACION DE BLOQUE, VARILLA Y/O ACCESORIOS	U	2		
2.27.2.1	Materiales				
	Piedra	m3	1.5	10.0	15.00
2.27.2.2	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	7.7	7.7
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
	SUB TOTAL POR CONJUNTO S/.	U			39.0
2.27.3	INSTALACION DE CABLE DE RETENIDA	Cto	6		
2.27.3.1	Mano de Obra				
	Oficial	H-H	1	9.8	9.8
	Peón	H-H	8	6.9	55.2
2.27.3.2	Equipos				
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		2.8
	SUB TOTAL POR RETENIDA S/.	U			11.3
	TOTAL RUBRO S/.	Cjto			124.2
2.28.0	MONTAJE TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 100 KVA	U	1		
2.28.1	Materiales				
	Materiales Consumibles (% M.O.)	%	5		14.7
2.28.2	Mano de Obra				
	Jefe de grupo eléctrico	H-H	4	13.2	52.6
	Operario Eléctrico	H-H	8	8.6	68.6
	Oficial	H-H	8	7.7	61.8
	Peón eléctrico	H-H	16	6.9	110.4
	Viático	H-H	12	3.5	41.8
2.28.3	Equipos				
	Estuche de Herramienta	H-M	8	0.3	2.6
	Taladro Eléctrico	H-M	8	0.3	2.1
	Escalera de aluminio 6m.	H-M	8	0.3	2.6
	Megómetro 5000 V	H-M	2	1.3	2.7
	Multímetro digital	H-M	2	0.4	0.8
	Pertiga de Alta tensión	H-M	2	0.5	1.1
	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	1	220.2	220.2
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	3		8.8
	TOTAL RUBRO S/.	U			590.8
2.29.0	MONTAJE TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 75 KVA	U	2		
2.29.1	Materiales				
	Materiales Consumibles (% M.O.)	%	5		14.7
2.29.2	Mano de Obra				
	Jefe de grupo eléctrico	H-H	4	13.2	52.6
	Operario Eléctrico	H-H	8	8.6	68.6
	Oficial	H-H	8	7.7	61.8
	Peón eléctrico	H-H	16	6.9	110.4
	Viático	H-H	12	3.5	41.8

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS RED PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION	COSTO			
		Unid.	Rend. Diano	UNIT. S/.	TOTAL S/.
2.29.3	Equipos				
	Estuche de Herramienta	H-M	8	0.3	2.6
	Taladro Eléctrico	H-M	8	0.3	2.1
	Escalera de aluminio 6m.	H-M	8	0.3	2.6
	Megómetro 5000 V	H-M	2	1.3	2.7
	Multímetro digital	H-M	2	0.4	0.8
	Pertiga de Alta tensión	H-M	2	0.5	1.1
	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	1	220.2	220.2
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	3		8.8
	TOTAL RUBRO S/.	U			295.4
2.301.0	MONTAJE DE TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 40 KVA	U	3		
2.30.1	Materiales				
	Materiales Consumibles (% M.O.)	%	5		14.7
2.30.2	Mano de Obra				
	Jefe de grupo eléctrico	H-H	4	13.2	52.6
	Operario Eléctrico	H-H	8	8.6	68.6
	Oficial	H-H	8	7.7	61.8
	Peón eléctrico	H-H	16	6.9	110.4
	Viático	H-H	12	3.5	41.8
2.30.3	Equipos				
	Estuche de Herramienta	H-M	8	0.3	2.6
	Taladro Eléctrico	H-M	8	0.3	2.1
	Escalera de aluminio 6m.	H-M	8	0.3	2.6
	Megómetro 5000 V	H-M	2	1.3	2.7
	Multímetro digital	H-M	2	0.4	0.8
	Pertiga de Alta tensión	H-M	2	0.5	1.1
	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	1	220.2	220.2
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	3		8.8
	TOTAL RUBRO S/.	U			196.9
2.31.0	MONTAJE DE TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 25KVA	U	5		
2.31.1	Materiales				
	Materiales Consumibles (% M.O.)	%	5		14.7
2.31.2	Mano de Obra				
	Jefe de grupo eléctrico	H-H	4	13.2	52.6
	Operario Eléctrico	H-H	8	8.6	68.6
	Oficial	H-H	8	7.7	61.8
	Peón eléctrico	H-H	16	6.9	110.4
	Viático	H-H	12	3.5	41.8
2.31.3	Equipos				
	Estuche de Herramienta	H-M	8	0.3	2.6
	Taladro Eléctrico	H-M	8	0.3	2.1
	Escalera de aluminio 6m.	H-M	8	0.3	2.6
	Megómetro 5000 V	H-M	2	1.3	2.7
	Multímetro digital	H-M	2	0.4	0.8
	Pertiga de Alta tensión	H-M	2	0.5	1.1
	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	1	220.2	220.2
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	3		8.8
	TOTAL RUBRO S/.	U			118.2
2.32.0	MONTAJE DE TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 10KVA o 15KVA	U	6		
2.32.1	Materiales				
	Materiales Consumibles (% M.O.)	%	5		14.7
2.32.2	Mano de Obra				
	Jefe de grupo eléctrico	H-H	4	13.2	52.6
	Operario Eléctrico	H-H	8	8.6	68.6
	Oficial	H-H	8	7.7	61.8
	Peón eléctrico	H-H	16	6.9	110.4
	Viático	H-H	12	3.5	41.8
2.32.3	Equipos				
	Estuche de Herramienta	H-M	8	0.3	2.6
	Taladro Eléctrico	H-M	8	0.3	2.1
	Escalera de aluminio 6m.	H-M	8	0.3	2.6
	Megómetro 5000 V	H-M	2	1.3	2.7
	Multímetro digital	H-M	2	0.4	0.8
	Pertiga de Alta tensión	H-M	2	0.5	1.1
	Camión Volvo N-10 c/grua Hiab 10 tn	H-M	1	220.2	220.2
	Utiles y herramientas (% M.O.)	%	3		8.8
	TOTAL RUBRO S/.	U			98.5

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS RED PRIMARIA

ITEM. N°	DESCRIPCION	COSTO			
		Unid.	Rend. Diano	UNIT.	TOTAL
				S/.	S/.
2.33.0	MONTAJE DE TABLERO DE DISTRIBUCION PARA TRANSFORMADOR	U	4		
2.33.1	Materiales				
	Materiales Consumibles (% M.O.)	%	3		7.2
2.33.2	Mano de Obra				
	Jefe de grupo eléctrico	H-H	2	13.2	26.3
	Operario Electrico	H-H	8	8.6	68.6
	Oficial	H-H	8	7.7	61.8
	Peon eléctrico	H-H	12	6.9	82.8
	Viático	H-H	10	3.5	34.8
2.33.3	Equipos				
	Estuche de Herramienta	H-M	8	0.3	2.6
	Taladro Eléctrico	H-M	8	0.3	2.1
	Escalera de aluminio 6m.	H-M	8	0.3	2.6
	Megómetro 5000 V	H-M	2	1.3	2.7
	Multímetro digital	H-M	2	0.4	0.8
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	3		7.2
	TOTAL RUBRO S/.	U			74.9
2.34.0	REVISION FINAL, PRUEBAS Y PUESTA EN SERV. DE R.P.	Día	1		
2.34.1	Mano de Obra				
	Jefe de grupo eléctrico	H-H	8	13.2	105.3
	Operario Eléctrico	H-H	8	8.6	68.6
	Peon eléctrico	H-H	16	6.9	110.4
	Viático	H-H	16	3.5	55.7
2.34.2	Equipos				
	Estuche de Herramienta	H-M	8	0.3	2.6
	Escalera de aluminio 6m.	H-M	8	0.3	2.6
	Megómetro 5000 V	H-M	8	1.3	10.7
	Multímetro digital	H-M	8	0.4	3.2
	Perfiga de Alta tensión	H-M	8	0.5	4.3
	Camioneta	H-M	8	35.0	280.0
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	5		14.2
	TOTAL RUBRO S/.	Día			657.6
2.35.0	OPERACIÓN EXPERIMENTAL	Día	1		
2.35.1	Equipo de Profesionales				
	Ingeniero Especialista	D-H	1	170.0	170.00
	Técnico Electricista	H-H	16	4.5	72.00
	Viático	H-H	8	3.5	27.9
2.35.2	Equipos				
	Camioneta	H-M	8	35.0	280.0
	Útiles y herramientas (% M.O.)	%	10		27.0
	Tiempo Máximo de Trabajo	Día	15		
	TOTAL RUBRO S/.	Glb			8,653.5

***Presupuesto Base Estimado***  
***Adecuación del Nivel 10 kV - 22.9 kV de Redes Existentes***



PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Postes y crucetas de madera	50 363.74
1.02	Conductores eléctricos y accesorios	24 304.40
1.03	Aisladores	15 303.57
1.04	Ferretería	24 243.33
1.05	Retenidas	2 662.78
1.06	Puesta a tierra	7 458.37
1.07	Transformadores	48 386.08
1.08	Equipo de Protección y Seccionamiento	39 282.24
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	212 004.56
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Obras preliminares	728.73
2.02	Instalación de postes	7 254.07
2.03	Instalación de retenidas	1 835.39
2.04	Montaje de armados	4 025.13
2.05	Montaje de conductores	15 967.30
2.06	Instalación de puesta a tierra	1 747.64
2.07	Montaje de subestaciones	1 105.30
2.08	Montaje de transformadores	3 103.95
2.09	Pruebas y puesta en servicio	1 972.80
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	37 740.32
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	5 619.22
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	5 619.22
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes de 12mts - pino	8 569.00
4.02	Conductores eléctricos	1 651.62
4.03	Aisladores	680.00
4.04	Accesorios en general	2 549.10
4.05	Equipo de seccionamiento y transformación	1 131.70
	TOTAL DE TRANSPORTE	14 581.42
5.00	COSTO TOTAL	269 945.46
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	40 491.82
7.00	SUBTOTAL	S/.
		310 437.28
8.00	UTILIDAD (10%)	S/.
		31 043.73
9.00	TOTAL	S/.
		341 481.00
10.00	I.G.V. (18%)	S/.
		61 466.58
1.00	TOTAL GENERAL	S/.
		402 947.58
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.	

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	POSTES Y CRUCETAS DE MADERA					
1.01	Poste de madera de 12 m, Clase 6, Grupo "D"	U	82	546.07	44777.74	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 1.40 long..	U	109	42.00	4578.00	
1.03	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	14	72.00	1008.00	50 363.74
2.00	CONDUCTORES ELECTRICOS					
2.01	Conductor de Aleación de Aluminio AAAC de 25 mm <sup>2</sup>	KM	28.82	843.20	24304.40	24 304.40
3.00	AISLADORES Y ACCESORIOS					
3.01	Aislador de porcelana tipo SUSPENSION, clase ANSI 52 - 3	U	204	42.16	8600.64	
3.02	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	221	30.33	6702.93	15 303.57
4.00	FERRETERIA					
4.01	Adaptador de A° G° tipo casquillo - ojo	U	102	9.52	971.04	
4.02	Adaptador de A° G° tipo horquilla - bola	U	102	9.52	971.04	
4.03	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	315	0.63	198.45	
4.04	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	324	1.36	440.64	
4.05	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U	218	14.63	3189.34	
4.06	Conector doble via	U	27	19.09	515.43	
4.07	Espiga para vertice de poste, 510 mm long., 4 mm esp. para PIN ANSI 56 - 2	U	79	15.83	1250.57	
4.08	Espiga forjada para cruceta, 19 mm O x 350 mm long., para PIN ANSI 56 - 2	U	142	12.24	1738.08	
4.09	Grapa de anclaje de Al, tipo Pistola con 2 pernos	U	93	34.00	3162.00	
4.10	Grapa de suspension angular de Al, con 2 pernos	U	9	24.67	222.03	
4.11	Perno Coche de A° G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	218	6.07	1323.26	
4.12	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	92	11.70	1076.40	
4.13	Perno Maquinado de A° G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	131	5.44	712.64	
4.14	Perno Maquinado de A° G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	57	6.07	345.99	
4.15	Perno Maquinado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	18	7.70	138.60	
4.16	Perno ojo de A° G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	52	6.23	323.96	
4.17	Tubo espaciador de A° G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	18	2.77	49.86	
4.18	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, p/perno de 16 mm O	U	70	6.12	428.40	
4.19	Varilla preformada Doble, para conductor de 25 mm <sup>2</sup>	U	27	29.92	807.84	
4.20	Varilla preformada Simple	U	168	16.32	2741.76	
4.21	Soporte separador de vertice de poste, de A° G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	18	12.24	220.32	
4.22	Conector de CU, Tipo Perno Partido	U	118	4.73	558.14	
4.23	Alambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	KM	0.55	734.40	405.76	
4.24	Cinta plana para armar	KM	0.10	1305.60	131.87	
4.25	Conductor de CU para puesta a tierra	KM	0.008	3672.00	29.38	
4.26	Contratuercas para perno 16 mmO	U	42	0.30	12.60	
4.27	Perfil "L", F° G° de 76 x 76 x 10 mm x 2.4 m Long.	U	14	150.00	2100.00	
4.28	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 356 mm long., c/ tuerca	U	14	6.45	90.30	
4.29	Perno Maquinado de A° G°, 13 mm O x 102 mm long., C/T/CT	U	28	3.13	87.64	24 243.33
5.00	RETENIDAS					
5.01	Alambre galvanizado N° 12 AWG para entorchado	KM	0.06	489.60	29.38	
5.02	Arandela cuadrada plana de A° G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	20	2.45	49.00	
5.03	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	20	31.52	630.40	
5.04	Cable de A° G°, grado S.M., de 9.53 mm O	KM	0.30	3128.00	938.40	
5.05	Grapa paralela de A° G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	40	6.80	272.00	
5.06	Guardacabo de A° G° para cable de 9.53 mmO	U	40	1.03	41.20	
5.07	Perno ojo de A° G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	20	6.23	124.60	
5.08	Varilla de anclaje de A° G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	20	28.89	577.80	2 662.78
6.00	PUESTA A TIERRA					
6.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando	KM	1.32	3672.00	4850.71	
6.02	Conector bimetalico doble via	U	89	5.17	460.13	
6.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	6055	0.24	1453.20	
6.04	Varilla COPPERWELD de 16 mmO x 2.40 m long.	U	7	42.02	294.14	
6.05	Conector de puesta a tierra Tipo AB, para varilla de 16 mmO	U	7	6.85	47.95	
6.06	Dosis de sustancia gel para puesta a tierra	bls.	7	50.32	352.24	7 458.37

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL DE ADECUACION DE NIVEL DE 10-22.5 KV

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
7.00	<b>TRANSFORMADORES</b>					
7.01	Transf. trifas. de 40 kVA, 22.9/0.44-0.22 kV	U	2	4787.20	9574.40	
7.02	Transf. trifas. de 25 kVA, 22.9/0.44-0.22 kV	U	1	4069.12	4069.12	
7.03	Transf. trifas. de 75 kVA, 22.9/0.44-0.22kV	U	1	5652.16	5652.16	
7.04	Transf. trifas. de 100 kVA, 22.9/0.44-0.22kV	U	3	9696.80	29090.40	48 366.08
8.00	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO</b>					
8.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	33	190.40	6283.20	
8.02	Fusibles tipo rapido, 2 A	U	3	6.80	20.40	
8.03	Fusibles tipo rapido, 3 A	U	6	6.80	40.80	
8.04	Fusibles tipo rapido, 5 A	U	3	6.80	20.40	
8.05	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	33	201.28	6642.24	
8.06	Tablero de Distribución Trifásico 380-220 V	U	7	3753.60	26275.20	39 282.24
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	212 004.50
9.00	<b>GASTOS GENERALES (15%)</b>					31 600.68
10.00	<b>SUBTOTAL</b>				S/.	243 805.18
11.00	<b>UTILIDAD (10%)</b>				S/.	24 380.52
12.00	<b>TOTAL</b>				S/.	268 185.70
13.00	<b>I.G.V. (18%)</b>				S/.	48 273.43
14.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	316 459.12
	<b>TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.</b>					

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 REGION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL DE ADECUACION DE NIVEL DE 10-22.5 KV

PAGINA : 4 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
II	MONTAJE ELECTROMECHANICO					
1.00	OBRAS PRELIMINARES					
1.01	Replanteo topográfico de la línea - RP	Post	82	8.89	728.73	728.73
2.00	INSTALACION DE POSTES					
2.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación y eliminación de mat. exced., suelo normal - RP	U	82	88.46	7254.07	7 254.07
3.00	RETENIDAS					
3.01	Instalación de retenida inclinada, que comprende: excavación, relleno y armado de retenida, suelo normal	Cjto	20	91.77	1835.39	1 835.39
4.00	ARMADOS					
4.01	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	53	39.48	2092.18	
4.02	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	9	52.63	473.70	
4.03	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	3	19.74	59.21	
4.04	Armado PA3-3, trifásico sin neutro	Cjto	1	31.58	31.58	
4.05	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	8	78.95	631.60	
4.06	Armado PTH-3L, trifásico sin neutro	Cjto	5	63.16	315.80	
4.07	Armado PSEC-3PL, trifásico sin neutro, con parray.	Cjto	4	105.27	421.07	
5.00	CONDUCTORES					4 025.13
5.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm²	km	28.824	553.96	15967.30	15 967.30
6.00	PUESTA A TIERRA					
6.01	Puesta a tierra tipo PAT-1 con pozo tratado	gbl.	7	70.19	491.32	
6.02	Puesta a tierra tipo PAT-2 con espiral	gbl.	82	15.32	1256.32	1 747.64
7.00	SUBESTACIONES					
7.01	Armado Tipo STB	Cjto	7	157.90	1105.30	1 105.30
8.00	TRANSFORMADORES Y TABLEROS					
8.01	Transformador 25 kVA - trifásico	U	1	118.16	118.16	
8.02	Transformador 40 kVA - trifásico	U	2	196.93	393.87	
8.03	Transformador 75 kVA - trifásico	U	1	295.40	295.40	
8.04	Transformador 100 kVA - trifásico	U	3	590.80	1772.40	
8.05	Montaje del Tablero de Distribución para Subestación	U	7	74.88	524.13	3 103.95
9.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
9.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de RP	gbl.	3	657.60	1972.80	1 972.80
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO				S/.	37 740.32
10.00	GASTOS GENERALES (15%)					5 661.05
11.00	SUBTOTAL				S/.	43 401.36
12.00	UTILIDAD (10%)				S/.	4 340.14
13.00	TOTAL				S/.	47 741.50
14.00	I.G.V. (18%)				S/.	8 593.47
15.00	TOTAL GENERAL				S/.	56 334.97
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

RESUMEN GENERAL DE ADECUACION DE NIVEL DE 10-22.5 KV

PAGINA : 5 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje de aislador PIN 55-5	U	194	5.52	1070.88	
1.02	Desmontaje de transformador de distribución - Trifásico	U	7	348.92	2442.41	
1.03	Desmontaje de tablero de distribución	U	7	62.55	437.86	
1.04	Desmontaje de seccionador fusible Cut-Out	U	30	7.11	213.21	
1.05	Desmontaje del conductor de Aa	km	27.01	45.18	1220.33	
1.06	Desmontaje de Pararrayos - 15 KV.	U	33	7.11	234.53	
						5 619.22
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO				S/.	5 619.22
2.00	GASTOS GENERALES (15%)					842.88
3.00	SUBTOTAL				S/.	6 462.11
4.00	UTILIDAD (10%)				S/.	646.21
5.00	TOTAL				S/.	7 108.32
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	1 279.50
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	8 387.82
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	POSTES					
1.01	Transporte Poste 12m. Pino	U	82	104.50	8569.00	8 569.00
2.00	CONDUCTORES					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup>	km	28.824	57.30	1651.62	1 651.62
3.00	AISLADORES					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2	U	221	1.60	353.60	
3.02	Transporte Aislador ANSI 52-3	U	204	1.60	326.40	680.00
4.00	ACCESORIOS					
4.01	Transporte Material Menor	U	8497	0.30	2549.10	2 549.10
5.00	EQUIPOS DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACION					
5.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT	U	33	8.00	264.00	
5.02	Transporte Transformador 25 kVA	U	1	95.30	95.30	
5.03	Transporte Transformador 40 kVA	U	2	119.40	238.80	
5.04	Transporte Transformador 75 kVA	U	1	127.40	127.40	
5.05	Transporte Transformador 100 kVA	U	3	135.40	406.20	1 131.70
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>				S/.	14 581.42
6.00	GASTOS GENERALES (15%)					2 187.21
7.00	SUBTOTAL				S/.	16 768.63
8.00	UTILIDAD (10%)				S/.	1 676.86
9.00	TOTAL				S/.	18 445.49
10.00	I.G.V. (18%)				S/.	3 320.19
11.00	TOTAL GENERAL				S/.	21 765.68
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Cambio de Nivel de Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localid. de Huaya y Angascancha

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Postes y crucetas de madera	36 286.20
1.02	Conductores eléctricos y accesorios	16 695.36
1.03	Aisladores	10 893.51
1.04	Ferretería	16 122.17
1.05	Retenidas	1 997.08
1.06	Puesta a tierra	4 948.79
1.07	Transformadores	9 721.28
1.08	Equipo de Protección y Seccionamiento	12 248.16
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	108 912.56
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Obras preliminares	533.22
2.02	Instalación de postes	5 307.86
2.03	Instalación de retenidas	1 376.54
2.04	Montaje de armados	2 863.25
2.05	Montaje de conductores	10 968.38
2.06	Instalación de puesta a tierra	1 059.64
2.07	Montaje de subestaciones	315.80
2.08	Montaje de transformadores	563.31
2.09	Pruebas y puesta en servicio	657.60
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	23 645.59
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	2 657.36
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	2 657.36
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes de 12mts - pino	6 270.00
4.02	Conductores eléctricos	1 134.54
4.03	Aisladores	484.80
4.04	Accesorios en general	1 784.10
4.05	Equipo de seccionamiento y transformación	318.70
	TOTAL DE TRANSPORTE	9 992.14
5.00	COSTO TOTAL	145 207.65
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	21 781.15
7.00	SUBTOTAL	S/ 166 988.80
8.00	UTILIDAD (10%)	S/ 16 698.88
9.00	TOTAL	S/ 183 687.68
10.00	I.G.V. (18%)	S/ 33 063.78
11.00	TOTAL GENERAL	S/ 216 751.47
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.	

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Cambio de Nivel de Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localid. de Huayari y Angascancha

PAGINA : 2 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	<b>POSTES Y CRUCETAS DE MADERA</b>					
1.01	Poste de madera de 12 m, Clase 6, Grupo "D"	U	60	546.07	32764.20	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 1.40 long..	U	77	42.00	3234.00	
1.03	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	4	72.00	288.00	36 286.20
2.00	<b>CONDUCTORES ELECTRICOS</b>					
2.01	Conductor de Aleación de Aluminio AAAC de 25 mm <sup>2</sup>	KM	19.80	843.20	16695.36	16 695.36
3.00	<b>AISLADORES Y ACCESORIOS</b>					
3.01	Aislador de porcelana tipo SUSPENSION, clase ANSI 52 - 3	U	144	42.16	6071.04	
3.02	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	159	30.33	4822.47	10 893.51
4.00	<b>FERRETERIA</b>					
4.01	Adaptador de A° G° tipo casquillo - ojo	U	72	9.52	685.44	
4.02	Adaptador de A° G° tipo horquilla - bola	U	72	9.52	685.44	
4.03	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	225	0.63	141.75	
4.04	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	206	1.36	280.16	
4.05	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U	154	14.63	2253.02	
4.06	Conector doble via	U	21	19.09	400.89	
4.07	Espiga para vertice de poste, 510 mm long., 4 mm esp. para PIN ANSI 56 - 2	U	57	15.83	902.31	
4.08	Espiga forjada para cruceta, 19 mm O x 350 mm long., para PIN ANSI 56 - 2	U	102	12.24	1248.48	
4.09	Grapa de anclaje de Al, tipo Pistola con 2 pernos	U	66	34.00	2244.00	
4.10	Grapa de suspension angular de Al, con 2 pernos	U	6	24.67	148.02	
4.11	Perno Coche de A°G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	154	6.07	934.78	
4.12	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	58	11.70	678.60	
4.13	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	96	5.44	522.24	
4.14	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	41	6.07	248.87	
4.15	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	12	7.70	92.40	
4.16	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	39	6.23	242.97	
4.17	Tubo espaciador de A°G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	12	2.77	33.24	
4.18	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, p/perno de 16 mm O	U	48	6.12	293.76	
4.19	Varilla preformada Doble, para conductor de 25 mm <sup>2</sup>	U	18	29.92	538.56	
4.20	Varilla preformada Simple	U	123	16.32	2007.36	
4.21	Soporte separador de vertice de poste, de A°G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	12	12.24	146.88	
4.22	Conector de CU, Tipo Perno Partido	U	72	4.73	340.56	
4.23	Alambre de amarre - 16 mm <sup>2</sup>	KM	0.40	734.40	291.92	
4.24	Cinta plana para armar	KM	0.07	1305.60	91.39	
4.25	Conductor de CU para puesta a tierra	KM	0.004	3672.00	14.69	
4.26	Contratuerca para perno 16 mmO	U	12	0.30	3.60	
4.27	Perfil "L", F°G° de 76 x 76 x 10 mm x 2.4 m Long.	U	4	150.00	600.00	
4.28	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 356 mm long., c/ tuerca	U	4	6.45	25.80	
4.29	Perno Maquinado de A°G°, 13 mm O x 102 mm long., C/T/CT	U	8	3.13	25.04	16 122.17
5.00	<b>RETENIDAS</b>					
5.01	Alambre galvanizado N° 12 AWG para entorchado	KM	0.05	489.60	22.03	
5.02	Arandela cuadrada plana de A°G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	15	2.45	36.75	
5.03	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	15	31.52	472.80	
5.04	Cable de A°G°, grado S.M., de 9.53 mm O	KM	0.23	3128.00	703.80	
5.05	Grapa paralela de A°G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	30	6.80	204.00	
5.06	Guardacabo de A°G° para cable de 9.53 mmO	U	30	1.03	30.90	
5.07	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	15	6.23	93.45	
5.08	Varilla de anclaje de A°G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	15	28.89	433.35	1 997.08
6.00	<b>PUESTA A TIERRA</b>					
6.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando	KM	0.93	3672.00	3400.27	
6.02	Conector bimetalico doble via	U	62	5.17	320.54	
6.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	4290	0.24	1029.60	
6.04	Varilla COPPERWELD de 16 mmO x 2.40 m long.	U	2	42.02	84.04	
6.05	Conector de puesta a tierra Tipo AB, para varilla de 16 mmO	U	2	6.85	13.70	
6.06	Dosis de sustancia gel para puesta a tierra	bls.	2	50.32	100.64	4 948.79



PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Cambio de Nivel de Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localid. de Huaya y Angascancha

Partida	DESCRIPCIÓN	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
7.00	TRANSFORMADORES					
7.01	Transf. trifas. de 40 kVA, 22.9/0.44-0.22 kV	U	0	4787.20	0.00	
7.02	Transf. trifas. de 25 kVA, 22.9/0.44-0.22 kV	U	1	4069.12	4069.12	
7.03	Transf. trifas. de 75 kVA, 22.9/0.44-0.22kV	U	1	5652.16	5652.16	
7.04	Transf. trifas. de 100 kVA, 22.9/0.44-0.22kV	U	0	9696.80	0.00	
						9 721.28
8.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
8.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	12	190.40	2284.80	
8.02	Fusibles tipo rapido, 2 A	U	3	6.80	20.40	
8.03	Fusibles tipo rapido, 3 A	U	0	6.80	0.00	
8.04	Fusibles tipo rapido, 5 A	U	3	6.80	20.40	
8.05	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	12	201.28	2415.36	
8.06	Tablero de Distribución Trifásico 380-220 V	U	2	3753.60	7507.20	
						12 248.16
	TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES				S/.	108 912.66
9.00	GASTOS GENERALES (15%)					16 336.88
0.00	SUBTOTAL				S/.	125 249.44
1.00	UTILIDAD (10%)				S/.	12 524.94
2.00	TOTAL				S/.	137 774.39
3.00	I.G.V. (18%)				S/.	24 799.39
4.00	TOTAL GENERAL				S/.	162 573.78
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Cambio de Nivel de Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localid. de Huaya y Angascancha

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P Unit.	Parcial S.	Total S.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	OBRAS PRELIMINARES					
1.01	Replanteo topográfico de la línea - RP	Post	60	8.89	533.22	533.22
2.00	INSTALACION DE POSTES					
2.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación y eliminación de mat. exced., suelo normal - RP	U	60	88.46	5307.86	5 307.86
3.00	RETENIDAS					
3.01	Instalación de retenida inclinada, que comprende: excavación, relleno y armado de la retenida, suelo normal	Cjto	15	91.77	1376.54	1 376.54
4.00	ARMADOS					
4.01	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	39	39.48	1539.53	
4.02	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	6	52.83	315.80	
4.03	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	2	19.74	39.48	
4.04	Armado PA3-3, trifásico sin neutro	Cjto	1	31.58	31.58	
4.05	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	6	78.95	473.70	
4.06	Armado PTH-3L, trifásico sin neutro	Cjto	4	63.18	252.64	
4.07	Armado PSEC-3PL, trifásico sin neutro, con parray.	Cjto	2	105.27	210.53	
5.00	CONDUCTORES					2 863.25
5.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm²	km	19.8	553.96	10968.38	10 968.38
6.00	PUESTA A TIERRA					
6.01	Puesta a tierra tipo PAT-1 con pozo tratado	gbl.	2	70.19	140.38	
6.02	Puesta a tierra tipo PAT-2 con espiral	gbl.	60	15.32	919.26	1 059.64
7.00	SUBESTACIONES					
7.01	Armado Tipo STB	Cjto	2	157.90	315.80	315.80
8.00	TRANSFORMADORES Y TABLEROS					
8.01	Transformador 25 kVA - trifásico	U	1	118.16	118.16	
8.02	Transformador 40 kVA - trifásico	U	0	196.93	0.00	
8.03	Transformador 75 kVA - trifásico	U	1	295.40	295.40	
8.04	Transformador 100 kVA - trifásico	U	0	590.80	0.00	
8.05	Montaje del Tablero de Distribución para Subestación	U	2	74.88	149.75	563.31
9.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
9.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de RP	gbl.	1	657.60	657.60	657.60
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	23 645.59
10.00	GASTOS GENERALES (15%)					3 546.84
11.00	SUBTOTAL				S/.	27 192.43
12.00	UTILIDAD (10%)				S/.	2 719.24
13.00	TOTAL				S/.	29 911.68
14.00	I.G.V. (18%)				S/.	5 384.10
15.00	TOTAL GENERAL				S/.	35 295.78
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Cambio de Nivel de Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localid. de Huaya y Angascancha

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje de aislador PIN 55-5	U	141	5.52	778.32	
1.02	Desmontaje de transformador de distribución - Trifásico	U	2	348.92	697.83	
1.03	Desmontaje de tablero de distribución	U	2	62.55	125.10	
1.04	Desmontaje de seccionador fusible Cut-Out	U	12	7.11	85.28	
1.05	Desmontaje del conductor de Aa	km	19.6	45.18	885.54	
1.06	Desmontaje de Pararrayos - 15 KV	U	12	7.11	85.28	
						2 657.36
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO				S/.	2 657.36
2.00	GASTOS GENERALES (15%)					398.60
3.00	SUBTOTAL				S/.	3 055.97
4.00	UTILIDAD (10%)				S/.	305.60
5.00	TOTAL				S/.	3 361.56
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	605.08
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	3 966.65
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	POSTES					
1.01	Transporte Poste 12m. Pino	U	60	104.50	6270.00	6 270.00
2.00	CONDUCTORES					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup>	km	19.8	57.30	1134.54	1 134.54
3.00	AISLADORES					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2	U	159	1.60	254.40	
3.02	Transporte Aislador ANSI 52-3	U	144	1.60	230.40	484.80
4.00	ACCESORIOS					
4.01	Transporte Material Menor	U	5947	0.30	1784.10	1 784.10
5.00	EQUIPOS DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACION					
5.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT	U	12	8.00	96.00	
5.02	Transporte Transformador 25 kVA	U	1	95.30	95.30	
5.03	Transporte Transformador 40 kVA	U	0	119.40	0.00	
5.04	Transporte Transformador 75 kVA	U	1	127.40	127.40	
5.05	Transporte Transformador 100 kVA	U	0	135.40	0.00	
						318.70
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>				S/.	<b>9 992.14</b>
6.00	GASTOS GENERALES (15%)					1 498.82
7.00	SUBTOTAL				S/.	<b>11 490.96</b>
8.00	UTILIDAD (10%)				S/.	1 149.10
9.00	TOTAL				S/.	<b>12 640.06</b>
10.00	I.G.V. (18%)				S/.	2 275.21
11.00	TOTAL GENERAL				S/.	<b>14 915.27</b>
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Cambio de Nivel de Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localid. de Pomabamba

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Postes y crucetas de madera	12 445.40
1.02	Conductores eléctricos y accesorios	5 565.12
1.03	Aisladores	3 631.17
1.04	Ferretería	6 266.48
1.05	Retenidas	665.69
1.06	Puesta a tierra	2 029.69
1.07	Transformadores	29 090.40
1.08	Equipo de Protección y Seccionamiento	15 960.96
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	75 654.91
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Obras preliminares	177.74
2.02	Instalación de postes	1 769.29
2.03	Instalación de retenidas	458.85
2.04	Montaje de armados	964.51
2.05	Montaje de conductores	3 656.13
2.06	Instalación de puesta a tierra	516.99
2.07	Montaje de subestaciones	473.70
2.08	Montaje de transformadores	1 997.03
2.09	Pruebas y puesta en servicio	657.60
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	10 671.81
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	1 962.60
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	1 962.60
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes de 12mts - pino	2 090.00
4.02	Conductores eléctricos	378.18
4.03	Aisladores	161.80
4.04	Accesorios en general	645.30
4.05	Equipo de seccionamiento y transformación	502.20
	TOTAL DE TRANSPORTE	3 777.28
5.00	COSTO TOTAL	92 066.61
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	13 809.99
7.00	SUBTOTAL	S/.
		105 876.60
8.00	UTILIDAD (10%).	S/.
		10 587.66
9.00	TOTAL	S/.
		116 464.26
10.00	I.G.V. (18%)	S/.
		20 963.57
1.00	TOTAL GENERAL	S/.
		137 427.83
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.	

