

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

"PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE POZOS DE RIEGO
DE LA C.A.P. LTDA. N° 015-BII, DEL VALLE VIRU
DPTO. LA LIBERTAD'

T E S I S
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ELECTRICISTA

WALTER FRANCISCO TORRES VALQUI

PROMOCIÓN 1978-2

LIMA - PERÚ
1985.

A MIS PADRES:

Porque gracias
a ellos, con sus consejos,
he logrado alcanzar uno de
mis mas caros anhelos.

Quiero manifestar mi agradecimi
miento a la firma EPISA, a la
U.N.I. y a todas las entida -
des quienes colaboraron en la
ejecución del presente estu -
dio.

PRÒYECTO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
ELECTRICISTA

NOMBRE : WALTER FRANCISCO TORRES VALQUI

CODIGO : 720360F PROMOCION: 1978-2

TITULO: "PROYECTO DE ELECTRIFICACION DE POZOS DE RIEGO DE
LA C.A.P. Ltda. N°015-BII- del Valle Viru, Dpto.
de La Libertad"

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCION | 1 |
| CAPITULO I: MEMORIA DESCRIPTIVA | 4 |
| 1.1 Generalidades | 4 |
| 1.1.1 Ubicación . | 4 |
| 1.1.2 Condiciones Climatológicas | 5 |
| 1.1.3 Situación Actual | 5 |
| 1.2 Alcances del Proyecto | 6 |
| 1.3 Descripción del Proyecto | 6 |
| 1.4 Bases del Cálculo | 7 |
| 1.5 Planos | 8 |
| CAPITULO II: ESPECIFICACIONES TECNICAS | 9 |
| 2.1 Objetivos | 9 |
| 2.2 Materiales | 9 |
| 2.2.1 Conductores | 9 |
| 2.2.2 Conductor de Amarre | 10 |
| 2.2.3 Empalmes | 10 |
| 2.2.4 Grampas de doble vía | 10 |
| 2.2.5 Conectores | 11 |

| | Pág. |
|--|------|
| 2.2.6 Postes | 11 |
| 2.2.7 Barbotantes | 12 |
| 2.2.8 Crucetas | 12 |
| 2.2.8.1 Cruceta de Concreto | 12 |
| 2.2.8.2 Cruceta de Madera | 12 |
| 2.2.9 Aisladores | 13 |
| 2.2.9.1 Aisladores tipo Pin | 13 |
| 2.2.9.2 Aisladores tipo Cadena | 14 |
| 2.2.10 Accesorios de Aisladores | 14 |
| 2.2.11 Vientos o Retenidas para postes de alta tensión | 15 |
| 2.3 Subestaciones | 16 |
| 2.3.1 Aisladores | 16 |
| 2.3.2 Sistema de Protección en el lado de 10 kV | 16 |
| 2.4 Sistema de 220 V | 17 |
| 2.5 Transformadores | 17 |
| 2.6 Puesta a Tierra | 19 |
| CAPITULO III: CALCULOS ELECTROMECHANICOS | 10 |
| 3.1 Memoria Descriptiva-Parte Mecánica | 30 |
| 3.2 Especificaciones Técnicas | 20 |
| 3.3 Cálculo de Potencia para Motores Eléc tricos | 21 |
| 3.3.1 Arranque para Motores Eléctricos | 22 |
| 3.4 Cálculo mecánico del conductor Red Pri- maria 10 kV | 22 |
| 3.4.1 Bases de Cálculo | 22 |

| | Pág. |
|--|------|
| 3.4.2 Características del Conductor 4AWG- AASC | 23 |
| 3.4.3 Fórmula a emplear. | 23 |
| 3.4.4 Cálculo de t_1 | 24 |
| 3.4.5 Cálculo de F_1 | 24 |
| 3.4.6 Partiendo de la Hipótesis I | 24 |
| 3.4.7 Pasando de la Hipótesis I a II | 24 |
| 3.4.8 Plantilla de Flecha Máxima Vano Predominante | 26 |
| 3.5 Cálculo Mecánico de Postes y Cimentación | 26 |
| 3.5.1 Cálculo Mecánico de Postes | 26 |
| 3.5.2 Postes de Alineamiento y Angulo | 27 |
| 3.5.3 Cálculo de Retenidas | 33 |
| 3.5.4 Caso de Cambio de Dirección | 34 |
| 3.5.5 Cálculo de Cimentación | 35 |
| 3.6 Cálculo Eléctrico de la Línea de 10 kV | 38 |
| 3.6.1 Datos Técnicos | 38 |
| 3.6.2 Conductor a utilizarse | 38 |
| 3.6.3 Características técnicas del Con- ductor N°4AWG | 38 |
| 3.6.4 Cálculo de la Inductancia | 39 |
| 3.6.5 Cálculo de la Reactancia Inductiva | 40 |
| 3.6.6 Resistencia del Conductor a 50°C | 40 |
| 3.6.7 Cálculo de la Caída de Tensión | 40 |
| 3.6.8 Esquema unifilar | 41 |
| CAPITULO IV: METRADO Y PRESUPUESTO | 42 |
| 4.1 Análisis de precios unitarios | 82 |

| | Pág. |
|--|------|
| 4.2 F6rmula Polin6mica | 96 |
| CAPITULO V: ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO | 98 |
| 5.1 Costos e Ingresos | 99 |
| 5.1.1 Proyecci6n de Siembras y Cosechas | 99 |
| 5.1.2 Proyecci6n de Costos e Ingresos | 100 |
| 5.1.2.1 Proyecci6n de Costos | 100 |
| 5.1.2.2 Proyecci6n de Ingresos | 101 |
| 5.2 Inversiones y Financiamiento | 101 |
| 5.2.1 Estructura de la Inversi6n Fija | 101 |
| 5.2.2 Servicio de la Deuda a contraer | 102 |
| 5.3 Flujo de ingresos y egresos | 103 |
| CAPITULO VI: FINANCIAMIENTO | 104 |
| 6.1 Introducci6n | 104 |
| 6.2 Generalidades | 105 |
| 6.3 Condiciones Generales del Financiamiento | 107 |
| 6.3.1 Aspecto T6cnico | 108 |
| 6.3.2 Aspecto Legal | 108 |
| 6.3.3 Aspecto Crediticio | 108 |
| 6.4 Proceso del Financiamiento | 109 |
| 6.5 Control de la Inversi6n | 110 |
| 6.5.1 Cronograma valorizado de Avance de Obra | 110 |
| 6.5.2 Cronogramas de Utilizaci6n de Ade- lantos | 111 |
| 6.5.3 Cronograma de Adquisici6n de Mate- riales | 111 |

| | Pág. |
|---------------------------------------|------|
| 6.5.4 Cronograma de Ejecución de Obra | 111 |
| 6.6 Flujograma del Proyecto Integral | 116 |
| CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES | 118 |
| BIBLIOGRAFIA | 121 |
| PLANOS Y ANEXOS | |

INTRODUCCION

En la actualidad los Sistemas Eléctricos representan una de las armas más eficaces para atacar el Subdesarrollo de manera inmediata, no solo por ser un elemento esencial, sino porque su uso es variado.

Actualmente, los poblados dispersos en el Valle, cuentan con un deficiente suministro de Energía Eléctrica, ya sea por motivos de falta de Combustible en sus Plantas Térmicas, fallas en las mismas, o con un déficit de energía.

Conforme pasan los años los requerimientos de energía Eléctrica se incrementan paulatinamente, ya sea por el aumento de la población, y/o de las zonas de cultivo, y el abastecimiento de Electricidad se pone cada día más deficiente. Por ello se deben implementar los recursos Financieros adecuados para poner en marcha los Estudios que actualmente carecen de fluidez. El presente Proyecto comprende el diseño del Subsistema de Distribución Primaria para la Electrificación a los Pozos de Riego de la CAP Perú Ltda. N°015-B-II, en el Valle de Virú, Provincia de Trujillo, departamento de La Libertad; teniendo como punto de alimentación una de las troncales construidas recientemente por Hidrandina S.A., con esta finalidad que a la fecha no es aprovechada.

Por tratarse de una Electrificación Rural, la Fijación al Fondo de ampliaciones se adoptará a la R.D.049-78-EM/DGE.

Se buscará implementar la obra a partir de la Demanda existente en la actualidad, tratando en lo posible de localizar los sitios estratégicos para la ubicación de las estructuras sin perjudicar los planos agrícolas que se derivan del Estudio.

El objetivo principal del tendido de 10 kV es alimentar las Subestaciones de Transformación para el bombeo de agua en cada pozo y a las casas de los cooperativistas, mediante una derivación en 10kV, cuya longitud aproximada será de 6 km.

La falta de organización ha contribuido de manera particular para cortar la débil vía que se trató de buscar para este logro, quedando reducido en la hacinación las esperanzas de este beneficio; así como, las tasas de interés que se reajustaron continuamente en los últimos años, sepultando los planos iniciales y de Promoción que por esta Obra se hicieron. En la actualidad el Banco Agrario a reestructurado por orden gubernamental este parámetro habiendo un camino de esperanzas para este anhelo.

A fin de concretizarse esta Obra, se ha hecho el estudio Económico-Financiero del caso, del cual se deduce

que deja un amplio margen de utilidades aparte de la reposición por el servicio de la deuda, que por el Financiamiento de la Obra se haga.

CAPITULO I

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Generalidades

Con fecha 21.6.72, el Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección General de Electricidad contrató los Servicios de la firma P y V Ingenieros S.A., para realizar el Estudio Integral titulado: "Estudio Definitivo - de las Redes Trujillo-Virú", aprobado con RM 1125-73-EM - DGE del 26.10.73. Este estudio contemplaba la instalación de 3 troncales, con una longitud de 36.3 km, los cuales - fueron actualizados por la Cía. CIMESA. Para dicha actualización se ha considerado la instalación de 6 troncales que en la actualidad están construídos. Se ha previsto - la satisfacción de la Demanda Máxima de los Pozos de Riego, optimizando su ubicación, situación de las áreas de cultivo, rendimiento de los Pozos, considerándose las tierras de la CAP como aptas para el desarrollo de este estudio.

1.1.1 Ubicación

La Cooperativa Agraria de Producción Perú Ltda. N°015-B-II se encuentra ubicada a la altura del Km. 509 de la Carretera Panamericana, margen izquierdo, al Sur de la Ciudad de Trujillo, entrando por el Camino de San - Idelfonso.

1.1.2 Condiciones Climatológicas

Su clima en general es apropiado para el sembrío de una amplia variedad de productos de primera necesidad, produciendo mayormente caña de azúcar y en menor escala espárragos, frijoles, frutas, maíz, yuca, camote, etc.

- Temperatura Máxima : 33°C
- Temperatura Mínima : 12°C
- Temperatura Media Anual : 19°C
- Humedad Relativa Promedio : 73%
- Vientos Invernales : no muy intensos
- Lapa Freática Promedio : 18 mts
- Precipitaciones Pluviales : escasas

1.1.3 Situación Actual

En la actualidad hay 8 pozos de riego accionados por motores Perkins y Diesel que por su antigüedad y uso, así como el alto costo de combustibles y repuestos - hacen casi imposible el funcionamiento de éstos.

El área cultivable es de 800 Has. aproximadamente de las cuales solo se aprovechan el 15%, manteniendo una producción casi invariable desde hace años.

Las troncales existentes han sido construídas de tal manera que alimentan la mayor parte de los terrenos cultivables de acuerdo a lo especificado en el Proyecto actualizado, de las cuales la Troncal N°3 servirá como punto de alimentación para la Electrificación materia de este Proyecto.

1.2 Alcances del Proyecto

El presente proyecto tiene como razón principal, el de asegurar el suministro eléctrico por parte de Hidrandina S.A., para los 8 pozos de agua, así como también para las casas y oficinas de la Cooperativa. Teniendo en cuenta una Red de Distribución Primaria en 10 kV con Subestaciones de Transformación de 10 KV/380-220 V.

1.3 Descripción del Proyecto

El suministro de energía de los Pozos de Riego de la CAP. Perú Ltda. N°015-B-II, se realizará a través de una línea aérea en 10 kV, que se inicia desde el punto de alimentación dado por Electro-Perú (plano EPI-1) sobre la troncal N°3, que ésta, a su vez, sale desde la subestación Virú (138 kV/10kV).

El recorrido de la línea será por lo general, utilizando caminos rurales o de suelos y en algunos casos, cruzan tierras de cultivo con la finalidad de no alejarse demasiado de los pozos de electrificación. La Red de Distribución Primaria será del tipo aéreo, sustentada en postes de concreto armado centrifugado de 12 y 13 mts de altura de 200 y 300 kg de esfuerzo en la punta.

Las 8 (ocho) subestaciones estarán soportadas por barbotantes (armados G3-G4) y constituidos por transformadores trifásicos de 10 KV/380-220 V.

| NUMERO DE SUBESTACIONES Y POTENCIA DE LOS TRANSFORMADORES Y MOTORES | | | | |
|---|---------|-------|------------|--------------------|
| ITEM | POZO N° | (KVA) | HP (MOTOR) | TIPO DE S.E. AEREA |
| 1 | 6 | 50 | 40 | G3 |
| * 2 | 7 | 60 | 30 | G3 |
| 3 | 8 | 40 | 30 | G3 |
| 4 | 9 | 125 | 100 HP | G4 |
| 5 | 10 | 80 | 75 HP | G4 |
| * 6 | 11 | 100 | 75 HP | G4 |
| 7 | 12 | 80 | 75 HP | G4 |
| 8 | 13 | 80 | 75 HP | G4 |

* Se ha considerado mayor potencia en los transformadores por tener que alimentar a las casas de los socios de la Cooperativa.

1.4 Bases del Cálculo

El presente Proyecto se basa específicamente en las Normas DGE N°004-AA-3 del Ministerio de Energía y Minas y las Normas dadas por el Código Nacional de Electricidad y la Ley de Industria Eléctrica y su reglamento.

Para el cálculo de la línea trifásica de 10 kV, se han utilizado diversas fórmulas que dan la caída de tensión, pérdida de potencia, nivel de aislamiento y línea

de fuga de aisladores, separación de conductores en los soportes, capacidad de corriente según tablas de fabricantes y lo estipulado en Código Eléctrico del Perú y Código Nacional de Electricidad.

Para los cálculos mecánicos se usa la fórmula de cambio de estado, se calculará la plantilla de flecha máxima y cuadro de templado.

Se ha utilizado el método de Valenci, para el cálculo de cimentación y vientos, así como las hipótesis de cambio de estado dados por el Código Nacional de Electricidad y las recomendaciones de los fabricantes.

1.5 Planos

Los planos que comprende el siguiente Proyecto son:

| <u>N° de Planos</u> | <u>Descripción</u> |
|-------------------------|--|
| *IE-1 | Ubicación y recorrido de líneas de 10 kV |
| *IE-01,E-03,E-04 y E-05 | Perfil y Planimetría km. 0.00 km. 5.564. |
| *E-06 | Armados básicos |
| *E-07 | Detalle de Subestación aérea y tableros de distribución. |

CAPITULO II
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.1 Objetivos

Las Especificaciones Técnicas presente, cubren el equipo y material que deberá ser suministrado para la instalación de la Red de Distribución Eléctrica, subestaciones de transformación, etc. Por su carácter general, no cubren los detalles particulares de cada equipo, por lo que el suministro deberá incluir todo accesorio, pieza, material, etc. que haga posible la buena instalación y montaje de la línea y pueda ésta ser operada, sin restricciones por el tiempo de vida que da el fabricante.

2.2 Materiales

2.2.1 Conductores

El conductor que se empleará será del tipo de aleación de aluminio y magnesio trenzado concentricamente de calibre 4 AWG, y deberá estar fabricado de acuerdo a la norma IEC-208; cuya características principales son:

| Sección del Cable | | Construcción | Carga de Ruptura Mínima | ∅ Exterior | Resist. c.c. 20°C | Peso |
|-------------------|-----------------|--------------|-------------------------|------------|-------------------|-------|
| AWG | mm ² | N° de hilos | kg | mm | ohm/km | kg/km |
| MCM | | | | | | |
| 4 | 21.3 | 7 | 603 | 5.88 | 1.584 | 47.7 |

Longitud nominal por cable por cada tambor 2,000 (m). En los cruces de la línea de alta tensión de 138 kV (B 131) y 220 kV (B 132), se utilizará cables subterráneos tipo NKY, para una tensión de servicio de 10kV de 3x1x70 mm², enterrados en zanjas de acuerdo a las dimensiones que indican los planos, todo esto, para cumplir con los lineamientos que ELECTROPERU Zonal Trujillo, dió en su carta N°UDC-RNM-TJ-1167-82.

2.2.2 Conductor de Amarre

Para el amarre del conductor al aislador, se utilizará alambre de aluminio desnudo N°6 AWG, y cinta de armar.

2.2.3 Empalmes

Para el empalme de los conductores se usarán juntas tubulares de compresión, estirado en frío, no aceptándose uniones entorchadas.

2.2.4 Grampas de Doble Vía

Se usarán de doble vía, paralelas para conexiones de puntas muertas del misco conductor. Estos se

rán del tipo de los pernos, llevarán arandelas de seguridad y deberá probarse que el empalme sea seguro y tenga una conductibilidad no menor que la del conductor.

2.2.5 Conectores

Se usará conector de perno ranurado (Split Bolt), la ferretería en general será de fierro galvanizado y de la forma y dimensiones que se indican en los planos.