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Cambio de Nivel de Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localid. de Pomabamba

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial \$/.	Total \$/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	POSTES Y CRUCETAS DE MADERA					
1.01	Poste de madera de 12 m, Clase 6, Grupo "D"	U	20	546.07	10921.40	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 1.40 long..	U	26	42.00	1092.00	
1.03	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	6	72.00	432.00	12 445.40
2.00	CONDUCTORES ELECTRICOS					
2.01	Conductor de Aleación de Aluminio AAAC de 25 mm²	KM	6.60	843.20	5565.12	5 565.12
3.00	AISLADORES Y ACCESORIOS					
3.01	Aislador de porcelana tipo SUSPENSION, clase ANSI 52 - 3	U	48	42.16	2023.68	
3.02	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	53	30.33	1607.49	3 631.17
4.00	FERRETERIA					
4.01	Adaptador de A° G° tipo casquillo - ojo	U	24	9.52	228.48	
4.02	Adaptador de A° G° tipo horquilla - bola	U	24	9.52	228.48	
4.03	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	78	0.63	49.14	
4.04	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	83	1.36	112.88	
4.05	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U	52	14.63	760.76	
4.06	Conector doble via	U	6	19.09	114.54	
4.07	Espiga para vertice de poste, 510 mm long., 4 mm esp. para PIN ANSI 56 - 2	U	19	15.83	300.77	
4.08	Espiga forjada para cruceta, 19 mm O x 350 mm long., para PIN ANSI 56 - 2	U	34	12.24	416.16	
4.09	Grapa de anclaje de Al, tipo Pistola con 2 pernos	U	21	34.00	714.00	
4.10	Grapa de suspension angular de Al, con 2 pernos	U	3	24.67	74.01	
4.11	Perno Coche de A° G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	52	6.07	315.64	
4.12	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	24	11.70	280.80	
4.13	Perno Maquinado de A° G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	32	5.44	174.08	
4.14	Perno Maquinado de A° G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	14	6.07	84.98	
4.15	Perno Maquinado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	4	7.70	30.80	
4.16	Perno ojo de A° G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	12	6.23	74.76	
4.17	Tubo espaciador de A° G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	4	2.77	11.08	
4.18	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, p/perno de 16 mm O	U	17	6.12	104.04	
4.19	Varilla preformada Doble, para conductor de 25 mm²	U	6	29.92	179.52	
4.20	Varilla preformada Simple	U	42	16.32	685.44	
4.21	Soporte separador de vertice de poste, de A° G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	4	12.24	48.96	
4.22	Conector de CU, Tipo Perno Partido	U	34	4.73	160.82	
4.23	Alambre de amarre - 16 mm²	KM	0.13	734.40	97.31	
4.24	Cinta plana para armar	KM	0.02	1305.60	30.03	
4.25	Conductor de CU para puesta a tierra	KM	0.002	3672.00	7.34	
4.26	Contratuerca para perno 16 mmO	U	18	0.30	5.40	
4.27	Perfil "L", F° G° de 76 x 76 x 10 mm x 2.4 m Long.	U	6	150.00	900.00	
4.28	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 356 mm long., c/ tuerca	U	6	6.45	38.70	
4.29	Perno Maquinado de A° G°, 13 mm O x 102 mm long., C/T/CT	U	12	3.13	37.56	6 266.48
5.00	RETENIDAS					
5.01	Alambre galvanizado N° 12 AWG para entorchado	KM	0.02	489.60	7.34	
5.02	Arandela cuadrada plana de A° G° 102x102x13 mm, 19 mmO de agujero	U	5	2.45	12.25	
5.03	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	5	31.52	157.60	
5.04	Cable de A° G°, grado S.M., de 9.53 mm O	KM	0.08	3128.00	234.60	
5.05	Grapa paralela de A° G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	10	6.80	68.00	
5.06	Guardacabo de A° G° para cable de 9.53 mmO	U	10	1.03	10.30	
5.07	Perno ojo de A° G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	5	6.23	31.15	
5.08	Varilla de anclaje de A° G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	5	28.89	144.45	665.69
6.00	PUESTA A TIERRA					
6.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando	KM	0.34	3672.00	1244.81	
6.02	Conector bimetalico doble via	U	23	5.17	118.91	
6.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	1535	0.24	368.40	
6.04	Varilla COPPERWELD de 16 mmO x 2.40 m long.	U	3	42.02	126.06	
6.05	Conector de puesta a tierra Tipo AB, para varilla de 16 mmO	U	3	6.85	20.55	
6.06	Dosis de sustancia gel para puesta a tierra	bis.	3	50.32	150.96	2 029.69

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Cambio de Nivel y Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localidades de Pomabamba

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
7.00	<b>TRANSFORMADORES</b>					
7.01	Transf. trifas. de 40 kVA, 22.9/0.44-0.22 kV	U	0	4787.20	0.00	
7.02	Transf. trifas. de 25 kVA, 22.9/0.44-0.22 kV	U	0	4069.12	0.00	
7.03	Transf. trifas. de 75 kVA, 22.9/0.44-0.22kV	U	0	5652.16	0.00	
7.04	Transf. trifas. de 100 kVA, 22.9/0.44-0.22kV	U	3	9696.80	29090.40	29 090.40
8.00	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO</b>					
8.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	12	190.40	2284.80	
8.02	Fusibles tipo rapido, 2 A	U	0	6.80	0.00	
8.03	Fusibles tipo rapido, 3 A	U	0	6.80	0.00	
8.04	Fusibles tipo rapido, 5 A	U	0	6.80	0.00	
8.05	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	12	201.28	2415.36	
8.06	Tablero de Distribución Trifásico 380-220 V	U	3	3753.60	11260.80	15 960.96
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	75 654.91
9.00	<b>GASTOS GENERALES (15%)</b>					11 348.24
10.00	<b>SUBTOTAL</b>				S/.	87 003.15
11.00	<b>UTILIDAD (10%)</b>				S/.	8 700.31
12.00	<b>TOTAL</b>				S/.	95 703.46
13.00	<b>I.G.V. (18%)</b>				S/.	17 226.62
14.00	<b>TOTAL GENERAL</b>				S/.	112 930.09
	<b>TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.</b>					

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Cambio de Nivel de Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localid. de Pomabamba

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/	Total S/
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	OBRAS PRELIMINARES					
1.01	Replanteo topográfico de la línea - RP	Post	20	8.89	177.74	177.74
2.00	INSTALACION DE POSTES					
2.01	Instalación de poste de madera que comprende :Excavación, Traslado, izado, cimentación y eliminación de mat. exced., suelo normal - RP	U	20	88.46	1769.29	1 769.29
3.00	RETENIDAS					
3.01	Instalación de retenida inclinada, que comprende: excavación, relleno y armado con la retenida, suelo normal	Cjto	5	91.77	458.85	458.85
4.00	ARMADOS					
4.01	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	13	39.48	513.18	
4.02	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	2	52.63	105.27	
4.03	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	1	19.74	19.74	
4.04	Armado PA3-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	31.58	0.00	
4.05	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	2	78.95	157.90	
4.06	Armado PTH-3L, trifásico sin neutro	Cjto	1	63.16	63.16	
4.07	Armado PSEC-3PL, trifásico sin neutro, con parray.	Cjto	1	105.27	105.27	
5.00	CONDUCTORES					964.51
5.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm <sup>2</sup>	km	6.6	553.96	3656.13	3 656.13
6.00	PUESTA A TIERRA					
6.01	Puesta a tierra tipo PAT-1 con pozo tratado	gbl.	3	70.19	210.57	
6.02	Puesta a tierra tipo PAT-2 con espiral	gbl.	20	15.32	306.42	
7.00	SUBESTACIONES					516.99
7.01	Armado Tipo STB	Cjto	3	157.90	473.70	473.70
8.00	TRANSFORMADORES Y TABLEROS					
8.01	Transformador 25 kVA - trifásico	U	0	118.16	0.00	
8.02	Transformador 40 kVA - trifásico	U	0	196.93	0.00	
8.03	Transformador 75 kVA - trifásico	U	0	295.40	0.00	
8.04	Transformador 100 kVA - trifásico	U	3	590.80	1772.40	
8.05	Montaje del Tablero de Distribución para Subestación	U	3	74.88	224.63	
9.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					1 997.03
9.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de RP	gbl.	1	657.60	657.60	657.60
<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>					<b>S/.</b>	<b>10 671.81</b>
10.00	GASTOS GENERALES (15%)					1 600.77
1.00	SUBTOTAL				<b>S/.</b>	<b>12 272.59</b>
12.00	UTILIDAD (10%)				<b>S/.</b>	<b>1 227.26</b>
3.00	TOTAL				<b>S/.</b>	<b>13 499.84</b>
4.00	I.G.V. (18%)				<b>S/.</b>	<b>2 429.97</b>
5.00	TOTAL GENERAL				<b>S/.</b>	<b>15 929.82</b>
TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.						



PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANGASH

Cambio de Nivel de Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localid. de Pomabamba

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
... DESMONTAJE ELECTROMECHANICO						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje de aislador PIN 55-5	U	47	5.52	259.44	
1.02	Desmontaje de transformador de distribución - Trifásico	U	3	348.92	1046.75	
1.03	Desmontaje de tablero de distribución	U	3	62.55	187.66	
1.04	Desmontaje de seccionador fusible Cut-Out	U	12	7.11	85.28	
1.05	Desmontaje del conductor de Aa	km	6.6	45.18	298.19	
1.06	Desmontaje de Pararrayos - 15 KVA	U	12	7.11	85.28	
						1 962.60
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO				S/.	1 962.60
2.00	GASTOS GENERALES (15%)					294.39
3.00	SUBTOTAL				S/.	2 256.99
4.00	UTILIDAD (10%)				S/.	225.70
5.00	TOTAL				S/.	2 482.69
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	446.88
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	2 929.58
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Cambio de Nivel de Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localid. de Pomabamba

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/	Total S/.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	POSTES					
1.01	Transporte Poste 12m. Pino	U	20	104.50	2090.00	2 090.00
2.00	CONDUCTORES					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup>	km	6.6	57.30	378.18	378.18
3.00	AISLADORES					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2	U	53	1.60	84.80	
3.02	Transporte Aislador ANSI 52-3	U	48	1.60	76.80	161.60
4.00	ACCESORIOS					
4.01	Transporte Material Menor	U	2151	0.30	645.30	645.30
5.00	EQUIPOS DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACION					
5.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT	U	12	8.00	96.00	
5.02	Transporte Transformador 25 kVA	U	0	95.30	0.00	
5.03	Transporte Transformador 40 kVA	U	0	119.40	0.00	
5.04	Transporte Transformador 75 kVA	U	0	127.40	0.00	
5.05	Transporte Transformador 100 kVA	U	3	135.40	406.20	502.20
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>				S/.	3 777.28
6.00	GASTOS GENERALES (15%)					566.59
7.00	SUBTOTAL				S/.	4 343.87
8.00	UTILIDAD (10%)				S/.	434.39
9.00	TOTAL				S/.	4 778.26
10.00	I.G.V. (18%)				S/.	860.09
11.00	TOTAL GENERAL				S/.	5 638.35
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Cambio de Nivel de Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localid. de F. scobamba

RESUMEN

Partida	DESCRIPCION	COSTO S/.
1.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1.01	Postes y crucetas de madera	1 632.14
1.02	Conductores eléctricos y accesorios	2 043.92
1.03	Aisladores	778.89
1.04	Ferretería	1 854.67
1.05	Retenidas	0.00
1.06	Puesta a tierra	479.89
1.07	Transformadores	9 574.40
1.08	Equipo de Protección y Seccionamiento	11 073.12
	TOTAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	27 437.03
2.00	MONTAJE ELECTROMECHANICO	
2.01	Obras preliminares	17.77
2.02	Instalación de postes	176.93
2.03	Instalación de retenidas	0.00
2.04	Montaje de armados	197.38
2.05	Montaje de conductores	1 342.80
2.06	Instalación de puesta a tierra	171.02
2.07	Montaje de subestaciones	315.80
2.08	Montaje de transformadores	543.62
2.09	Pruebas y puesta en servicio	657.60
	TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO	3 422.91
3.00	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	
3.01	Desmontaje General	999.26
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	999.26
4.00	TRANSPORTE	
4.01	Postes de 12mts - pino	209.00
4.02	Conductores eléctricos	138.90
4.03	Aisladores	33.60
4.04	Accesorios en general	119.70
4.05	Equipo de seccionamiento y transformación	310.80
	TOTAL DE TRANSPORTE	812.00
5.00	COSTO TOTAL	32 671.19
6.00	GASTOS GENERALES (15%)	4 900.68
7.00	SUBTOTAL	S/ 37 571.87
8.00	UTILIDAD (10%)	S/ 3 757.19
9.00	TOTAL	S/ 41 329.06
10.00	I.G.V. (18%)	S/ 7 439.23
11.00	TOTAL GENERAL	S/ 48 768.29
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.	

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 DIRECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Cambio de Niv. de Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localid. de F scobamba

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
1.00	POSTES Y CRUCETAS DE MADERA					
1.01	Poste de madera de 12 m, Clase 6, Grupo "D"	U	2	546.07	1092.14	
1.02	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 1.40 long..	U	6	42.00	252.00	
1.03	Cruceta de madera tratada de 90 x 115 mm seccion, 2.40 long..	U	4	72.00	288.00	1 632.14
2.00	CONDUCTORES ELECTRICOS					
2.01	Conductor de Aleación de Aluminio AAAC de 25 mm²	KM	2.42	843.20	2043.92	2 043.92
3.00	AISLADORES Y ACCESORIOS					
3.01	Aislador de porcelana tipo SUSPENSION, clase ANSI 52 - 3	U	12	42.16	505.92	
3.02	Aislador de porcelana tipo PIN, clase ANSI 56 - 2	U	9	30.33	272.97	778.89
4.00	FERRETERIA					
4.01	Adaptador de A° G° tipo casquillo - ojo	U	6	9.52	57.12	
4.02	Adaptador de A° G° tipo horquilla - bola	U	6	9.52	57.12	
4.03	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	12	0.63	7.56	
4.04	Arandela cuadrada plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, 18 mm O de agujero	U	35	1.36	47.60	
4.05	Brazo soporte de perfil angular de A° G°, 38 x 38 x 6 mm seccion, 710 mm long.	U	12	14.63	175.56	
4.06	Conector doble via	U	0	19.09	0.00	
4.07	Espiga para vertice de poste, 510 mm long., 4 mm esp. para PIN ANSI 56 - 2	U	3	15.83	47.49	
4.08	Espiga forjada para cruceta, 19 mm O x 350 mm long., para PIN ANSI 56 - 2	U	6	12.24	73.44	
4.09	Grapa de anclaje de Al, tipo Pistola con 2 pernos	U	6	34.00	204.00	
4.10	Grapa de suspension angular de Al, con 2 pernos	U	0	24.67	0.00	
4.11	Perno Coche de A°G°, 13 mm O x 152 mm long., 76 mm Maquinado, C/T/CT	U	12	6.07	72.84	
4.12	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 508 mm long., c/ 4 tuercas	U	10	11.70	117.00	
4.13	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	3	5.44	16.32	
4.14	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 356 mm long., C/T/CT	U	2	6.07	12.14	
4.15	Perno Maquinado de A°G°, 16 mm O x 508 mm long., C/T/CT	U	2	7.70	15.40	
4.16	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	1	6.23	6.23	
4.17	Tubo espaciador de A°G°, 19 mm O x 38 mm long.	U	2	2.77	5.54	
4.18	Tuerca ojo forjada, de 16 mm O x 80 mm x 38 mm, p/perno de 16 mm O	U	5	6.12	30.60	
4.19	Varilla preformada Doble, para conductor de 25 mm²	U	3	29.92	89.76	
4.20	Varilla preformada Simple	U	3	16.32	48.96	
4.21	Soporte separador de vertice de poste, de A°G°, Tipo CS2, 70x6.4mm	U	2	12.24	24.48	
4.22	Conector de CU, Tipo Perno Partido	U	12	4.73	56.76	
4.23	Alambre de amarre - 16 mm²	KM	0.02	734.40	16.52	
4.24	Cinta plana para armar	KM	0.01	1305.60	10.44	
4.25	Conductor de CU para puesta a tierra	KM	0.002	3672.00	7.34	
4.26	Contratuerca para perno 16 mmO	U	12	0.30	3.60	
4.27	Perfil "L", F°G° de 76 x 76 x 10 mm x 2.4 m Long.	U	4	150.00	600.00	
4.28	Perno Doble Armado de A° G°, 16 mm O x 356 mm long., c/ tuerca	U	4	6.45	25.80	
4.29	Perno Maquinado de A°G°, 13 mm O x 102 mm long., C/T/CT	U	8	3.13	25.04	1 854.67
5.00	RETENIDAS					
5.01	Alambre galvanizado N° 12 AWG para entorchado	KM	0.00	489.60	0.00	
5.02	Arandela cuadrada plana de A°G° 102x102x13 mm, 19mmO de agujero	U	0	2.45	0.00	
5.03	Bloque de anclaje de concreto armado, 500x500x200 mm, 19mmO de agujero	U	0	31.52	0.00	
5.04	Cable de A°G°, grado S.M., de 9.53 mm O	KM	0.00	3128.00	0.00	
5.05	Grapa paraleta de A°G°, doble via, 150 mm long., 3 pernos 16 mm O	U	0	6.80	0.00	
5.06	Guardacabo de A°G° para cable de 9.53 mmO	U	0	1.03	0.00	
5.07	Perno ojo de A°G°, 16 mm O x 305 mm long., C/T/CT	U	0	6.23	0.00	
5.08	Varilla de anclaje de A°G°, 2.40 m long., C/T/CT	U	0	28.89	0.00	0.00
6.00	PUESTA A TIERRA					
6.01	Conductor de puesta a tierra, CU desnudo, blando	KM	0.06	3672.00	205.63	
6.02	Conector bimetalico doble via	U	4	5.17	20.68	
6.03	Grampa en "U" de acero cobreado 50x13 mm, 4 mmO	U	230	0.24	55.20	
6.04	Varilla COPPERWELD de 16 mmO x 2.40 m long.	U	2	42.02	84.04	
6.05	Conector de puesta a tierra Tipo AB, para varilla de 16 mmO	U	2	6.85	13.70	
6.06	Dosis de sustancia gel para puesta a tierra	bls.	2	50.32	100.64	479.89

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Cambio de Nivel de Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localid. de Pomabamba

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>I SUMINISTRO DE MATERIALES</b>						
7.00	TRANSFORMADORES					
7.01	Transf. trifas. de 40 kVA, 22.9/0.44-0.22 kV	U	2	4787.20	9574.40	
7.02	Transf. trifas. de 25 kVA, 22.9/0.44-0.22 kV	U	0	4069.12	0.00	
7.03	Transf. trifas. de 75 kVA, 22.9/0.44-0.22kV	U	0	5652.16	0.00	
7.04	Transf. trifas. de 100 kVA, 22.9/0.44-0.22kV	U	0	9556.80	0.00	9 574.40
8.00	EQUIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO					
8.01	Seccionador Fusible Tipo CUT OUT 27 kV - 100 A - 150 kV BIL	U	9	190.40	1713.60	
8.02	Fusibles tipo rapido, 2 A	U	0	6.80	0.00	
8.03	Fusibles tipo rapido, 3 A	U	6	6.80	40.80	
8.04	Fusibles tipo rapido, 5 A	U	0	6.80	0.00	
8.05	Pararrayos clase distribucion de oxido metalico DE 21 kV - 10 kA	U	9	201.28	1811.52	
8.06	Tablero de Distribución Trifásico 380-220 V	U	2	3753.60	7507.20	11 073.12
	<b>TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				S/.	27 437.03
9.00	GASTOS GENERALES (15%)					4 115.55
10.00	SUBTOTAL				S/.	31 552.59
11.00	UTILIDAD (10%)				S/.	3 155.26
12.00	TOTAL				S/.	34 707.84
13.00	I.G.V. (18%)				S/.	6 247.41
14.00	TOTAL GENERAL				S/.	40 955.26
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Cambio de Nivel de Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localid. de F. scobamba

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>II MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	OBRAS PRELIMINARES					
1.01	Replanteo topográfico de la línea - RP	Post	2	8.89	17.77	17.77
2.00	INSTALACION DE POSTES					
2.01	Instalación de poste de madera que comprende Excavación, Traslado, izado, cimentación y eliminación de mat. exced., suelo normal - RP	U	2	88.46	176.93	176.93
3.00	RETENIDAS					
3.01	Instalación de retenida inclinada, que comprende: excavación, relleno y armado con a retenida, suelo normal	Cjto	0	91.77	0.00	0.00
4.00	ARMADOS					
4.01	Armado PS1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	1	39.48	39.48	
4.02	Armado PA1-3L, trifásico sin neutro	Cjto	1	52.63	52.63	
4.03	Armado PA2-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	19.74	0.00	
4.04	Armado PA3-3, trifásico sin neutro	Cjto	0	31.58	0.00	
4.05	Armado PR3-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	78.95	0.00	
4.06	Armado PTH-3L, trifásico sin neutro	Cjto	0	63.16	0.00	
4.07	Armado PSEC-3PL, trifásico sin neutro, con parray.	Cjto	1	105.27	105.27	
5.00	CONDUCTORES					
5.01	Tendido del conductor AAAC - 25 mm <sup>2</sup>	km	2.424	553.96	1342.80	1342.80
6.00	PUESTA A TIERRA					
6.01	Puesta a tierra tipo PAT-1 con pozo tratado	gbl.	2	70.19	140.38	
6.02	Puesta a tierra tipo PAT-2 con espiral	gbl.	2	15.32	30.64	
7.00	SUBESTACIONES					
7.01	Armado Tipo STB	Cjto	2	157.90	315.80	315.80
8.00	TRANSFORMADORES Y TABLEROS					
8.01	Transformador 25 kVA - trifásico	U	0	118.16	0.00	
8.02	Transformador 40 kVA - trifásico	U	2	196.93	393.87	
8.03	Transformador 75 kVA - trifásico	U	0	295.40	0.00	
8.04	Transformador 100 kVA - trifásico	U	0	590.80	0.00	
8.05	Montaje del Tablero de Distribución para Subestación	U	2	74.88	149.75	
9.00	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
9.01	Revisión Final, Pruebas y puesta en servicio de RP	gbl.	1	657.60	657.60	657.60
	<b>TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>				S/.	3 422.91
10.00	GASTOS GENERALES (15%)					513.44
11.00	SUBTOTAL				S/.	3 936.34
12.00	UTILIDAD (10%)				S/.	393.63
13.00	TOTAL				S/.	4 329.98
14.00	I.G.V. (18%)				S/.	779.40
15.00	TOTAL GENERAL				S/.	5 109.38
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Cambio de Nivel de Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localid. de F. scobamba

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>III DESMONTAJE ELECTROMECHANICO</b>						
1.00	DESMONTAJE					
1.01	Desmontaje de aislador PIN 55-5	U	6	5.52	33.12	
1.02	Desmontaje de transformador de distribución - Trifásico	U	2	348.92	697.83	
1.03	Desmontaje de tablero de distribución	U	2	62.55	125.10	
1.04	Desmontaje de seccionador fusible Cut-Out	U	6	7.11	42.64	
1.05	Desmontaje del conductor de Aa	km	0.81	45.18	36.60	
1.06	Desmontaje de Pararrayos - 15 KVA	U	9	7.11	63.96	
						999.26
	TOTAL DE DESMONTAJE ELECTROMECHANICO				S/.	999.26
2.00	GASTOS GENERALES (15%)					149.89
3.00	SUBTOTAL				S/.	1 149.15
4.00	UTILIDAD (10%)				S/.	114.91
5.00	TOTAL				S/.	1 264.06
6.00	I.G.V. (18%)				S/.	227.53
7.00	TOTAL GENERAL				S/.	1 491.59
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

Cambio de Nivel de Tensión de 10 a 22.9 kV de las Localid. de F. scobamba

PAGINA : 8 de 6

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P. Unit.	Parcial S/.	Total S/.
<b>IV TRANSPORTES</b>						
1.00	POSTES					
1.01	Transporte Poste 12m. Pino	U	2	104.50	209.00	209.00
2.00	CONDUCTORES					
2.01	Transporte Conductor Aa 25 mm <sup>2</sup>	km	2.424	57.30	138.90	138.90
3.00	AISLADORES					
3.01	Transporte Aislador ANSI 56-2	U	9	1.60	14.40	
3.02	Transporte Aislador ANSI 52-3	U	12	1.60	19.20	33.60
4.00	ACCESORIOS					
4.01	Transporte Material Menor	U	399	0.30	119.70	119.70
5.00	EQUIPOS DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACION					
5.01	Transporte Seccionador Fusible CUT OUT	U	9	8.00	72.00	
5.02	Transporte Transformador 25 kVA	U	0	95.30	0.00	
5.03	Transporte Transformador 40 kVA	U	2	119.40	238.80	
5.04	Transporte Transformador 75 kVA	U	0	127.40	0.00	
5.05	Transporte Transformador 100 kVA	U	0	135.40	0.00	310.80
	<b>TOTAL DE TRANSPORTE</b>				S/.	812.00
6.00	GASTOS GENERALES (15%)					121.80
7.00	SUBTOTAL				S/.	933.79
8.00	UTILIDAD (10%)				S/.	93.38
9.00	TOTAL				S/.	1 027.17
10.00	I.G.V. (18%)				S/.	184.89
11.00	TOTAL GENERAL				S/.	1 212.07
	TIPO DE CAMBIO DEL DÓLAR: S/.					



***Fórmula Polinómica***  
***Adecuación de Nivel 10 kV - 22.9 kV***

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH  
  
 PPTO. BASE : 323 035.51

FORMULA POLINOMICA - ADECUACION DE NIVEL 10 - 22.9 KV

N°	ELEMENTO REPRESENTATIVO	SIMBOLO	INDICE UNIFIC.	MONTO SIN IGV	MONTO CON IGV	INCIDENCIA MONOMIO	COFICIENTE INCIDENCIA
1	POSTES Y CRUCETAS	P	43	50 363.74	59 429.21	0.156	100.00%
2	CONDUCTORES ELECTRICOS	C	11	24 304.40	28 679.19	0.123	61.36%
	AISLADORES Y ACCESORIOS	A	11	15 303.57	18 058.21		38.64%
3	FERRETERIA Y RETENIDA	F	2	26 906.10	31 749.20	0.106	78.30%
	PUESTA A TIERRA	PT	2	7 458.37	8 800.88		21.70%
4	TRANSFORMADORES	D		48 386.08	57 095.57	0.271	55.19%
	EQUIPO DE PROTECCION	EQ	30	39 282.24	46 353.04		44.81%
5	MONTAJE ELECTROMECHANICO	J	47	37 740.32	44 533.57	0.135	87.04%
	DESMONTAJE ELECTROMECHANICO	DJ		5 619.22	6 630.68		12.96%
6	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES	GU	39	67 671.47	79 852.34	0.209	100.00%
				323 035.51	381 181.91	1.000	

$$K = 0.156 Pr/Po + 0.123 Cr/Co + 0.106 Fr/Fo + 0.271 Dr/Do + 0.135 Jr/Jo + 0.209 GUr/GUo$$

PROYECTO : P.S.E. POMABAMBA  
 SECCION : RED PRIMARIA - TRANSPORTES  
 PROVINCIA : POMABAMBA  
 DEPARTAMENTO : ANCASH

PPTO. BASE : 18 445.49

FORMULA POLINOMICA - ADECUACION DE NIVEL 10 - 22.9 KV

Nº	ELEMENTO REPRESENTATIVO	SIMBOLO	INDICE UNIFIC.	MONTO SIN IGV	MONTO CON IGV	INCIDENCIA MONOMIO	COEFICIENTE INCIDENCIA
1	TRANSPORTE DE POSTES DE 12 MTS	TP	32	8 569.00	10 111.42	0.791	58.77%
	TRANSPORTE DE CONDUCTORES ELECTRICOS	TC		1 651.62	1 948.91		11.33%
	TRANSPORTE DE AISLADORES	TA		680.00	802.40		4.66%
	TRANSPORTE DE ACCESORIOS EN GENERAL	TG		2 549.10	3 007.94		17.48%
	TRANSPORTE DE EQUIPOS DE TRANSFORMACION Y SECCIONAMIENTO	TD		1 131.70	1 335.41		7.76%
2	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES	GU	39	3 864.08	4 559.61	0.209	100.00%
				18 445.49	21 765.68	1.000	

$$K = 0.791 TP_r/TP_o + 0.209 GU_r/GU_o$$

*PARTE VII*

*ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL*

## VII ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### 1.0 INTRODUCCION

La presente evaluación ambiental de los ecosistemas en donde se ubica el Pequeño Sistema de Transmisión Eléctrica, comprende en parte a sus recursos naturales, físicos, biológicos, y por otro lado el marco socioeconómico y cultural que encierran los ecosistemas del Departamento de Ancash.

En este sentido la operación del Pequeño Sistema Eléctrico Pomabamba encara determinados problemas ambientales, fundamentalmente aquellos que son socioeconómicos por lo que se desprenderán de la imposición de servidumbre, de ahí de contar con un diagnóstico de los componentes ambientales del área de influencia del proyecto.

### 2.0 DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DEL MEDIO AMBIENTE

#### 2.1 AMBIENTE FISICO

##### Clima.-

Las precipitaciones pluviales fluctúan entre los 690 y 1,154 mm. siendo de carácter estacional, como en toda la zona sierra del departamento, es decir, que existe una estación marcada en la cual se presentan con mayor frecuencia entre los meses de noviembre y abril. Las lluvias se presentan acompañadas de vientos y en forma líquida y sólida (granizadas, nevadas, etc.)

La temperatura varía de acuerdo al nivel altitudinal del área estudiada. De los datos de la estación meteorológica de Piscobamba se obtiene una temperatura media anual de 12,1°C, promedio de mas o menos siete años de observaciones.

##### Suelos.-

- **Descripción general**

El paisaje edáfico dominante en el área de estudio, se han diferenciado en los siguientes paisajes:

- a. Valle encajonado

Conformado por terrazas altas, medias y bajas, que varían en cuanto a profundidad, desde superficiales hasta profundas. La pedregosidad es variable en proporción y tamaño, presentandose mayormente donde hay abanicos originados por quebradas que desembocan en los valles. Se encuentran libres de salinidad y/o alcalinidad, a excepcion de algunos suelos que estan en las márgenes de los ríos.

- b. Llanura de inundación

Están comprendidos, el lecho del río, las tierras marginales sujetas a inundaciones periódicas y aquellas áreas de antiguos cauces que han sido ganados progresivamente por la agricultura. se encuentran libres de problemas de salinidad y/o alcalinidad. Un rasgo importante de estos suelos es el hecho de encontrarse sujetos al riesgo de la erosión lateral durante la época de avenidas.

- c. Áreas montañosas

Comprende suelos de origen residual y de naturaleza litica o para-litica que se encuentran aislados y rodeados por los suelos comprendidos por las formaciones fisiograficas antes descritas.

- **Formaciones de Suelos**

- a) Suelos Aluviales recientes o modernos

Se sitúan en niveles altitudinales generalmente bajos, en posiciones fisiográficas de terrazas estrechas y cortas y de topografía relativamente plana, ubicadas a ambos márgenes de los ríos y cursos menores.

De acuerdo a sus características morfológicas, presentan un perfil edáfico estratificado, moderadamente profundos o profundos, clase textural diversa, neutros o ligeramente ácidos a alcalinos y de moderada a buena fertilidad. Presentan fragmentos gruesos tanto en el perfil como en la superficie.

Su dedicación para la agricultura es intensiva, desarrollándose sobre ellos una amplia gama de cultivos hortícolas de pan llevar, especies frutales y forraje de calidad.

- b) Suelos Aluvio – Coluvio Locales

Ubicadas en áreas adyacentes a quebradas o corrientes menores y pie de pendientes. Estos suelos presentan escaso desarrollo genético y son de moderada profundidad, clase textural diversa, ácidos y de moderada baja fertilidad. Su utilización desde el punto de vista agrícola presenta ciertas restricciones.

- c) Suelos Coluviales o Coluvionicos

Involucra suelos situados en laderas superficiales a profundas, de desarrollo pedogenético moderado a prominente, clase textural diversa, gravosos, generalmente ácidos y de moderada a baja fertilidad.

- d) Suelos de origen residual

Esta agrupación incluye suelos situados en ladera de inclinación moderada a fuerte; cimas de cerros superficiales a profundos, de desarrollo genético incipiente a prominente, de clase textural diversa, de reacción ácida a alcalina, con elementos gruesos y afloramientos rocosos en la superficie. De acuerdo a su posición altitudinal, se les encuentra desde los niveles mas bajos hasta los mas elevados.

### **Fisiografía.-**

La zona estudiada esta determinado por la presencia de numerosos valles interandinos, generalmente de sección transversal, ancha y abierta en su parte alta, delimitados por sus márgenes superiores por los picos cordilleranos y/o superficies relativamente planas pertenecientes a punas o pajonales.

La superficie Puna, esta caracterizada por extensiones amplias de relieve suave, la cual en ciertas áreas puede presentar modificaciones por procesos erosivos ulteriores.

El valle de erosión esta caracterizada por formas fisiográficas de tamaño y aspectos variables y ocupada por ríos y tributarios menores de regímenes generalmente permanentes.

Dentro del ámbito fisiográfico se pueden diferenciar tres paisajes típicos:

- a) Paisaje Fluvial

Conformado por los depósitos recientes o modernos dejados por acción de los principales ríos y tributarios menores que disectan la zona estudiada.

El paisaje se caracteriza por terrazas de configuración corta y estrecha que no forman fajas continuas. La topografía es plana, con declives no mayores de 15%.

Los suelos de este paisaje presentan un buen potencial agrícola, y es una de las mejores categorías de tierras de la zona estudiada, pero de escasa extensión.

b) Paisaje Colinoso

Este paisaje presenta superficies de forma ondulada, de altura variable, de contornos homogéneos suaves y localizados, principalmente, en los pisos altitudinales más elevados.

Comprende colinas suaves a moderadamente disectadas, de relativa utilización y mayormente dedicadas al pastoreo extensivo.

c) Paisaje Montañoso

Este paisaje es la más amplia del área en estudio. Conformada por una gran masa de tierras de ladera que constituye parte de los flancos cordilleranos que enmarcan la zona estudiada.

Los suelos de este paisaje presentan caracteres diversos: de moderada a baja fertilidad, moderadamente profundos a superficiales, altamente erosionales y en la mayoría de los casos con fragmentos gruesos tanto en el perfil del suelo como en la superficie del mismo. Son tierras en las cuales se encuentran situados casi la totalidad de centros poblados.

**Hidrografía.-**

El drenaje general del área evaluada se realiza a través de las cuencas de los ríos Yanamayo y Puchca, los cuales conforman parte de la cuenca del río Marañón.

La cuenca del río Yanamayo, ubicada en la parte norte del área en estudio, esta conformada por el río Yanamayo y sus tributarios principales como son los ríos Pomabamba y Asnocancha con sus respectivos afluentes.

La cuenca del río Puchca esta conformada por las cuencas de los ríos Huari y Mosna. El primero recibe los afluentes de Sharco, Rima Rima, Ragraz, Potrero, Llacturagra, Shinha, Orgugancha, Purhuay, Shushal, Shongoragra, Vira y Secsibamba. El río Mosna, recibe las aguas de los afluentes Huachecsa, Huamanhuay, Carash, Carhuascancha (río Blanco), Rurichinchay, Yanargana, entre otros.

Los ríos son de cauce poco profundo y de régimen torrentoso, cuyo caudal aumenta durante las lluvias, portando gran cantidad de sólidos en suspensión derivados de los procesos erosivos que afectan a la cuenca.

**2.2 AMBIENTE BIOLÓGICO**

La escasa información meteorológica de la zona en estudio a llevado a que la información de campo se constituya en el aspecto básico de la investigación ecológica y consiste en la observación y descripción de las características más saltantes.

Para determinar las formaciones ecológicas se ha considerado el sistema de clasificación ecológica del Dr. L. Holdrige, el cual relaciona los datos de lluvia y temperatura principalmente.

En el área de influencia del proyecto se han realizado las siguientes zonas de vida.

Formación de Bosque Seco Pre-Montano Transicional al Bosque Espinoso.

Se ubica en los fondos de valle y esta caracterizada por altas temperaturas medias anuales; es el prototipo más cálido y seco del área evaluada.

Su límite altitudinal puede llegar hasta los 2,800 m.s.n.m.

### Formación de Bosque Seco Montano Bajo

Ocupa las partes bajas de las laderas montañosas y en ellas se encuentran la mayoría de las poblaciones o centros urbanos del área estudiada. Se hallan áreas dedicadas a la agricultura y ganadería.

Sus límites altitudinales oscilan entre los 2,800 y 3,300 m.s.n.m

### Formación de Bosque húmedo Montano

Ocupa las partes medias a altas de las laderas montañosas andinas; aquí existe un porcentaje de pobladores del área estudiada los cuales se dedican en su mayor parte a la agricultura, destacando los cultivos de granos y tuberosas.

Sus límites altitudinales oscilan entre los 3,300 y los 3700 m.s.n.m.

### Formación Paramo Subandino

Presenta un clima frígido y húmedo. La vegetación consta de una mezcla de diversas especies de gramíneas y otras hierbas mayormente de hábitat perennes apta para el pastoreo de ganado lanar.

Se extiende entre los niveles de 3,800 a los 4,800 m.s.n.m.

## 2.3 AMBIENTE SOCIO ECONOMICO

### **Población.-**

Se encuentran 19 centros poblados de los cuales 14 son directos y 5 son indirectos. Como característica importante, solamente los distritos de Lucma y Huayllan presentan casas con calles, (en forma de pequeños pueblos), con plazas públicas pequeñas, teniendo áreas libres de recreación.

Las construcciones son de adobe y de material noble, con pisos de tierra y con techos a doble agua de tejas.

### **CENTROS POBLADOS DIRECTOS**

<b>CENTRO POBLADO</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>REGION</b>
Pomabamba	Pomabamba	Pomabamba	Chavin
Ucuscasha	Pomabamba	Pomabamba	Chavin
Angascancha	Pomabamba	Pomabamba	Chavin
Huayllan	Pomabamba	Huayllan	Chavin
Dos de Mayo	Pomabamba	Huayllan	Chavin
Acobamba	Pomabamba	Huayllan	Chavin
Chaupis	Pomabamba	Huayllan	Chavin
Yuracyacu	Pomabamba	Huayllan	Chavin
Huaycho	Pomabamba	Huayllan	Chavin
Ataoasgca	Pomabamba	Huayllan	Chavin
Tinyash	Pomabamba	Huayllan	Chavin
Lucma	Mariscal Luzuriaga	Lucma	Chavin
Masqui	Mariscal Luzuriaga	Lucma	Chavin
Charac	Mariscal Luzuriaga	Lucma	Chavin

### **CENTROS POBLADOS INDIRECTOS**

<b>CENTRO POBLADO</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>REGION</b>
Nunumiacancha	Pomabamba	Huayllan	Chavin
Huanchobamba	Pomabamba	Huayllan	Chavin
Huayaypuquio	Pomabamba	Pomabamba	Chavin
Purushpampa	Pomabamba	Pomabamba	Chavin
Runabamba	Pomabamba	Huayllan	Chavin



La población total del área de influencia directa e indirecta entre Mollepampa, Lucma, Huayllan y Pomabamba se estima en 7,282 hab. De los cuales 3,453 (47,42%) son varones y 3,829 (52,58%) son mujeres.

#### **Salud.-**

La asistencia se brinda en el hospital de la provincia de Pomabamba, un centro de salud del IPSS, un centro de salud en Huayllan y un puesto de salud en Lucma.

La atención en el hospital de Pomabamba es satisfactoria, no así en el puesto de salud donde la infraestructura es inadecuada y el personal no está debidamente calificado para atender a los habitantes del distrito.

Las enfermedades más comunes son: las infecciones respiratorias agudas, enfermedades diarreicas agudas, gastrointestinales, parasitosis en primer grado, desnutrición, garganta y glándulas salivales entre otras.

En el área de estudio existen 19 centros poblados, 15 de ellos cuentan con agua potable, 13 con iglesias y hay 14 escuelas y 5 colegios.

La energía eléctrica y el servicio telefónico se cuenta en la provincia de Pomabamba y en los distritos de Huayllan y Masqui.

#### **Educación.-**

La educación primaria es impartida en 14 escuelas de educación Primaria del 1<sup>er</sup> al 6<sup>to</sup>, Grado, con una población estudiantil de 2,287 alumnos.

La educación secundaria se imparte en 2 colegios del 1<sup>er</sup> al 5<sup>to</sup> año con un total de 880 alumnos.

### **3.0 DEFINICION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

#### **3.1 IMPACTOS AMBIENTALES EN EL AMBIENTE FISICO**

##### **Impactos Ambientales Positivos**

a) Leve mejoramiento en el aprovechamiento del suelo.

En algunas áreas bajo riego el control de la vegetación a través de cultivos de tallo corto como la cebolla, coles, lechuga, entre otros, mejoraran el aprovechamiento de la tierra cultivable en el sector que abarca tierras de agricultura compatibles con el pequeño sistema eléctrico.

b) Posibilidad de explotación del acuífero subterráneo.

Las facilidades que resulten para la operación de motores que funcionan con energía eléctrica, constituyen una posibilidad importante de explotación del acuífero subterráneo a través de pozos excavados en el suelo.

##### **Impactos Ambientales Negativos**

a) Probable desestabilización de los taludes del terreno.

Indirectamente el asentamiento de nuevas poblaciones en las partes de laderas y lomadas podrían ocasionar la desestabilización de los taludes naturales por eventuales construcciones nuevas.

b) Contaminación atmosférica.

El servicio de energía eléctrica es una atracción para la instalación de industrias en el área de estudio, ocasionando así la contaminación del medio ambiente atmosférico por la emisión de gases y polvos producto de la operación de tales industrias.

c) Leve alteración del terreno.

La adecuación del uso de la servidumbre con actividades de granjas y cultivos de tallo corto, ocasionaran la remoción temporal del suelo en algunos terrenos de las áreas agrícolas. Dicho efecto no es significativo y será superado con el mantenimiento y cuidado adecuado que emprenderá la empresa sobre la faja y servidumbre como parte de los trabajos de operación del pequeño sistema eléctrico.

### 3.2 IMPACTOS AMBIENTALES EN EL AMBIENTE BIOLÓGICO

#### Impactos Ambientales Negativos

a) Afectación indirecta en los recursos vegetales.

Indirectamente la electricidad traerá consigo nuevos asentamientos humanos con la consiguiente desaparición, de la vegetación actual perdiéndose suelos agrícolas de primera calidad agrologica y los hábitats actuales de las aves existentes.

b) Cambios de la vegetación en el derecho de vía.

Para la operación del pequeño sistema eléctrico y el tendido de los cables va ser necesario desbrozar y/o retirar la vegetación del terreno del derecho de vía y controlar la cantidad y tipo de la nueva vegetación.

c) Creación del efecto barrera.

Esta relacionado con la creación de estructuras físicas, que son las torres y conductores de alta tensión, donde especies de aves; según su tamaño, tendrán limitaciones para cruzar el espacio a la altura de las torres y cables de alta tensión.

### 3.3 IMPACTOS AMBIENTALES EN EL AMBIENTE DE INTERES HUMANO

#### Impactos Ambientales Positivos

a) Disminución importante a la generación de ruidos.

La energía eléctrica que conduce el pequeño sistema eléctrico, permitirá orientar las inversiones hacia industrias generadoras del menor ruido posible; contribuyendo así al descongestionamiento de los ruidos molestos que son propios de las industrias que no utilizan energía eléctrica en sus operaciones.

b) Posibilidades para el crecimiento poblaciones.

Indirectamente las alternativas para el desarrollo socioeconómico e industrial que ofrece el servicio de energía eléctrica propiciara la migración poblaciones de otros lugares a la zona de estudio.

#### Impactos Ambientales Negativos

a) Leve afectación a los recursos alimenticios.

La imposición de la servidumbre afecta algunas áreas del sector agrícola, dedicadas a la producción de recursos alimenticios para la población; dicho efecto será temporal y se compensara totalmente con el uso del suelo para cultivos agrícolas de tallo corto, compatibles con el pequeño sistema eléctrico.

b) Conflicto en el uso del suelo.

Los terrenos en los derechos de vía del corredor preferencial producirán una perturbación en el usufructo de la propiedad y en las actividades o usos que el propietario le da, con el consiguiente malestar de los propietarios individuales.

c) Aumento importante de la generación de ruidos.

Existe también la posibilidad, de que las industrias instaladas gracias a las posibilidades de afianzamiento socioeconómico que ofrece la electricidad, ocasionen ruidos provenientes de motores cuyo funcionamiento será a base de combustibles.

### 3.4 IMPACTOS AMBIENTALES ESTETICOS

#### Impactos Ambientales Negativos

a) Perdida de naturalidad y paisajismo.

En la fase de operación, las estructuras de soporte y los cables del pequeño sistema eléctrico; así como el resto de la infraestructura del proyecto constituirán elementos discordantes con el paisaje del área de colinas, de tierras de cultivos, con los que disminuirá permanentemente su calidad estética, siendo un impacto irreversible.

### 3.5 IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA

#### Impactos Ambientales Positivos

a) Facilidades para la comunicación audiovisual.-

- Para el control de enfermedades infecto contagiosas

El funcionamiento del Pequeño Sistema Eléctrico favorece a la difusión a través de la radio y la televisión, de campañas tendentes al control de las enfermedades infecciosas calificadas como dañinas para la salud; y otras que pueden ser controladas mediante difusiones en los principales medios de comunicación, relacionados con el servicio de energía que brindara el sistema de transmisión en estudio.

- Para la difusión de los valores turísticos

Tales facilidades para la comunicación audiovisual deben ser aprovechadas en la difusión regional y nacional de la riqueza turística.

#### Impactos Ambientales Negativos

a) Posibilidades para el aumento de la demanda de agua.-

Indirectamente el asentamiento de nueva población en el área de estudio, aumentara la demanda del servicio de agua y desagüe, así mismo el aumento de las industrias requerirá ampliar el servicio de agua potable para satisfacer las necesidades de la demanda.

### 3.6 IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LA SALUD

#### Impactos Ambientales Negativos

a) Posibilidad de daños para la salud del personal del proyecto.

La presencia en el área de bordes de chacra, cabinas bajas y faldas de cerros de animales nocivos como arañas, escorpiones, ofidios y otros cuya picadura es dañina para la salud humana, constituyen un peligro latente para la integridad del personal que realiza las labores de mantenimiento en ese sector del pequeño sistema eléctrico.

b) Riesgo de muerte.

La operación del Pequeño Sistema Eléctrico aumentara las posibilidades de accidentes personales, debidos a electrocución, caídas y otros accidentes.

Al estar ubicado el Pequeño Sistema Eléctrico aumentara las posibilidades personales, debidos a electrocución y otros accidentes.

Al estar ubicado el Pequeño Sistema Eléctrico cerca de las vías publicas y zonas rurales se incrementara el riesgo de electrocución, Aunque usualmente los usuarios técnicos reducen este peligro, es necesario difundir entre la población las medidas de seguridad.

c) Efectos por los campos electromagnéticos.

La comunidad científica no ha llegado a algún consenso en cuanto a las respuestas biológicas específicas a la fuerza electromagnética.

Estudios recientes realizados en EE.UU, específicamente en la Universidad de Pittsburg, demuestran que las ondas electromagnéticas que se generan alrededor de las líneas de transmisión, podrían estar ocasionando en las personas algunos problemas cancerígenos; y por otro lado se le atribuye la causa de las interferencias en las señales de radio y televisión.

### 3.7 IMPACTOS AMBIENTALES EN EL AMBIENTE SOCIO ECONOMICO

#### Impactos Ambientales Positivos

a) Reforzamiento de las condiciones socioeconómicas.

- Asunto de la actividad comercial

La operación del Pequeño Sistema Eléctrico aumentara ala actividad comercial en la zona de influencia del proyecto, debido a la presencia de un mayor numero de personas que tienen mayor capacidad adquisitiva.

Las compensaciones económicas por los derechos de vía y expropiación de los terrenos del corredor preferencial, la inyección de capitales en la zona por las actividades de operación, del proyecto y el aumento de puestos de trabajo, aunque no serán muy significativos, incrementaran el comercio produciendo un aumento de los ingresos "per capita".

La interconexión de los sistemas de generación eléctrica producirán un aumento en la contabilidad del sistema, con un consiguiente repercusión positiva en la economía regional.

Al disponer de energia electrica y en mayor cantidad se aumentara la actividad económica de base.

- Reforzamiento de las organizaciones de base

Las tratativas y negociaciones sobre la implantación de servidumbre, el establecimiento y el pago de las compensaciones, así como la difusión y aplicación de las medidas instigadoras y otras actividades de coordinación y concordancia, serán realizadas con las organizaciones de base de la población del área de influencia del proyecto, por lo que su organización social se vera reforzada por este impacto positivo, que fortalecerá su organización social.

#### **4.0 PLAN DE ACCION PREVENTIVO Y/O CORRECTIVO**

A fin de evitar que los impactos ambientales negativos pueda presentarse en la zona de influencia donde se desarrolla el proyecto eléctrico, se propone a continuación una serie de medidas de mitigación y/o control.

##### **4.1 Medidas de mitigación y/o control en el ambiente físico**

- a) En la probable construcción de nuevas edificaciones en las áreas de lomadas, montañas y laderas de los cerros, los taludes resultantes serán generalmente redondeados para suavizar la topografía y evitar deslizamientos posteriormente por problemas de erosión.
- b) Le corresponde al sector industria de acuerdo a la política de protección ambiental vigente, implementar un plan de monitoreo y control de contaminación atmosférica por emisiones en la quema de basuras e industrias surgirán como consecuencia de las facilidades que brinda la electricidad.
- c) La remoción de la tierra en la servidumbre, con el objeto de adecuar dicha faja al desarrollo de actividades compatibles con el pequeño sistema eléctrico, deberá realizarse en forma cuidadosa, sin afectar áreas más allá de la servidumbre; inclusive prever el empleo de las mismas en el desarrollo de las futuras actividades compatibles.

##### **4.2 Medidas de mitigación y/o control en el ambiente biológico**

- a) En el recorrido del pequeño sistema eléctrico a través del área de cultivos, la poda de la vegetación silvestre de árboles silvestre frutales y forestales de la servidumbre, se hará mediante técnicas de desbroce manuales en vez de mecánicos; controlando así el crecimiento de la vegetación debajo de las líneas y desarrollando actividades de pastoreo y sembrío de cultivos de tallo corto, que son actividades compatibles con la operación del sistema de transmisión eléctrica.
- b) Para el mantenimiento de la franja de servidumbre, se utilizarán técnicas mecánicas en el control de la vegetación y aplicaciones selectivas de herbicidas cuyos efectos sean mínimos.
- c) Se instalaron deflectores en las líneas, para evitar el riesgo potencial de que las aves se choquen.

##### **4.3 Medidas de mitigación y/o control en el ambiente de interés humano**

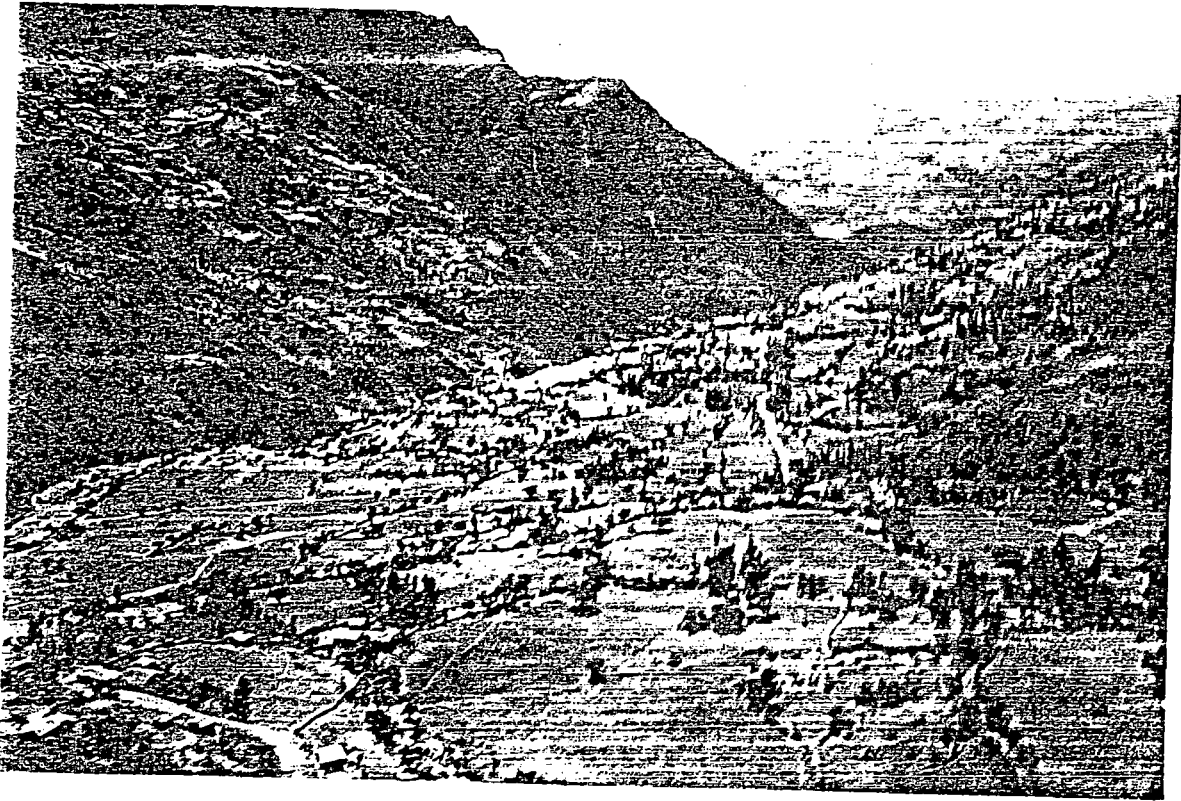
- a) El sector industria deberá hacer el monitoreo y seguimiento para la disminución de ruidos molestos de las industrias a instalarse por las facilidades que representa el servicios de energía eléctrica para estos proyectos.
- b) Las áreas de la servidumbre en la zona de cultivos alimenticios, serán sustituidos por otros cultivos de tallo corto, compatibles con la operación del pequeño sistema eléctrico.
- c) Será necesario que las instituciones correspondientes, consideren la ampliación de los servicios de agua, desagüe, transportes, tratamiento de aguas servidas y otros; ante el eventual crecimiento poblaciones, producto de la operación del pequeño sistema eléctrico.
- d) Coordinar con los gobiernos locales en relación a la planificación y uso de la tierra en la zona de influencia del Pequeño Sistema Eléctrico, como impedir la construcción de nuevas edificaciones en la servidumbre del Pequeño Sistema Eléctrico y en caso de existir se debe prohibir su crecimiento vertical.

Todas las acciones descritas anteriormente estarán sujetos al pago de compensaciones por parte de la empresa, en caso que legalmente se justifique dicho pago.

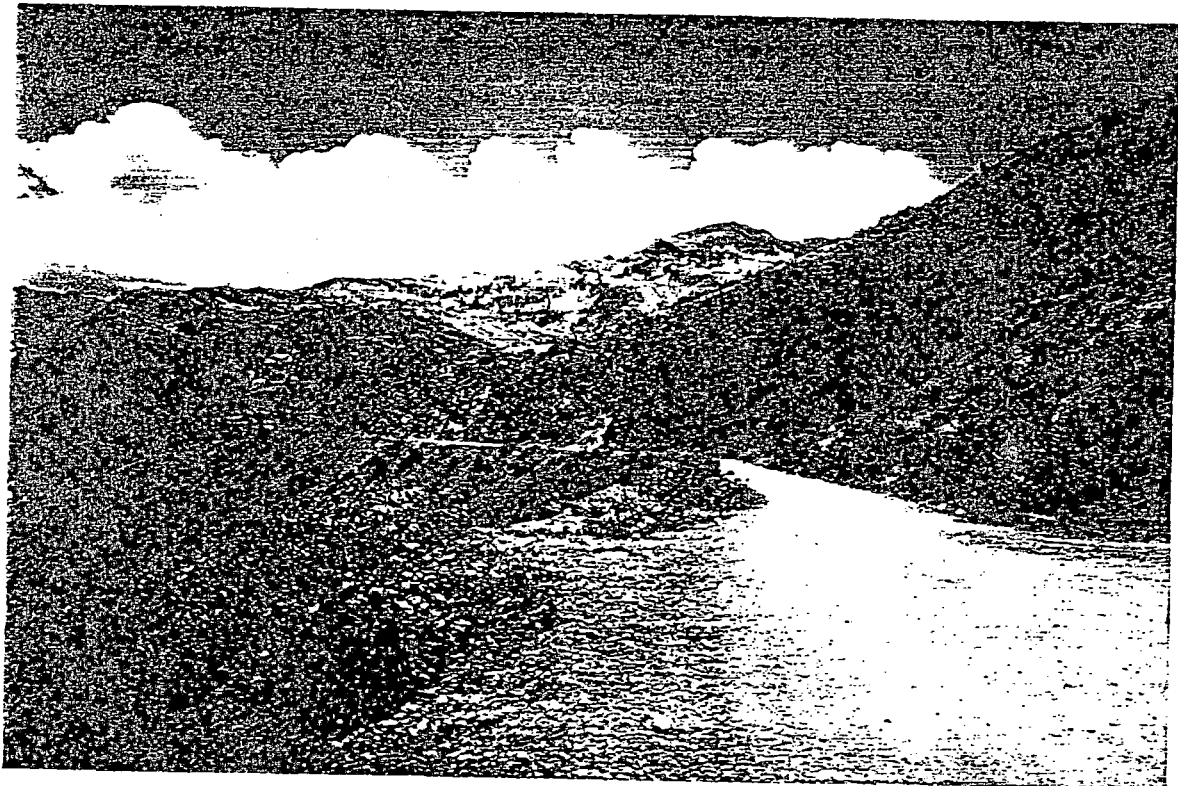
El manejo de este aspecto es muy importante pues de esto depende mantener relaciones conciliadoras con los propietarios de las áreas involucradas con la servidumbre del Pequeño Sistema Eléctrico, evitando así transformar el impacto positivo de proyecto en un impacto negativo, el malestar social y la deformación de la imagen del proyecto.

#### **4.4 Medidas de mitigación y/o control en el ambiente de salud**

- a) Se preverá la existencia de un botiquín de primeros auxilios durante el mantenimiento del Pequeño Sistema Eléctrico, por probables accidentes del personal que labora en esta actividad; entre los cuales se debe considerar aquellos por picaduras de escorpiones y/o arañas y ofidios que existen en el área de cerros por donde pasa parte del pequeño sistema eléctrico.
- b) Para disminuir el riesgo de electrificación y accidentes personales es necesario la señalización en lugares visibles, difundiendo entre la población los peligros existentes potenciales.