2.2.6 Postes

Los postes que se utilizarán serán de concreto armado centrifugado de 12, 13 y 15 metros de altura, la superficie exterior, deberá estar libre de porosidad para evitar que penetre la humedad, los huecos de que constan, serán de acuerdo a los requerimientos según se muestra en los planos, al igual que las cimentaciones. Las características de los mismos son los que a continuación se indican:

| Altura en M | Carga aplicada en la punta (kg) | Plano N° | Armado |
|-------------|---------------------------------|--------------|------------------------|
| 12.00 | 200 | E-06 | B1-1 |
| 12.00 | 300 | E-07 | Ge-G4 |
| 13.00 | 300 | E-06 E-07 | B4-2; B1-1A |
| 13.00 | 400 | E-06 | B4-1 |
| 13.00 | 400 | E-07 | B2-B5-1, SI |
| 15.00 | 400 | E-07 | B4-3, B4-3 -1, B4-1 |

2.2.7 Barbotantes

Serán de los tipos G3-G4; cuyo armado se indica en los planos E.07 y básicamente estará constituidos por:

- a) Dos (2) postes de C.A.C. de 12 mts. de longitud y 300 kgs de esfuerzo en la punta
- b) Una (1) palomilla de concreto para soporte de los Cut Out.
- c) Dos (2) crucetas de concreto de 1.20 mts de longitud para soporte de los aisladores.
- d) Una (1) plataforma de soporte para el transformador, con una carga de trabajo de 800 kg.

2.2.8 Crucetas

2.2.8.1 Cruceta de Concreto

Estas crucetas de concreto armado centrifugado, tipo embonable de 1.2 mts de longitud y dispondrán de agujeros tal como se muestra en la lámina del proyecto. La superficie exterior deberá ser completamente homogénea y libre de porosidades, a fin de evitar el ingreso de humedad.

2.2.8.2 Cruceta de Madera

Estas crucetas serán de procedencia nacional, cortadas, taladradas y/o rebajadas de acuerdo a los planos y sometidas a un tratamiento de preservación con las siguientes sustancias:

- Preservantes hidrosolubles a base de cromo, cobre, arsénico y solución amoniacal.
- Pertacrolfenol
- Creosota.

2.2.9 Aisladores

2.2.9.1 Aisladores tipo Pin

Los aisladores serán de porcelana tipo espiga (PIN), clase 55-5, con las características que a continuación se indicarán.

- Material : Porcelana
- Dimensiones aproximadas : 7" ϕ x 4.7/8 de altura
- Tensión nominal : 10 kV
- Longitud de la línea de fuga: 12" (304.8 mm)
- Distancia del arco en seco : 6 1/4" (158.7 mm)
- Mínima altura de la espiga : 6" (152.4 mm)
- Resistencia Electromecánica : 300 lbs (1363 kg)
- Tensión de flameo promedio aproximado
 - A baja frecuencia : en seco - 85 kV
 - Tensión crítica de impulso aproximado : positivo - 140 kV
 - negativo - 170 kV
- Tensión de perforación a Baja frecuencia : 115 kV
- Voltaje de prueba a tierra : 15 kV

2.2.9.2 Aisladores tipo Cadena

Estos aisladores serán de tipo porcelana vidriada, de color marrón, correspondiente a la clase 52-3 tipo suspensión, Norma ANSI-C29.2. Las características principales son:

| | |
|--------------------------------|--------------|
| - Tipo | : Suspensión |
| - Diámetro | : 10" |
| - Altura | : 5 3/4" |
| - Distancia de fuga | : 17" |
| - Máxima tensión de influencia | : 10 kV |
| - Resistencia electro mecánica | : 18000 lbs |
| - Tensión de flameo en seco | : 100 kV |
| - Tensión de flameo en húmedo | : 60 kV |
| - Tensión de perforación | : 130 kV |

El tipo de conexión es el de bola casquillo.

2.2.10 Accesorios de Aisladores

Para los aisladores tipo PIN, se utilizarán equipos de acero galvanizado de 1" \varnothing para una carga transversal de rotura de 1200 lbs (545 kg)

Estarán equipados con una funda de plomo en un extremo para fijar el aislador.

El otro extremo será roscado y estará provisto de un tope, una arandela, una tuerca y una contratuerca.

La distancia entre el tope y la tuerca será la adecuada para la cruceta de concreto.

2.2.11 Vientos o Retenidas para Postes de Alta Tensión

Estarán constituidos por material de fierro galvanizado según el detalle siguiente:

Para el Viento o Retenida (VI-I) según Plano E-7

- 18 mts de cable alumoweld 7 #9 AWG Dia. 0.343 mts, para una tensión de 10,000 lbs.
- Una (1) abrazadera de 2" x 1/4" del tipo partido con dos pernos de 1/2" ϕ x 5" de long., siendo el conjunto galvanizado.
- Una (1) varilla de anclaje de 3/4" ϕ x 2.40 mts. de longitud, con oreja de un extremo y rosca en el otro, llevando tuerca y arandela, según plano.
- Un (1) block de concreto de 0.60 x 0.40 x 0.20 mts
- Cuatro (4) mordazas preformadas.
- Un (1) aislador de tracción de porcelana
- Dos (2) guardacabos
- Una (1) placa de anclaje
- Una canaleta de protección de 8' de ong.

Para el viento o retenida V2-1, según plano E-7

- 36 mts de cable alumoweld 7 #9 AWG, Diám. 0.343 mts, pa

ra una tensión de 10,000 lbs.

- Dos (2) abrazaderas de 2" x 1/4" del tipo partido con dos pernos de 1/2" ϕ x 5" de long., siendo el conjunto galvanizado.
- Una (1) varilla de anclaje de 3/4" ϕ x 2.4 mts. de longitud, con oreja de un extremo y rosca en el otro, llevando tuerca y arandela, según plano.
- Un (1) block de concreto de 0.60 x 0.40 x 0.20 mts.
- Ocho (8) mordazas preformadas
- Dos (2) aisladores de tracción de porcelana
- Cuatro (4) guardacabos
- Una (1) placa de anclaje
- Una (1) canaleta de protección de 8' de long.

2.3 Subestaciones

Las subestaciones en su totalidad son aéreas, estarán constituidas por elementos descritos en ítem 2.2.7 y según diseño específico en el plano respectivo.

2.3.1 Aisladores

Son del tipo PIN y de cadena, similares a los especificados en la red primaria.

2.3.2 Sistema de Protección en el lado de 10 kV

En el lado de 10 kV se ha previsto seccionadores unipolares con fusible tipo Cut Out, para operación con pértiga y automáticos al fundirse el fusible, con las características mínimas siguientes:

| Tipo | Capacidad (Amp) | Tensión (kV) | Fusible (Amp) |
|----------|--------------------|-----------------|------------------|
| SMD - 20 | 100 | 15 | 10 - 25 |

El corto circuito fusible permitirá la abertura de circuito bajo carga, mediante la ruptura del elemento fusible, dentro del tubo extinguidor (Load Break) los fusibles, serán lentos para Alta Tensión, de 10 kV, tipo cartucho, adaptables a los corta circuitos.

2.4 Sistema de 220 V

Para el lado de Baja Tensión se ha previsto utilizar sistema de arranque estrella triángulo y base con fusibles tipo NH con interruptores termo magnéticos, trifásicos de 60 y 100 Amp, con un poder de ruptura hasta 25 KA, asimétrico, según Norma NEMA, iguales o similares al tipo SPEED FAK, modelo ET.2718; se colocarán de acuerdo a la capacidad de cada circuito.

2.5 Transformadores

Los transformadores serán del tipo interperie, diseñados, fabricados y probados de acuerdo con las especificaciones de las Normas, regulaciones y recomendaciones de los siguientes organismos:

- * ITINTEC (Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Industriales y de Normas Técnicas)
- * CEI (Comisión Electromecánica Internacional)

Para trabajo continuo, enfriamiento natural en aceite y de las siguientes características:

| | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| * Potencia Nominal Contínua | 40 KVA | 50 KVA | 60 KVA | 80 KVA | 100 KVA | 125 KVA |
| * Frecuencia | 60 Hz |
| * Número de fases | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| * Devanado de A.T. | 10,000 V |
| * Número de Tomas | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| * Regulación | $\pm 2.5\%$ |
| * Número de bornes | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| * Conexión | estrella | triáng. | estrella | estrella | triáng. | triáng. |
| * Devanado B.T. (vacío) | 398.230 V | 398.230 V | 298.230V | 398.230V | 398.230V | 398.230V |
| * Número de Bornes | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| * Conexiones | estrella | estrella | estrella | estrella | estrella | estrella |
| | con neutro |
| * Grupo | Dyn 5 |
| * Ensayo | 370.002 | 370.002 | 370.002 | 370.002 | 370.002 | 370.002 |
| * Montaje.- Exterior | | | | | | |
| * Temperatura ambiente máxima.- 40°C | | | | | | |
| * Altura sobre el nivel del mar.- 1,00 mts | | | | | | |

2.6 Puesta a Tierra

Los postes metálicos de la subestación estarán puestas a tierra y tendrán los siguientes elementos:

- * Varilla de tierra Cooperweld, 5/8" ϕ x 6" long., chance 8436 o similar
- * Grampas para la varilla de tierra 5/8" diámetro, chance 84 - 05H o similar
- * Cable de cobre desnudo # 2 AWG

El objeto principal del pozo de tierra es que la interconexión de las espigas de los aisladores, soporte de corto circuitos (Cut-Out) y carcasa del transformador, vayan al electrodo, enterrado en el suelo, cuyo principal objetivo es de que no haya diferencia de potencial peligroso entre la superficie del terreno y las instalaciones eléctricas y permitir al mismo tiempo el paso a tierra de las corrientes de averías o de descarga.

CAPITULO III

CALCULOS ELECTROMECHANICOS

3.1 Memoria Descriptiva-Parte Mecánica

La Electrificación de los Pozos de la C.A.P. Perú, - permitirá el accionamiento de las bombas a través de los motores eléctricos, reemplazando a los motores Diesel estacionarios o tractores agrícolas, que accionan dichas bombas.

Básicamente hay que desmontar el cabezal de engranajes que tienen las bombas y reemplazarlas por el motor eléctrico correspondiente.

La forma de accionamiento es a través de un acoplamiento vertical axial y a su vez mediante una chaveta transmite movimiento al eje de la bomba.

Como las bombas no son de la misma marca y la mayoría son importadas, de las que no hay repuestos en el Perú, por lo tanto se hace necesario en algunos casos hacer o acondicionar repuestos en talleres de la zona.

3.2 Especificaciones Técnicas

Los motores eléctricos a usar deben ser motores asíncronos trifásicos verticales de eje con sistema de no inversión de marcha y las siguientes características:

Velocidad : 1,800 RPM
Tensión : 380/220 V
Frecuencia : 60 Hz

Los ejes cabeceros para las bombas serán de acero SAE 1045 o equivalente.

Los motores eléctricos tendrán las siguientes potencias:

| | |
|-----------|--------|
| Pozo N°6 | 40 HP |
| Pozo N°7 | 30 HP |
| Pozo N°8 | 30 HP |
| Pozo N°9 | 100 HP |
| Pozo N°10 | 75 HP |
| Pozo N°11 | 75 HP |
| Pozo N°12 | 75 HP |
| Pozo N°13 | 75 HP |

3.3 Cálculo de Potencia para Motores Eléctricos

Teniendo en cuenta la fórmula para calcular la potencia absorbida por la bomba.

$$N = \frac{Q \cdot H}{75 \times n}$$

Siendo:

Q = caudal en LPS

H = altura o carga en metros

n = eficiencia = 0.66

N = potencia en HP

Efectuando cálculo obtendremos el siguiente resultado:

| N° de Pozo | Q (LPS) | H (mts) | Potencia HP |
|------------|---------|---------|-------------|
| 6 | 37 | 45 | 33.3 |
| 7 | 33 | 35 | 23.1 |
| 8 | 33 | 35 | 23.1 |
| 9 | 76 | 50 | 76 |
| 11 | 80 | 40 | 64 |
| 12 | 80 | 35 | 56 |
| 13 | 76 | 35 | 53.2 |
| 10 | 70 | 40 | 54. |

3.3.1 Arranque

Se utilizará dispositivos de arranque del tipo estrella-triángulo, los cuales irán colocados en un tablero especialmente diseñado, siguiendo las normas del respectivo fabricante.

3.4 Cálculo Mecánico del Conductor Red Primaria 10 kV

3.4.1 Bases del Cálculo

La hipótesis a considerar son:

- Hipótesis I : 0°C con viento de 75 km/h
- Hipótesis II : 15°C con viento de 75 km/h
- Hipótesis III : 40°C sin viento

3.4.2 Características del Conductor 4 AWG - AASC

- Calibre : 4 AWG
- Sección : 21.3 mm²
- N° de hilos : 7
- Diámetro del conductor: 5.88 mm
- Peso : 57.7 kg/km
- Módulo de elasticidad: 5,700 kg/mm²
- Mínima carga de ruptura: 603 kg
- Resistencia a 20°C : 1.584 Ohm/km
- Vano predominante : 100 mts

3.4.3 Fórmula a Emplear

Se hará uso de la ecuación de Cambio de Estado para cálculo de esfuerzos, según las diferentes hipótesis consideradas.

$$t_2^2 \left[t_2 + A \frac{a^2 m_1^2}{t_1^2} + B (\theta_2 - \theta_1) - t_1 \right] = A a^2 m_2^2$$

a = vano en metros

t₁ = tensión específica inicial en kg/mm²

t = tensión específica por medio de condiciones

θ = temperatura en condiciones iniciales

θ₁ = temperatura en condiciones finales

m₁ = coeficiente de sobrecarga en condiciones iniciales

m = coeficiente de sobrecarga en condiciones finales

A = 0.001738

B = 0.1314 (Conductores de aleación de aluminio)

3.4.4 Cálculo de t_1

$$tr = 603 \text{ kg} \quad S = 21.3 \text{ mm}^2$$

$$C \text{ (coeficiente seguridad)} = 3$$

$$t_1 = \frac{tr}{S \cdot C} = \frac{603}{21.3 \times 3} = 9.43 \text{ kg/mm}^2$$

$$t_1 = 9.43 \text{ kg/mm}^2$$

3.4.5 Cálculo F_1

$$F_1 = \frac{a^2 P_1}{8 t_1 S} = \frac{(100)^2 (0.15)}{8 \times 9.43 \times 21.3} = \frac{1500}{1606} = 0.93 \text{ m}$$

$$F_1 = 0.93 \text{ m}$$

3.4.6 Partiendo de la Hipótesis I: (peores condiciones)

$$Pv = K \times (Vv)^2 \times d$$

$$Pv = 0.0042 \times (75)^2 \times 0.00588 = 0.138 \text{ kg/m}$$

$$Pc = 0.0577 \text{ kg/m}$$

$$Pv = 0.138 \text{ kg/m}$$

$$P_1 = \sqrt{(Pv)^2 + (Pc)^2} = \sqrt{0.0226} = 0.15$$

$$m_1 = \frac{0.15}{0.0577} = 2.59$$

$$m_1 = 2.59$$

3.4.7 Pasando de la Hipótesis I a II

$$a = 100 \text{ m} \quad t_1 = 9.43 \text{ kg/mm}^2$$

$$m_1 = m_2 = 2.59 \quad \theta_2 = 15^\circ \text{C} \quad \theta_1 = 0^\circ \text{C}$$

Llevando estos valores a la ecuación de cambio de estado y simplificando tenemos:

$$t_2^2 \left[t_2 + \frac{0.001738 (100)^2 (2.59)^2}{(9.43)^2} + 0.1314 (15-0) - 9.43 \right]$$

$$= 0.001738 (100)^2 (2.59)^2$$

$$t_2^2 [t_2 - 6.15] = 116.58$$

$$t_2 = 7.95 \text{ kg/mm}^2$$

$$F_2 = \frac{a^2 P_2}{8 t_2 S^1} = \frac{(100)^2 (0.15)}{8 \times 7.95 \times 21.3} = \frac{1500}{1354.68}$$

$$F_2 = 1.10 \text{ m}$$

Pasando de la hipótesis II a la hipótesis III

$$m_2 = 2.59$$

$$m_3 = 1$$

$$\theta_2 = 15^\circ\text{C}$$

$$\theta_3 = 40^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 7.95 \text{ kg/mm}^2$$

Reemplazamos estos valores en la ecuación de cambio de estado y simplificando queda:

$$t_3^2 (t_3 - 2.83) = 17.38$$

$$t_3 = 6.70 \text{ kg/mm}^2$$

A esta tensión le corresponde una flecha:

$$F_3 = \frac{(100)^2 (0.0577)}{8 \times 6.70 \times 21.3} = \frac{577}{1141.68} = 0.505$$

3.4.8 Plantilla de Flecha Máxima Vano Predominante

A partir de la flecha máxima y condiciones de t_3 , según la ecuación de la catenaria

$$F = \frac{t \cdot s}{P} \left[\cos H \frac{a}{2 t \cdot s} - 1 \right]$$

$$\frac{t \cdot s}{P} = \frac{6.70 \times 21.3}{0.0577} = \frac{144.41}{0.0577} = 2473.31$$

$$F = 2473.31 \left[\cos H \frac{a}{2 \times 2473.31} - 1 \right]$$

Dando valores diferentes de vanos (a) tendremos la plantilla de flecha máxima siguiente:

| | | | | | | | |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| a(m) | 20 | 40 | 60 | 80 | 120 | 140 | 150 |
| f (m) | 0.0202158 | 0.3234531 | 0.1819424 | 0.3234531 | 0.7277696 | 0.9905753 | 0.1371401 |