*Area de influencia, donde predomina áreas ligeramente empinadas a empinadas, en cuyos suelos se desarrollan cultivos; observese bosquetes de eucalipto.*



*Camino Yanamá-Piscobamba, vegetación compuesta por "molle".  
Suelos superficiales, con textura gravosa.*

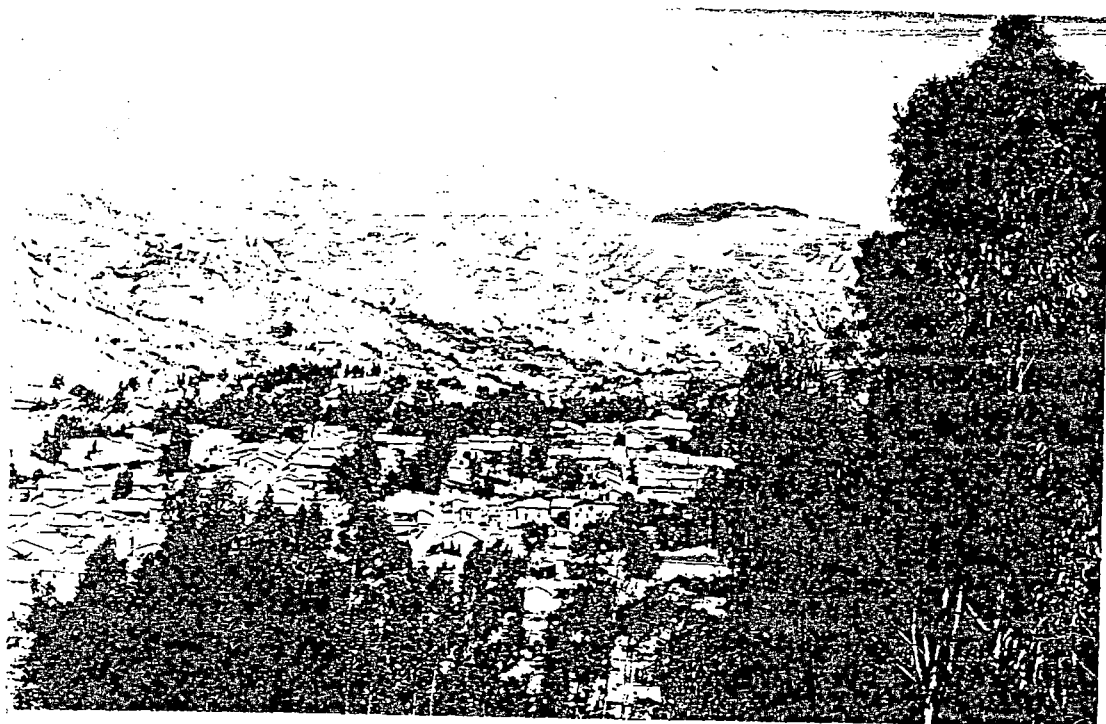


*Camino: Yanama- Pomabamba, zona crítica, el problema se acentúa en épocas de fuertes precipitaciones; se ha construido una alcantarilla para minimizar el impacto.*

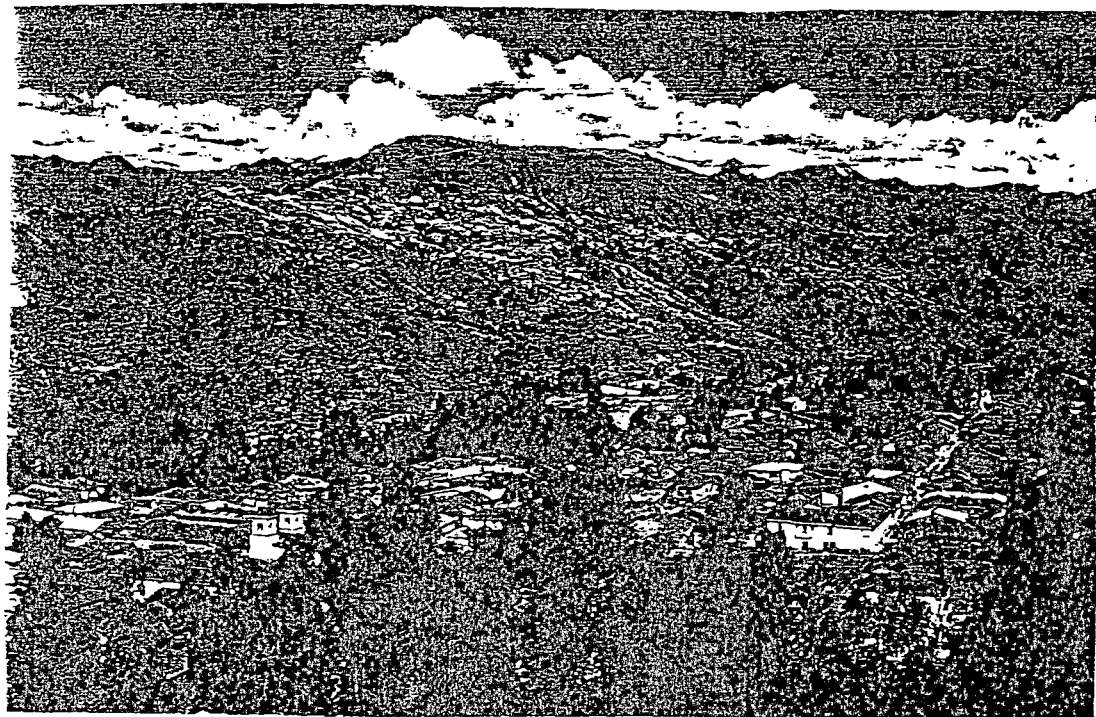


*Parte baja: El río Yanamayo, reserva hidroenergética, en sus márgenes se desarrolla vegetación ribereña.*

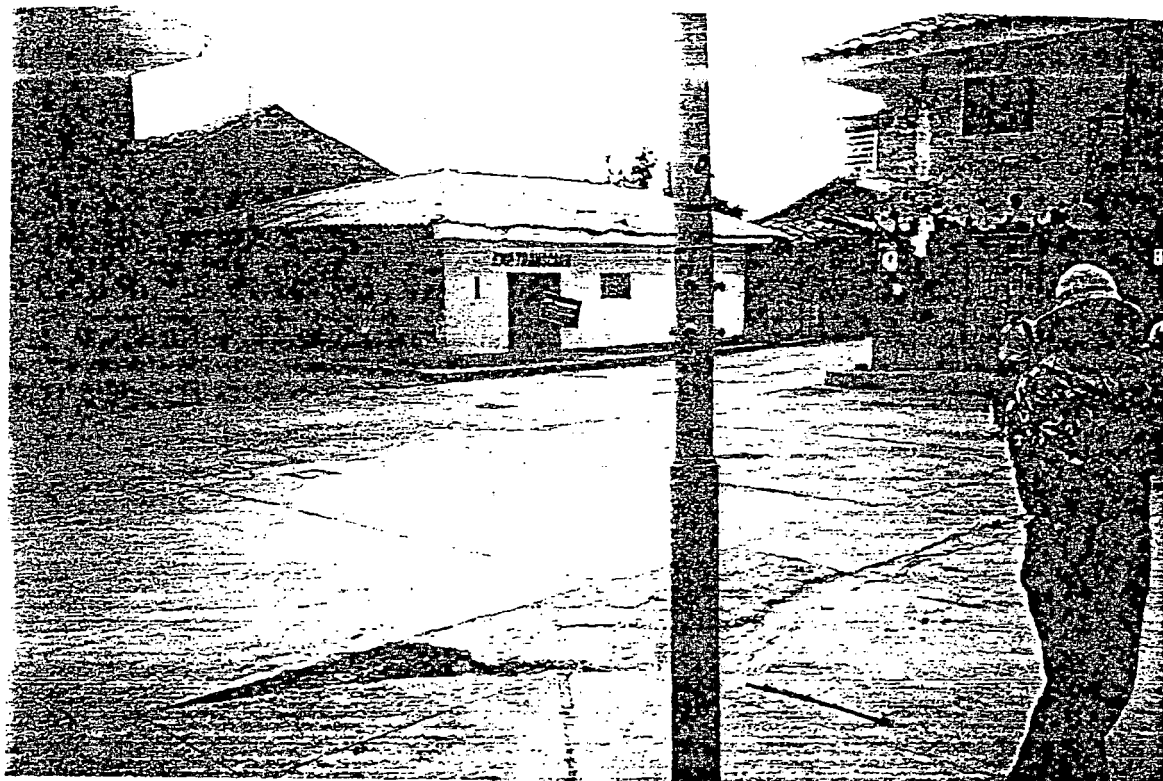




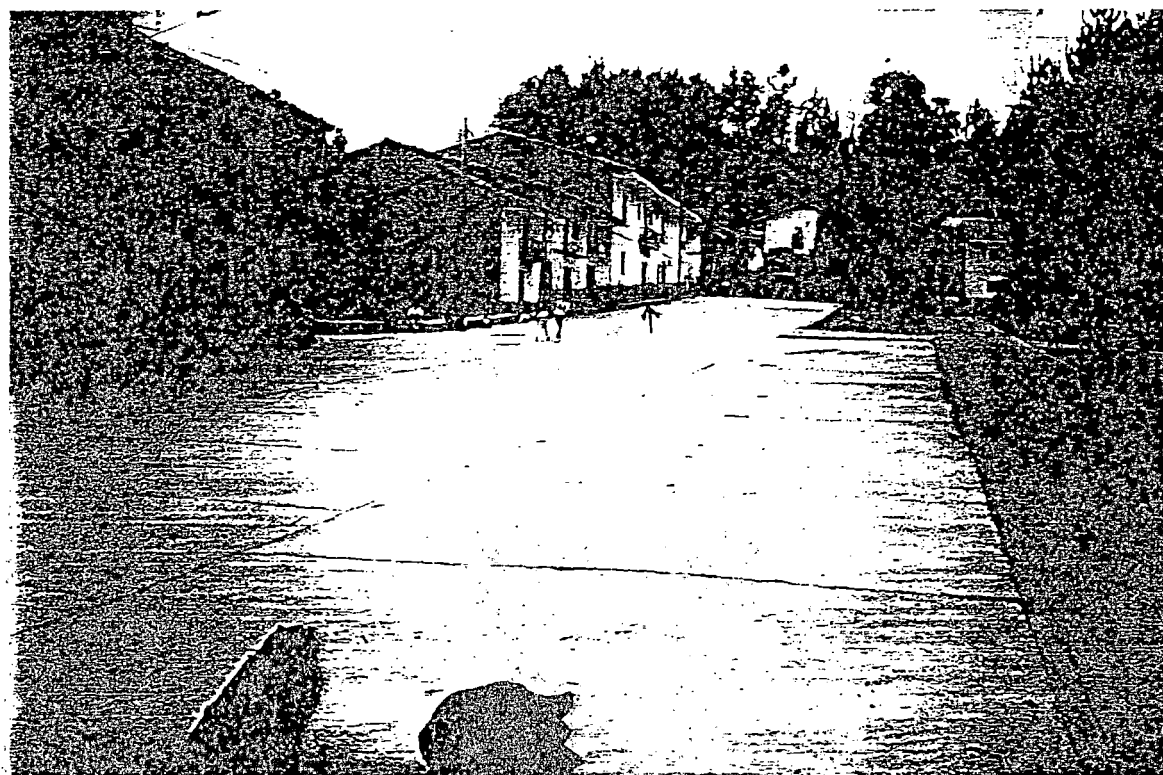
*Piscobamba: rodeada de montañas abruptas y la parte alta destaca el paisaje Cordillerano que constituye gran recurso hidroenergético.*



*El eucalipto es la vegetación dominante de Piscobamba y áreas aledañas; observe: 1.- DISTRITO DE CHARAC, 2.- DISTRITO DE MASQUI, 3.- DISTRITO DE LUCMA, 4.- DISTRITO DE SECCHA. Los cuales serán beneficiados con el proyecto.*



*Pobladores de Piscobamba; espera el inicio del proyecto para obtener trabajo.*



*Piscobamba: con la llegada de la energía eléctrica; se brinda servicio de fotocopiadora que genera ingresos económicos.*

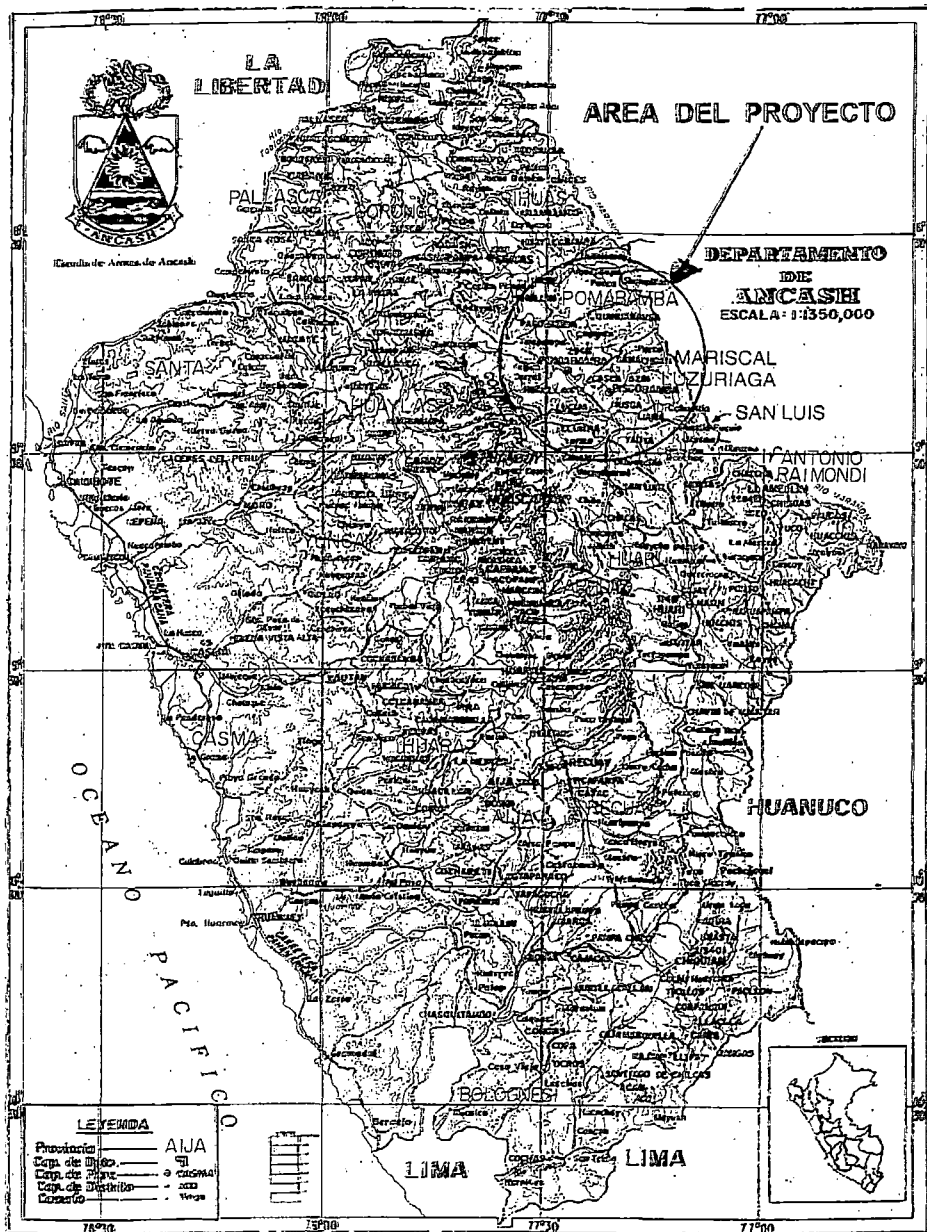
***PARTE VIII***

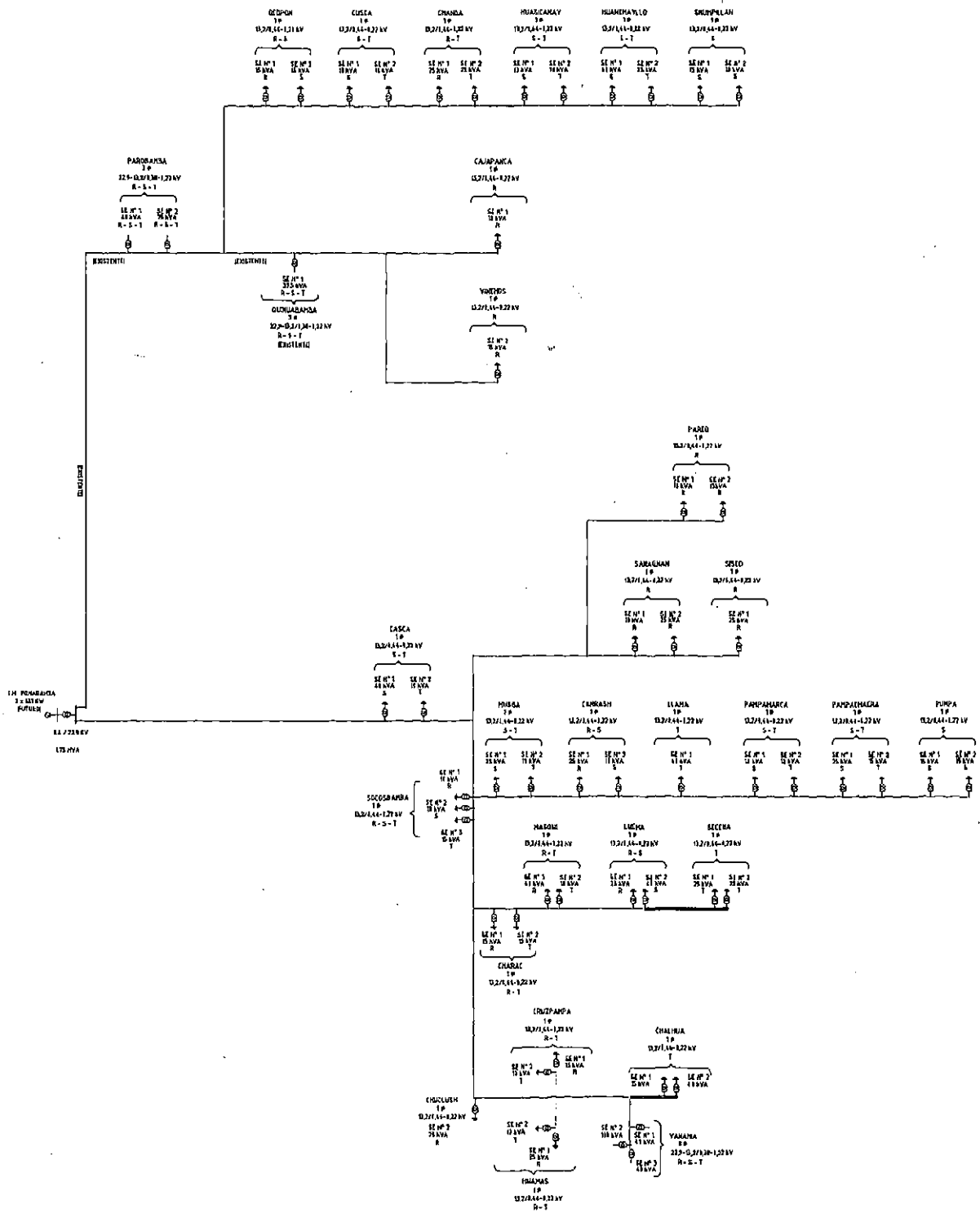
***PLANOS Y LAMINAS DE DETALLE***

*Plano de Ubicación*

# P.S.E. POMABAMBA 22.9/13.2 Kv – ANCASH

## UBICACIÓN DEL AREA DEL PROYECTO



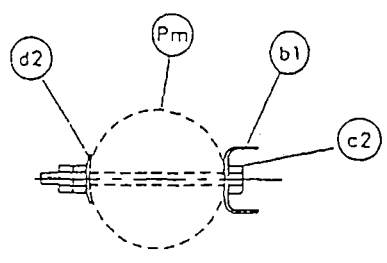


LEYENDA	
—	R-S-T
—	S-T
—	R
—	S
—	T

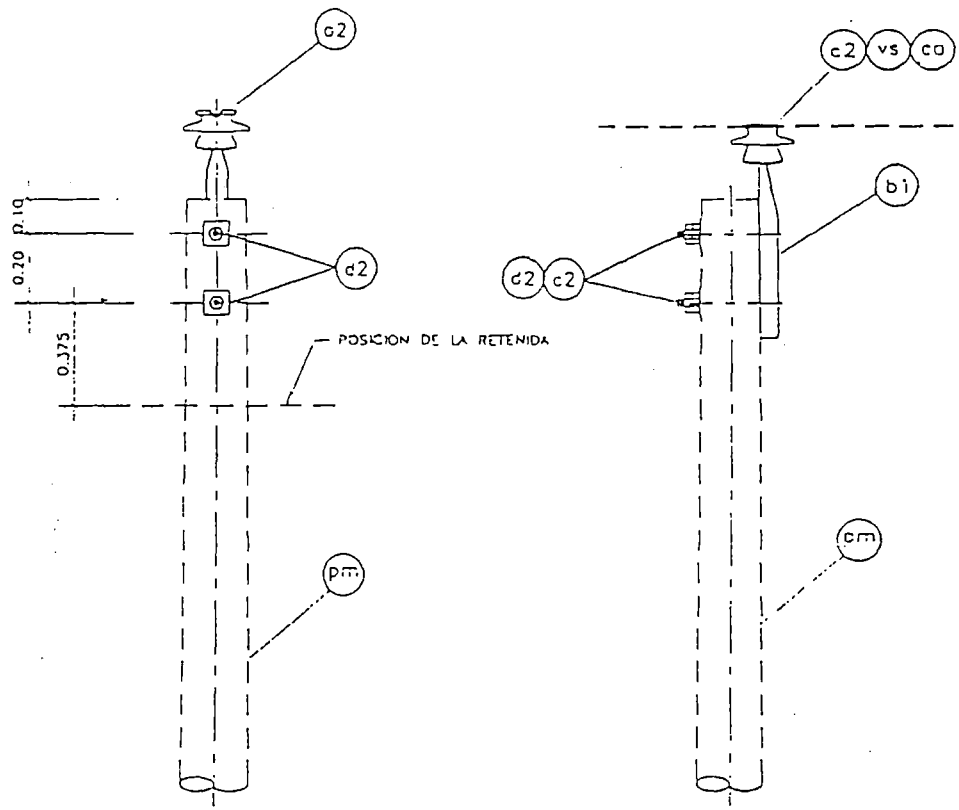
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA		
<b>PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA - 22.9/13.2 KV.</b>		
DIBUJO : A.R.R. DISEÑO : H.T.U. REVISO : A.J.L. APROBO :	<b>DIAGRAMA UNIFILAR DE CIRCUITOS BALANCEADOS</b>	PROV. : POMABAMBA MCAL. LUZURIAGA YUNGAY DPTO. : ANCASH PLANO : Nº : S.E - 02
FECHA : ENE-99 ESCALA : S/E		

*Láminas de Armados*

5	1	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---



DETALLE DE ESPIGA



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

c0	ALAMBRE DE AMARRE, SEGUN REQUERIMIENTO	2.5m
vs	VARILLA PREFORMADA SIMPLE, SEGUN REQUERIMIENTO	1
d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A.C., 57x57x5mm, 18mm Ø DE AGUJERO	2
c2	PERNO MAQUINADO DE A.C., 16 mm x 305 mm LONG., 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2
b1	ESPIGA DE A.C. PARA VERTICE DE POSTE 510 mm LONG., 4 mm ESPESOR PARA PIN ANSI 56-2	1
o2	ANSLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	1
pm	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA, SEGUN REQUERIMIENTO	-

CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.
--------	----------	-------------	-------

**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2Kv**

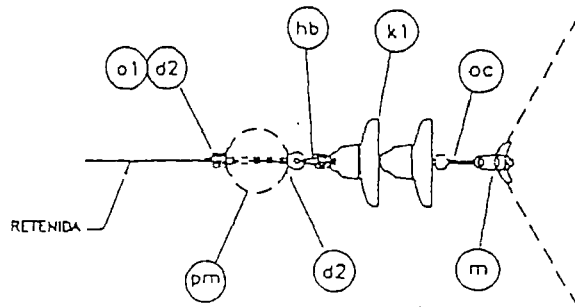
REVISION N°	FECHA	APROBADO	C.G.V.
		DISEÑADO	C.E.P.
		REVISADO	F.L.M.
		FECHA	

SOPORTE SUSPENSION 0' - 5', MONOFASICO  
 RETORNO POR TIERRA  
 TIPO PS1-0

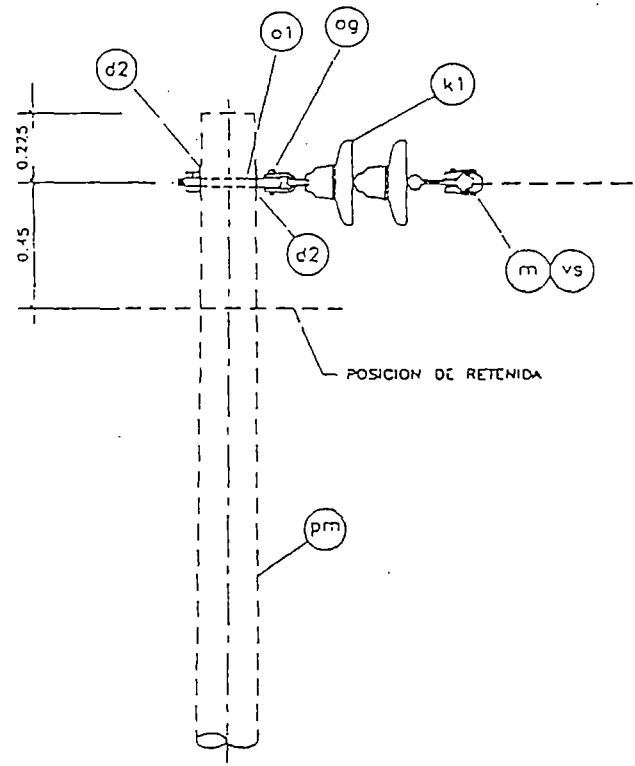
Lamina N°:  
**01**







VISTA DE PLANTA



VISTA FRONTAL

vs	VARILLA PREFORMADA SIMPLE, SEGUN REQUERIMIENTO.	1
og	GRILLETE DE A'G	1
oc	ADAPTADOR LARGO DE A'G TIPO CASQUILLO-OJO	1
hb	ADAPTADOR DE A'G TIPO ANILLO-BOLA	1
m	GRAPA DE ANGULO	1
k1	AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	2
o1	PERNO OJO DE A'G, 16 mm * x 305 mm LONG.: 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1
d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G, 57x57x5mm, 16 mm * DE AGUJERO	2
pm	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA SEGUN REQUERIMIENTO	-

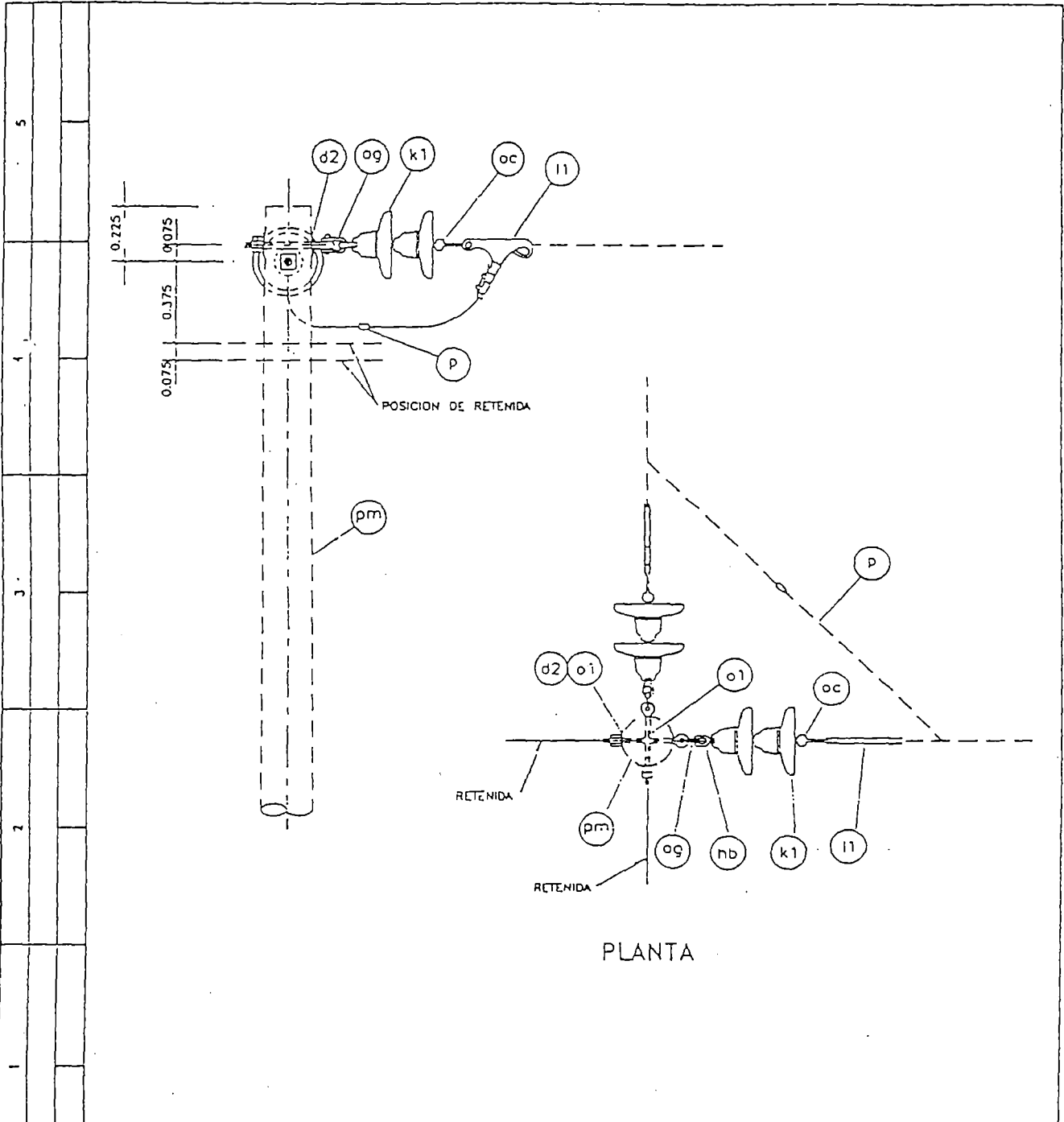
CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.
--------	----------	-------------	-------

**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2Kv**

RELACION N°	FECHA	DESIGNADO	C.G.V.
		APROBADO	C.E.P.
		DESEÑADO	F.L.H.
		REVISADO	D.G.

SOPORTE DE ANGULO 30° A 60° MONOFASICO  
RETORNO POR TIERRA  
TIPO PA2-0

LAMINA N°  
**03**



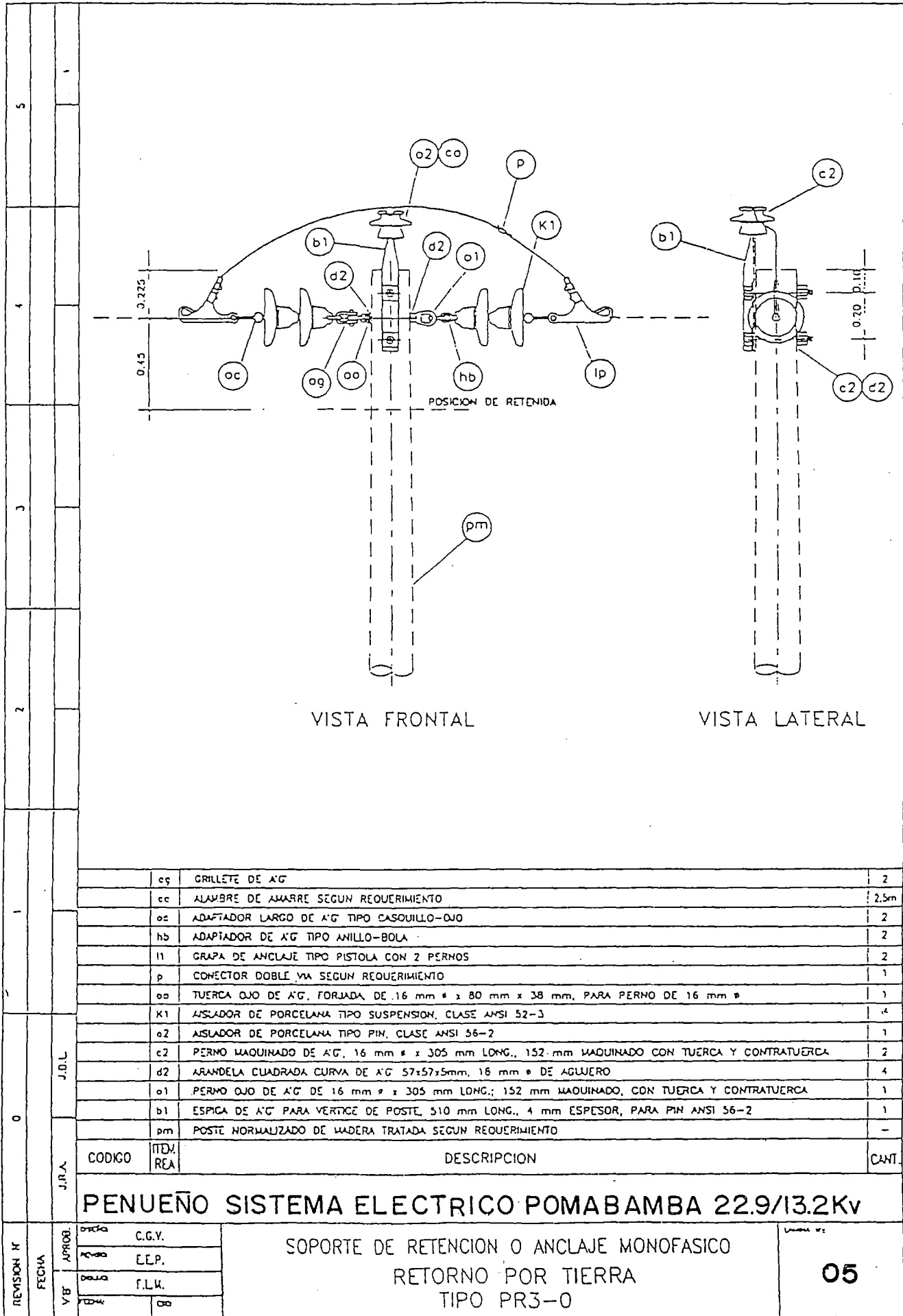
og	GRILLETE DE A'G	2
p	CONECTOR DOBLE VIA SEGUN REQUERIMIENTO	1
oc	ADAPTADOR LARGO DE A'G TIPO CASQUILLO-OJO	2
hb	ADAPTADOR DE A'G TIPO ANILLO-BOLA	2
l1	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA CON 2 PERNDS	2
k1	ANSLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	4
o1	PERNO OJO DE A'G DE 16 mm ø x 305 mm LONG.: 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2
d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G, 57x57x5mm, 18 mm ø DE AGUJERO	4
pm	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA SEGUN REQUERIMIENTO	-

CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.
--------	----------	-------------	-------

**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2Kv**

REVISION N°	FECHA	APROB.	C.G.V.
			E.E.P.
			F.L.M.
			DA

SOPORTE ANGULO 60° - 90°, MONOFASICO  
 RETORNO POR TIERRA  
 TIPO PA3-0



VISTA FRONTAL

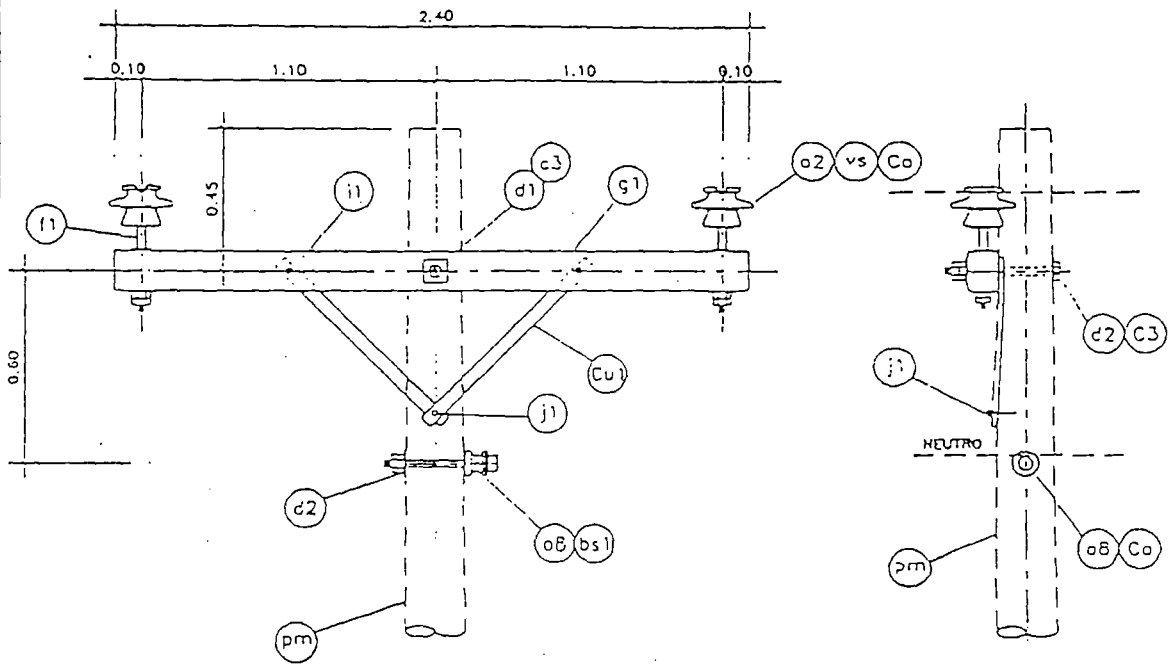
VISTA LATERAL

oc	GRILLETE DE A'G	2
cc	ALAMBRE DE AMARRE SEGUN REQUERIMIENTO	2.5m
oc	ADAPTADOR LARGO DE A'G TIPO CASQUILLO-OJO	2
hb	ADAPTADOR DE A'G TIPO ANILLO-BOLA	2
ll	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA CON 2 PERNOS	2
p	CONECTOR DOBLE VIA SEGUN REQUERIMIENTO	1
oo	TUERCA OJO DE A'G, FORJADA DE 16 mm ø x 80 mm x 38 mm, PARA PERNO DE 16 mm ø	1
K1	AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	1
o2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	1
c2	PERNO MAQUINADO DE A'G, 16 mm ø x 305 mm LONG., 152 mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2
d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G 57x57x5mm, 16 mm ø DE AGUJERO	4
o1	PERNO OJO DE A'G DE 16 mm ø x 305 mm LONG.; 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1
b1	ESPIGA DE A'G PARA VERTICE DE POSTE, 510 mm LONG., 4 mm ESPESOR, PARA PIN ANSI 56-2	1
pm	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA SEGUN REQUERIMIENTO	-

CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.
--------	----------	-------------	-------

**PENUÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2Kv**

REVISION N°	FECHA	APROB.	C.G.V.	SOPORTE DE RETENCION O ANCLAJE MONOFASICO RETORNO POR TIERRA TIPO PR3-0	05
		VB	E.E.P.		
		VB	F.L.W.		
		VB	RE		



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

VISTA DE PLANTA

			PS1-2N	PS1-2
co	ALAMBRE DE AMARRE, SEGUN REQUERIMIENTO		7.0m	5.0m
vs	VARILLA PREFORMADA SIMPLE, SEGUN REQUERIMIENTO.		3	2
c3	PERNO MAQUINADO DE A.G., 16mm # x 356mm LONG.; 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA		1	1
d1	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A.G., 57x57x5mm., 16mm # DE AGUJERO		1	1
i1	ESPIGA PARA CRUCETA, FORJADA DE 350mm LONG.; PARA PIN ANSI 56-2		2	2
cu1	BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A.G., 38 x 38 x 6 mm SECCION, 710 mm LONG.		2	2
bs1	PERNO SIMPLE BORDE DE A.G., 16mm # x 425mm LONG.; 152mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA		1	-
o2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2		2	2
o8	AISLADOR DE PORCELANA TIPO CARRETE CLASE ANSI 53-2		1	-
j1	TIRAFON DE A.G. 13mm # x 102mm LONG.		1	1
i1	PERNO COCHE DE A.G., 13mm # x 152mm LONG., 76mm MONDO., CON ARANDELA, TUERCA Y CONTRATUERCA		2	2
d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A.G. DE 57x57x5mm., 16 mm # DE AGUJERO		2	1
g1	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 x 115 mm SECCION, 2.40 m LONG.		1	1
pm	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA SEGUN REQUERIMIENTO		-	-

CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.
--------	----------	-------------	-------

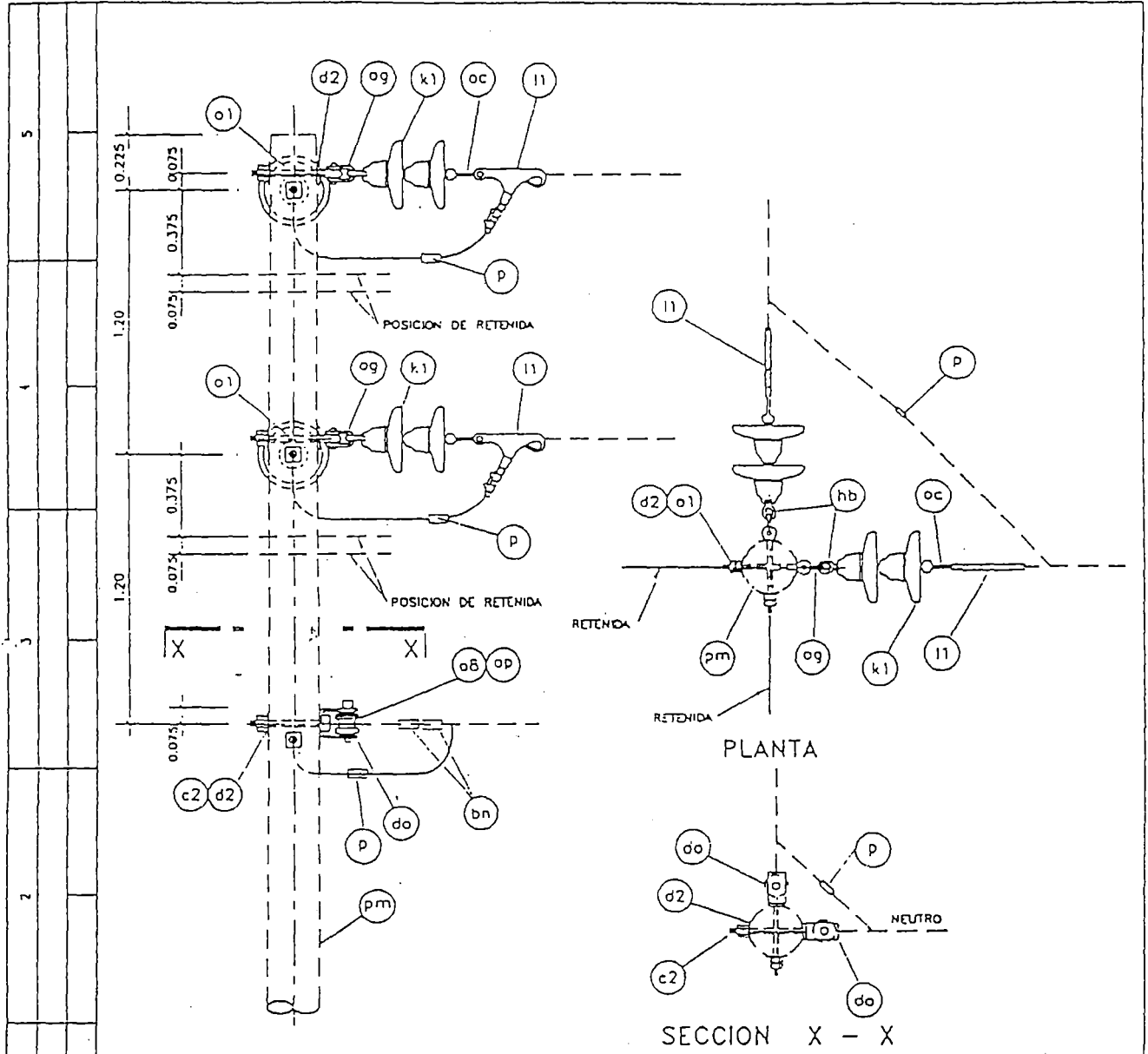
**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2Kv**

REVISION N°	FECHA	APROB.	DESIGN.
		C.G.V.	
		E.E.P.	
		F.L.W.	

SOPORTE SUSPENSION 0° - 5° BIFASICO  
NEUTRO CORRIDO/CON NEUTRO  
TIPO PS1-2N/PS1-2

LINDA N° 1  
**06**

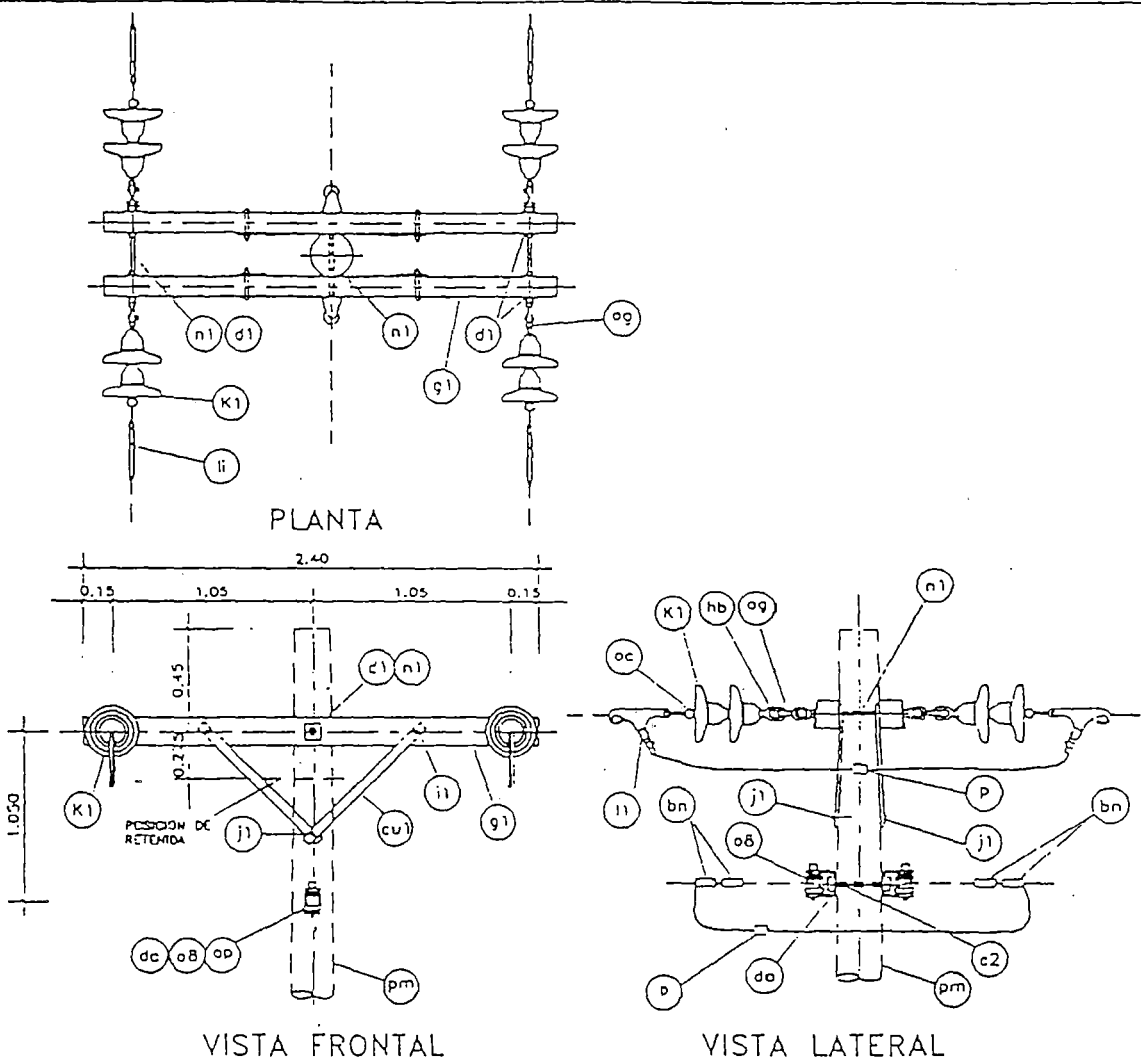




CODIGO	DESCRIPCION	PS1-3X	PS1-J
op	CINTA PLANA PARA ARMAR, SEGUN REQUERIMIENTO	2.0m	-
bn	GRAPA DE ANCLAJE TIPO LAZO DE AMARRE, SEGUN REQUERIMIENTO	4	-
p	CONECTOR DOBLE VIA SEGUN REQUERIMIENTO	3	2
og	GRILLETE DE A'G	4	4
oc	ADAPTADOR LARGO DE A'G TIPO CASQUILLO-OJO	4	4
hb	ADAPTADOR DE A'G TIPO ANILLO-BOLA	4	4
l1	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA CON 2 PERNOS	4	4
k1	AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	5	6
o8	AISLADOR DE PORCELANA TIPO CARRETE, CLASE ANSI 53-2	2	-
e1	PERNO OJO DE A'G, 16 mm ø x 305 mm LONG., 152 mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	4	4
d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G 57x57x5mm, 18 mm ø DE AGUJERO	10	8
c2	PERNO MAO. DE A'G DE 16 mm ø x 305 mm LONG.; 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2	-
do	PORTALINEA UNIPOLAR TIPO CLEVIS DE A'G, 102 x 82 mm. PLATINA DE 38 x 6 mm SECC.	2	-
pm	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA SEGUN REQUERIMIENTO	-	-

PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2 Kv

REVISION N°	FECHA	APROB.	C.G.V.	SOPORTE DE ANGULO 60° - 90°, BIFASICO NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO TIPO PA3-2N/PA3-2	LAMPARA N° <b>08</b>
	V.B.	REVISOR	E.L.P.		
	FECHA	DISEÑO	F.L.K.		
		DE			

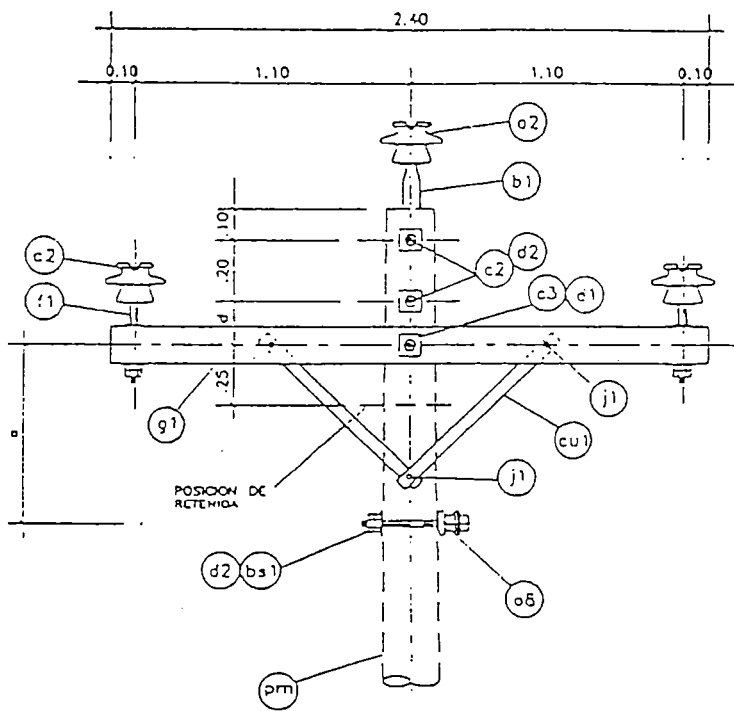


CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.
d		CONECTOR DOBLE VIA, SEGUN REQUERIMIENTO	3 2
op		CINTA PLANA PARA ARMAR, SEGUN REQUERIMIENTO	2m -
bn		GRAPA DE ANCLAJE TIPO LAZO DE AMARRC	4 -
og		GRILLETE DE A'G	4 4
oc		ADAPTADOR LARGO DE A'G TIPO CASQUILLO - OJO	4 4
hb		ADAPTADOR DE A'G TIPO ANILLO - BOLA	4 4
d2		ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G, 57x57x5mm, 18mm# DE AGUERO	- -
c2		PERNO MAQUINADO DE A'G, 16mm#x305mm LONG., 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1 -
oc		TUERCA OJO DE A'G, FORJADO, DE 16mm#x80mm#x36mm, PARA PERNO DE 16mm#	4 4
cu1		BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A'G 36x38x6mm SECCION, 710 mm LONGITUD	4 4
o8		ANSLADOR DE PORCELANA TIPO CARRETE CLASE ANSI 52-2	2 -
do		PORTALINEA UNIPOLAR TIPO CLEVIS DE A'G, 102x62mm, PLATINA DE 36x6mm SECC., PIN 26mm#	2 -
li		GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA CON 2 PERNOS	4 4
n1		PERNO DOBLE ARMADO DE A'G, 16 mm#x508mm LONG., CON 4 TUERCAS	3 3
k1		ANSLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	6 6
j1		TIRAFON DE A'G, 13mm#x102mm LONGITUD	2 2
il		PERNO COCHE DE A'G, 13mm#x152mm LONG., 76mm MAQUINADO, CON ARANDELA, TUERCA Y CONTRATUERCA	4 4
g1		CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 2.40 m LONG.	2 2
d1		ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G, 57x57x5 mm, 18 mm # DE AGUERO	10 10
pm		POSTE DE MADERA TRATADA SEGUN REQUERIMIENTO	- -

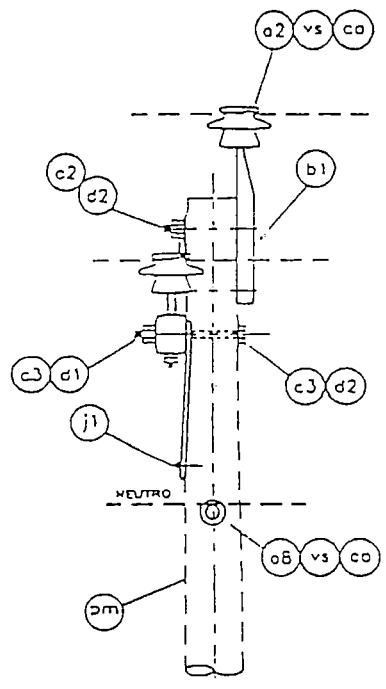
**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2kv**

REVISION N°	FECHA	APROB.	C.G.V.	SOPORTE DE RETENCION O ANCLAJE, BIFASICO NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO TIPO PR3-2N/PR3-2	LUBRICA N°:  <b>09</b>
			E.E.P.		
			F.L.V.		





VISTA FRONTAL



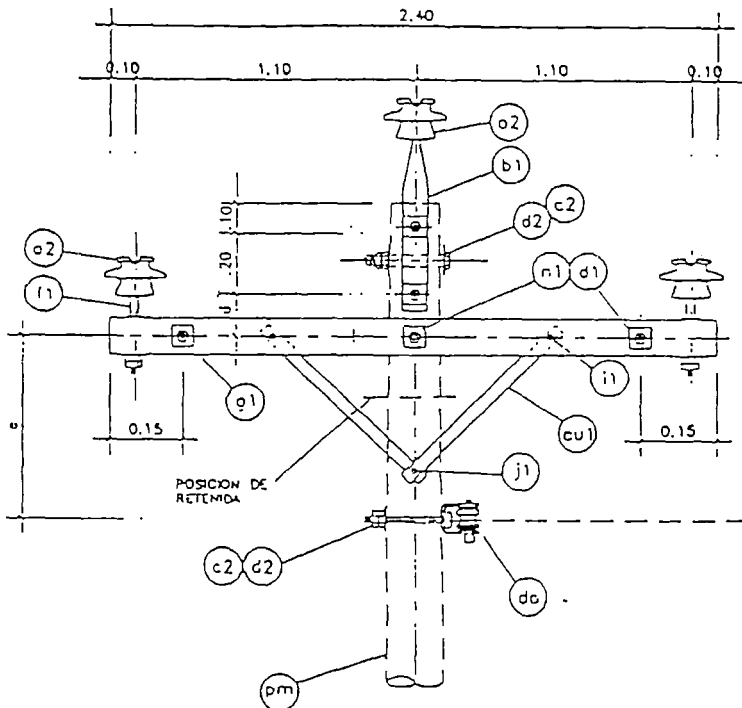
VISTA LATERAL

ARMADO	d(m)	c
PS1-3N	0.15	0.60
PS1-3	0.15	0.60
PS1-3L	0.70	

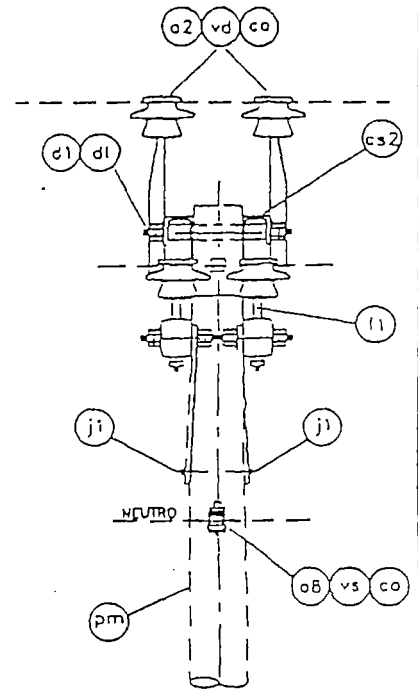
ITEM	DESCRIPCION	CANT.	
		PS1-3N	PS1-3 / PS1-3L
co	ALAMBRE DE AMARRE, SEGUN REQUERIMIENTO.	9.5m	7.5m
vs	VARILLA PREFORMADA SIMPLE, SEGUN REQUERIMIENTO	4	3
c3	PERNO MAQUINADO DE A.G., 16mm # x 356mm LONG.; 152mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1	1
f1	ESPIGA PARA CRUCETA, FORJADA DE 350mm LONG.	2	2
l1	PERNO COCHE DE A.G., 13mm # x 152 mm LONG., 76mm MAODO., CON ARANDELA, TUERCA Y CONTRATUERCA	2	2
j1	TIRAFON DE A.G., 13 mm # x 102 mm LONG.	1	1
cu1	BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A.G DE 38 x 38 x 6mm SECCION 710 mm LONG.	2	2
g1	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 2.40 m LONG.	1	1
o8	AISLADOR DE PORCELANA TIPO CARRETE, CLASE ANSI 53-2	1	-
d1	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A.G., 57x57x5mm, 16 mm # DE AGUJERO	1	1
bs1	PERNO SIMPLE BORDE DE A.G., 16mm # x 425mm LONG., 152mm MAODO., CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1	-
d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A.G., 57x57x5mm, 16 mm # DE AGUJERO	4	3
c2	PERNO MAQUINADO DE A.G., 16 mm # x 305 mm LONG.; 152 mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2	2
b1	ESPIGA DE A.G PARA VERTICE DE POSTE, 510 mm LONG.; 4 mm ESPESOR, PARA PIN ANSI 56-2	1	1
o2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	3	3
pm	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA SEGUN REQUERIMIENTO	-	-

**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2Kv**

REVISION N°	FECHA	SOPORTE SUSPENSION 0° - 5°, TRIFASICO NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO TIPO PS1-3N/PS1-3/PS1-3L	LAMINA N° <b>10</b>
	APROBADO		
	REVISADO		
	ELABORADO		



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

ARMADO	d(m)	e
PA1-3N	0.15	0.60
PA1-3	0.15	0.60
PA1-3L	0.70	

CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	PA1-3N	PA1-3	PA1-3L
co		ALAMBRE DE AMARRE, SEGUN REQUERIMIENTO	17.5m	5.0m	
vd		VARILLA PREFORMADA DOBLE SEGUN REQUERIMIENTO	3	3	
vs		VARILLA PREFORMADA SIMPLE SEGUN REQUERIMIENTO	1	-	
d1		TUBO ESPACIADOR DE A'G., 19mm x 36mm LONGITUD	2	2	
c5		PERNO MAQUINADO DE A'G., 16mm x 308mm LONG., 152mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2	2	
cs1		SOPORTE SEPARADOR DE VERTICE DE POSTE DE A'G. TIPO CS2, 110mm SEPARACION, PLATINA 70x6.4mm SECC.	2	2	
b1		ESPIGA DE A'G PARA VERTICE DE POSTE, 310mm LONG., 4mm ESPESOR, PARA PIN ANSI 56-2	2	2	
f1		ESPIGA PARA CRUCETA FORJADA DE 350mm LONG., PARA PIN ANSI 56-2	4	4	
cu1		BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A'G. 38 x 38 x 6mm SECCION, 710 mm LONGITUD	4	4	
d1		ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G., 57x57x5mm, 18mm DE AGUJERO	12	12	
n1		PERNO DOBLE ARMADO DE A'G., 16mm x 308mm LONG., CON 4 TUERCAS	3	3	
c2		PERNO MAQUINADO DE A'G., 16mm x 305mm LONG., 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2	1	
do		PORTALINIA UNIPOLAR TIPO CLEVIS A'G., 102 x 82mm, PLATINA 38 x 6mm SECCION	1	-	
o8		AISLADOR DE PORCELANA TIPO CARRETE CLASE ANSI 53-2	1	-	
o2		AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	6	6	
j1		TRAFON DE A'G., 13mm x 102mm LONGITUD	2	2	
i1		PERNO COCHE DE A'G., 13mm x 152mm LONG., 76mm MAQUINADO, CON ARANDELA, TUERCA Y CONTRATUERCA	4	4	
d2		ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G., 57x57x5 mm, 18 mm DE AGUJERO	3	2	
g1		CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 2.40 m LONG.	2	2	
pm		POSTE DE MADERA TRATADA SEGUN REQUERIMIENTO	-	-	