3.5 Cálculo Mecánico de Postes y Cimentación

3.5.1 Cálculo Mecánico de Postes

Para postes de C.A.C. de 12 mts se tiene:

| <u>Esfuerzo en la punta</u> | <u>Diámetro (mm)</u> | <u>d: (Base)</u> |
|-----------------------------|--------------------------------|------------------|
| <u>Altura</u> | <u>d_o (Vértice)</u> | <u>(mm)</u> |
| <u>Kg</u> | | |
| 12 m | 200 | 120 |
| 12 m | 300 | 120 |
| | | 300 |

Longitud de empotramiento:

$$\frac{h}{10} = \frac{12}{10} = 1.20$$

- Altura libre $12 - 1.2 = 10.8$
- Conicidad $\frac{d_i - d_o}{12} = \frac{300 - 120}{12} = 15 \text{ mm/m}$

- Diámetro de la sección de empotramiento (d_e)

$$d_e = d_o + 15 \times (12 - 1.2) = 120 + (15 \times 10.8) = 282 \text{ mm}$$

$$d_e = 282 \text{ mm (para poste de 200 y 300 kg)}$$

$$d_e = d_o + 15 \times (12 - 1.2) = 150 + 15 \times 10.8$$

$$d_e = 312 \text{ mm (para poste de 400 kg)}$$

3.5.2 Postes de Alineamiento y Angulo

a. Resultante para conductor 4 AWG

Vano predominante = 100 mts

$$F = 2T \cos \frac{\alpha}{2} = T (2 \cos \frac{\alpha}{2})$$

$$F = 9.43 \times 21.3 (2 \cos \frac{\alpha}{2}) \text{ kg}$$

$$F = 200.859 (2 \cos \frac{\alpha}{2}) \text{ kg}$$

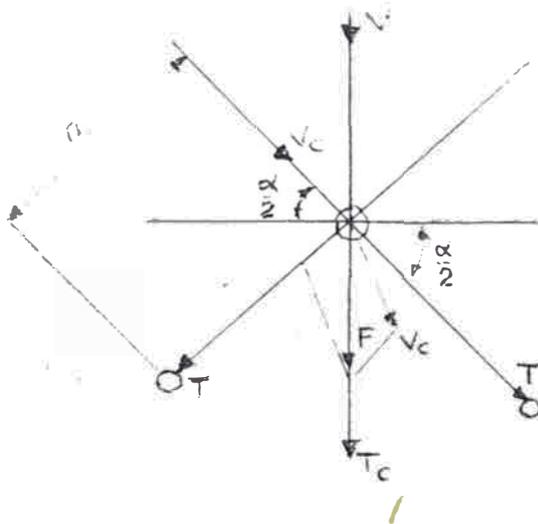


Fig. N°3

b. Fuerza del viento sobre el poste, tomando 23.79 kg/m^2

$$V = \text{área} \times 23.79 \text{ kg/m}^2$$

Punto de aplicación de la fuerza del viento:

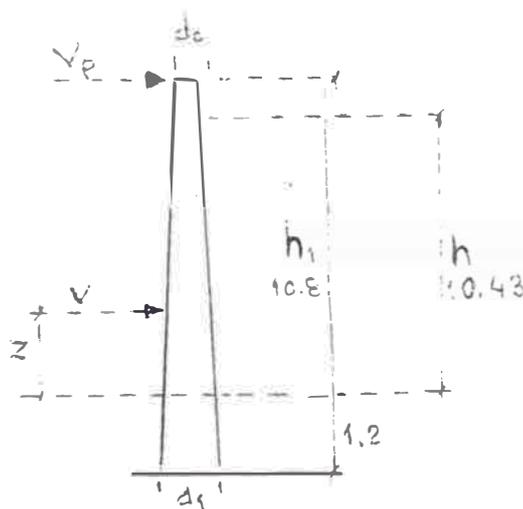
$$z = \frac{h_1}{3} = \frac{d_e + 2 d_o}{d_e + d_o}$$

$$z = \frac{10.8}{3} \times \frac{282 + 2 \times 120}{282 + 120}$$

$$z = 4.68 \text{ m}$$

$$V = \frac{d_o + d_e}{2 \times 1000} \times 10.8 \times 23.79$$

$$V = 51.64 \text{ kg}$$



Momento debido al viento (VZ)

$$VZ = 51.64 \times 4.68 = 241.67 \text{ kg.m}$$

Llevando a la punta del poste será:

$$V_p = \frac{241.67}{10.8}$$

$$V_p = 22.37 \text{ kg}$$

c. Fuerza del viento sobre los conductores, cable 4 AWG.
AASC.

$$V_1C = n \phi \times a \times V_p$$

ϕ = diámetro del conductor
(mm)
a = vano predominante (m)

$$V_1C = \frac{3 \times 5.88}{1000} \times 100 \times 23.79$$

$$V_p = \text{presión del viento } \text{kg/m}^2$$

$$V_1C = 41.96 \text{ kg}$$

$$n = \text{N}^\circ \text{ conductores}$$

Sobre estos tres conductores actúa un brazo de palanca medio $h = 10.43$ por lo que este esfuerzo del viento sobre los conductores reducido a la punta del poste valdrá:

$$F_1VC = \frac{41.96 \times 10.43}{10.8}$$

$$F_1VC = 40.52 \text{ kg}$$

Con lo que la acción total del viento en la punta valdrá:

$$F_{tc} = V_1 + FVC = 41.96 + 40.52 = 82.48 \text{ kg}$$

Luego en alineamiento usaremos postes de 12 mts. de longitud y 200 kg. de esfuerzo de trabajo en la punta.

Coeficiente de Seguridad para un soporte de 200 kg. de
esfuerzo en la punta:

$$82.48 < 200$$

$$C_e = \frac{200}{82.48} = 2.42$$

d. Postes con cambio de dirección

(de la Fig. 3)

d.1 Viento sobre el Poste

$$V_p = 22.37 \text{ kg}$$

Momento de empotramiento = M_{ep}

$$M_{ep} = V_p \times h = 22.37 \times 10.8 = 241.60$$

$$M_{ep} = 241.60 \text{ kg.m}$$

d.2 Viento sobre los conductores

De la figura 3 sale:

$$V_{con} = V \text{ sen } \left(90 - \frac{\alpha}{2}\right)$$

$$V_{con} = V \text{ cos } \frac{\alpha}{2}$$

$$V_{con} = a \times \text{cos } \frac{\alpha}{2} \times d_e \times n \times P_v$$

$$V_{con} = 100 \text{ cos } \frac{\alpha}{2} \times 5.88 \times 10^{-3} \times 3 \times 23.79$$

$$V_{con} = 41.96 \text{ cos } \frac{\alpha}{2}$$

Considerando $h = 10.43$ el momento medio de empotramiento de conductores será:

$$M_{vc} = 437.70 \cos \frac{\alpha}{2}$$

d.3 Tracción de los conductores

$$T. \text{ cond.} = 2T \sin \frac{\alpha}{2} \times n$$

$$T = 9.43 \text{ kg/mm}^2 \times 21.3 \text{ mm}^2 = 200.85 \text{ kg}$$

$$T \text{ cond.} = 2 \times 200.85 \times 3 \times \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$T \text{ cond.} = 1,205.1 \sin \frac{\alpha}{2}$$

Momento de empotramiento, considerando la altura media de 10.43 m será:

$$M_{vt} = 12,569.19 \sin \frac{\alpha}{2}$$

El momento actuante o total será:

$$M_t = M_{ep} + M_{vc} + M_{vt}$$

$$M_t = 241.60 = 437.70 \cos \frac{\alpha}{2} + 12,569.19 \sin \frac{\alpha}{2}$$

El esfuerzo en la punta será:

$$X = \frac{M_t}{10.8}$$

$$X = 22.37 + 40.52 \cos \frac{\alpha}{2} + 989.98 \sin \frac{\alpha}{2}$$

Con lo que confeccionamos la tabla siguiente:

| α | α compl. | $\cos \alpha / 2$ | $\sen \alpha / 2$ | X(kg) |
|----------|-----------------|-------------------|-------------------|--------|
| 0° | 180° | 1.000 | 0 | 62.89 |
| 1° | 179° | 0.99996 | 0.0087265 | 73.03 |
| 4° | 176° | 0.99939 | 0.034899 | 103.47 |
| 5° | 175° | 0.999048 | 0.043619 | 113.61 |
| 10° | 170° | 0.9961 | 0.0971 | 175.73 |
| 20° | 160° | 0.985 | 0.174 | 264.78 |
| 30° | 150° | 0.966 | 0.259 | 362.93 |
| 40° | 140° | 0.940 | 0.342 | 458.48 |
| 50° | 130° | 0.910 | 0.423 | 551.53 |
| 60° | 120° | 0.866 | 0.500 | 639.36 |
| 70° | 110° | 0.819 | 0.5735 | 722.99 |
| 90° | 90° | 0.707 | 0.707 | 873.82 |

Lo que nos indica que para postes con ángulos a partir de 30°C requiere mayor esfuerzo en la punta.

e. Postes de comienzo y final de línea

Sobre los postes de comienzo y final (anclaje) actuarán las fuerzas del viento y tensión de los conductores, luego:

$$XF = 3 \times T_1 \times S + F_{vp} + F_{vc}$$

$$XF = 3 \times 9.43 \times 21.3 + 22.37 + 40.52$$

$$\underline{XF = 665.467 \text{ kg}}$$

Luego, en postes de comienzo y final de línea usa remos postes de 12 mts, por 300 kg. de esfuerzo en la punta, con retenida adicional.

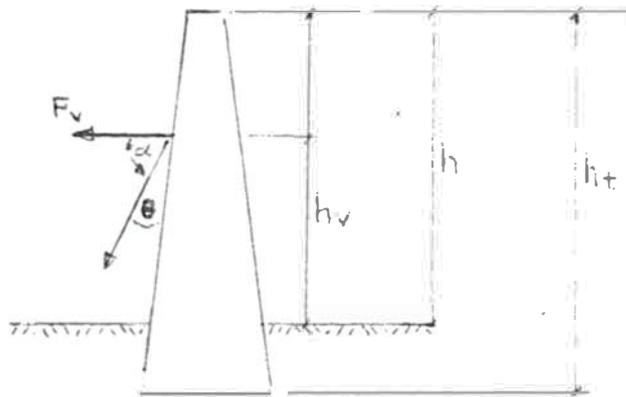
3.5.3 Cálculo de Retenidas

Caso de principio y final de líneas:

$$F_v \times h_v = X \cdot h$$

X = mayor esfuerzo en la punta

$$F_v = \frac{Xh}{h_v} \quad F_v^1 = \frac{F_v}{\text{sen } \theta}$$



| h _l | sen θ | h | h _v | X | F _v ¹ | |
|----------------|-------|-------|----------------|------|-----------------------------|---------|
| 12 | 30° | 0.5 | 10.8 | 9.50 | 665.46 | 1513.04 |
| 12 | 45° | 0.707 | 10.8 | 9.50 | 665.46 | 1070.04 |

El cable de acero galvanizado de 3/8" de ø de 7 hilos, puede soportar 3,500 kg.

Si adoptamos dos retenidas en caso de rotura de una de ellas, la restante debe ser capaz de tomar toda la carga o sea $1 \times 1070.04 = 1070.04$ kg. y en este caso - el factor de seguridad sería:

$$3,500 \div 1070.04 = 3.270$$

Conclusión

Para postes de comienzo y final de línea se usará dos retenidas, de acero galvanizado de 7 hilos de 3/8" θ , con un ángulo respecto al poste de 30° ó 45° según el espacio disponible.

3.5.4 Caso de Cambio de Dirección

Del cuadro resultante encontrado vamos a llevar los valores de X a F^1V .

| compl. | X | Sen θ | | hv | Fv | F^1V | | h |
|----------|--------|--------------|-------|------|---------|---------|---------|------|
| | | 30° | 45° | | | 30° | 45° | |
| 5° 175° | 113.61 | 0.5 | 0.707 | 8.50 | 144.35 | 388.7 | 204.17 | 10.8 |
| 10° 170° | 175.73 | 0.5 | 0.707 | 8.50 | 223.28 | 446.56 | 315.81 | 10.8 |
| 20° 160° | 264.78 | 0.5 | 0.707 | 8.50 | 336.42 | 672.84 | 475.84 | 10.8 |
| 30° 150° | 362.93 | 0.5 | 0.707 | 8.50 | 461.13 | 922.26 | 652.53 | 10.8 |
| 40° 140° | 458.48 | 0.5 | 0.707 | 8.50 | 582.61 | 1165.22 | 824.59 | 10.8 |
| 50° 130° | 551.53 | 0.5 | 0.707 | 8.50 | 700.76 | 1401.52 | 991.17 | 10.8 |
| 60° 120° | 639.36 | 0.5 | 0.707 | 8.50 | 812.36 | 1624.72 | 1149.02 | 10.8 |
| 70° 111° | 722.29 | 0.5 | 0.707 | 8.50 | 917.73 | 1835.46 | 1298.06 | 10.8 |
| 90° 90° | 873.82 | 0.5 | 0.707 | 8.50 | 1110.26 | 1220.52 | 1570.38 | 10.8 |

Considerando las mismas características del cable anterior con $F_t = 3,500 \text{ kg.}$, vemos que se deberá usar necesariamente (1) retenida en la bisectriz del cambio de dirección en postes de 12/300 kg. en ángulo de 0° a 5° y dos retenidas en ángulos de 5° a 90° , en caso de rotura de una de las retenidas, la restante será capaz de tomar la carga, o sea:

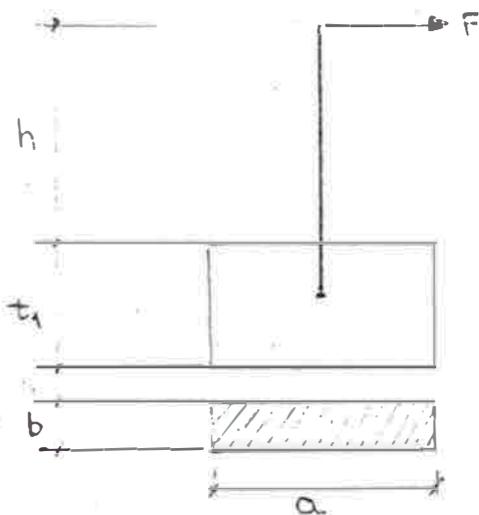
$1 \times 1870.8 = 1870$ y en este caso el factor de seguridad sería:

$$3,500 : 1870.80 = 1.87$$

3.5.5 Cálculo de Cimentación

Se hará uso del método de Valenci.

Postes de 12 mts.



$$M_{act} = F(h + t)$$

$$M_{resis} = \frac{P}{2} \left(a - \frac{4P}{3b\sigma} \right) + Cbt^3$$

Donde:

P = peso del conjunto (maciso, poste y equipo)

σ = presión máxima admisible en kg/mm^2 , en el fondo del maciso

C = coeficiente definido por la densidad del terreno.

Para terreno arenoso:

$$\sigma = 1.5 \times 10^4 \text{ kg/m}^2$$

t_1 = altura del maciso

$$C = 1,000 \text{ kg/m}^3$$

a = largo del maciso

b = ancho del maciso

Caso más desfavorable

Cambio de dirección 30°

De las tablas anteriores $X = F = 317.91 \text{ kg}$

Asumiendo $t_1 = 1.8$ $a = b = 1 \text{ m}$

Momento actuante = $F(h + t) = 317.91 (10.8 + 1.6)$

$$M_{act} = 3942.084 \text{ kg.m}$$

Momento resistente:

Peso del poste de 12/300 kg = 390 kg 390 kg

Peso de accesorios = 150 kg 150 kg

Peso del maciso = $1.20 \times 1 \times 1.6 \times 2,200 = \underline{2,640 \text{ kg}}$

3,180 kg

$$\begin{aligned} M.\text{resist.} &= \frac{3,180}{2} \left(1 - \frac{4 \times 3180}{3 \times 10^4 \times 1.5} \right) + 1,000 \times 1.0 \times (1.8)^3 \\ &= 6,972.661 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{Coeficiente de seguridad} = \frac{6972.66}{3942.084} = 1.76$$

- Alineamiento

Asumimos $a = b = 0.8 \text{ m}$ $t_1 = 1.2 \text{ m}$

Momento actuante = $X (h + t)$

M actuante = $82.48 (1.8 + 1.2) = 989.76 \text{ kg}$

Momento resistente

Peso del poste 12/200 kg 370 kg

Peso del núcleo $0.8 \times 0.8 \times 1.2 \times 2,200$ 1689.6

Peso de elementos 150 kg

2209.6 kg

$$\begin{aligned} \text{Momento resistente} &= \frac{2209.6}{2} \left(0.8 - \frac{4 \times 2209.6}{3 \times 0.8 \times 1.5 \times 10^4} \right) + \\ &\quad + 1000 \times 0.8 \times (1.2)^3 \end{aligned}$$

Momento resistente = 1995.01

$$\text{Coef. seguridad} = \frac{1995.01}{989.76} = 2.015$$

Conclusión:

Se usarán las cimentaciones siguientes:

En cambio de dirección: $a = b = 1 \text{ m}$

$t = 1.8 \text{ mts}$

En alineamiento: $a = b = 0.80$ mts

$t = 1.2$ mt

3.6 Cálculo Eléctrico de la Línea de 10 kV

3.6.1 Datos Técnicos

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| - Longitud de la línea | 6,700 mts |
| - Potencia | 615 KVA |
| - Tensión de la línea entre fases | 10 kV |
| - Altura sobre el nivel del mar | 100 m |
| - Frecuencia | 60 Hz |
| - Cos ϕ | 0.8 |
| - Terna | 1 |

3.6.2 Conductor a utilizarse

El conductor a utilizarse, será de aleación de aluminio (ALDREY) calibre N°4 AWG, que alimentará a las Sub-estaciones a instalarse, desde la Troncal N°3.