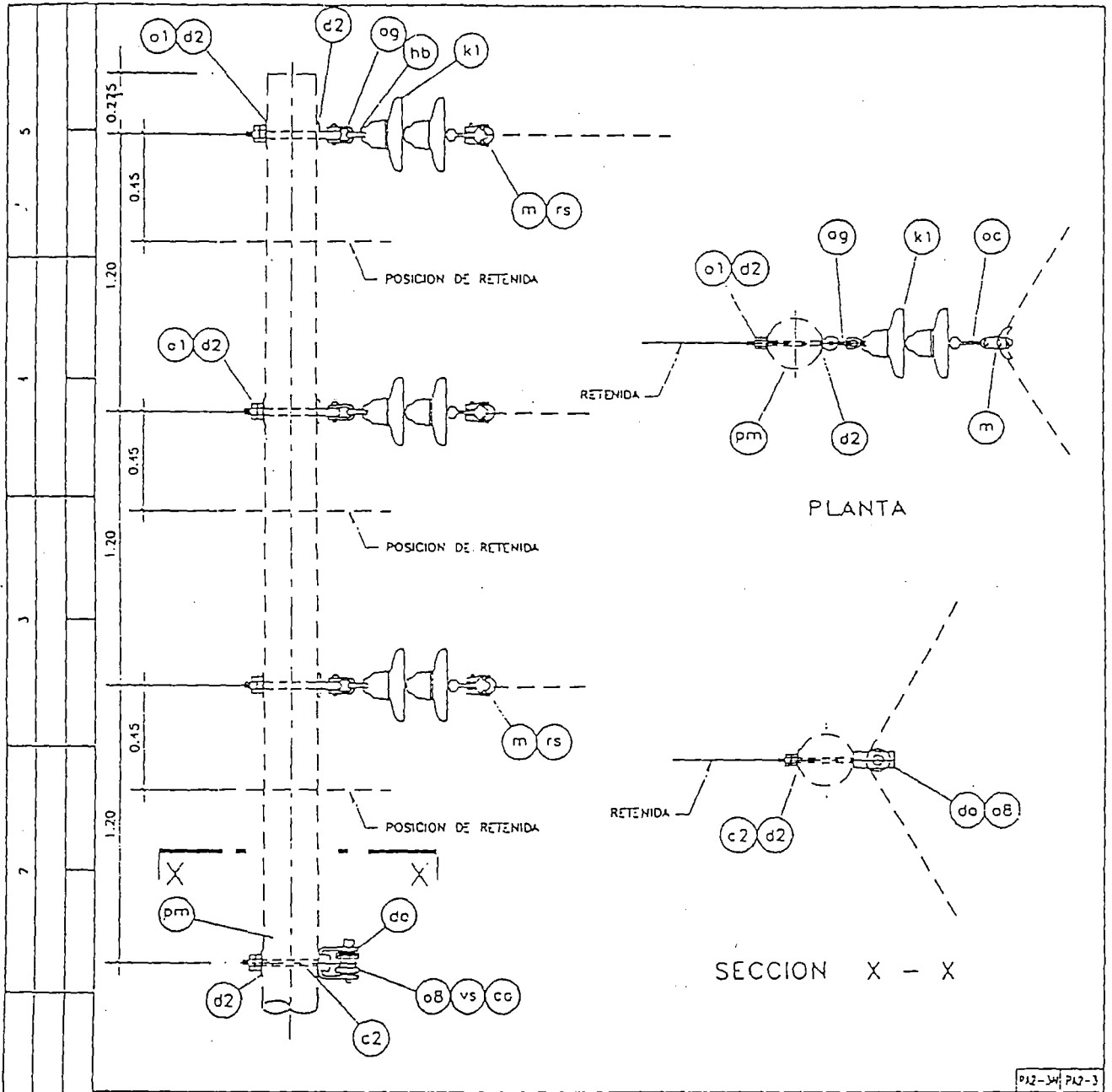
**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2 Kv**

SOPORTE DE ANGULO 5° - 30°, TRIFASICO  
 NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO  
 TIPO PA1-3N/PA1-3/PA1-3L

LAMINA N°:

11

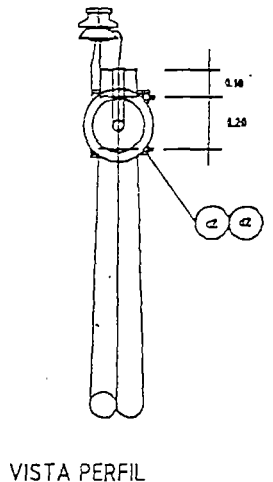
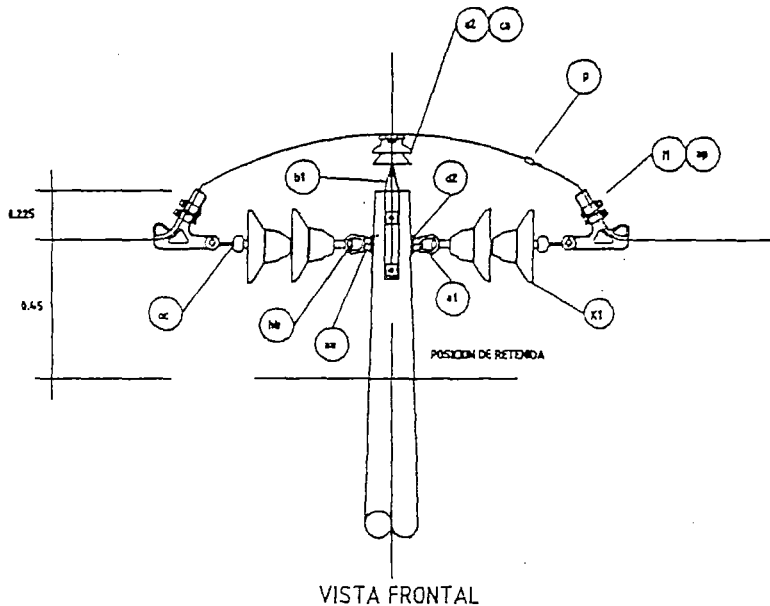
REVISION N°	FECHA	APROB.	DESIGN.
			C.G.V.
			E.L.P.
			F.L.M.
			DO



CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.
co		ALAMBRE DE AMARRE, SEGUN REQUERIMIENTO.	3.0m -
rs		VARILLA PREFORMADA SIMPLE, SEGUN REQUERIMIENTO.	4 3
og		GRILLETE DE A'G	3 3
oc		ADAPTADOR LARGO DE A'G TIPO CASQUILLO-OJO	3 3
hb		ADAPTADOR DE A'G TIPO ANILLO-BOLA	3 3
m		GRAPA DE ANGULO	3 3
k1		AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	6 6
oB		AISLADOR DE PORCELANA TIPO CARRETE, CLASE ANSI 53-2	1 -
o1		PERNO OJO DE A'G, 16 mm * x 305 mm LONG.; 152 mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3 3
d2		ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G, 57x57x5mm, 18 mm * DE AGUJERO	7 6
c2		PERNO MAO. DE A'G DE 16 mm * x 305 mm LONG.; 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1 -
do		PORTALINEA UNIPOLAR TIPO CLEVIS DE A'G, 102 x 82 mm, PLATINA DE 38 x 6 mm SECC.	1 -
pm		POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA SEGUN REQUERIMIENTO	- -

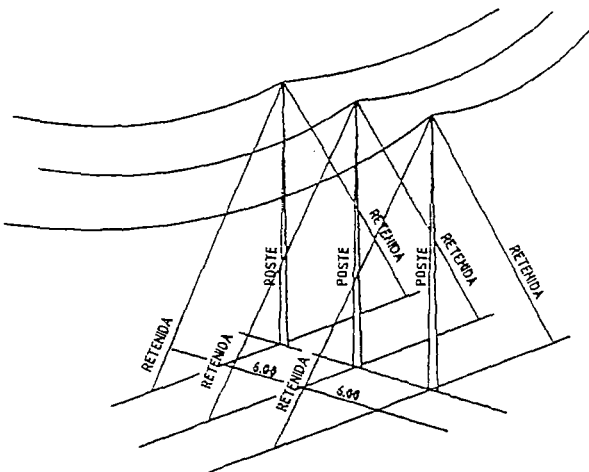
**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2 Kv**

REVISION N°	FECIA	SOPORTE DE ANGULO 30° A 60°, TRIFASICO NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO TIPO PA2-3N/PA2-3	12	
	APROB.			C.G.V.
	VBT			C.E.P.
	FECH			F.L.M.



VISTA FRONTAL

VISTA PERFIL



VISTA ISOMETRICA

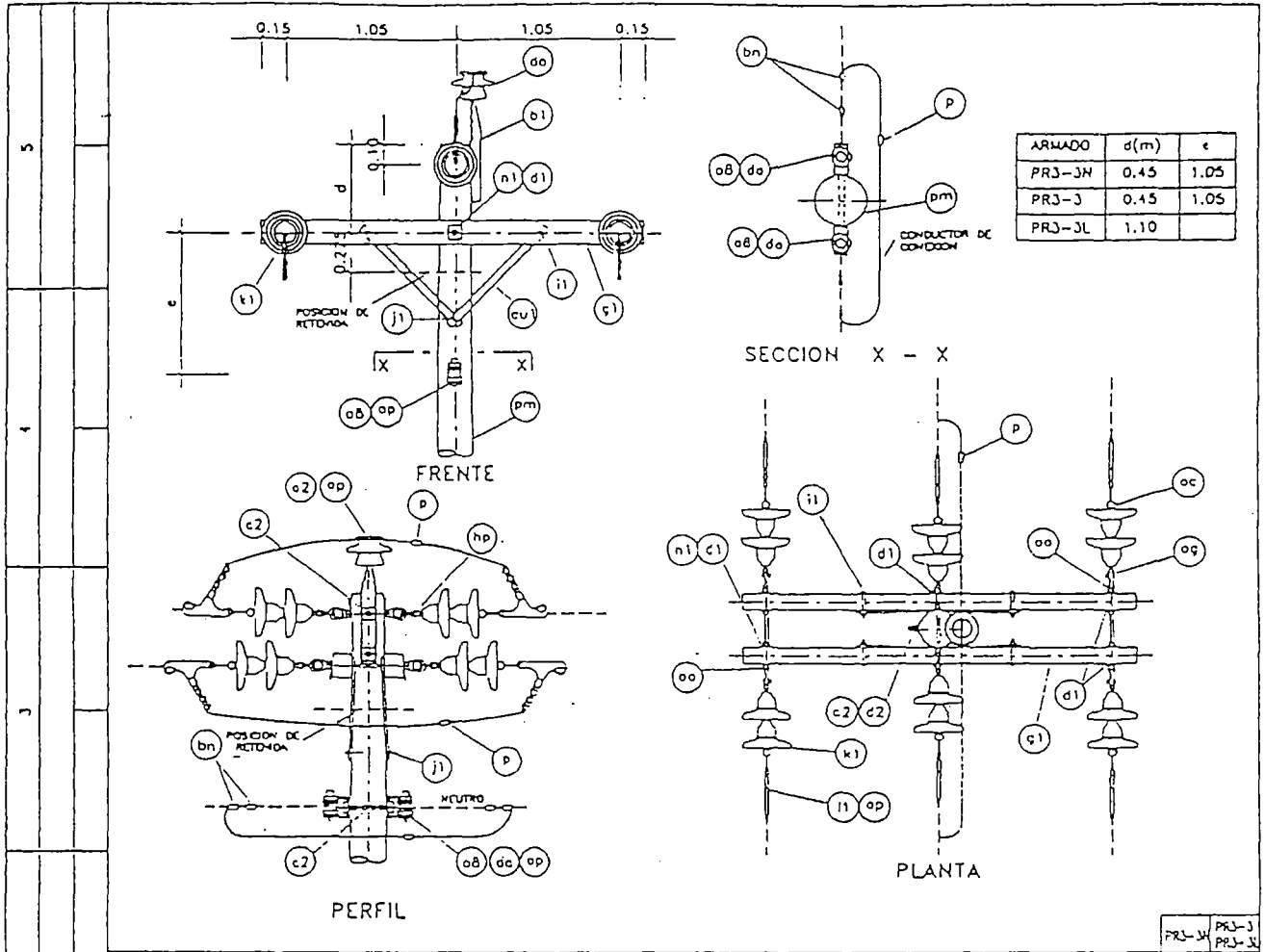
NOTA :  
 - LA VISTA ISOMETRICA ES LA INSTALACION DEL ARMADO SPER-1.  
 - LOS OTROS DOS ARMADOS TIENEN LA MISMA ISOMETRIA , SOLAMENTE VARIAN EN AUMENTAR O DISMINUIR UN POSTE SEGUN SEA EL CASO.

		SPER-1	TIPES-1	OPES-1
ca	ALAMBRE DE AMARRE, SEGUN REQUERIMIENTO	5 m	7,5 m	10 m
ap	CINTA PLANA PARA ARMAR	8 m	12 m	16 m
oc	ADAPTADOR DE 1" O" TIPO CASQUILLO - OJO	4	8	8
hb	ADAPTADOR DE 1" O" TIPO HORQUILLA - BOLA	4	8	8
l1	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA CON 2 PERNOS	4	8	8
p	CONECTOR DE DOBLE VIA	4	8	8
ca	TUERCA OJO DE 1" O" DE 18 mm $\phi$ x 96 mm PARA PIERNO DE 18 mm $\phi$	2	3	4
K1	ANCLADOR DE PORCELANA TIPO SUPERSEUM, CLASE ANSI 56-3	8	10	14
a2	ANCLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	2	3	4
c2	PIERNO MAQUINADO DE 1" O" 18 mm x 306 mm LONG. 162 mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	8	8	12
b1	ESPIGA DE 1" O" PARA VIGENTE DE POSTE 510 MM DE LONG. 4 MM ESPESOR PARA PIN ANSI 56-2	8	12	16
d2	ARANDELA CHARRADA CURVA DE A C. 57x57x10mm. 18mm DE AGUERO	2	3	4
a1	PIERNO OJO DE 1" O" 18 mm $\phi$ x 306 mm LONG. MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2	3	4
CODIGO	ITEM	DESCRIPCION		CANTIDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
 FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA

ARMADOS ROMPETRAMOS ESPECIAL  
 TIPO 2PR3-1 / 3PR3-1 / 4PR3-1

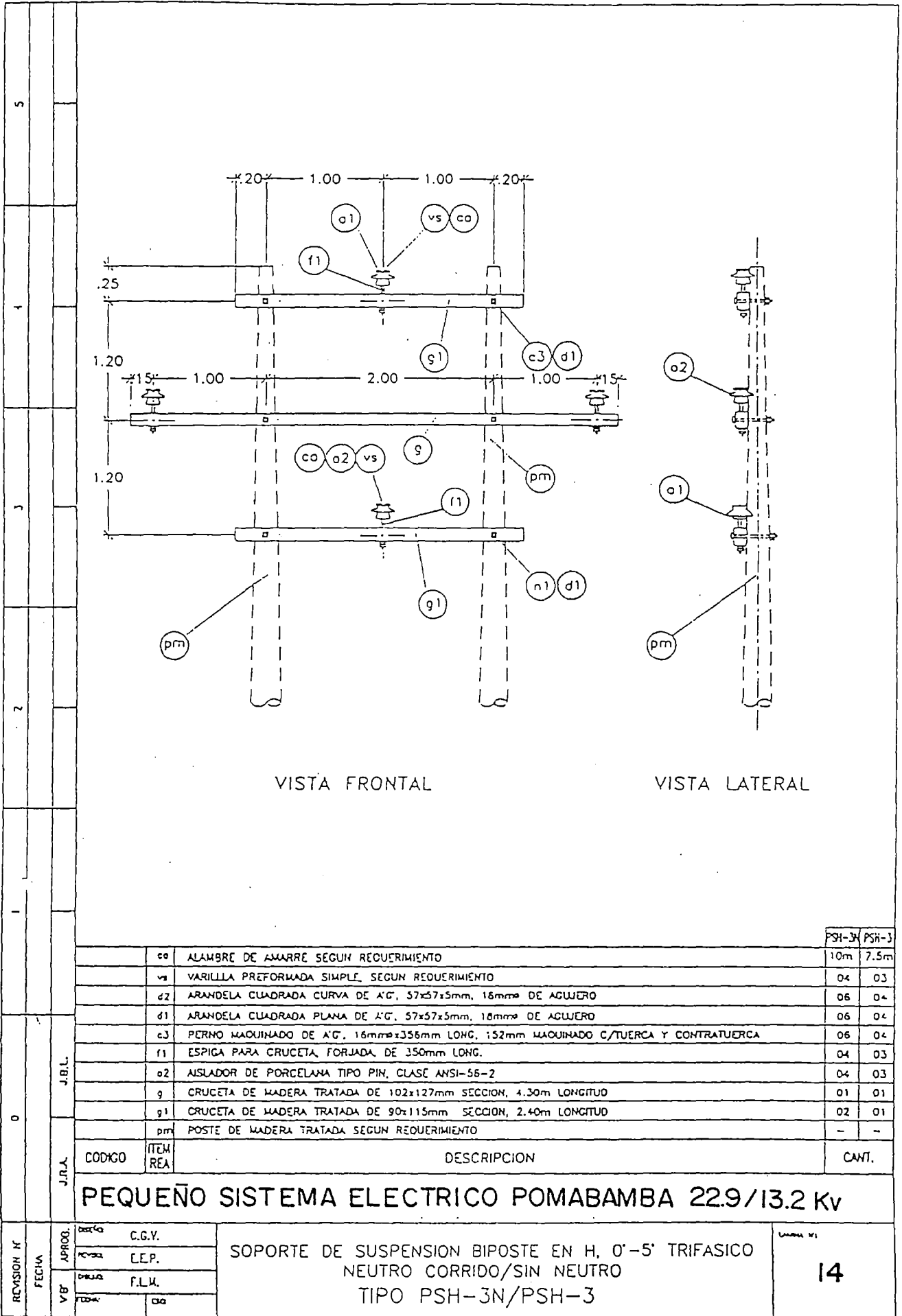
LAMINA No



PR3-3N	PR3-3	PR3-3L	
cc	ALAMBRE DE AMARRE, SEGUN REQUERIMIENTO	2.5m	2.5m
b1	ESPIGA DE A'G PARA VERTICE DE POSTE, 510mm LONGITUD, 4mm DE ESPESOR, PARA PIN ANSI 56-2	1	1
c2	ASLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-2	1	1
p	CONECTOR DOBLE VIA SEGUN REQUERIMIENTO	4	3
op	CINTA PLANA DE ARMAR, SEGUN REQUERIMIENTO	8m	6m
bn	GRAPA DE ANCLAJE TIPO LAZO DE AMARRE	1	-
o1	PERNO OJO DE A'G, 16mm x 305mm LONGITUD, 152mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1	1
og	GRILLETE DE A'G	6	6
oc	ADAPTADOR LARGO DE A'G TIPO CASQUILLO - OJO	6	6
hb	ADAPTADOR DE A'G TIPO ANILLO - BOLA	6	6
d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G, 57x57x5mm, 16mm DE AGUERO	4	4
c2	PERNO MAQUINADO DE A'G, 16mm x 305mm LONG., 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	3	2
oe	TUERCA OJO DE A'G, FORJADO, DE 16mm x 80mm x 36mm, PARA PERNO DE 16mm	5	5
cu1	BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A'G 36x36x6mm SECCION, 710 mm LONGITUD	4	4
ob	ASLADOR DE PORCELANA TIPO CARRETE, CLASE ANSI 53-2	2	-
dc	PORTALINEA UNIPOLAR TIPO CLEVIS DE A'G, 102x82mm, PLATINA DE 36x6mm SECC., PIN 26mm	2	-
11	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA CON 2 PERNOS	6	6
n1	PERNO DOBLE ARMADO DE A'G, 16 mm x 506mm LONG., CON 4 TUERCAS	3	3
k1	ASLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	12	12
j1	TIRAFON DE A'G, 13mm x 102mm LONGITUD	2	2
g1	PERNO COCHE DE A'G, 13mm x 152mm LONG., 76mm MAQUINADO, CON ARANDELA TUERCA Y CONTRATUERCA	4	4
g1	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 2.40 m LONG.	2	2
d1	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G, 57x57x5 mm, 16 mm DE AGUERO	10	10
pm	POSTE DE MADERA TRATADA SEGUN REQUERIMIENTO	-	-
CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.

**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2 KV**

REVISION N°	FECHA	APROB.	DESIGN.	SOPORTE DE RETENCION O ANCLAJE, TRIFASICO NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO TIPO PR3-3N/PR3-3/PR3-3L	13
0		J.B.L.	C.G.V.		
		J.R.A.	E.E.P.		
			F.L.V.		



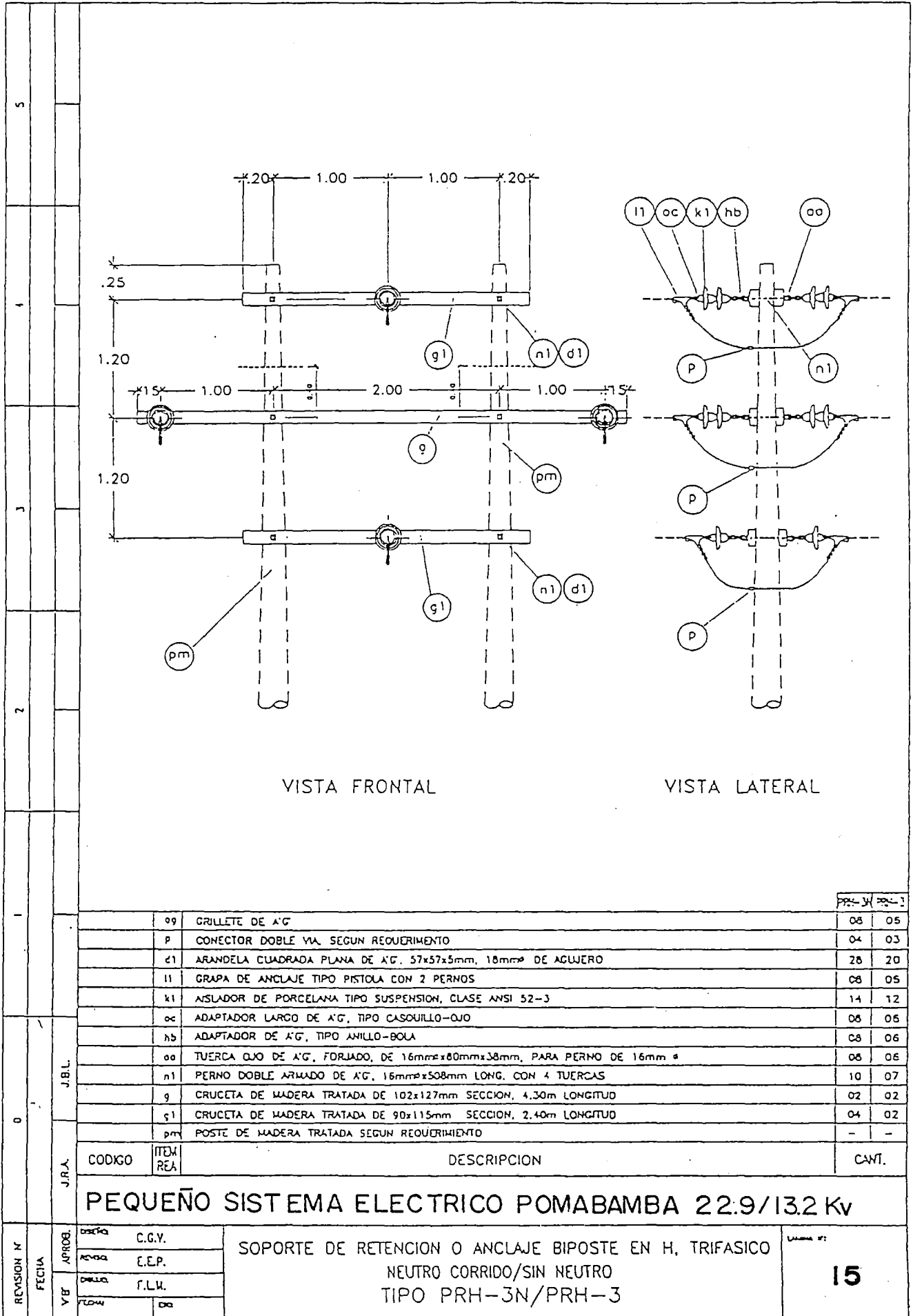
VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	PSH-3N	PSH-3
co		ALAMBRE DE AMARRE SEGUN REQUERIMIENTO	10m	7.5m
vs		VARILLA PREFORMADA SIMPLE, SEGUN REQUERIMIENTO	04	03
d2		ARANDELA CUADRADA CURVA DE A.C., 57x57x5mm, 18mm DE AGUJERO	06	04
d1		ARANDELA CUADRADA PLANA DE A.C., 57x57x5mm, 18mm DE AGUJERO	06	04
c3		PERNO MAQUINADO DE A.C., 16mmx356mm LONG, 152mm MAQUINADO C/TUERCA Y CONTRATUERCA	06	04
f1		ESPIGA PARA CRUCETA, FORJADA DE 350mm LONG.	04	03
o2		AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI-56-2	04	03
g		CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 102x127mm SECCION, 4.30m LONGITUD	01	01
g1		CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 2.40m LONGITUD	02	01
pm		POSTE DE MADERA TRATADA SEGUN REQUERIMIENTO	-	-

**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2 Kv**

REVISION N°	FECHA	APROB.	C.G.Y.	SOPORTE DE SUSPENSION BIPOSTE EN H, 0'-5' TRIFASICO NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO TIPO PSH-3N/PSH-3	Lamina N° <b>14</b>
			E.E.P.		
			F.L.M.		
			CA		



VISTA FRONTAL

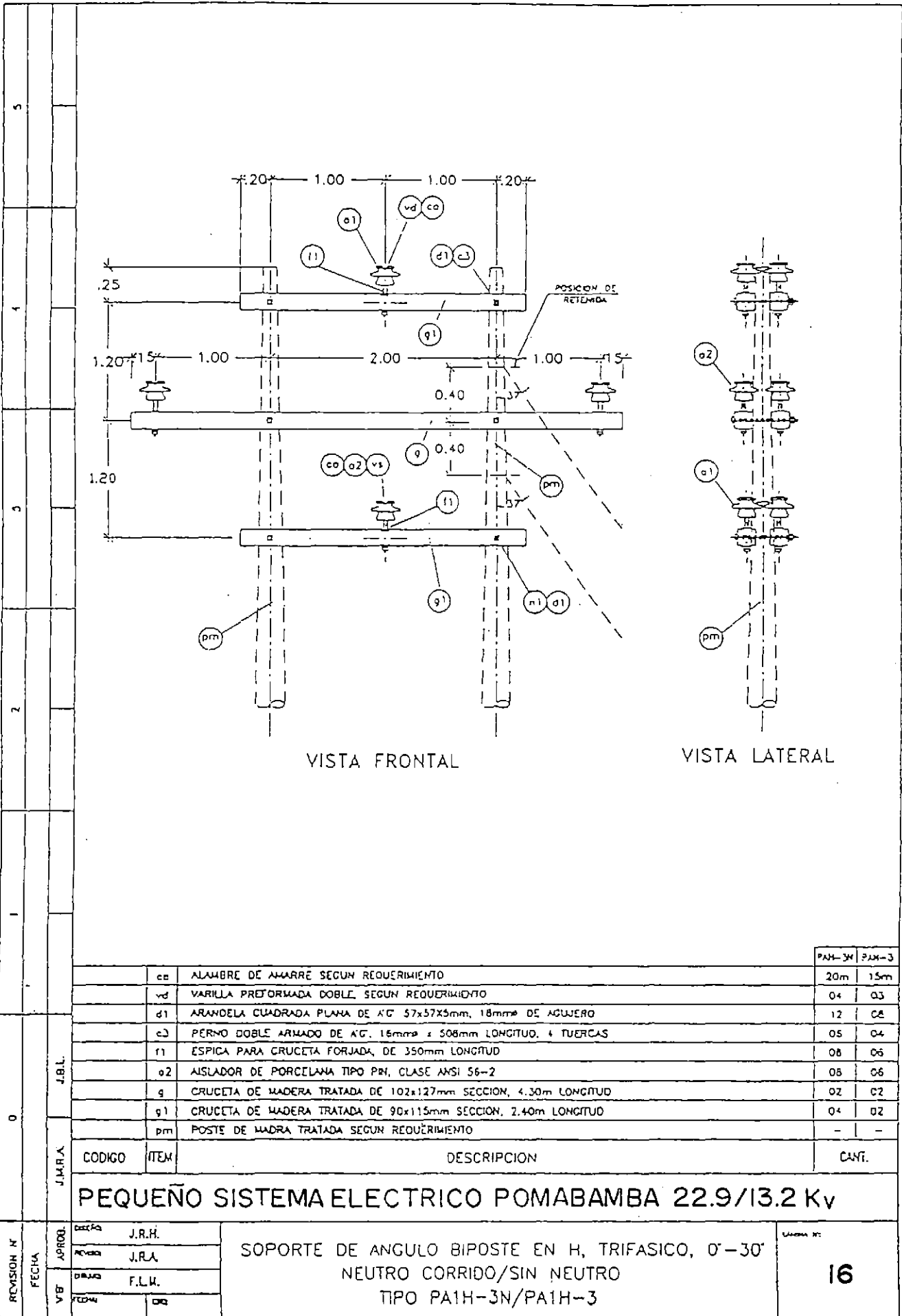
VISTA LATERAL

CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.
09		GRILLETE DE A'G	05 05
P		CONECTOR DOBLE VIA SEGUN REQUERIMIENTO	04 03
d1		ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G, 57x57x5mm, 18mm $\phi$ DE AGUERO	28 20
l1		GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA CON 2 PERNOS	08 05
k1		ANCLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	14 12
oc		ADAPTADOR LARGO DE A'G, TIPO CASQUILLO-OJO	08 06
hb		ADAPTADOR DE A'G, TIPO ANILLO-BOLA	08 06
oo		TUERCA OJO DE A'G, FORJADO, DE 16mm $\times$ 80mm $\times$ 38mm, PARA PERNO DE 16mm $\phi$	08 06
n1		PERNO DOBLE ARMADO DE A'G, 16mm $\times$ 508mm LONG. CON 4 TUERCAS	10 07
g		CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 102x127mm SECCION, 4.30m LONGITUD	02 02
g1		CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 2.40m LONGITUD	04 02
pm		POSTE DE MADERA TRATADA SEGUN REQUERIMIENTO	- -

**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2 Kv**

REVISION N°	FECHA	APROB.	DESIGN.
			C.G.V.
			E.E.P.
			F.L.H.
			DA

SOPORTE DE RETENCION O ANCLAJE BIPOSTE EN H, TRIFASICO  
NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO  
TIPO PRH-3N/PRH-3



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

CODIGO	ITEM	DESCRIPCION	PAH-3N	PAH-3
ce		ALAMBRE DE AMARRE SEGUN REQUERIMIENTO	20m	15m
vd		VARILLA PREFORMADA DOBLE, SEGUN REQUERIMIENTO	04	03
d1		ARANDELA CUADRADA PLANA DE A.C. 57x57x5mm, 18mm DE AGUJERO	12	08
c3		PERNO DOBLE ARMADO DE A.C. 16mm x 508mm LONGITUD. 4 TUERCAS	05	04
f1		ESPIGA PARA CRUCETA FORJADA, DE 350mm LONGITUD	08	06
o2		AISLADOR DE PORCELANA TIPO PM, CLASE ANSI 56-2	08	06
g		CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 102x127mm SECCION, 4.30m LONGITUD	02	02
g1		CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 2.40m LONGITUD	04	02
pm		POSTE DE MADERA TRATADA SEGUN REQUERIMIENTO	-	-

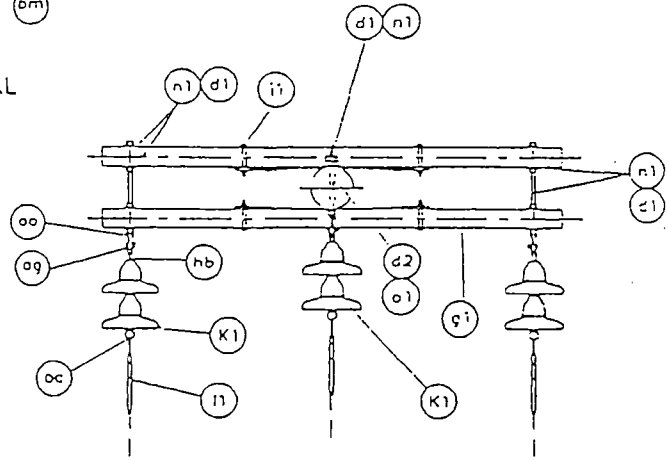
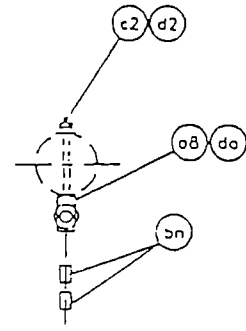
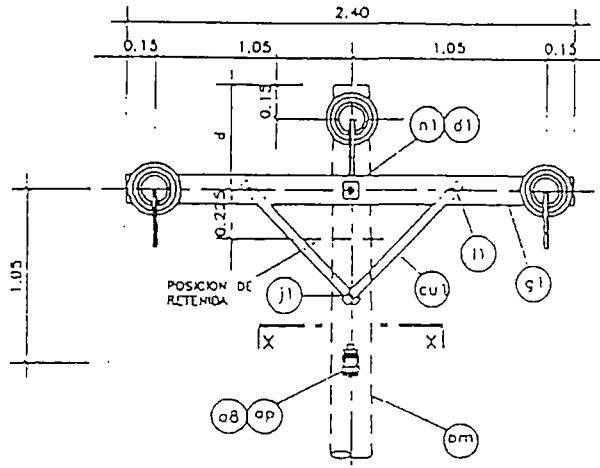
**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2 Kv**

REVISION N°	FECHA	APROB.	DESEA
		J.R.A.	J.R.H.
		J.R.A.	J.R.A.
		F.L.W.	F.L.W.
		DE	DE

SOPORTE DE ANGULO BIPOSTE EN H, TRIFASICO, 0°-30°  
 NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO  
 TIPO PA1H-3N/PA1H-3

UNIDAD N°:  
**16**



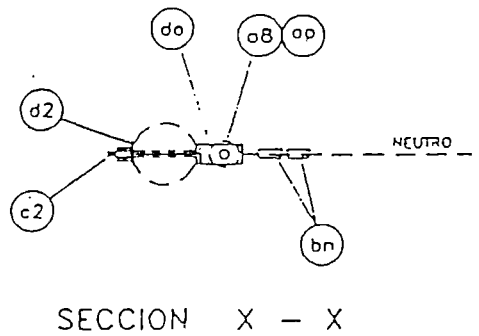
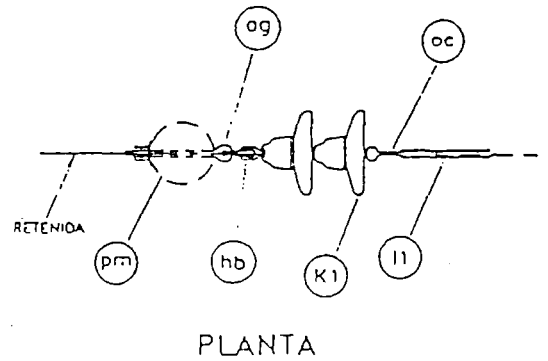
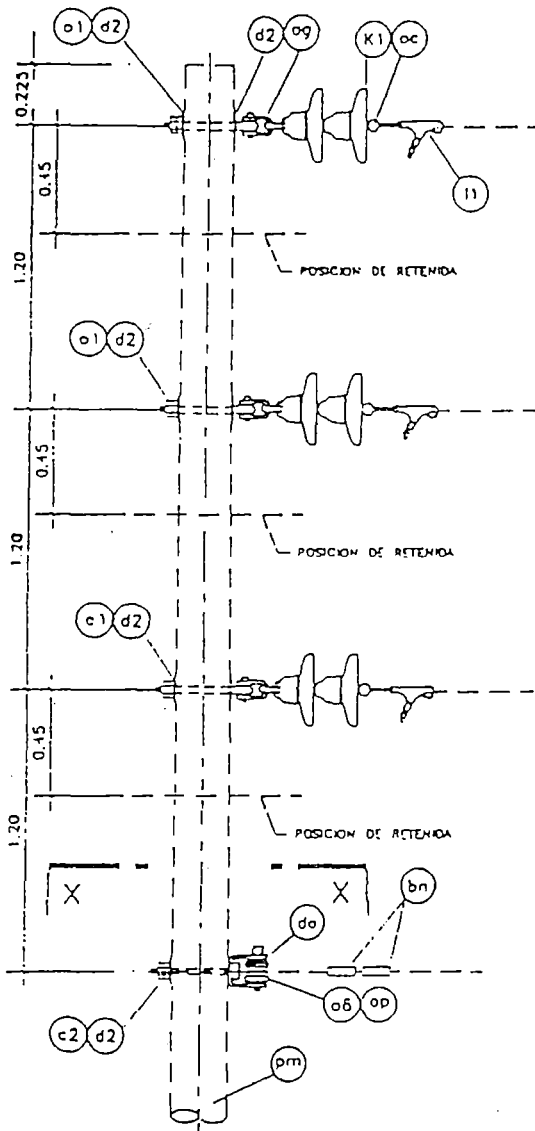


ARMADO	d(m)
PTH-3N	0.30
PTH-3	0.30
PTH-3L	1.10

		PTH-3N	PTH-3	PTH-3L
oo	CINTA PLANA PARA ARMAR, SEGUN REQUERIMIENTO	4m	3m	
on	GRAPA DE ANCLAJE TIPO LAZO DE AMARRE	2	-	
o1	PERNO OJO DE A'G, 16mm x 305mm LONG., 152mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1	1	
og	GRILLETE DE A'G	3	3	
oc	ADAPTADOR LARGO DE A'G TIPO CASQUILLO - CJO	3	3	
hb	ADAPTADOR LARGO DE A'G TIPO ANILLO - BOLA	3	3	
c2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G, 57x57x5mm, 16mm DE AGUERO	3	2	
c2	PERNO MAQUINADO DE A'G, 16mm x 305mm LONG., 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1	-	
oc	TUERCA OJO DE A'G, FORJADO, DE 16mm x 80mm x 36mm, PARA PERNO DE 16mm	2	2	
cu1	BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR DE A'G, 38x38x6mm SECCION, 710 mm LONGITUD	4	4	
o8	AISLADOR DE PORCELANA TIPO CARRETE, CLASE ANSI 5J-2	1	-	
do	PORTALINEA UNIPOLAR TIPO CLEYS DE A'G, 102x62mm, PLATINA DE 38x6mm SECC., PIN 26mm	1	-	
ii	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA CON 2 PERNOS	3	3	
n1	PERNO DOBLE ARMADO DE A'G, 16 mm x 508mm LONG., CON 4 TUERCAS	3	3	
x1	ANSLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	6	6	
j1	TIRAFON DE A'G, 13mm x 102mm LONGITUD	2	2	
ii	PERNO COCHE DE A'G, 13mm x 152mm LONG., 76mm MAQUINADO, CON ARANDELA, TUERCA Y CONTRATUERCA	4	4	
g1	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm SECCION, 2.40 m LONG.	2	2	
d1	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G, 57x57x5 mm, 18 mm # DE AGUERO	10	10	
om	POSTE DE MADERA TRATADA SEGUN REQUERIMIENTO	-	-	
CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION		CANT.

**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2 Kv**

REVISION H	FECHA	APROB.	C.G.V.	SOPORTE TERMINAL HORIZONTAL, TRIFASICO NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO TIPO PTH-3N/PTH-3/PTH-3L	Lamina N°: <b>17</b>
			E.E.P.		
			F.L.W.		
			D.D.		



VISTA LATERAL

CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.	PTV-3N	PTV-3
bn		GRAPA DE ANCLAJE TIPO LAZO DE AMARRAR	2	-	
c2		PERNO MAQUINADO DE A'G, 16mm#x305mm LONG., 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1	-	
do		PORTALINEA UNIPOLAR TIPO CLEVIS DE A'G, 102x82mm, PLATINA DE 38x6mm SECC., PIN 26 mm #	1	-	
o8		ASLADOR DE PORCELANA TIPO CARRETE CLASE ANSI 53-2	1	-	
op		CINTA PLANA PARA ARMAR, SEGUN REQUERIMIENTO	1m	-	
I1		GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA CON 2 PERNOS	3	3	
K1		ASLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	6	6	
og		GRILLETE DE A'G	3	3	
oc		ADAPTADOR LARGO DE A'G TIPO CASQUILLO - OJO	3	3	
hb		ADAPTADOR DE A'G TIPO ANILLO - BOLA	3	3	
o1		PERNO OJO DE A'G, 16mm#x305mm LONG., 152mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2	2	
d2		ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G, 37x37x5 mm, 18 mm # DE AGUJERO	7	6	
pm		POSTE DE MADERA TRATADA SEGUN REQUERIMIENTO	-	-	

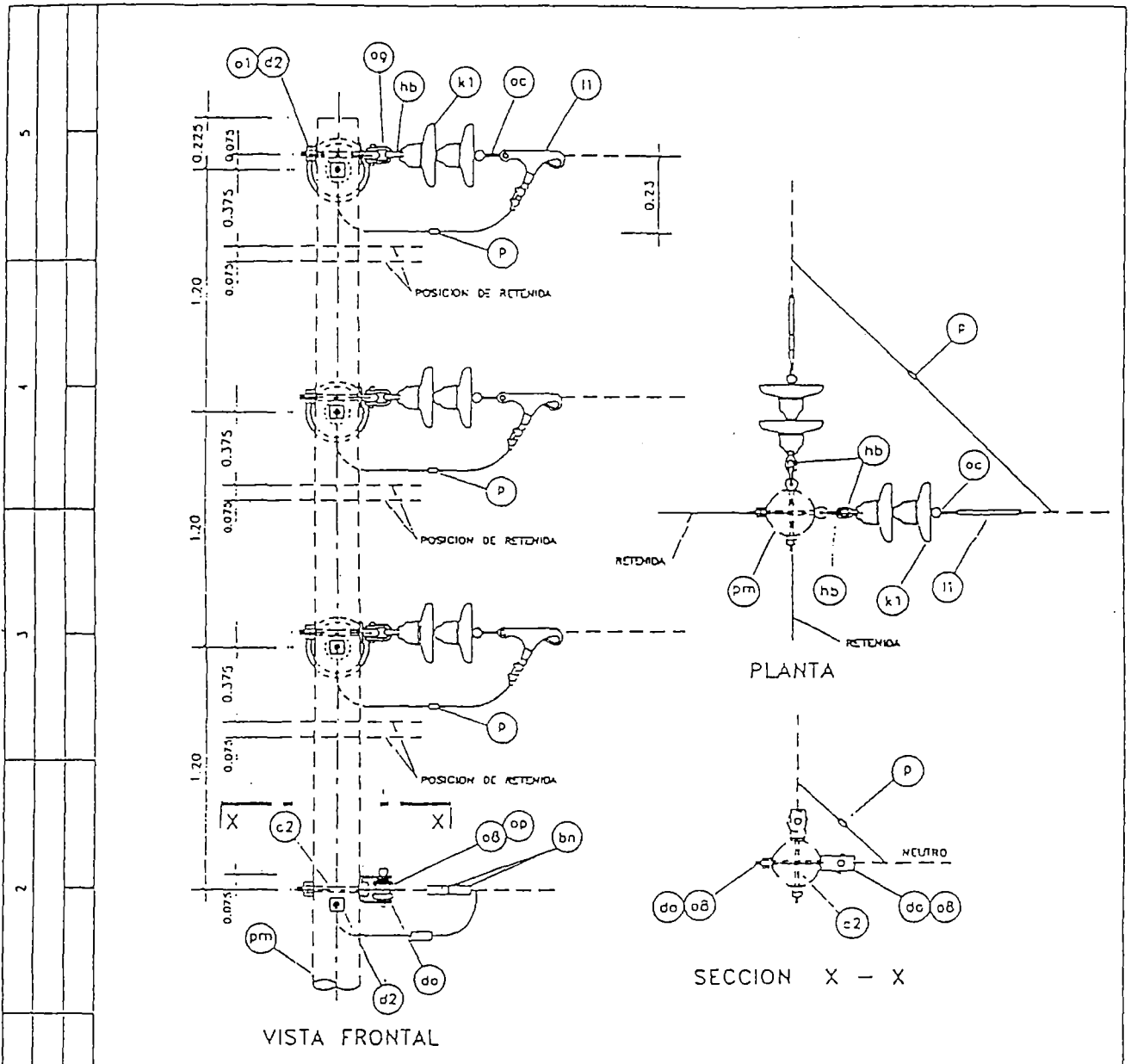
**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2 KV.**

REVISION N°	FECHA	APROB.	C.G.V.
			E.E.P.
			F.L.V.

SOPORTE TERMINAL VERTICAL, TRIFASICO  
NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO  
TIPO PTV-3N/PTV-3

Lamina N°:  
**18**



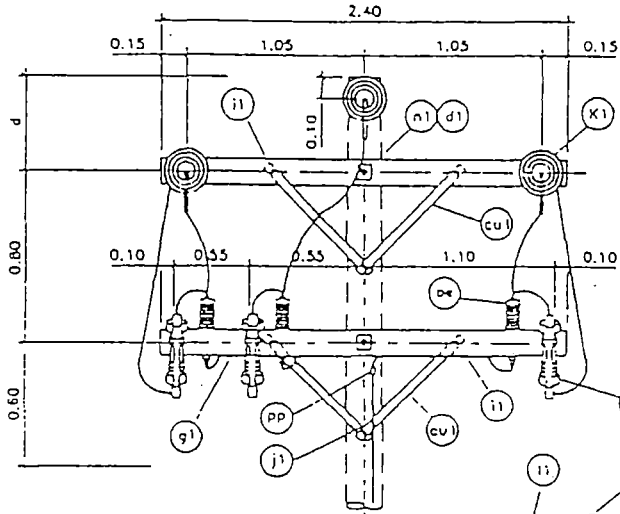


CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.
o9		CINTA PLANA PARA ARMAR, SEGUN REQUERIMIENTO	2.0m -
bn		GRAPA DE ANCLAJE TIPO LAZO DE AMARRE, SEGUN REQUERIMIENTO	4 -
p		CONECTOR DOBLE VIA SEGUN REQUERIMIENTO	4 3
o9		GRILLETE DE A'G	6 6
oc		ADAPTADOR LARGO DE A'G TIPO CASQUILLO-OJO	6 6
hb		ADAPTADOR DE A'G TIPO ANILLO-BOLA	6 6
l1		GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA CON 2 PERNOS	6 6
k1		ANSLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	12 12
o8		ANSLADOR DE PORCELANA TIPO CARRETE, CLASE ANSI 53-2	2 -
o1		PERNO OJO DE A'G, 16 mm ø x 305 mm LONG., 152 mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	6 6
d2		ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G 57x57x5mm, 18 mm ø DE AGUJERO	14 12
c2		PERNO MAQ. DE A'G DE 16 mm ø x 305 mm LONG.; 152 mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2 -
do		PORTALINEA UNIPOLAR TIPO CLEYS DE A'G, 102 x 62 mm, PLATINA DE 38 x 6 mm SECC.	2 -
pm		POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA SEGUN REQUERIMIENTO	- -

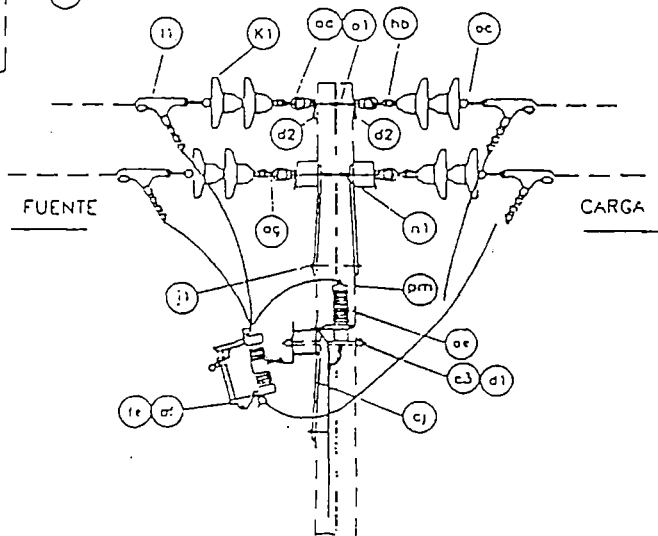
**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2kv**

REVISION N°	FECIA	APROD.	C.G.V.	SOPORTE DE ANGULO 60° - 90°, TRIFASICO NEUTRO CORRIDO/SIN NEUTRO TIPO PA3-3N/PA3-3	Lamina n° <b>20</b>
		REVISOR	E.E.P.		
		DESEÑADOR	F.L.W.		
		REVISOR	D.R.		

5					
1					
3					
2					
1					
0	J.B.L.	J.R.A.			
REVISION N°	FECHA	APROB.			
VB		DESIGNA	C.G.V.		
		REVISOR	C.E.P.		
		DESENHA	F.L.H.		
		MOD.			



VISTA FRONTAL



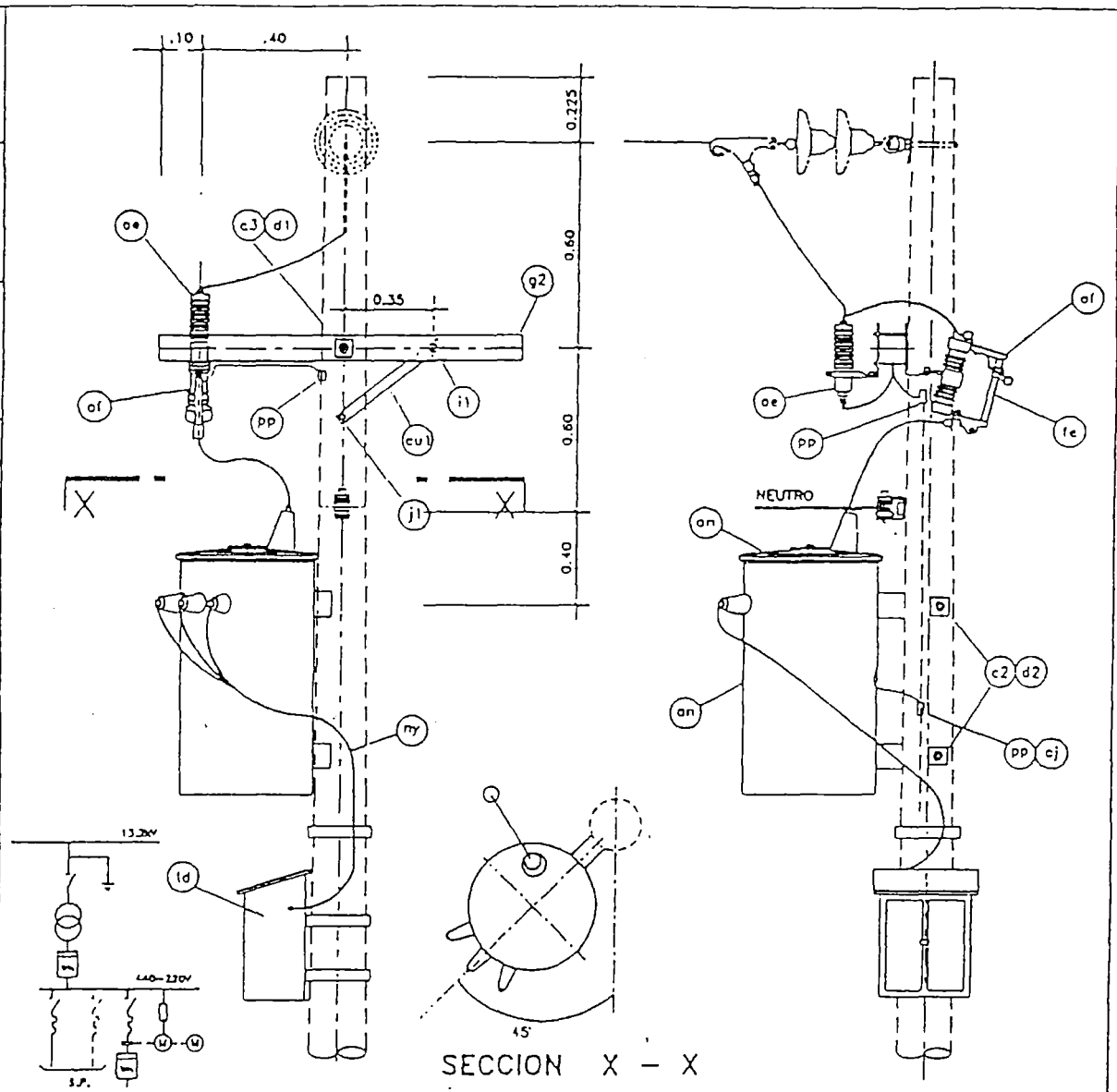
VISTA LATERAL

ARMADO	d(m)
PSEC-3	0.45
PSEC-3L	1.10
PSEC-3P	0.45
PSEC-3PL	1.10

ITEM	DESCRIPCION	PSEC-3	PSEC-3L	PSEC-3P	PSEC-3PL
og	GRILLETE DE A'G	6	6		
fe	FUSIBLES SEGUN REQUERIMIENTO	3	3		
cj	CONDUCTOR DE Cu., PARA PAT	-	2m		
pp	CONECTOR DE Cu. TIPO PERNO PARTIDO	-	2		
oc	ADAPTADOR LARGO DE A'G TIPO CASQUILLO - OJO	6	6		
hb	ADAPTADOR DE A'G TIPO ANILLO - BOLA	6	6		
o1	PERNO OJO DE A'G, 15mm x 305mm LONG., 152mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1	1		
oo	TUERCA OJO DE A'G, FORJADO, DE 16mm x 80mm x 38mm, PARA PERNO DE 16mm	5	5		
e3	PERNO MAQUINADO DE A'G, 16mm x 305mm LONG., 152mm MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1	1		
d2	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G, 57x57x5mm, 18mm DE AGUJERO	3	3		
oe	PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCION DE OXIDO METALICO	-	3		
of	SECCIONADOR FUSIBLE TIPO CUT OUT DE PERFL ANGULAR DE A'G 38x38x5mm	3	3		
cu1	BRAZO SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFL ANGULAR DE A'G, 38x38x6mm SECCION, 710 mm LONGTUD	6	6		
il	GRAMPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA CON 2 PERNS	6	6		
n1	PERNO DOBLE ARMADO DE A'G, 16mm x 508mm LONG., CON 4 TUERCAS	3	3		
d1	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G, 57x57x5mm, 18mm DE AGUJERO	11	11		
j1	TIRAFON DE A'G, 13mm x 102mm LONG.	3	3		
ii	PERNO COCHE DE A'G, 13mm x 152mm LONG., 76mm MAQUINADO, CON ARANDELA TUERCA Y CONTRATUERCA	6	6		
g1	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90x115mm, SECCION, 2.40m LONG.	3	3		
K1	ASLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52-3	12	12		
pm	POSTE NORMALIZADO DE MADERA TRATADA: SEGUN REQUERIMIENTO	-	-		
CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.		

**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9 / 13.2 Kv**

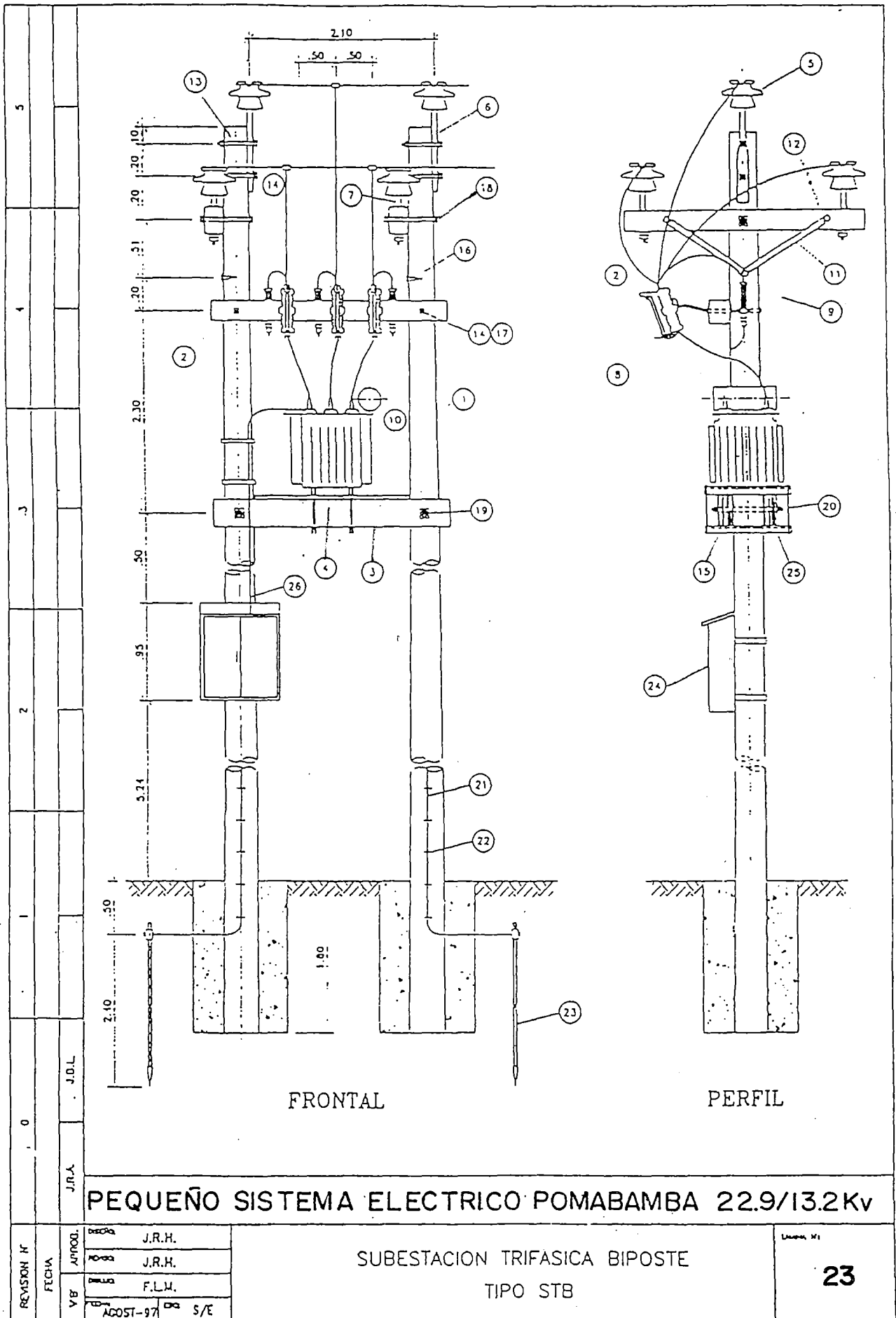
SOPORTE DE SECCIONAMIENTO 3φ, SIN NEUTRO  
 SIN PARARRAYOS/CON PARARRAYOS  
 TIPO PSEC-3/PSEC-3P  
 TIPO PSEC-3L/PSEC-3PL



CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.	
ny		CABLE NYY UNIPOLAR EN CONFORMACION PARALELA 2-1x35+1x25mm <sup>2</sup>	-	-
ld		TABLERO DE DISTRIBUCION	1	1
pp		CONECTOR DE COBRE TIPO PERNO PARTIDO SEGUN REQUERIMIENTO	1	2
d1		ARANDELA CUADRADA PLANA DE A'G, 57 x 57 x 5mm, 18mm <sup>2</sup> DE AGUJERO	1	1
c3		PERNO MAQUINADO DE A'G, 16mm <sup>2</sup> x 356mm LONG., 152mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1	1
cj		CONDUCTOR DE Cu PARA PUESTA A TIERRA, SEGUN REQUERIMIENTO.	1.0m	2.0m
cu1		BRAZO DE SOPORTE (RIOSTRA) DE PERFIL ANGULAR, DE A'G, 38 x 6mm SECCION, 710mm LONGITUD	1	1
j1		TIRAFON DE A'G, 13mm <sup>2</sup> x 102mm LONGITUD	1	1
l1		PERNO COCHE DE A'G, 13mm <sup>2</sup> x 152mm LONG., MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1	1
g2		CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 x 115mm SECCION, 2.40m LONGITUD	1	1
of		SECCIONADOR FUSIBLE TIPO CUT - OUT	1	1
c2		PERNO MAQUINADO DE A'G, 16mm <sup>2</sup> x 305mm LONG., 152 MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2	2
d2		ARANDELA CUADRADA CURVA DE A'G, 57 x 57 x 5mm, 18mm <sup>2</sup> DE AGUJERO	3	3
fe		FUSIBLE TIPO EXPULSION	1	1
oe		PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCION DE OXIDO METALICO	-	1
on		TRANSFORMADOR MONOFASICO FASE - NEUTRO	-	-

## PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/132 kv

REVISION N°	FECHA		S.E. MONOFASICA MONOPOSTE EN FIN DE LINEA SIN PARARRAYOS/CON PARARRAYOS TIPO SMM-1/SMM-1P	22
	V.F.	C.G.V.		
		E.E.P.		
		F.L.W.		