3.6.3 Características Técnicas del Conductor N°4 AWG (ALDREY)

| | |
|---|-------------------------|
| - Material | aleación de aluminio |
| - Número de hilos | 7 |
| - Diámetro del conductor | 5.88 mm |
| - Calibre | 4 AWG |
| - Peso | 57.7 kg/km |
| - Resistencia a corriente continua y a 20°C | 1.584 Ohm/km |
| - Mínima carga de ruptura | 603 kg |
| - Módulo de elasticidad | 5700 kg/mm ² |

- Vano predominante 100 mts
- Coeficiente de dilatación lineal 83×10^{-6}
- Resistividad a 20°C $\text{Ohm-mm}^2/\text{mt}$ 0.0328
- Módulo de elasticidad kg/mm^2 5.7×10^3

3.6.4 Cálculo de la Inductancia

Conductor N°4 AWG.

La inductancia viene dada por la fórmula:

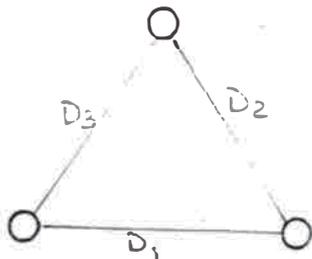
$$L = (4.605 \log \frac{D_m}{r} + 0.5) \times 10^{-4} \text{ H/km}$$

Donde:

D_m = distancia media geométrica entre conductores (cm)

r = radio del conductor (cm)

$$D_m = \sqrt[3]{D_1 \times D_2 \times D_3}$$



D_1 - D_2 - D_3 : Distancia mínima entre conductores, que viene dada por la fórmula:

$$D = K \sqrt{F} + \frac{U}{150}$$

$$D = 0.856 \sqrt{1.00} + \frac{10}{150} = 0.923$$

$$D_m = \sqrt[3]{0.923 \times 0.923 \times 1} = 0.95 \quad D_m = 95 \text{ cm}$$

$$L = (4.605 \log \frac{95}{2.94} + 0.5) 10^{-4} \text{ H/km}$$

$$L = 0.000745 \text{ H/km.}$$

3.6.5 Cálculo de la Reactancia Inductiva

$$XL = 2 \pi FL$$

$$XL = 2 \times 3.1416 \times 60 \times 0.000745$$

$$XL = 0.28 \text{ ohm/km}$$

3.6.6 Resistencia del Conductor a 50°C

$$r_{50^\circ} = R_{20^\circ} \left[1 + \alpha t_{50} \right] \quad \alpha = 0.004$$

$$r_{50^\circ} = 1.584 (1 + 0.004 \times 50)$$

$$R_{50} = 1.90 \text{ ohm/km}$$

3.6.7 Cálculo de la Caída de Tensión

Para el cálculo de la caída de tensión, emplearemos la siguiente fórmula:

$$\% AV = \frac{P(\text{KVA}) L (\text{Km})}{V(\text{KV}) \times 100} (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$\sin \phi = 0.6$$

$$R_{50} = 1.90 \frac{\text{ohm}}{\text{km}}$$

En el cuadro adjunto se resume los diferentes pasos que se deben de efectuar para llegar a la caída de tensión, que es 3,806%; por debajo de lo estipulado en las Normas, y que nos indica que el conductor AASC de calibre 4 AWG, es correcto.

CAPITULO IV

METRADO Y PRESUPUESTO

PROYECTO: ELECTRIFICACION HECHO: W.T.V. FECHA: Junio 1985

A POZOS DE RIEGO REVISADO:

CAP PERU-VIRU

APROBADO:

Pág. 1

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|------|--|------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|
| 1. | <u>ARMADOS BASICOS</u> | | | | | |
| | A) <u>MATERIALES</u> | | | | | |
| 1.1 | <u>Armao B1-1</u> | | | | | |
| | Compuesto de: | | | | | |
| | - Poste de C.A.C. de 12/200 kg | 1 | c/u | 2'744,000 | 2'744,000 | |
| | - Cruceta de C.A.C. de 1.20 m | 1 | c/u | 420,000 | 420,000 | |
| | - Aislador tipo PIN clase 55-5 | 3 | c/u | 100,200 | 300,600 | |
| | - Espiga de Fe.Go. 1" ø para cruceta | 2 | c/u | 36,840 | 73,680 | |
| | - Espiga de Fe. Go. 1" para tope de poste | 1 | c/u | 42,000 | 42,000 | |
| | - Perno de Fe. Go. de 5/8" x 8", incluye tuerca, contra- tuerca y arandela redonda | 2 | c/u | 18,000 | 36,000 | |
| | - Arandela curva de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" hueco 11/16" | 2 | c/u | 5,200 | 10,400 | |

VAN

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|---------------|---|------------------|-------|--------------------|-------------------|-------------|
| <u>VIENEN</u> | | | | | | |
| - | Varilla de preformado A.A.A.C. | 3 | c/u | 22,736 | 68,208 | |
| - | Alambre para amarre tipo PZ | 4 | mts | 4,400 | 17,600 | |
| - | Conductor de Cu. N°2 AWG des nudo | 3 | mts | 15,600 | 46,800 | |
| - | Grampa de puesta a tierra pa ra perno de 5/8" ø similar al JOSLIN 51163 | 1 | c/u | 17,200 | 17,200 | |
| - | Mordaza para puesta a tierra de Fe. Go. de 3/4" ø | 2 | c/u | 18,400 | <u>36,800</u> | |
| | | | | | 3'813,288 | |
| | TOTAL ARMADOS: | 35 | jgos. | 3'813,288 | | 133'465,080 |

1.2 Armado B2

Compuesta de:

| | | | | | | |
|---|--|---|-----|-----------|-----------|--|
| - | Poste de C.A.C. de 13/400 kg | 1 | c/u | 4'282,400 | 4,252,400 | |
| - | Cruceta de madera tratada de 3 3/4" x 4 3/4" x 1.30 | 2 | c/u | 260,000 | 520,000 | |
| - | Aislador de suspensión clase 52-3 | 6 | c/u | 156,000 | 936,000 | |
| - | Grilletes de Fe. Go. | 3 | c/u | 39,020 | 117,060 | |
| - | Adaptador horquilla bola de Fe.Go. | 3 | c/u | 39,560 | 118,600 | |
| - | Adaptador casquillo ojo de Fo.Go. | 3 | c/u | 39,560 | 118,600 | |

VAN

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|--|------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| - | Grampa de ángulo tipo envole- te de Fe. Go. | 3 | c/u | 77,200 | 231,600 | |
| - | Perno de Fe.Go. de 5/8" ø x 6" long. con tuerca y arande- la | 8 | c/u | 144,000 | 1'152,000 | |
| - | Perno de Fe. Go. de 5/8" ø x 10" long. con tuerca y aran- dela | 1 | c/u | 19,920 | 19,920 | |
| - | Perno de Fe.Go. de doble arma do de 3/4" ø x 18" long. con tuerca y arandela | 2 | c/u | 44,800 | 89,600 | |
| - | Perno de Fe. Go. de 3/4" ø x 16" long. con tuerca y aran dela | 1 | c/u | 44,400 | 44,400 | |
| - | Perno de Fe. Go. con ojo de 3/4" x 12" con tuerca y aran dela | 1 | c/u | 43,600 | 43,600 | |
| - | Arandela cuadrada de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" hueco 11/16" Fe. Go. | 8 | c/u | 4,960 | 39,680 | |
| - | Arandela curva de Fe. Go. 3" x 3" x 1/4" hueco 13/16 Fe. Go. | 2 | c/u | 5,320 | 10,640 | |
| ----- VAN ----- | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|---|------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| - | Arandela redonda calibre 10 hueco 11/16" Fe. Go. | 10 | c/u | 1,280 | 12,800 | |
| - | Arandela cuadrada de 13/16" de Fe. Go. | 10 | c/u | 4,950 | 49,500 | |
| - | Contratuercas de Fe. Go. de 3/4" | 4 | c/u | 3,400 | 13,600 | |
| - | Contratuercas de Fe. Go. de 5/8" | 9 | c/u | 2,140 | 19,260 | |
| - | Conductor de Cu. N°2 AWG, des nudo | 3 | mts | 15,600 | 46,800 | |
| - | Mordaza para puesta a tierra de 3/4" ø | 3 | c/u | 12,800 | 38,400 | |
| - | Placa de asiento hueco 13/16" | 2 | c/u | 169,920 | 339,840 | |
| - | Brazo de Fe. Go. para cruceta de 0.72 mts | 4 | c/u | 48,000 | 192,000 | |
| - | Retenida compuesta de: | | | | | |
| • | Aislador de tracción de por celana | 2 | c/u | 29,800 | 59,600 | |
| • | Abrazadera de Fe. Go. para poste | 2 | c/u | 70,800 | 141,600 | |
| • | Cable alumoweld 7 #9 AWG | 36 | mts | 36,000 | 1,296,000 | |
| • | Mordaza para cable alu - weld | 8 | c/u | 60,000 | 480,000 | |
| ----- VAN ----- | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|---------------|--|------------------|-------|--------------------|-------------------|-----------|
| <u>VIENEN</u> | | | | | | |
| | . Varilla de anclaje de 3/4" x 2.40 mts Fe. Go. | 1 | c/u | 184,000 | 184,000 | |
| | . Tuerca ciega de bronce de 3/4" ø | 1 | c/u | 4,800 | 4,800 | |
| | . Arandela cuadrada de bron- ce de 13/16" ø | 2 | c/u | 8,400 | 16,800 | |
| | . Block de concreto de 0.40 x 0.60 x 0.20 mts | 1 | c/u | 140,000 | 140,000 | |
| | . Guardacabo de Fe. Go. para cable de 1/2" ø | 4 | c/u | 3,800 | 15,200 | |
| | . Canaleta protector de 8" de long. de Fe. Go. | 1 | c/u | 104,000 | <u>104,000</u> | |
| | | | | | 9'841,720 | |
| | TOTAL DE JUEGOS DE ARMADOS: | 1 | jgo. | 9'841,720 | | 9'841,720 |

1.3 Armado B2-A

Compuesta por:

| | | | | | |
|--|----|-----|-----------|-----------|--|
| - Poste C.A.C. de 13/400 kg de esfuerzo | 1 | c/u | 4'282,400 | 4'282,400 | |
| - Cruceta de madera tratada de 3 3/4" x 4 3/4" x 1.30 long. | 2 | c/u | 108,000 | 216,000 | |
| - Aislador de suspensión clase 52-3 | 12 | c/u | 156,000 | 1'872,000 | |
| - Aislador tipo PIN clase 55-5 | 1 | c/u | 100,200 | 100,200 | |

VAN

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA- DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|---|-------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| - | Grillete de Fe. Go. | 6 | c/u | 39,020 | 234,120 | |
| - | Adaptador horquilla bola de Fe. Go. | 6 | c/u | 39,560 | 237,360 | |
| - | Adaptador casquillo ojo de Fe. Go. | 6 | c/u | 39,560 | 237,360 | |
| - | Grampa de anclaje tipo envolvente de Fe. Go. | 6 | c/u | 77,200 | 463,200 | |
| - | Espiga de Fe. Go. para tope de poste | 1 | c/u | 42,000 | 42,000 | |
| - | Perno de Fe. Go. de 5/8" ϕ x 6" de long. con tuerca y arandela | 8 | c/u | 14,400 | 115,200 | |
| - | Perno de Fe. Go. de 5/8" ϕ x 10" long. con tuerca y arandela | 1 | c/u | 19,920 | 19,920 | |
| - | Perno de Fe. Go. doble armado con ojo de 3/4" x 18" long. | 2 | c/u | 44,800 | 89,600 | |
| - | Perno de Fe. Go. con ojo de 3/4" ϕ x 12 long. con tuerca y arandela | 1 | c/u | 26,800 | 26,800 | |
| - | Perno de Fe. Go. con ojo de 3/4" ϕ x 16" long. con tuerca y arandela | 1 | c/u | 50,000 | 50,000 | |
| ----- VAN ----- | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|------------------------|---|------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| - | Arandela cuadrada de Fe. Go. de 2 1/4" x 2. 1/4" x 3/16" hueco 11/16" | 8 | c/u | 4,960 | 39,680 | |
| - | Arandela curvada de Fe. Go. de 3" x 3" x 1/4" hueco 13/16" | 2 | c/u | 5,600 | 11,200 | |
| - | Arandela redonda calibre 10 hueco 11/16" de Fe. Go. | 10 | c/u | 5,040 | 50,400 | |
| - | Arandela cuadrada hueco 13/16 de Fe. Go. | 10 | c/u | 5,200 | 52,000 | |
| - | Contratuerca de Fe. Go. de 3/4" ø | 4 | c/u | 3,400 | 13,600 | |
| - | Contratuerca de Fe. Go. de 5/8" | 9 | c/u | 2,120 | 19,080 | |
| - | Conductor de Cu N°2 AWG des- nudo | 4 | mts | 15,600 | 62,400 | |
| - | Tuerca ojo de Fe. Go. de 3/4" | 3 | c/u | 33,600 | 100,800 | |
| - | Mordaza para puesta a tierra de 3/4" ø | 3 | c/u | 12,400 | 37,200 | |
| - | Placa de asiento hueco 13/16" de Fe. Go. | 2 | c/u | 169,920 | 319,840 | |
| - | Brazo para cruceta de 0.72 m. de Fe. Go. | 4 | c/u | 48,000 | 96,000 | |
| Retenida compuesto de: | | | | | | |
| - | Aislador de tracción | 2 | c/u | 29,800 | 59,600 | |
| ----- VAN ----- | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|---------------|--|------------------|-------|--------------------|-------------------|------------|
| <u>VIENEN</u> | | | | | | |
| | - Abrazadera -e Fe. Go. para poste | 2 | c/u | 69,600 | 139,200 | |
| | - Cable alumoweld 7 # 9 AWG | 36 | mts | 36,000 | 1'296,000 | |
| | - Mordaza para cable alumoweld | 8 | c/u | 80,400 | 643,200 | |
| | - Varilla de anclaje de Fe.Go. 3/4" x 2.40 mts | 1 | c/u | 184,000 | 184,000 | |
| | - Tuerca ciega de bronce de 3/4" ø | 1 | c/u | 4,800 | 4,800 | |
| | - Arandela cuadrada de bronce de 13/16" | 1 | c/u | 8,400 | 8,400 | |
| | - Block de concreto de 0.40 x 0.20 x 0.60 mts | 1 | c/u | 140,000 | 140,000 | |
| | - Guardacabo de Fe. Go. | 4 | c/u | 3,800 | 15,200 | |
| | - Canaleta protector de 8" de longitud de Fe. Go. | 1 | c/u | 104,000 | <u>104,000</u> | |
| | | | | | 12'755,960 | |
| | TOTAL DE JUEGOS DE ARMADOS: | 1 | jgo. | 12'755,960 | | 12'755,960 |

1.4 Armado B2-V3

Compuesto por:

| | | | | | |
|--|---|---|-----|-----------|-----------|
| | - Poste de C.A.C. de 13/400 kg de esfuerzo | 1 | c/u | 4'282,400 | 4'282,400 |
| | - Cruceta de madera tratada de 3 3/4" x 1.30 mts | 2 | c/u | 108,000 | 216,000 |