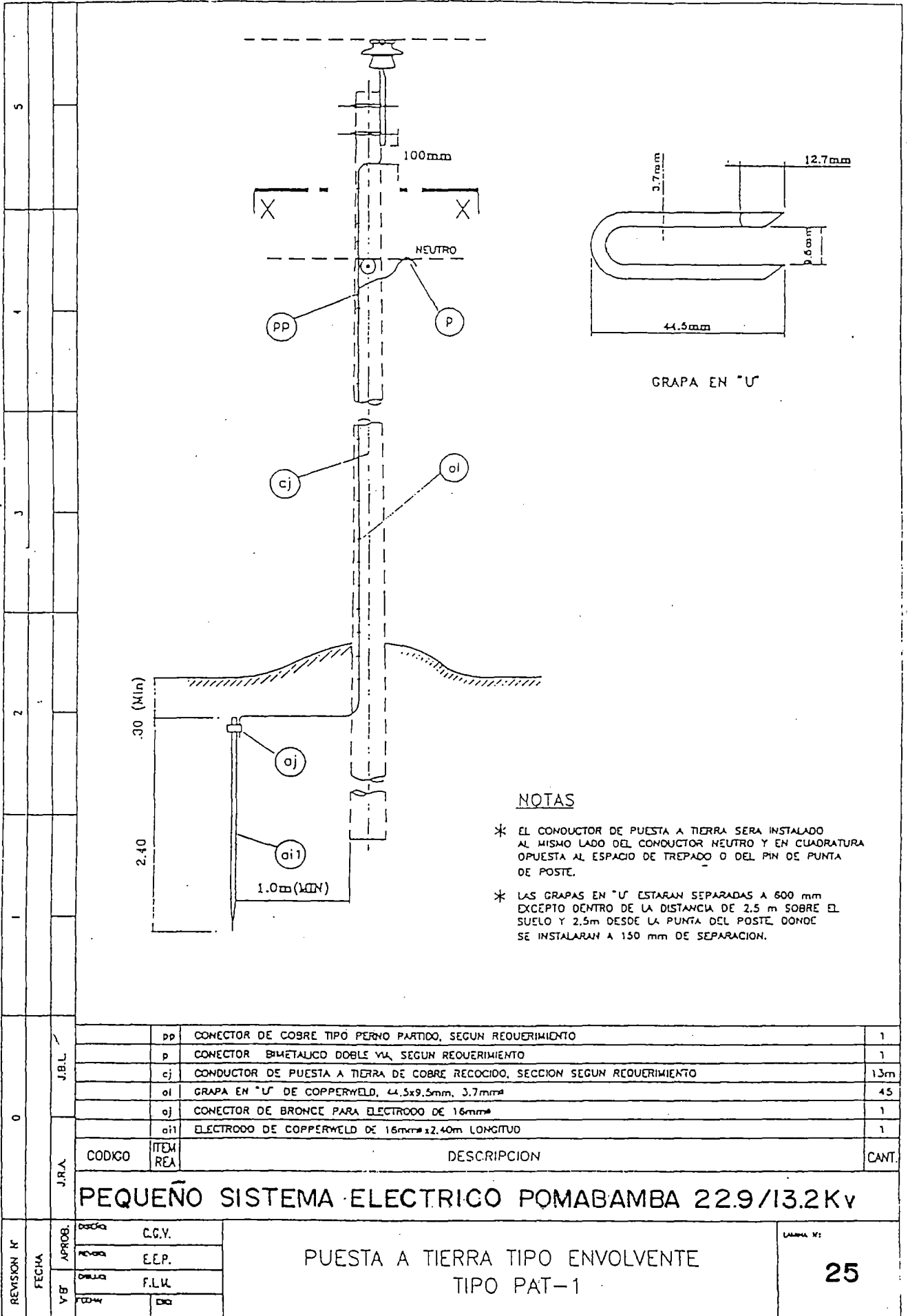
PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2 Kv

REVISION N°	FECHA	J.R.A.	J.D.L.
0			
1			
2			
3			
4			
5			

SUBESTACION TRIFASICA BIPOSTE  
TIPO STB







**NOTAS**

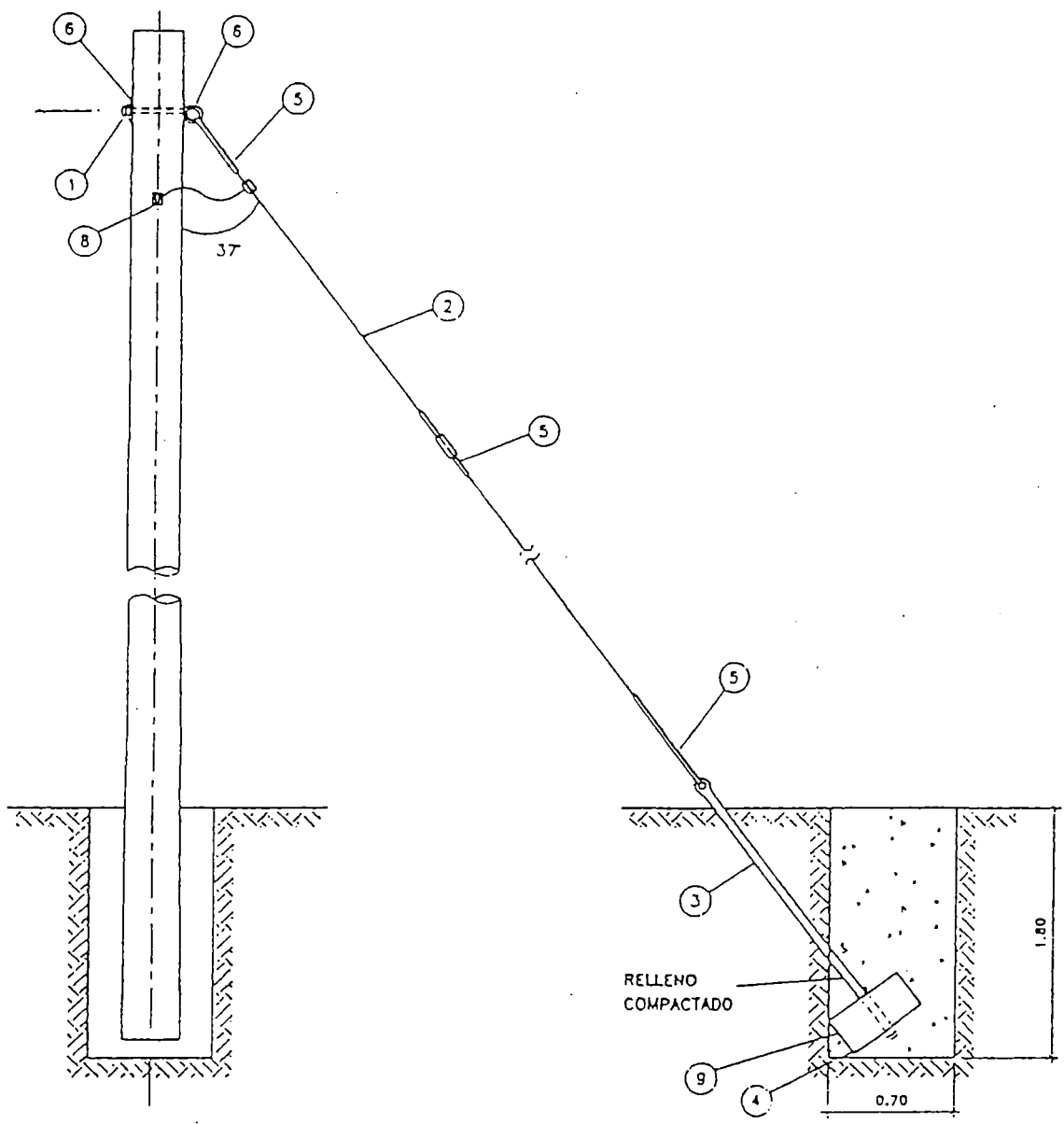
- \* EL CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA SERA INSTALADO AL MISMO LADO DEL CONDUCTOR NEUTRO Y EN CUADRATURA OPUESTA AL ESPACIO DE TREPADO O DEL PIN DE PUNTA DE POSTE.
- \* LAS GRAPAS EN "U" ESTARAN SEPARADAS A 600 mm EXCEPTO DENTRO DE LA DISTANCIA DE 2.5 m SOBRE EL SUELO Y 2.5m DESDE LA PUNTA DEL POSTE, DONDE SE INSTALARAN A 150 mm DE SEPARACION.

pp	CONECTOR DE COBRE TIPO PERNO PARTIDO, SEGUN REQUERIMIENTO	1	
p	CONECTOR Bimetálico DOBLE VÍA, SEGUN REQUERIMIENTO	1	
cj	CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DE COBRE RECOCIDO, SECCION SEGUN REQUERIMIENTO	13m	
ol	GRAPA EN "U" DE COPPERWELD, 4.5x9.5mm, 3.7mm <sup>2</sup>	45	
oj	CONECTOR DE BRONCE PARA ELECTRODO DE 16mm <sup>2</sup>	1	
oii	ELECTRODO DE COPPERWELD DE 16mm <sup>2</sup> x2.40m LONGITUD	1	
CODIGO	ITEM REA	DESCRIPCION	CANT.

**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2KV**

REVISION N°	FECHA	APROB.	CCY.	PUESTA A TIERRA TIPO ENVOLVENTE TIPO PAT-1	LÁMINA N°: <b>25</b>
			E.E.P.		
			F.L.W.		

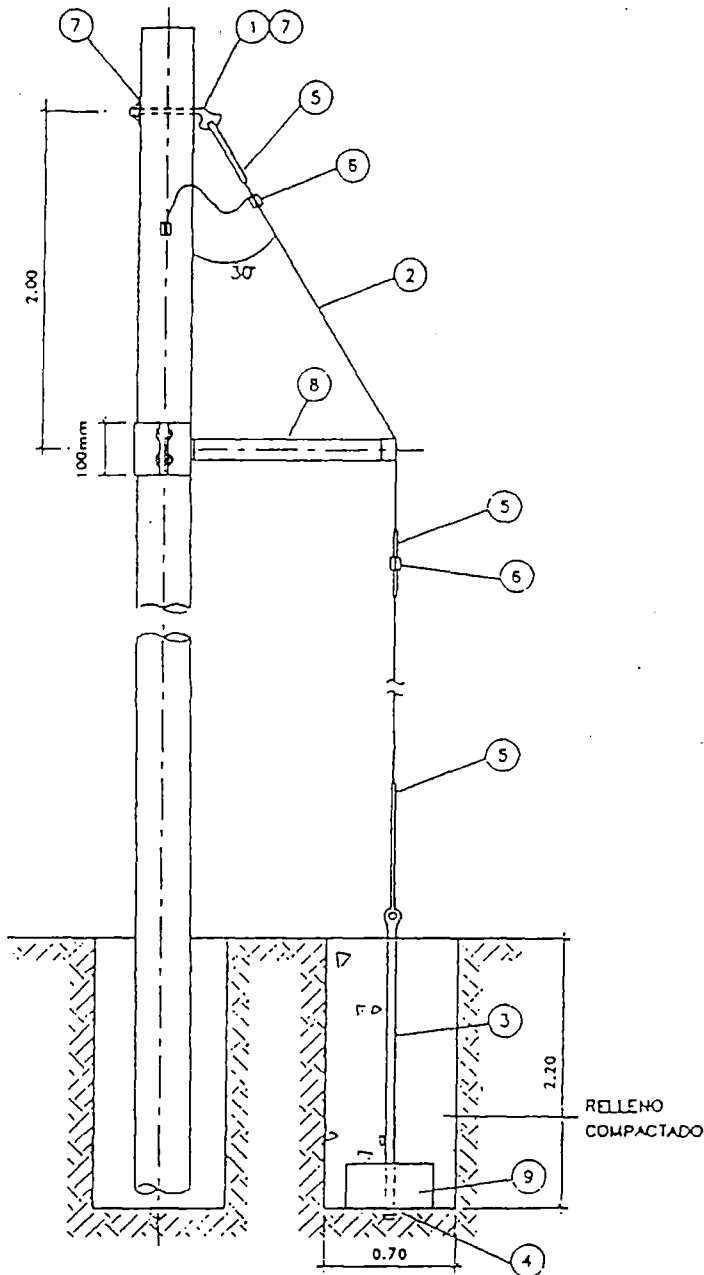




9	AISLADOR DE TRACCION, SEGUN REQUERIMIENTO	1	-
9	CONECTOR DE COBRE TIPO PERNO PARTIDO, SEGUN REQUERIMIENTO	-	1
9	CONECTOR DE DOBLE VIA METALICO PARA CABLE DE ACERO DE 10mm <sup>2</sup>	-	1
9	BLOQUE DE CONCRETO ARMADO DE 0.50x0.50x0.20m	1	1
6	ARANDELA CURVA DE 57x57x5mm AGUJERO DE 18mm		
5	MORDAZA PREFORMADA DE ACERO PARA CABLE DE 10mm <sup>2</sup>	4	2
4	ARANDELA DE ANCLAJE DE ACERO DE 102x102x6.35mm CON AGUJERO CENTRAL DE 18mm <sup>2</sup>	1	1
3	VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO, DE 16mm <sup>2</sup> x 2400mm DE LONG. PROMISTO DE OJAL-GUARDACABO		
	EN UN EXTREMO, TUERCA Y CONTRATUERCA EN EL OTRO	1	1
2	CABLE DE ACERO TIPO SIEMENS MARTIN O ALTA RESISTENCIA DE 10mm <sup>2</sup>	17m	15m
1	PERNO ANGULAR CON OJAL-GUARDACABO DE 16mm <sup>2</sup> x 254mm DE LONG. PROMISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	1	1
CODIGO	ITEM	DESCRIPCION	
			RI-A/RI-A CANT.

**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2kv**

REVISION N°	FECHA	APROB.	DESIGN.	RETENIDA INCLINADA AISLADA/SIN AISLAR TIPO R1 - A/R1	LÁMINA N°: <b>27</b>
			J.R.H.		
			E.E.P.		
			F.L.U.		
	VB	DESIGN.	ABR/97	DESIGN.	S/E



CODIGO	ITEM	DESCRIPCION	CANT.	RV-A	RV
9		CONECTOR DE COBRE TIPO PERNO PARTIDO, SEGUN REQUERIMIENTO	-	1	
10		CONECTOR DE DOBLE VA BIMETALICO PARA CABLE DE ACERO DE 10mm <sup>2</sup>	-	1	
9		BLOQUE DE CONCRETO ARMADO DE 0.50x0.50x0.20m	1	1	
8		CONTRAPUNTA DE 51mm <sup>2</sup> x 1200mm <sup>2</sup> SOLDADA A ABRAZADERA PARTIDA EN UNO DE SUS EXTREMOS Y CON GRAPA DE AJUSTE PARA CABLE DE 10mm <sup>2</sup> EN EL OTRO EXTREMO	1	1	
7		ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57x5mm, AGUJERO DE 18mm <sup>2</sup>	2	2	
8		AISLADOR DE TRACCION, SEGUN REQUERIMIENTO	1	-	
5		MORDAZA PREFORMADA DE ACERO PARA CABLE DE 10mm <sup>2</sup>	4	2	
4		ARANDELA DE ANCLAJE DE ACERO DE 102x102x5mm CON AGUJERO CENTRAL DE 18mm <sup>2</sup>	1	1	
3		VARRILLA DE ANCLAJE DE ACERO, DE 18mm <sup>2</sup> x 2400mm DE LONG. PROMISTO DE OJAL-GUARDACABO EN UN EXTREMO, TUERCA Y CONTRATUERCA EN EL OTRO	1	1	
2		CABLE DE ACERO GRADO SIEMENS MARTIN O ALTA RESISTENCIA DE 10mm <sup>2</sup>	12m	14m	
1		PERNO ANGULAR CON OJAL-GUARDACABO DE 16mm <sup>2</sup> x 254mm DE LONG. PROMISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	1	1	

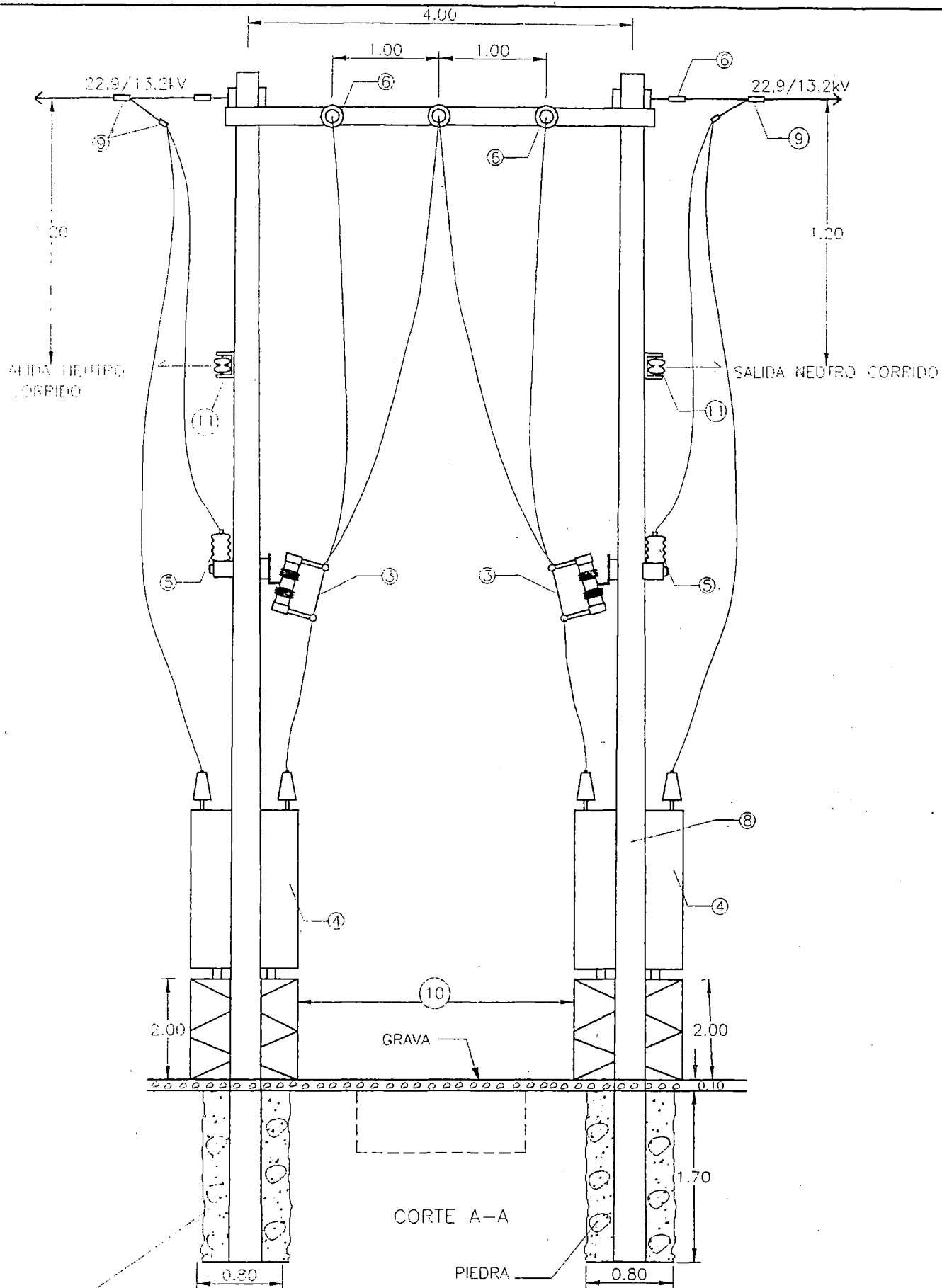
## PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA 22.9/13.2 kV.

RETENIDA VERTICAL AISLADA/SIN AISLAR  
TIPO RV-A/RV

LAMINA N°:

28

REVISION IV	FECHA	APROD.	J.R.H.
		REVIS.	E.E.P.
		DESIGN.	F.L.K.
		APR/97	5/E



PIEDRA MAS PIEDRAS COMPACTADA  
(VER ESPECIF. DE MONTAJE)

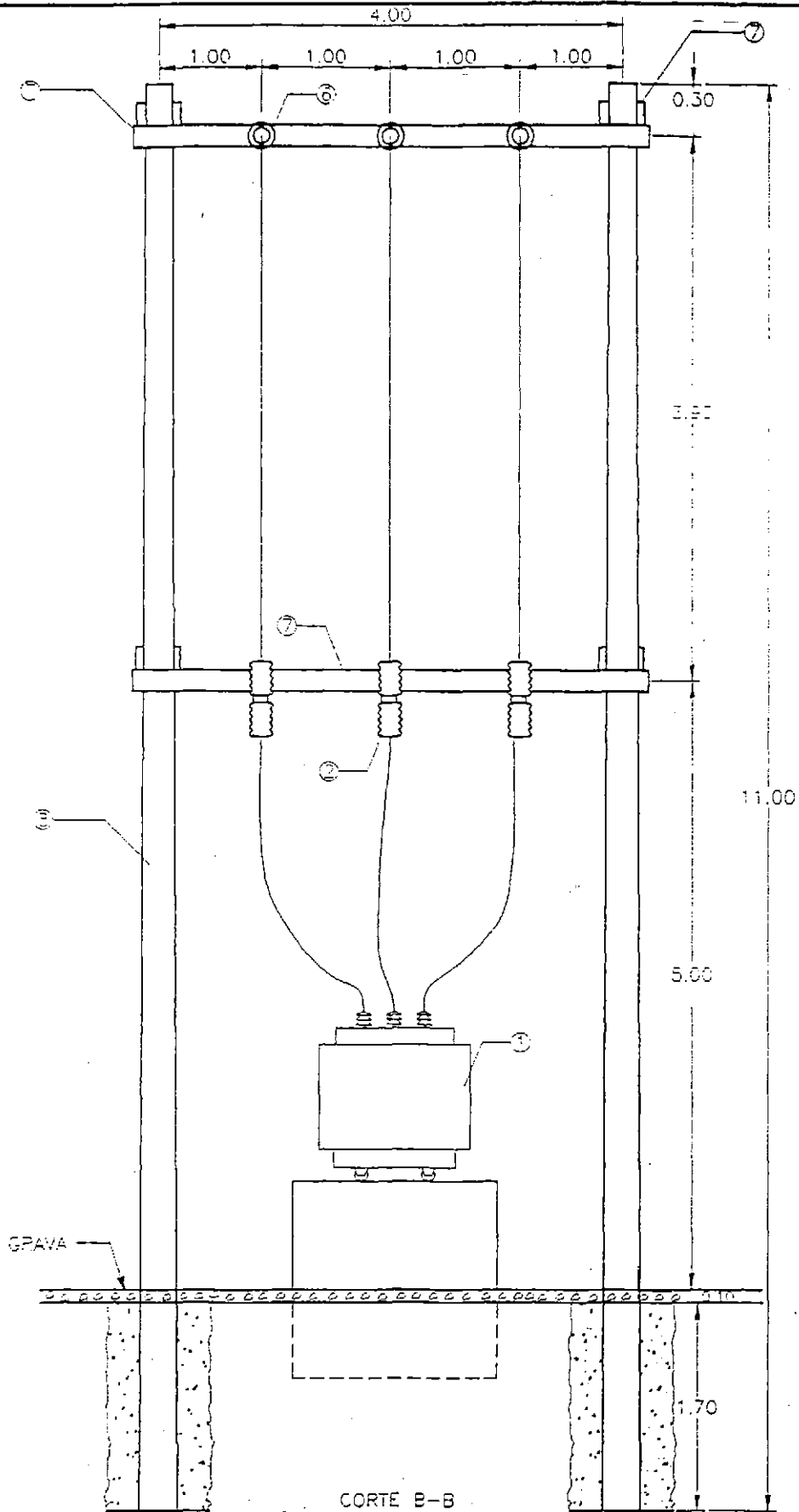
**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA

**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA - 22.9/13.2 KV.**

DIBUJO : A.R.R.  
DISEÑO : H.T.U.  
REVISO : A.J.L.  
APROBO :  
FECHA : ENE-99  
ESCALA :

**S.E. ELEVADORA**  
0.4/22.9kV

PROV. : POMABAMBA  
MCAE. LUZURIAGA  
YUNGAY  
DPTO. : ANCASH  
PLANO :



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA

**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA - 22.9/13.2 KV.**

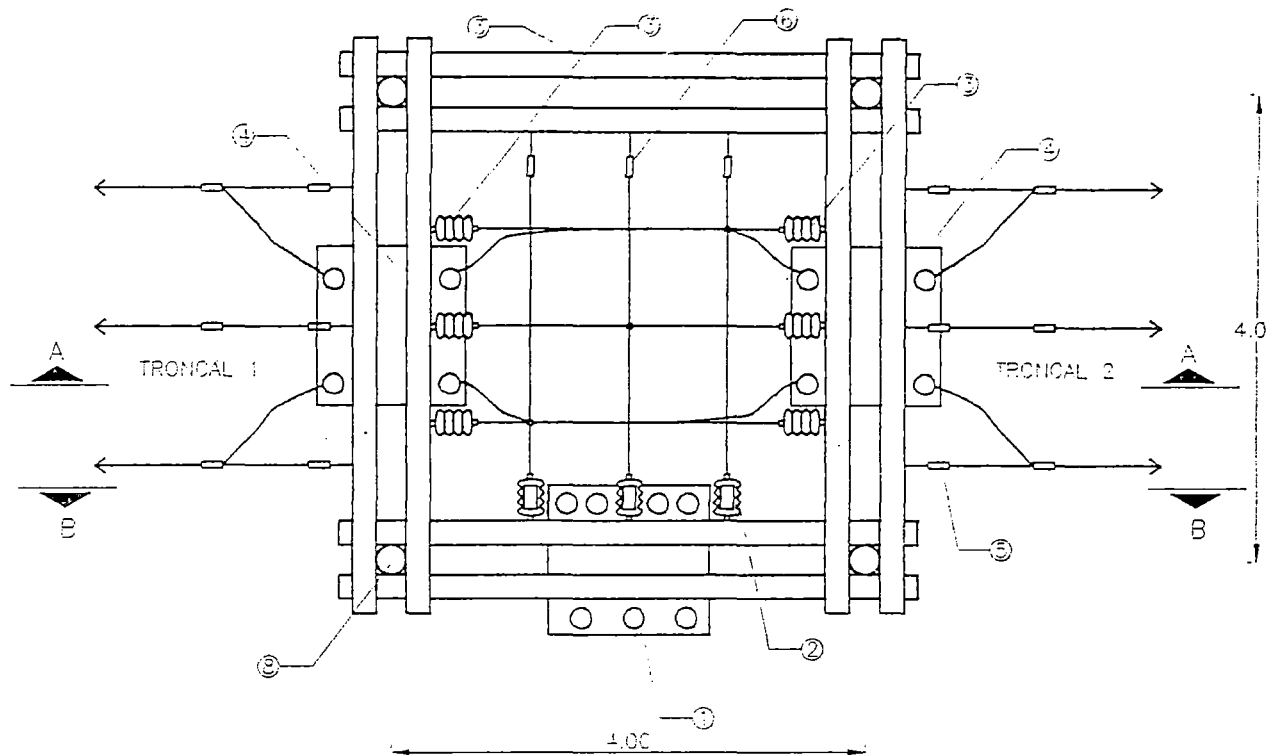
DIBUJO : A.R.R.  
 DISEÑO : H.T.U.  
 REVISO : A.J.L.  
 APROBADO :

FECHA : ENE-99  
 ESCALA : S/E

**S.E. ELEVADORA**  
 0.1/22.9KV

PROV. : POMABAMBA  
 NCAL. LUZURIAGA  
 YUNGAY  
 DPTO. : ANCASH

PLANO :  
 N.º : S.E - 02



PLANTA

**LEYENDA**

- 1.- TRANSFORMADOR(SUMINISTRO Y MONTAJE A CARGO DEL PROY. DE REHABILITACION DE LA C.H. POMABAMBA)
- 2.- SECCIONADOR FUSIBLE TIPO CUTOUT
- 3.- SECCIONADOR TIPO CUTOUT
- 4.- RECLOSER
- 5.- PARARRAYOS
- 6.- CADENA DE AISLADORES
- 7.- VIGA DE MADERA TRATADA IMPORTADA DE 10cm\*13cm
- 8.- POSTE DE MADERA TRATADA IMPORTADA DE 11.00m.CLASE 5. GRUPO D
- 9.- CONECTOR TIPO COMPRESION
- 10.- SOPORTE METALICO DE RECLOSER
- 11.- AISLADOR DE PORCELANA. TIPO CARRETE CLASE ANSI 53 - 2

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA

**PEQUEÑO SISTEMA ELECTRICO POMABAMBA - 22.9/13.2 KV.**

DIBUJO : A.R.R.  
DISEÑO : H.T.U.  
REVISO : A.J.L.  
APROBO :

FECHA : ENE-99  
ESCALA : S/E

**S.E ELEVADORA**  
04/22.9kv

PROV. : POMABAMBA  
MUNICIPALIDAD : LUZURIAGA  
YUNGAY

DPTO. : ANCASH

PLANO :  
Nº : S.E - 03

*PARTE IX*

*CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES*



## IX CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El proyecto de Tesis P.S.E. Pomabamba en 22.9/13.2 kV, permitirá abastecer de energía eléctrica a 30 localidades ubicadas en la zona rural de la Provincia de Pomabamba, Departamento de Ancash, permitiendo que más de 11208 habitantes cuenten por primera vez con el servicio eléctrico, que impulsarán el desarrollo sostenido de esta región del Callejón de Huaylas.
2. De la evaluación económica, se aprecia que el proyecto no tiene una rentabilidad positiva, pero sí se autosostiene en cuanto a su operación y mantenimiento, desde el punto de vista de un inversionista privado. También del Anexo N° 5 se puede apreciar que los indicadores económicos mejoran, cuando el estado participa en la inversión de las 30 localidades y para el resto de localidades puede hacerlo el inversionista privado recuperando la inversión en 11 años.
3. La importancia de esta tesis, radica en haber utilizado al máximo las instalaciones eléctricas existentes, adecuando las líneas y redes de distribución a un nuevo sistema proyectado como el 22.9/13.2 kV. Para la Rehabilitación de la Central y Construcción de las Redes de Distribución intervendrán personal técnico peruano.
4. Los impactos positivos de la obra se refieren a la electrificación de la zona en mención, permitiendo mejoras de calidad de vida de los usuarios y eliminando paulatinamente otras fuentes de energía antes usadas (Térmicas) y que eran contaminantes.
5. Con la puesta en servicio existirá facilidades para la comunicación audiovisual a través de la radio y televisión de campañas de Difusión para el control de enfermedades infecto contagiosas.
6. Ejecutar el Plan de Manejo ambiental orientado a prevenir, controlar y atenuar los probables impactos ambientales que podrían ser ocasionados por las actividades que se desarrollarán durante la fase de operación y mantenimiento del Pequeño Sistema Eléctrico Pomabamba.
7. El costo de las obras se podrá reducir con el aporte del MEM en el suministro de los principales materiales como son: Postes, Conductores y accesorios, Aisladores 52-3 y accesorios, Transformadores y Seccionadores Cut-out, dejando el resto de materiales para que sea adquirido por los contratistas.
8. El financiamiento de las obras se podrá concretizar a través del MEM/DEP utilizando los recursos del tesoro público.
9. Las obras deberán ser ejecutadas bajo la modalidad de administración directa.
10. Una vez puesta en servicio la Central, se deberá observar la variación de la máxima demanda de potencia de cada una de las cargas, y ver su influencia en el comportamiento de la Central.

*PARTE X*  
*BIBLIOGRAFIA*

**X BIBLIOGRAFIA**

- **CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD**  
Sistemas de Distribución - Tomo IV - 1978.
- **CENSOS NACIONALES DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 1981 y 1993 - INEI**
- **NORMALIZACIÓN PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DE LOCALIDADES AISLADAS Y RURALES EN LOS QUE PARTICIPE EL SECTOR PÚBLICO.**  
Norma: MEM/DEP-001 (Rev.2).
- **CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN Y EL DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN RURAL EN EL PERÚ.**  
Ing° Luis Prieto Gómez - ELECTROPERU S.A. - 1984.
- **INSTALACIONES ELECTRICAS II**  
Ing° Carlos Huallasco Montalva - UNI - Abril 1994.
- **PRÁCTICAS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL - EE347**  
Ing° Jorge Alberto Ponce Flores - UNI - 1997.