VAN

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|---|------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| - | Aislador de suspensión clase 52-3 | 6 | c/u | 156,000 | 936,000 | |
| - | Grillete de Fe. Go. | 3 | c/u | 39,020 | 117,060 | |
| - | Adaptador horquilla bola de Fe. Go. | 3 | c/u | 39,560 | 118,680 | |
| - | Adaptador casquillo ojo de Fe. Go. | 3 | c/u | 39,560 | 118,680 | |
| - | Grampa de anclaje tipo envor- lente de Fe. Go. | 3 | c/u | 77,200 | 231,600 | |
| - | Perno de Fe. Go. de 5/8" ϕ a 6" long. con tuerca y arande la | 8 | c/u | 14,400 | 115,200 | |
| - | Perno de Fe. Go. de 5/8" ϕ x 10" long. con tuerca y aran- dela | 1 | c/u | 19,920 | 19,920 | |
| - | Perno de Fe. Go. doble arma- do con ojo de 3/4" x 1/8" long | 2 | c/u | 44,800 | 89,600 | |
| - | Perno de Fe. Go. con ojo de 3/4" ϕ x 12" long. con tuer- ca y arandela | 1 | c/u | 26,800 | 26,800 | |
| - | Perno de Fe. Go. con ojo de 3/4" ϕ x 16" long. con tuer- ca y arandela | 1 | c/u | 50,000 | 50,000 | |
| ----- VAN ----- | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA- DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------|--|-------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|
| VIENEN | | | | | | |
| - | Arandela cuadrada de Fe. Go. de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" hueco 11/16" | 8 | c/u | 4,960 | 36,680 | |
| - | Arandela curvada de Fe. Go. de 3" x 3" x 1/4" hueco 13/16" | 2 | c/u | 6,600 | 13,200 | |
| - | Arandela redonda calibre 10 hueco 11/16" de Fe. Go. | 10 | c/u | 5,200 | 52,000 | |
| - | Arandela cuadrada hueco 13/16" ∅ de Fe. Go. | 10 | c/u | 1,650 | 16,500 | |
| - | Contratuerca de Fe. Go. de 3/4" ∅ | 4 | c/u | 3,400 | 13,600 | |
| - | Contratuerca de Fe. Go. de 5/8" ∅ | 9 | c/u | 2,120 | 19,080 | |
| - | Conductor de Cu. N°2 AWG des- nudo temple blando | 15 | mts | 15,600 | 234,000 | |
| - | Mordaza para puesta a tierra de 3/4" ∅ | 4 | c/u | 12,800 | 51,200 | |
| - | Placa de asiento de Fe. Go. hueco 13/16" | 2 | c/u | 169,920 | 339,840 | |
| - | Brazo de Fe. Go. para cruce- ta de platina de 1/4" x .72m | 4 | c/u | 48,000 | 96,000 | |
| - | Cabeza terminal tripolar 3 x 70 mm ² 10 kV | 1 | c/u | 2'400,000 | 2'400,000 | |
| - | Soporte de Fe. Go. para cabe- za terminal | 1 | c/u | 340,000 | 340,000 | |
| VAN | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA- DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|------------------|--|-------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|
| <u>VIENEN</u> | | | | | | |
| | - Abrazadera de Fe. Go. para so- porte de cable tripolar | 1 | c/u | 30,000 | 30,000 | |
| | - Soporte de Fe. Go. para tubo de 3" ø | 3 | c/u | 72,000 | 216,000 | |
| | - Tubo de Fe. Go. 3" ø x 3 mts | 1 | c/u | 560,000 | 560,000 | |
| | - Varilla de Coperweld de 5/8" x 8' de Cu | 1 | c/u | 193,600 | 193,600 | |
| | - Conector para varilla coper- weld de 5/8" de Cu | 1 | c/u | 24,000 | 24,000 | |
| <u>Retenida:</u> | | | | | | |
| | - Aislador de tracción | 2 | c/u | 29,800 | 59,600 | |
| | - Abrazadera de Fe. Go. | 2 | c/u | 70,800 | 141,600 | |
| | - Cable alumoweld 7 #9 AWG | 36 | mts | 36,000 | 1'296,000 | |
| | - Mordaza preformada | 8 | c/u | 80,400 | 643,200 | |
| | - Varilla de anclaje de Fe.Go. 3/4" ø x 2.40 mts | 1 | c/u | 184,000 | 184,000 | |
| | - Tuerca ciega de bronce de 3/4" ø | 1 | c/u | 4,800 | 4,800 | |
| | - Arandela cuadrada de bronce de 3" x 3" x 1/4" hueco 13/16 | 2 | c/u | 8,400 | 16,800 | |
| | - Block de concreto armado de 0.40 x 0.20 x 0.60 mts | 1 | c/u | 140,000 | 140,000 | |
| | - Guardacabo de Fe. Go. | 4 | c/u | 3,800 | 15,200 | |
| <u>VAN</u> | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|---------------------------------|------------------|-------|--------------------|-------------------|------------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| | - Canaleta protectora de Fe.Go. | | | | | |
| | 8' long. | 1 | c/u | 104,000 | 104,000 | |
| | | | | | | 13'568,140 |
| | TOTAL DE ARMADOS: | 6 | jgo | 13'568,140 | | 81'404,040 |

1.5 Armado D4-3

Compuesto por:

| | | | | | |
|-----------------------------------|----|-----|-----------|-----------|--|
| - Poste de C.A.C. de 15/400 kg | 1 | c/u | 5'424,000 | 5'424,000 | |
| - Aislador de suspensión clase | | | | | |
| 52-3 | 12 | c/u | 156,000 | 1'872,000 | |
| - Grillete de Fe. Go. | 6 | c/u | 39,020 | 234,120 | |
| - Adaptador horquilla bola Fe. | | | | | |
| Go. | 6 | c/u | 39,560 | 237,360 | |
| - Adaptador casquillo ojo Fe. | | | | | |
| Go. | 6 | c/u | 39,560 | 237,360 | |
| - Grampa de anclaje tipo envol- | | | | | |
| lente de Fe. Go. | 6 | c/u | 77,200 | 463,200 | |
| - Perno con ojo de Fe. Go. de | | | | | |
| 3/4" x 12' con tuerca y aran- | | | | | |
| dela | 6 | c/u | 26,180 | 160,800 | |
| - Arandela cuadrada de Fe.Go. | | | | | |
| de 3" x 3" x 1/4" hueco 13/16 | 6 | c/u | 5,320 | 31,920 | |
| - Contratuerca de Fe. Go. 3/4"Ø | 6 | c/u | 3,400 | 20,400 | |
| - Conductor de Cu N°2 AWG desnudo | | | | | |
| temple blando | 3 | mts | 15,600 | 46,800 | |

----- VAN -----

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA UNID. DO | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|------------------|---|------------------------|--------------------|-------------------|-------|
| <u>VIENEN</u> | | | | | |
| - | Mordaza para puesta a tierra de 3/4" ϕ | 6 c/u | 18,400 | 110,400 | |
| - | Conector tipo ranura parale- la N°4 de aleación de alumi- nio | 3 c/u | 31,200 | 93,600 | |
| - | Grampa para sujeción de ca - ble a tierra | 10 c/u | 2,800 | 28,000 | |
| <u>Retenida:</u> | | | | | |
| - | Aislador de tracción | 4 c/u | 29,800 | 119,200 | |
| - | Abrazadera de Fe. Go. para poste | 4 c/u | 70,800 | 283,200 | |
| - | Cable aluminoweld 7 #9 AWG | 72 mts | 36,000 | 259,200 | |
| - | Mordaza preformada | 16 c/u | 80,400 | 1'286,400 | |
| - | Varilla de anclaje de Fe. Go. 3/4" x 2.40 mts | 3 c/u | 184,000 | 552,000 | |
| - | Tuerca ciega de bronce 3/4" ϕ | 3 c/u | 4,800 | 14,400 | |
| - | Arandela cuadrada de bronce hueco 13/16" | 6 c/u | 8,400 | 50,400 | |
| - | Block de concreto de 0.90 x 0.20 x 0.60 mts | 3 c/u | 140,000 | 420,000 | |
| - | Guardacabo de Fe. Go. | 8 c/u | 3,800 | 30,400 | |
| - | Canaleta protectora de Fe.Go de 8' long. | 3 c/u | 104,000 | 312,000 | |
| | | | | 14'719,960 | |
| <u>VAN</u> | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA- DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|-------------------|--|-------------------|-------|--------------------|-------------------|------------|
| <u>VIENEN</u> | | | | | | |
| | TOTAL DE ARMADOS: | 5 | jgo. | 14'619,960 | 73'099,800 | 73'099,800 |
| 1.6 Armado B4-3-1 | | | | | | |
| Compuesta por: | | | | | | |
| | - Poste de C.A.C. de 15/400 | 1 | c/u | 5'424,000 | 5'424,000 | |
| | - Aislador tipo PIN clase 55-5 | 3 | c/u | 100,200 | 300,600 | |
| | - Aislador de suspensión clase 53-2 | 18 | c/u | 156,000 | 2'508,000 | |
| | - Grillete de Fe. Go. | 9 | c/u | 39,020 | 351,180 | |
| | - Adaptador horquilla bola de Fe. Go. | 9 | c/u | 39,560 | 356,040 | |
| | - Adaptador casquillo ojo de Fe. Go. | 9 | c/u | 39,560 | 356,040 | |
| | - Grampa de anclaje tipo envol vente de Fe. Go. | 9 | c/u | 77,200 | 694,800 | |
| | - Espiga de Fe. Go. para cruce ta | 2 | c/u | 36,840 | 73,680 | |
| | - Espiga de Fe. Go. para tope de poste | 1 | c/u | 42,000 | 42,000 | |
| | - Perno de Fe. Go. con ojo de 3/4" x 12 | 2 | c/u | 26,800 | 53,600 | |
| | - Perno de Fe.Go. de 5/8" x 6" | 16 | c/u | 14,400 | 230,400 | |
| | - Perno de Fe.Go. de 5/8" x 10" | 2 | c/u | 19,920 | 39,840 | |
| <u>VAN</u> | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|---------------|--|------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|
| <u>VIENEN</u> | | | | | | |
| - | Perno de Fe.Go. de 3/4" x 16" | 2 | c/u | 50,000 | 100,000 | |
| - | Perno de Fe.Go. con ojo, do- ble armado de 3/4" x 18" | 4 | c/u | 44,800 | 179,200 | |
| - | Arandela curvada 3x3x1/4" hue- co 13/16" | 4 | c/u | 5,320 | 21,280 | |
| - | Arandela cuadrada de Fe.Go. 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" | 16 | c/u | 4,956 | 79,296 | |
| - | Arandela cuadrada de Fe.Go. 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" hueco 11/16" | 16 | c/u | 4,956 | 79,296 | |
| - | Arandela curvada de Fe.Go. de 3" x 3" x 1/4" hueco 13/16" | 4 | c/u | 5,320 | 21,280 | |
| - | Arandela redonda de Fe.Go. ca- libre 10 hueco 11/16" | 8 | c/u | 5,200 | 41,600 | |
| - | Contratuerca de Fe.Go. de 3/4" | 14 | c/u | 3,200 | 44,800 | |
| - | Contratuerca de Fe.Go. de 5/8" | 24 | c/u | 2,120 | 50,880 | |
| - | Brazo de Fe.Go. de 1/4"x2"x 0.72 mts | 8 | c/u | 45,000 | 384,000 | |
| - | Placa de asiento de Fe.Go. hue- co 13/16" | 4 | c/u | 169,920 | 679,680 | |
| - | Cruceta de madera tratada de 4 3/4" x 130 mts | 4 | c/u | 108,000 | 432,000 | |
| - | Tuerca con ojo de Fe.Go. 3/4" | 3 | c/u | 33,600 | 100,800 | |
| <u>VAN</u> | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA UNID. DO | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|----------------------------------|-------------|------------------------|--------------------|-------------------|------------|
| - Mordaza para puesta a tierra | | | | | |
| 3/4" ø | | 8 c/u | 18,400 | 147,200 | |
| - Conector tipo ranura paralela | | | | | |
| Nº4 de Fe.Go. de aluminio | | 3 c/u | 31,200 | 93,600 | |
| - Conductor de Cu. Nº2 AWG, des- | | | | | |
| nudo temple blando | | 6 mts | 15,600 | 93,600 | |
| - Grampa para sujeción de ca- | | | | | |
| ble a tierra | | 10 c/u | 2,800 | 28,000 | |
| <u>Retenida:</u> | | | | | |
| - Aislador de tracción | | 4 c/u | 29,800 | 119,200 | |
| - Abrazadera para poste de Fe. | | | | | |
| Go. | | 4 c/u | 70,800 | 283,200 | |
| - Cable alumoweld 7 #9 AWG | | 72 mts | 36,000 | 2'592,000 | |
| - Mordaza preformada | | 16 c/u | 80,400 | 128,640 | |
| - Varilla de anclaje de 3/4" x | | | | | |
| 2.40 mts. de Fe.Go. | | 4 c/u | 184,000 | 736,000 | |
| - Tuerca ciega de bronce 3/4"ø | | 4 c/u | 4,800 | 192,000 | |
| - Arandela cuadrada de bronce | | | | | |
| hueco 13/16" ø | | 4 c/u | 8,400 | 33,600 | |
| - Block de concreto de 0.40 x | | | | | |
| 0.20 x 0.60 mts | | 4 c/u | 140,000 | 560,000 | |
| - Guardacabo de Fe.Go. | | 8 c/u | 3,800 | 30,400 | |
| - Canaleta protectora de 8' de | | | | | |
| long. de Fe. Go. | | 4 c/u | 104,000 | 416,000 | |
| | | | | 18'224,932 | |
| TOTAL DE ARMADOS: | | 1 Jgo. | 18'224,932 | 18'224,932 | 18'224,932 |

| ITEM | DESCRIPCION | ME TRA UNID. DO | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|---|-----------------------|--------------------|-------------------|-------|
| <u>VIENEN</u> | | | | | |
| 1.7 | <u>Armado B4-1</u> | | | | |
| | Compuesto por: | | | | |
| | - Poste de C.A.C. de 15/400kg de esfuerzo | 1 c/u | 5'424,000 | 5'424,000 | |
| | - Aislador tipo PIN clase 55-5 | 3 c/u | 100,200 | 300,600 | |
| | - Aislador de suspensión clase 53-2 | 12 c/u | 148,000 | 1'776,000 | |
| | - Grillete de Fe.Go. | 6 c/u | 39,020 | 234,120 | |
| | - Adaptador horquilla bola Fe. Go. | 6 c/u | 39,560 | 237,360 | |
| | - Adaptador casquillo ojo Fe. Go. | 6 c/u | 39,560 | 237,360 | |
| | - Grampa de anclaje tipo envo- lente de Fe.Go. | 6 c/u | 77,200 | 463,200 | |
| | - Espiga de Fe.Go. para cruceta | 2 c/u | 36,840 | 73,680 | |
| | - Espiga de Fe.Go. para tope poste | 1 c/u | 42,000 | 42,000 | |
| | - Perno de ojo de Fo. Go. de 3/4" x 12" con tuerca y aran- dela | 2 c/u | 26,800 | 53,600 | |
| | - Perno de Fe.Go. de 5/8" x 6" | 16 c/u | 12,400 | 198,400 | |
| | - Perno de Fe.Go. de 5/8" x 10" | 2 c/u | 19,200 | 38,400 | |
| | - Perno de Fe.Go. de 3/4"x16" | 2 c/u | 31,600 | 63,200 | |
| | - Perno de Fe.Go. con ojo doble armado de 3/4" x 18" | 4 c/u | 44,800 | 179,200 | |
| <u> VAN </u> | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|---------------------|---|-----------------|-------|--------------------|-------------------|-------|
| ----- VIENEN: ----- | | | | | | |
| | - Arandela cuadrada de Fe.Go. de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" hueco 11/16" | 20 | c/u | 5,320 | 106,400 | |
| | - Arandela cuadrada de Fe.Go. de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" hueco 13/16" | 16 | c/u | 5,280 | 84,480 | |
| | - Arandela cuadrada de Fe.Go. de 3 x 3 x 1/4" hueco 13/16" | 4 | c/u | 5,320 | 21,280 | |
| | - Arandela redonda de Fe.Go. hueco 11/16" | 8 | c/u | 5,200 | 41,600 | |
| | - Contratuerca de Fe.Go. 3/4"Ø | 14 | c/u | 1,280 | 17,920 | |
| | - Contratuerca de Fe.Go. de 5/8" | 24 | c/u | 2,140 | 51,360 | |
| | - Brazo de Fe.Go. de 0.72 mts | 8 | c/u | 48,000 | 384,000 | |
| | - Placa de asiento de Fe.Go. hueco 13/16" | 4 | c/u | 169,920 | 679,680 | |
| | - Cruceta de madera tratada de 3 3/4" x 3 3/4" x 1.30 mts | 4 | c/u | 108,000 | 432,000 | |
| | - Mordaza para Puesta a Tierra de 3/4" | 8 | c/u | 4,600 | 36,800 | |
| | - Conector tipo ranura parale- lo N°4 de aluminio | 3 | c/u | 7,800 | 23,400 | |
| | - Conductor de Cu. N°2 AWG des- nudo temple blando | 6 | c/u | 3,900 | 23,400 | |
| ----- VAN ----- | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|---------------|---|------------------|-------|--------------------|-------------------|------------|
| <u>VIENEN</u> | | | | | | |
| | - Grampa para sujeción de cable a tierra | 10 | c/u | 2,800 | 28,000 | |
| | <u>Retenida:</u> | | | | | |
| | - Aislador de tracción | 2 | c/u | 29,800 | 59,600 | |
| | - Abrazadera de Fe.Go. para poste | 2 | c/u | 70,800 | 141,600 | |
| | - Cable alumoweld 7 #9 AWG | 36 | mts | 36,000 | 1'296,000 | |
| | - Varilla de anclaje de Fe.Go. 3/4" x 2.40 mts | 2 | c/u | 184,000 | 368,000 | |
| | - Mordaza preformado | 8 | c/u | 80,400 | 643,200 | |
| | - Tuerca ciega de bronce de 3/4" ø | 2 | c/u | 4,400 | 8,800 | |
| | - Arandela cuadrada de bronce de 3" x 3" x 1/4 hueco 13/16" | 4 | c/u | 8,400 | 33,600 | |
| | - Block de concreto armado 0.40 x 0.20 x 0.60 mts | 2 | c/u | 140,000 | 280,000 | |
| | - Guardacabo de Fe.Go. | 4 | c/u | 3,800 | 15,200 | |
| | - Canaleta protectora de 8'long | 2 | c/u | 104,000 | <u>208,000</u> | |
| | | | | | 14'555,840 | |
| | TOTAL DE ARMADOS: | 1 | jgo | 14'555,840 | 14'555,84 | 14'555,840 |
| 1.8 | <u>Armado B5-1</u> | | | | | |
| | Compuesta por: | | | | | |
| | - Poste C.A.C. de 13/400 kg. | 1 | c/u | 4'280,000 | 4'280,000 | |
| | <u>VAN</u> | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA UNID. DO | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|--|------------------------|--------------------|-------------------|-------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | |
| | - Cruceta de madera tratada de 4 3/4" x 3 3/4" x 1.30 mts | 3 c/u | 108,000 | 324,000 | |
| | - Aislador tipo PIN clase 55-5 | 6 c/u | 100,200 | 601,200 | |
| | - Aislador de suspensión clase 53-2 | 6 c/u | 148,000 | 888,000 | |
| | - Pin de Fe. Go. para cruceta | 5 c/u | 36,840 | 184,200 | |
| | - Pin de Fe. Go. para tope pos- te | 1 c/u | 42,000 | 42,000 | |
| | - Grillete de Fe.Go. | 3 c/u | 39,020 | 117,060 | |
| | - Adaptador casquillo bola Fe. Go. | 3 c/u | 39,560 | 118,680 | |
| | - Adaptador casquillo ojo de Fe.Go. | 3 c/u | 39,560 | 118,680 | |
| | - Grampa de anclaje tipo envor- lente de Fe.Go. | 3 c/u | 77,200 | 231,600 | |
| | - Perno de Fe. Go. de 5/8" x 6" con tuerca y arandela | 12 c/u | 14,400 | 172,800 | |
| | - Perno de Fe. Go. de 5/8" x10" con tuerca y arandela | 2 c/u | 19,920 | 39,840 | |
| | - Perno de Fe.Go. doble armado con ojo de 3/4" ø x 18" | 2 c/u | 44,800 | 89,600 | |
| | - Perno de Fe.Go. de 3/4" x 14" con tuerca y arandela | 1 c/u | 39,200 | 39,200 | |
| ----- VAN ----- | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|------|---|------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|
| - | Perno de Fe. Go. de 3/4" x 16" con tuerca y arandela | 1 | c/u | 44,400 | 44,400 | |
| - | Perno de Fe.Go. de 5/8" con tuerca y arandela | 2 | c/u | 16,800 | 33,600 | |
| - | Arandela cuadrada de Fe.Go. de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" hueco 11/16" | 12 | c/u | 5,200 | 62,400 | |
| - | Arandela cuadrada de Fe.Go. de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" hueco 13/16" | 19 | c/u | 6,600 | 125,400 | |
| - | Arandela cuadrada de 3" x 3" x 1/4" hueco 13/16" de Fe. Go. | 1 | c/u | 5,320 | 5,320 | |
| - | Arandela redonda de Fe.Go. calibre 10 hueco 11/16" | 18 | c/u | 5,200 | 93,600 | |
| - | Contratuerca de Fe.Go. 3/4"ø | 4 | c/u | 3,400 | 13,600 | |
| - | Contratuerca de Fe.Go. 5/8"ø | 16 | c/u | 2,120 | 33,920 | |
| - | Conductor de Cu. N°2 AWG des- nudo temple blando | 4 | mts | 15,600 | 62,400 | |
| - | Grampa para sujeción de con- ductor de Cu. | 10 | c/u | 2,800 | 28,000 | |
| - | Mordaza para puesta a tierra 3/4" | 8 | c/u | 18,400 | 147,200 | |
| - | Placa de asiento de Fe.Go., hueco 13/16" | 3 | c/u | 169,920 | 509,760 | |

VAN

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|---------------|---|------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|
| <u>VIENEN</u> | | | | | | |
| | - Brazo de Fe.Go. para cruceta de 0.72 mts | 6 | c/u | 48,000 | 288,000 | |
| | - Conector tipo ranura parale- la N°4 de aluminio | 3 | c/u | 31,200 | 93,600 | |
| | - Varilla de armar preformado | 3 | c/u | 23,360 | 70,080 | |
| | - Alambre para amarre PZ tem - ple blando | 6 | mts | 4,400 | 26,400 | |
| | - Grampa de puesta a tierra 5/8" ø | 1 | c/u | 17,200 | 17,200 | |
| | <u>Retenida:</u> | | | | | |
| | - Aislador de tracción clase 54-3 | 2 | c/u | 29,800 | 59,600 | |
| | - Abrazadera de Fe.Go. | 2 | c/u | 70,800 | 141,600 | |
| | - Cable aluminoweld 7 #9 AWG | 36 | mts | 36,000 | 1'296,000 | |
| | - Mordaza preformada | 8 | c/u | 80,400 | 643,200 | |
| | - Varilla de anclaje de Fe.Go. 3/4" x 2.40 mts | 2 | c/u | 184,000 | 368,000 | |
| | - Tuerca ciega de bronce de 3/4" ø | 2 | c/u | 4,800 | 9,600 | |
| | - Arandela cuadrada de bronce de 3" x 3" x 1/4" hueco 13/16" | 2 | c/u | 8,400 | 16,800 | |
| | - Block de concreto de 0.40 x 0.20 x 0.60 mts | 2 | c/u | 140,000 | 280,000 | |
| | <u>VAN</u> | | | | | |

| ITEM. | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|---------------|--|------------------|-------|--------------------|-------------------|------------|
| <u>VIENEN</u> | | | | | | |
| | - Guardacabo de Fe.Go. | 4 | c/u | 3,800 | 15,200 | |
| | - Canaleta protectora de Fe.Go. 8' long. | 2 | c/u | 104,000 | <u>208,000</u> | |
| | | | | | 11'937,868 | |
| | TOTAL DE ARMADOS (B5-1) | 5 | jgo. | 11'936,868 | 59'689,340 | 59'689,340 |
| 1.9 | <u>Armado B5-1'</u> | | | | | |
| | Compuesto por: | | | | | |
| | - Poste de C.A.C. de 13/400 kg | 1 | c/u | 4'280,000 | 4'280,000 | |
| | - Cruceta de madera tratada de 4 3/4" x 3 3/4" x 1.30 mts | 3 | c/u | 108,000 | 324,000 | |
| | - Aislador tipo PIN clase 55-5 | 6 | c/u | 100,200 | 601,200 | |
| | - Aislador tipo PIN clase 53-2 | 6 | c/u | 148,000 | 888,000 | |
| | - Pin de Fe.Go. para cruceta | 5 | c/u | 36,840 | 184,200 | |
| | - Pin de Fe.Go. para tope pos- te | 1 | c/u | 42,000 | 42,000 | |
| | - Grillete de Fe.Go. | 3 | c/u | 39,020 | 117,000 | |
| | - Adaptador casquillo ojo | 3 | c/u | 39,560 | 118,680 | |
| | - Adaptador orquilla bola | 3 | c/u | 39,560 | 118,600 | |
| | - Grampa de anclaje tipo envol- lente de Fe.Go. | 3 | c/u | 77,200 | 231,600 | |
| | - Perno de Fe.Go. de 5/8" x 6" con tuerca y arandela | 12 | c/u | 14,400 | 172,800 | |
| | - Perno de Fe. Go. de 5/8" x 10" con tuerca y arandela | 2 | c/u | 19,920 | 39,840 | |
| | <u>VAN</u> | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|---|------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| - | Perno de Fe.Go. doble armado con ojo de 3/4" x 18" | 2 | c/u | 44,800 | 89,600 | |
| - | Perno de Fe. Go. de 3/4" x 16" con tuerca y arandela | 1 | c/u | 31,600 | 31,600 | |
| - | Perno de Fe. Go. de 5/8" x 8" con tuerca y arandela | 2 | c/u | 19,000 | 36,000 | |
| - | Perno de Fe.Go. de 3/4" x 14" con tuerca y arandela | 1 | c/u | 39,200 | 39,200 | |
| - | Alambre para amarre PZ temple blando | 6 | mts | 4,400 | 26,400 | |
| - | Arandela cuadrada de Fe.Go. de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" hueco 11/16" | 12 | c/u | 5,200 | 62,400 | |
| - | Arandela cuadrada de Fe.Go. de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" hue- co 11/16" | 4 | c/u | 3,000 | 12,000 | |
| - | Arandela cuadrada de 3" x 3" x 1/4" hueco 13/16" | 1 | c/u | 5,320 | 5,320 | |
| - | Arandela redonda de Fe.Go. de 3" x 3" x 1/4" hueco 13/16" | 1 | c/u | 5,200 | 5,200 | |
| - | Arandela redonda de Fe.Go. hueco 11/16" | 18 | c/u | 5,200 | 93,600 | |
| - | Arandela cuadrada de Fe.Go. de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" hueco 13/16" | 11 | c/u | 5,280 | 58,080 | |
| ----- VAN ----- | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|--|------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| | - Contratuerca de Fe.Go. de 3/4" ø | 4 | c/u | 3,400 | 13,600 | |
| | - Contratuerca de Fe.Go. de 5/8" ø | 16 | c/u | 2,120 | 3,392 | |
| | - Conductor de Cu. N°2 AWG, desnudo temple blando | 4 | mts | 15,600 | 62,400 | |
| | - Mordaza para puesta a tie- rra 3/4" ø | 8 | c/u | 18,400 | 147,200 | |
| | - Grampa para sujeción de con- ductor Cu. | 10 | c/u | 2,800 | 28,000 | |
| | - Placa de asiento de Fe.Go. hueco 13/16" | 3 | c/u | 169,920 | 509,760 | |
| | - Brazo de Fe.Go. para cruceta de 0.72 mts | 6 | c/u | 48,000 | 288,000 | |
| | - Conector tipo ranura parale- la N°4 de aluminio | 3 | c/u | 31,200 | 93,600 | |
| | - Varilla de amar preformado | 3 | c/u | 22,736 | 68,208 | |
| | - Alambre para amarre PZ | 6 | mts | 4,400 | 26,400 | |
| | - Grampa de puesta a tierra 5/8" ø | 1 | c/u | 17,200 | <u>17,200</u> | |
| | | | | | 8,865,748 | |
| | TOTAL ARMADO: (B5-1) | 3 | jgo. | 8.865,748 | 26'597,244 | |
| ----- VAN ----- | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|--|------------------|--------|--------------------|-------------------|-------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| 1.10 | <u>Armado B4-2</u> | | | | | |
| | Compuesto por: | | | | | |
| | - Poste de C.A.C. de 13/300 kg | 1 | c/u | 3'720,000 | 3'720,000 | |
| | - Aislador de suspensión clase 52-3 | 6 | c/u | 148,000 | 888,000 | |
| | - Grillete de Fe.Go. | 3 | c/u | 39,020 | 117,060 | |
| | - Adaptador horquilla bola Fe. Go. | 3 | c/u | 39,560 | 118,680 | |
| | - Adaptador casquillo ojo Fe. Go. | 3 | c/u | 39,560 | 118,680 | |
| | - Grampa de anclaje tipo envor- lente de Fe.Go. | 3 | c/u | 77,200 | 231,600 | |
| | - Perno de ojo Fe. Go. 3/4" x 12" con tuerca y arandela | 3 | c/u | 25,600 | 76,800 | |
| | - Contratuerca de Fe Go. 3/4"Ø | 3 | c/u | 3,400 | 10,200 | |
| | - Arandela curvada de Fe.Go.de 3"x 3" x 1/4" hueco 13/16" | 6 | c/u | 5,320 | 31,920 | |
| | - Conductor N°2 AWG, desnudo, temple blando | 3 | mts | 15,600 | 46,800 | |
| | - Mordaza para puesta a tierra de 3/4" | 3 | c/u | 18,400 | 55,200 | |
| | - Varilla de amar preformado | 3 | c/u | 22,734 | 68,202 | |
| | - Alambre para amarre PZ tem- ple blando | 6 | mts | 4,400 | 26,400 | |
| ----- VAN ----- | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|---|------------------|--------|--------------------|-------------------|------------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| <u>Retenida:</u> | | | | | | |
| - | Aislador de tracción | 2 | c/u | 29,800 | 59,600 | |
| - | Abrazadera de Fe.Go. | 2 | c/u | 70,800 | 141,600 | |
| - | Cable alumoweld 7 #9 AWG | 36 | mts | 36,000 | 1'296,000 | |
| - | Mordaza prefornada | 8 | c/u | 80,400 | 643,200 | |
| - | Varilla de anclaje de 3/4"x 2.40 mts | 1 | c/u | 184,000 | 184,000 | |
| - | Tierca ciega de bronce 3/4" Ø | 1 | c/u | 4,800 | 4,800 | |
| - | Arandela cuadrada de bronce 3" x 3" x 14" hueco 13/16" | 2 | c/u | 8,400 | 16,800 | |
| - | Block de concreto armado de 0.40 x 0.20 x 0.50 mts | 1 | c/u | 140,000 | 140,000 | |
| - | Guardacabo de Fe.Go. | 4 | c/u | 3,800 | 15,200 | |
| - | Canaleta protectora de 8' long. Fe.Go. | 2 | c/u | 104,000 | <u>208,000</u> | |
| | | | | | 16'439,096 | |
| TOTAL DE ARMADOS: | | 2 | jgo. | 8'219,548 | 16'439,096 | 16'439,096 |

1.11 Armado G3

| | | | | | | |
|---|---|---|-----|-----------|-----------|--|
| - | Terminal de presión de 300 A | 6 | c/u | 22,800 | 136,800 | |
| - | Poste de C.A.C. de 12/300 | 2 | c/u | 3'136,000 | 6'272,000 | |
| - | Medias lozas de concreto ar- mado envonable a poste de 12/300 para sostén de trans- formador de 1,000 kg | 2 | c/u | 744,000 | 1'488,000 | |

----- VAN -----

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|---|------------------|--------|--------------------|-------------------|-------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| | - Palomilla de cruceta armado | 1 | c/u | 636,000 | 636,000 | |
| | - Cruceta de C.A.C. de 1.20 long | 2 | c/u | 368,000 | 736,000 | |
| | - Aislador tipo PIN clase 55-5 | 6 | c/u | 100,200 | 601,200 | |
| | - Espiga de Fe.Go. para cruceta | 4 | c/u | 36,840 | 147,360 | |
| | - Espiga de Fe.Go. para tope pos te | 2 | c/u | 42,000 | 84,000 | |
| | - Seccionador Cut-Out 10 kV 100 Amp. | 3 | c/u | 1,680 | 5,040 | |
| | - Fusible tipo chicote (HITACHI o similar) 10 Amp | 3 | c/u | 20,000 | 60,000 | |
| | - Conector de doble vía de alu minio N°4 | 3 | c/u | 31,200 | 95,600 | |
| | - Caja de medidor de energía activa | 1 | c/u | 4'400,000 | 4'400,000 | |
| | - Caja de control de combina ción, arranque y llave fusi ble | 1 | c/u | 6'800,000 | 6'800,000 | |
| | - Tubería Conduit SAP con BU SHING a los extremos 2 1/2"ø | 10 | mts | 60,748 | 607,480 | |
| | - Abrazadera de sujeción de tu bería conduit, 2 1/2" ø | 5 | c/u | 60,000 | 300,000 | |
| | - Cabeza para acometida a tube ría 2 1/2" Crouse Hines, ti po F o similar | 1 | c/u | 72,000 | 72,000 | |
| ----- VAN ----- | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|--|------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| - | Abrazadera de Fe.Go. para ca ja de medidas energía activa | 2 | c/u | 108,000 | 216,000 | |
| - | Conductor de Cu. N°2 AWG, - desnudo temple blando | 18 | mts. | 15,600 | 280,800 | |
| - | Varilla de Coperweld de 5/8" x 8' bronce | 1 | c/u | 193,600 | 193,600 | |
| - | Conector para varilla y con- ductor N°2 AWG | 1 | c/u | 24,000 | 24,000 | |
| - | Cartón vegetal | 100 | kg. | 720 | 72,000 | |
| - | San Industrial | 100 | kg. | 760 | 76,000 | |
| - | Platinas de Fe.Go. para unir plataforma | 2 | c/u | 24,000 | 48,000 | |
| - | Pernos de 1/2" x 4" | 4 | c/u | 8,400 | 33,600 | |
| - | Aislador de suspensión clase 52-3 | 6 | c/u | 148,000 | 888,000 | |
| - | Grillete de Fe.Go. | 3 | c/u | 39,020 | 117,060 | |
| - | Adaptador horquilla bola de Fe.Go. | 3 | c/u | 39,560 | 118,680 | |
| - | Adaptador casquillo ojo de Fe. Go. | 3 | c/u | 39,480 | 118,440 | |
| - | Grampa de anclaje tipo embo- lente de Fe. Go. | 3 | c/u | 77,200 | 23,160 | |
| - | Perno ojo de 5/8" ø x 10" 1. | 1 | c/u | 24,200 | 24,200 | |
| ----- VAN ----- | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA- DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|----------------------------|---|-------------------|-------|--------------------|-------------------|------------|
| <u>VIENEN</u> | | | | | | |
| - | Perno de 5/8" ϕ x 6" long. | 2 | c/u | 20,400 | 40,800 | |
| - | Contratuerca para perno de 5/8" | 3 | c/u | 2,120 | 63,600 | |
| - | Aislador tipo carrete 52-3 | 3 | c/u | 18,000 | 54,000 | |
| - | Perno de Fe.Go. de 1/2" x 3 1/2" con tuerca y arandela | 3 | c/u | 7,920 | 23,760 | |
| - | Perno de 5/8" x 8", incluido tuerca, contratuerca y aran- dela de Fe. Go. | 4 | c/u | 18,000 | 72,000 | |
| <u>Retenida:</u> | | | | | | |
| - | Aislador de tracción | 2 | c/u | 29,800 | 59,600 | |
| - | Abrazadera de Fe.Go. | 2 | c/u | 70,800 | 141,600 | |
| - | Cable aluminoweld 7# 9 AWG | 36 | mts | 36,000 | 1'296,000 | |
| - | Mordaza preformada | 8 | c/u | 80,400 | 643,200 | |
| - | Varilla de anclaje de 3/4" x 2.40 mts | 1 | c/u | 184,000 | 184,000 | |
| - | Tuerca ciega de bronce 3/4" ϕ | 1 | c/u | 4,800 | 4,800 | |
| - | Arandela cuadrada de bronce 3" x 3" x 14" hueco 13/16" | 2 | c/u | 8,400 | 16,800 | |
| - | Block de concreto armado de 0.40 x 0.20 x 0.50 mts | 1 | c/u | 140,000 | 140,000 | |
| - | Guardacabo de Fe.Go. | 4 | c/u | 3,800 | 15,200 | |
| - | Canaleta protectora de 8"long | 2 | c/u | 104,000 | 208,000 | |
| | | | | | 24'065,924 | |
| <u>TOTAL ARMADOS (G.3)</u> | | 5 | Jgo | 24'065,924 | 72'197,772 | 72'197,772 |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|-----------------------|---|------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| 1.12 <u>Armado G4</u> | | | | | | |
| Compuesto por: | | | | | | |
| | - Poste de C.A.C. de 12/300 kg | 1 | c/u | 3'136,000 | 3'136,000 | |
| | - Media loza de concreto armado envonable a poste de 12/300, para sostén de transformador | 1 | c/u | 744,000 | 744,000 | |
| | - Palomilla de concreto armado (media palomilla para seccio nador Cut Out) | 1 | c/u | 636,000 | 636,000 | |
| | - Cruceta de C.A.C. de 1.20 l. | 1 | c/u | 368,000 | 368,000 | |
| | - Aislador de suspensión clase 52-3 | 6 | c/u | 148,000 | 881,000 | |
| | - Grillete de Fe.Go. | 3 | c/u | 39,020 | 117,060 | |
| | - Adaptador orquilla bola | 3 | c/u | 39,560 | 118,680 | |
| | - Adaptador casquillo ojo de Fe Go. | 3 | c/u | 39,560 | 118,680 | |
| | - Grampa de anclaje tipo envo- lente de Fe.Go. | 3 | c/u | 77,200 | 231,600 | |
| | - Perno ojo de 5/8" ϕ x 10" long | 1 | c/u | 24,200 | 24,200 | |
| | - Perno de 5/8" ϕ x 6" long | 2 | c/u | 20,400 | 40,800 | |
| | - Contratuerca para perno de 5/8" | 3 | c/u | 21,200 | 63,600 | |
| | - Seccionador Cut-Out - 10 kV, 100 Amp. | 3 | c/u | 1'504,000 | 4'512,000 | |
| ----- VAN ----- | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA UNID. DO | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|--|------------------------|--------------------|-------------------|-------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | |
| | - Fusible tipo chicote (HITACHI o similar) | 3 c/u | 21,200 | 636,000 | |
| | - Conector de doble vía de alu- minio N°4 | 3 c/u | 31,200 | 93,000 | |
| | - Caja de medidor de energía ac- tiva | 1 c/u | 4'400,000 | 4'400,000 | |
| | - Caja de control de combina - ción arranque y llave fusible | 1 c/u | 6'800,000 | 6'800,000 | |
| | - Tubería de conduit de SAP 1 1/4" BUSHING a los extremos | 12 mts | 7,432 | 89,184 | |
| | - Cabeza para acometida a tube- ría conduit 1 1/4" Crouse - Hinos. | 1 c/u | 48,000 | 48,000 | |
| | - Abrazadera de sujeción de tu- bería conduit 1 1/4" ø | 10 c/u | 60,000 | 600,000 | |
| | - Abrazadera de Fe.Go. para ca- ja de medidor | 2 c/u | 108,000 | 216,000 | |
| | - Conductor de Cu. N°2 AWG, desnudo temple blando | 15 mts | 15,000 | 234,000 | |
| | - Varilla de coperweld de 5/8" x 8' | 1 c/u | 193,600 | 193,600 | |
| | - Conector para varilla y con- ductor N°2 AWG, temple blan- do | 1 c/u | 24,000 | 24,000 | |
| ----- VAN ----- | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|------|---|------------------|-------|--------------------|-------------------|------------|
| - | Cordón vegetal | 100 | kg. | 720 | 76,000 | |
| - | Sal industrial | 100 | kg | 760 | 76,000 | |
| - | Aislador tipo carrete | 3 | c/u | 18,000 | 54,000 | |
| - | Perno de Fe.Go. de 3 1/2" x 3 1/2" ø con tuerca y arande la | 3 | c/u | 7,920 | 23,760 | |
| - | Terminal de presión de 300 Amp. | 6 | c/u | 22,800 | 136,800 | |
| | | | | | 24'065,924 | |
| | TOTAL DE ARMADOS: | 3 | jgo. | 24'065,924 | 72'197,772 | 72'147,772 |

2.0 CABLES Y CONDUCTORES

| | | | | | | |
|---|---|--------|-----|-----------|-------------|-------------|
| - | Conductor WP, Cu 2 AWG | 200 | mts | 31'940 | 6'388,000 | |
| - | Conductor WP, Cu 4 AWG | 1100 | mts | 21,820 | 24'002,000 | |
| - | Conductor WP, Cu 6 AWG | 180 | mts | 13,760 | 2'476,800 | |
| - | Conductor WP, Cu 8 AWG | 600 | mts | 8,480 | 5'088,000 | |
| - | Conductor desnudo de alea- ción de Al, AASC, 4 AWG | 10,000 | mts | 16,672 | 316'768,000 | |
| - | Seccionador Cut-Out | 3 | c/u | 1'680,000 | 5'040,000 | |
| - | Cable 3x70 mm ² NKY 10 kV | 250 | mts | 611,504 | 152'876,000 | |
| | TOTAL | | | | | 512'638,800 |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|------------------------------------|--|------------------|-------|--------------------|-------------------|---------------|
| <u>VIENEN</u> | | | | | | |
| 3.0 | <u>CENTROS DE TRANSFORMACION</u> | | | | | |
| | - Transformadores 10kV/380-220 | | | | | |
| | . 50 KVA | 1 | Cjto | 30'160,000 | 30'160,000 | |
| | . 40 KVA | 1 | Cjto | 28'304,000 | 28'304,000 | |
| | . 60 KVA | 1 | Cjto | 33'872,000 | 33'872,000 | |
| | . 80 KVA | 1 | Cjto | 35'032,000 | 35'032,000 | |
| | . 100 KVA | 1 | Cjto | 44'544,000 | 44'544,000 | |
| | . 125 KVA | 1 | Cjto | 52'432,000 | 52'432,000 | |
| | TOTAL | | | | | 224'344,000 |
| | TOTAL DE MATERIALES: | | | | | 1,394'185,524 |
| <u>B) MONTAJE ELECTROMECHANICO</u> | | | | | | |
| 1.0 | <u>POSTES Y ARMADOS</u> | | | | | |
| 1.1 | Montaje de soporte tipo B1 de 12 mts | 35 | jgo | 401,540 | 14'053,900 | |
| 1.2 | Montaje de soporte tipo B2 de 13 mts | 1 | jgo | 434,945 | 434,945 | |
| 1.3 | Montaje de soporte tipo B2.A de 13 mts | 1 | jgo | 447,780 | 447,780 | |
| 1.4 | Montaje de soporte tipo B2-V3 de 13 mts | 6 | jgo | 496,350 | 2'978,100 | |
| 1.5 | Montaje de soporte tipo B4-3 de 15 mts | 5 | jgo | 468,103 | 2'340,515 | |
| <u>VAN</u> | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA- DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|---------------|---|-------------------|-------|--------------------|-------------------|-------------------|
| <u>VIENEN</u> | | | | | | |
| 1.6 | Montaje de soporte tipo B4-3-1 de 15 mts | 1 | jgo. | 501,905 | 501,905 | |
| 1.7 | Montaje de soporte tipo B4-1 de 15 mts | 1 | jgo. | 467,918 | 467,918 | |
| 1.8 | Montaje de soporte tipo B5-1 de 13 mts | 5 | jgo. | 430,543 | 2'152,715 | |
| 1.9 | Montaje de soporte tipo B5-1' de 13 mts | 3 | jgo. | 393,730 | 1'181,190 | |
| 1.10 | Montaje de soporte tipo B4-2 de 13 mts | 2 | jgo. | 476,223 | 952,446 | |
| | TOTAL | | | | | <u>25'511,414</u> |
| 2.0 | <u>CONDUCTORES ELECTRICOS</u> | | | | | |
| 2.1 | Tendido, amarre y empalme Cond. | | | | | |
| | Cu 2 AWG | 200 | mts | 1,031 | 206,200 | |
| 2.2 | Idem al 2.1 peso 4 AWG | 1100 | mts | 1,012 | 1'113,200 | |
| 2.3 | Idem al 2.1 peso 6 AWG | 180 | mts | 1,032 | 185,760 | |
| 2.4 | Idem al 2.1 peso 8 AWG | 600 | mts | 1,053 | 601,200 | |
| 2.5 | Tendido de conductor de alea ción Al N°4 AWG | 19,000 | mts | 1,066 | 20'007,000 | |
| 2.6 | Tendido de cable 3x70 mm ² NKY-10kV, incluyendo exca- vación de zanja, tapado y rellenado | 250 | mts | 114,360 | 266,500 | |
| 2.7 | Instalación de seccionador. Cut-Out | 3 | c/u | 62,910 | 343,080 | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|--|------------------|-------|--------------------|-------------------|------------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| 3.0 | <u>SUBESTACIONES AEREAS</u> | | | | | |
| 3.1 | Montaje de S.E. aérea, Armado G.4 cm caja de medidor activa y caja de control de combina- ción con transformador 80 KVA, poso a tierra y conexiones | 3 | jgo. | 1'683,110 | 5'049,330 | |
| 3.2 | Idem al item 3.1 pero con trans- formador 100 kV | 1 | jgo. | 1'683,110 | 1'683,110 | |
| 3.3 | Idem al item 3.1 pero con trans- formador de 125 kV | 1 | jgo. | 1'683,110 | 1'683,110 | |
| 3.4 | Montaje de S.E. aérea, armado G3 con capa de medidas activa, y caja de control de combina- ción con transformador 50 kV, un seccionador Cut-Out, poso a tierra y conexiones | 1 | jgo. | 1'148,640 | 1'148,640 | |
| 3.5 | Idem al item 3.4, pero con trans- formador de 40 kV | 1 | jgo. | 1'148,640 | 1'148,640 | |
| 3.6 | Idem al item 3.4, pero con trans- formador de 60 kV | 1 | jgo. | 1'148,640 | 1'148,640 | |
| | TOTAL | | | | | 11'861,470 |
| | TOTAL DE MONTAJE ELECTROMECHANICO | | | | | 60'095,824 |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|-------------------------------|------------------|-------|--------------------|-------------------|----------------------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| <u>RESUMEN:</u> | | | | | | |
| A. | MATERIALES | | | | | 1'394'185,524 |
| B. | MANO DE OBRA Y LEYES SOCIALES | | | | | 60'095,824 |
| C. | TRANSPORTE | | | | | 74'362,632 |
| D. | DIRECCION TECNICA Y GG+UN | | | | | <u>77'067,864</u> |
| | TOTAL: | | | | | <u>1'605'711,844</u> |

SON: MIL SEISCIENTOS CINCO MILLONES SETECIENTOS ONCE MIL, OCHOCIENTOS CUARENTICUATRO Y 00/100 SOLES ORO

4.0 ACOPLAMIENTO DE MOTOR ELECTRICO

EN POZOS

MATERIALES:

4.1 Pozo N°6

- Motor Eléctrico eje vertical
de 40 HP, 380/220V de C.A. y
60 Hz

1 c/u 29'257,956 29'257,956

- Eje cabecera, bocina sensora,
funda de eje y accesorio

1 jgo 12'003,264 12'003,264 41'261,220

4.2 Pozo N°7

- Motor Eléctrico eje vertical
de 30 HP, 380/220V, de C.A.
y 60 Hz

1 c/u 26'257,140 26'257,140

----- VAN -----

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA- DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|---|-------------------|-------|--------------------|-------------------|------------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| | - Eje cabecera, bocina senso- ra, funda de eje y acceso - rios | 1 | jgo. | 12'003,264 | 12'003,264 | 38'260,404 |
| 4.3 | <u>Pozo N°8</u> | | | | | |
| | - Motor Eléctrico eje verti - cal, 30 HP, 380/220V de C.A. y 60 Hz | 1 | c/u | 26'257,140 | 26'257,140 | |
| | - Eje cabecera, bocina senso- ra, funda de eje y acceso - rios | 1 | jgo. | 12'003,264 | 12'003,264 | 38'260,404 |
| 4.4 | <u>Pozo N°9</u> | | | | | |
| | - Motor Eléctrico, eje verti cal, de 100 HP, 380/220V, C.A. 6 60 Hz | 1 | c/u | 60'766,524 | 60'766,524 | |
| | - Eje cabecera, bocina senso ra, funda de eje y acceso- rios | 1 | jgo. | 12'003,264 | 12'003,264 | 72'769,788 |
| 4.5 | <u>Pozo N°10</u> | | | | | |
| | - Motor Eléctrico, eje verti cal, 75 HP, 380/220V, de C.A. y 60. Hz | 1 | c/u | 48'763,260 | 48'763,260 | |
| | - Eje cabecera, bocina sensora, funda de eje y accesorios | 1 | jgo | 12'003,264 | 12'003,264 | 60'766,524 |
| ----- VAN ----- | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|--------------------|--|------------------|-------|--------------------|-------------------|--------------------|
| ----- VIENEN ----- | | | | | | |
| 4.6 | <u>Pozo N°11</u> | | | | | |
| | - Motor Eléctrico, eje vertical, de 75 HP, 380/220V, C.A. y 60 Hz | 1 | c/u | 48'763,260 | 48'763,260 | |
| | - Eje cabecera, bocina tensora, funda de eje y accesorios | 1 | jgo. | 12'003,264 | 12'003,264 | 60'766,524 |
| 4.7 | <u>Pozo N°12</u> | | | | | |
| | - Motor Eléctrico, eje vertical de 75 HP, de 380/220V, C.A. y 60 Hz. | 1 | c/u | 48'763,260 | 48'763,260 | |
| | - Eje cabecera, bocina tensora, funda de eje y accesorios. | 1 | jgo. | 12'003,264 | 12'003,264 | 60'766,524 |
| 4.8 | <u>Pozo N°13</u> | | | | | |
| | - Motor Eléctrico, eje vertical, de 75 HP, de 380/220V, C.A. y 60 Hz | 1 | c/u | 48'763,260 | 48'763,260 | |
| | - Eje cabecera, bocina tensora, funda de eje y accesorios | 1 | jgo | 12'003,264 | 12'003,264 | <u>60'766,524</u> |
| | TOTAL | | | | | <u>503'861,004</u> |
| ----- VAN ----- | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | ME- TRA DO | UNID. | PRECIO UNITARIO | PRECIO PARCIAL | TOTAL |
|------------------------------|---|------------------|-------|--------------------|-------------------|----------------------|
| <u>VIENEN</u> | | | | | | |
| 4.9 | <u>Sistema de Arranque</u> | | | | | |
| | <u>Materiales:</u> | | | | | |
| | Arrancadores Estrella-Triángu lo, para motores 380/220V, C.A. | | | | | |
| | - Motor 30 HP | 2 | jgo | 10'802,936 | 21'605,872 | |
| | - Motor 40 HP | 1 | jgo | 12'003,264 | 12'003,264 | |
| | - Motor 73 HP | 4 | jgo | 12'003,264 | 48'013,056 | |
| | - Motor 100 HP | 1 | jgo | 12'003,264 | 12'003,264 | <u>23'414,364</u> |
| | TOTAL DE MATERIALES: | | | | | 527'275,368 |
| | <u>Mano de Obra:</u> que incluye acoplamiento de motor eléc- trico e instalación del sis- tema de arranque | 8 | jgo | 3'823,640 | 40'589,120 | 30'589,120 |
| | <u>Dirección Técnica G.G.+U.N.</u> | | | | | 25'000,000 |
| | Transporte: | | | | | <u>10'000,000</u> |
| | TOTAL PARTE MECANICA: | | | | | <u>592'864,488</u> |
| <u>RESUMEN TOTAL GENERAL</u> | | | | | | |
| | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | | | 1,605'711,844 |
| | INSTALACIONES MECANICAS | | | | | <u>592'864,488</u> |
| | <u>TOTAL GENERAL:</u> | | | | | <u>2,198'576,332</u> |

Son: DOS MIL CIENTO NOVENTA Y OCHO MILLONES QUINIENTOS SETENTA Y SEIS MIL TRES-
CIENTOS TREINTA Y DOS SOLES ORO

4.1 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA: Jun. 85

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANT. | PRECIO UNITARIO | COSTOS | | |
|------|--|----------------|-------|--------------------|--------|-----------------|-------------------------------|
| | | | | | Mater. | Mano de Obra | TOTAL |
| 1.0 | <u>POSTES Y ARMADOS</u> | | | | | | |
| 1.1 | Montaje de Armado B1-1 que incluye excavación, relleno, compactado, izaje y cimentación de poste 12/200 kg de esfuerzo | | | | | | |
| | - Capataz | H-H | 2 | 4,700 | | 9,400 | 9,400 |
| | - Operario | H-H | 4 | 3,950 | | 15'800 | 15,800 |
| | - Peón | H-H | 7 | 3,620 | | 25'340 | 25'340 |
| | - Cemento | bolsa | 2 | 43,000 | 86,000 | | 86,000 |
| | - Hormigón | m ³ | 0.5 | 48,000 | 24,000 | | 24,000 |
| | - Piedra | m ³ | 0.25 | 40,000 | 10,000 | | 10,000 |
| | - Alquiler de camión grúa | global | | | | | 80,000 |
| | - Materiales diversos y consumibles | global | | | 56,000 | | 56,000 |
| | - Transporte | global | | | | | 35,000 |
| | | | | | | | Gastos Generales + Utilidades |
| | | | | | | | <u>60,000</u> |
| | | | | | | | PRECIO UNITARIO DE LA PARTIDA |
| | | | | | | | <u><u>401,540</u></u> |

1.2 Montaje de Armado B2, que incluye excavación, relleno compactado, izaje y cimentación de poste 13/400 kg de esfuerzo

| | | | | | | | |
|--|------------|-----|-----|-------|--|--------|--------|
| | - Capataz | H-H | 2 | 4,700 | | 9,400 | 9,400 |
| | - Operario | H-H | 4.5 | 3,950 | | 17,775 | 17,775 |

VAN

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANT. | PRECIO UNITARIO | COSTOS | | TOTAL |
|---------------------------------|-------------|----------------|-------|--------------------|--------|-----------------|-------------------------------|
| | | | | | Mater. | Mano de obra | |
| <u>VIENEN</u> | | | | | | | |
| - Peón | | H-H | 8.5 | 3,620 | | 30,770 | 30,770 |
| - Cemento | | bolsa | 2 | 43,000 | 86,000 | | 86,000 |
| - Hormigón | | m ³ | 0.5 | 48,000 | 24,000 | | 24,000 |
| - Piedra | | m ³ | 0.25 | 40,000 | 10,000 | | 10,000 |
| - Alquiler de camión grúa | | global | | | | | 80,000 |
| - Mater. diversos y consumibles | | global | | | 72,000 | | 72,000 |
| - Transporte | | global | | | | | 35,000 |
| | | | | | | | Gastos generales + Utilidades |
| | | | | | | | <u>70,000</u> |
| | | | | | | | PRECIO UNITARIO DE LA PARTIDA |
| | | | | | | | <u>434,975</u> |

1.3 Montaje de Armado B2-4, que incluye excavación, relleno, compactado, izaje, cimentación de poste de 13/400 kg. de esfuerzo, e instalación completa de retenida al suelo

| | | | | | | | |
|--|--|----------------|------|--------|--------|--------|--------|
| - Capataz | | H-H | 2 | 4,700 | | 9,400 | 9,400 |
| - Operario | | H-H | 4 | 3,950 | | 15,800 | 15,800 |
| - Peón | | H-H | 9 | 3,620 | | 32,580 | 32,580 |
| - Cemento | | bolsa | 2 | 43,000 | 86,000 | | 86,000 |
| - Hormigón | | m ³ | 0.5 | 48,000 | 24,000 | | 24,000 |
| - Piedra | | m ³ | 0.25 | 40,000 | 10,000 | | 10,000 |
| - Block de concreto (cemento, arena, piedra, etc.) | | global | | | 55,000 | | 55,000 |

VAN

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANT. | PRECIO UNITARIO | COSTOS | | |
|---------------|--|----------------|-------|--------------------|--------|-----------------|--------------------------------|
| | | | | | Mater. | Mano de obra | TOTAL |
| <u>VIENEN</u> | | | | | | | |
| | - Herramientas | global | | | | 95,000 | 25,000 |
| | - Alquiler de camión grúa | global | | | | | 80,000 |
| | - Mater. diversos, consumibles | global | | | 25,000 | | 25,000 |
| | - Transporte | global | | | | | 40,000 |
| | | | | | | | Gastos Generales + Utilidades |
| | | | | | | | 45,000 |
| | | | | | | | PRECIO UNITARIO DE LA PARTIDA: |
| | | | | | | | 447,780 |
| 1.4 | Montaje de Armado B2-43, que incluye excavación, relleno, compactado, izaje, cimentación de poste de 13/400 de esfuerzo, e instalación completa de retenida al suelo | | | | | | |
| | - Capataz | H-H | 2 | 4,700 | | 9,400 | 9,400 |
| | - Operario | H-H | 5 | 3,950 | | 19,750 | 19,750 |
| | - Peón | H-H | 10 | 3,620 | | 36,200 | 36,200 |
| | - Cemento | bolsa | 2 | 43,000 | 86,000 | | 86,000 |
| | - Hormigón | m ³ | 0.5 | 48,000 | 24,000 | | 24,000 |
| | - Piedra | m ³ | 0.25 | 40,000 | 10,000 | | 10,000 |
| | - Alquiler camión grúa | global | | | | | 80,000 |
| | - Herramientas | global | | | | 32,000 | 32,000 |
| | - Block de concreto (cemento, arena, piedra, etc.) | global | | | 55,000 | | 55,000 |
| <u>VAN</u> | | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANT. | PRECIO UNITARIO | COSTOS | | |
|---------------|--|----------------|-------|--------------------|---------|-----------------|--------------------------------|
| | | | | | Mater. | Mano de Obra | TOTAL |
| <u>VIENEN</u> | | | | | | | |
| 1.6 | Montaje de Armado B4-3-1, que incluye, excavación, relleno, compactado, izaje, cimentación de poste 15/400 kg de esfuerzo, e instalación de retenida completa al suelo | | | | | | |
| | - Capataz | H-H | 2 | 4,700 | | 9,400 | 9,400 |
| | - Operario | H-H | 4.5 | 3,950 | | 17,775 | 17,774 |
| | - Peón | H-H | 6.5 | 3,620 | | 23,530 | 25,530 |
| | - Cemento | bolsa | 2.6 | 43,000 | 111,800 | | 111,800 |
| | - Hormigón | m ³ | 0.8 | 48,000 | 38,400 | | 38,400 |
| | - Piedra | m ³ | 0.35 | 40,000 | 14,000 | | 14,000 |
| | - Alquiler de camión grúa | global | | | | | 80,000 |
| | - Herramientas diversas | global | | | | 30,000 | 30,000 |
| | - Block de concreto (cemento, arena, piedra, etc.) | global | | | 60,000 | | 60,000 |
| | - Mater. diversos y consumibles | global | | | 30,000 | | 30,000 |
| | - Transporte | global | | | | | 45,000 |
| | | | | | | | Gastos Generales + Utilidades |
| | | | | | | | <u>40,000</u> |
| | | | | | | | PRECIO UNITARIO DE LA PARTIDA: |
| | | | | | | | <u><u>501,905</u></u> |

1.7 Montaje de armado B4-1, que incluye excavación, relleno, izaje, cimentación de poste de 15/400 kg de esfuerzo, e instalac. completa de retenida al suelo.

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANT. | PRECIO UNITARIO | COSTOS | | |
|--|-------------|----------------|-------|--------------------|---------|-----------------|--------------------------------|
| | | | | | Mater. | Mano de Obra | TOTAL |
| VIENEN | | | | | | | |
| - Capataz | | H-H | 2 | 4,700 | | 9,400 | 9,400 |
| - Operario | | H-H | 4.25 | 3,950 | | 16,788 | 16,788 |
| - Peón | | H-H | 6.5 | 3,620 | | 25,530 | 25,570 |
| - Cemento | | bolsa | 2.6 | 43,000 | 111,800 | | 111,800 |
| - Hormigón | | m ³ | 0.8 | 48,000 | 38,400 | | 38,400 |
| - Piedra | | m ³ | 0.35 | 40,000 | 14,000 | | 14,000 |
| - Alquiler de camión grúa | | global | | | | | 80,000 |
| - Block de concreto (cemento, arena, piedras, etc.) | | global | | | 60,000 | | 60,000 |
| - Materiales diversos y consumi bles | | global | | | 30,000 | | 30,000 |
| - Transporte | | global | | | | | 42,000 |
| | | | | | | | Gastos Generales + Utilidades |
| | | | | | | | 40,000 |
| | | | | | | | PRECIO UNITARIO DE LA PARTIDA: |
| | | | | | | | 467,918 |

1.8 Montaje de amado B5-1, que incluye excavación, relleno, izaje, cimentación de poste de 13/400 kg de esfuerzo, e instalación de retenida completa al

Suelo

| | | | | | | | |
|------------|--|----------------|------|--------|--------|--------|--------|
| - Capataz | | H-H | 2 | 4,700 | | 9,400 | 9,400 |
| - Operario | | H-H | 3.75 | 3,950 | | 14,813 | 14,813 |
| - Peón | | H-H | 6.5 | 3,600 | | 23,530 | 23,530 |
| - Cemento | | bolsa | 2.2 | 43,000 | 94,600 | | 94,600 |
| - Hormigón | | m ³ | 0.65 | 48,000 | 31,200 | | 71,200 |

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANT. | PRECIO UNITARIO | COSTOS | | TOTAL |
|---|--|----------------|-------|--------------------|--------|-----------------|--------------------------------|
| | | | | | Mater. | Mano de Obra | |
| ----- VIENEN ----- | | | | | | | |
| - Piedra | | m ³ | 0.3 | 40,000 | 12,000 | | 12,000 |
| - Alquiler de camión grúa | | global | | | | | 80,000 |
| - Block de concreto (cemento, arena, piedra, etc.) | | global | | | 55,000 | | 55,000 |
| - Mater. diversos y consumibles | | global | | | 25,000 | | 25,000 |
| - Transporte | | global | | | | | 40,000 |
| | | | | | | | Gastos generales + Utilidades |
| | | | | | | | 45,000 |
| | | | | | | | PRECIO UNITARIO DE LA PARTIDA: |
| | | | | | | | 430,543 |
| <hr/> <hr/> | | | | | | | |
| 1.9 | Montaje de Armado B5.1', que incluye excavación, relleno, izaje, cimentación de poste de 13/400 kg de esfuerzo | | | | | | |
| - Capataz | | H-H | 2 | 4,700 | | 9,400 | 9,400 |
| - Operario | | H-H | 4 | 7,950 | | 15,800 | 15,800 |
| - Peón | | H-H | 6.5 | 3,620 | | 23,530 | 23,530 |
| - Cemento | | bolsa | 2 | 43,000 | 86,000 | | 86,000 |
| - Hormigón | | m ³ | 0.5 | 48,000 | 24,000 | | 24,000 |
| - Piedra | | m ³ | 0.25 | 40,000 | 10,000 | | 10,000 |
| - Alquiler de camión grúa | | global | | | | | 80,000 |
| - Materiales diversos consumi- | | | | | | | |
| lbes | | global | | | 35,000 | | 35,000 |
| - Transporte | | global | | | | | 45,000 |
| | | | | | | | Gastos Generales + Utilidades |
| | | | | | | | 65,000 |
| | | | | | | | PRECIO UNITARIO DE LA PARTIDA |
| | | | | | | | 393,730 |
| <hr/> <hr/> | | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANT. | PRECIO UNITARIO | COSTOS | | TOTAL |
|------|---|----------------|-------|--------------------|--------|-----------------|-------------------------------|
| | | | | | Mater. | Mano de Obra | |
| 1.10 | Montaje de Armado B4-2, que incluye excavación, relleno, izaje, cimentación de poste 13/300 kg de esfuerzo, e instalac. de retenida alsuelo | | | | | | |
| | - Capataz | H-H | 2.5 | 4,700 | | 11,750 | 11,750 |
| | - Operario | H-H | 3.75 | 3,950 | | 14,813 | 14,813 |
| | - Peón | H-H | 8 | 3,600 | | 28,960 | 28,960 |
| | - Cemento | bolsa | 1.9 | 43,000 | 81,700 | | 81,700 |
| | - Hormigón | m ³ | 0.5 | 48,000 | 24,000 | | 24,000 |
| | - Piedra | m ³ | 0.25 | 40,000 | 10,000 | | 10,000 |
| | - Alquiler camión grúa | global | | | | | 80,000 |
| | - Block concreto (cemento, arena, piedra, etc.) | global | | | 55,000 | | 55,000 |
| | - Herramientas | global | | | 40,000 | | 40,000 |
| | - Mater. diversos y consumibles | global | | | 35,000 | | 35,000 |
| | - Transporte | global | | | | | 45,000 |
| | | | | | | | Gastos Generales + Utilidades |
| | | | | | | | <u>50,000</u> |
| | | | | | | | COSTO UNITARIO DE LA PARTIDA: |
| | | | | | | | <u><u>476,223</u></u> |

2.0 CONDUCTORES ELECTRICOS

2.1 Instalación de conductor Cu N°2 AWG, tendido, regulación, amarrado y empalme. (Rendimiento: 1000 mt/día)

————— VAN —————

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANT. | PRECIO UNITARIO | COSTOS | | TOTAL |
|---------------|---|--------|--------|--------------------|--------|-----------------|---------------------|
| | | | | | Mater. | Mano de Obra | |
| <u>VIENEN</u> | | | | | | | |
| - | Capataz | H-H | 0.01 | 4,700 | | 47 | 47 |
| - | Operario | H-H | 0.06 | 3,950 | | 63 | 63 |
| - | Peón | H-H | 0.096 | 3,620 | | 348 | 348 |
| - | Herramientas y consumibles | global | | | | | 123 |
| - | Transporte | est. | | | | | 200 |
| | Gastos generales + Utilidades | | | | | | <u>250</u> |
| | COSTO UNITARIO DE LA PARTIDA: | | | | | | <u><u>1,031</u></u> |
| 2.2 | Instalación de Conductor de Cu N°4 AWG, tendido, regulación, amarre y empalme (Rendimiento: 1000 mt/día) | | | | | | |
| - | Capataz | H-H | 0.01 | 4,700 | | 47 | 47 |
| - | Operario | H-H | 0.016 | 3,950 | | 63 | 63 |
| - | Peón | H-H | 0.0096 | 3,620 | | 348 | 348 |
| - | Herramientas y consumibles | global | | | | | 114 |
| - | Transporte | est. | | | | | 200 |
| | Gastos Generales + Utilidades | | | | | | <u>240</u> |
| | COSTO UNITARIO DE LA PARTIDA: | | | | | | <u><u>1,012</u></u> |
| 2.3 | Idem al 2.2 pero 6 AWG | | | | | | |
| - | Capataz | H-H | 0.012 | 4,700 | | 56 | 56 |
| - | Operario | H-H | 0.016 | 3,950 | | 63 | 63 |
| - | Peón | H-H | 0.098 | 3,620 | | 355 | 355 |
| <u>VAN</u> | | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANT. | PRECIO UNITARIO | COSTOS | | TOTAL |
|---------------|--|--------|-------|--------------------|--------|-----------------|--------------|
| | | | | | Mater. | Mano de Obra | |
| <u>VIENEN</u> | | | | | | | |
| | - Herramientas y consumibles | global | | | | | 108 |
| | - Transporte | est. | | | | | 210 |
| | Gastos Generales + Utilidades | | | | | | 240 |
| | COSTO UNITARIO DE LA PARTIDA: | | | | | | <u>1,032</u> |
| 2.4 | Idem al 2.1 pero 8 AWG | | | | | | |
| | - Capataz | H-H | 0.012 | 4,700 | | 56 | 56 |
| | - Operario | H-H | 0.05 | 3,950 | | 59 | 59 |
| | - Peón | H-H | 0.096 | 3,620 | | 348 | 348 |
| | - Herramientas y consumibles | global | | | | | 115 |
| | - Transporte | est. | | | | | 235 |
| | Gastos Generales + Utilidades | | | | | | 240 |
| | COSTO UNITARIO DE LA PARTIDA: | | | | | | <u>1,053</u> |
| 2.5 | Instalación de Conductor de Al N°4 AWG, tendido, regulación, amarre, etc. (Rendimiento: 800 mt/día) | | | | | | |
| | - Capataz | H-H | 0.01 | 4,700 | | 47 | 47 |
| | - Operario | H-H | 0.03 | 3,950 | | 119 | 119 |
| | - Peón | H-H | 0.08 | 3,600 | | 290 | 290 |
| | - Herramientas y consumibles | global | | | | | 120 |
| | - Transporte | est. | | | | | 240 |
| | Gastos Generales + Utilidades | | | | | | 250 |
| | COSTO UNITARIO DE LA PARTIDA: | | | | | | <u>1,066</u> |

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANT. | PRECIO UNITARIO | COSTOS | | |
|------|---|--------|-------|--------------------|---------|-----------------|--------------------------------|
| | | | | | Mater. | Mano de Obra | TOTAL |
| 3.0 | <u>SUBESTACIONES AEREAS</u> | | | | | | |
| 3.1 | Instalación de S.E. aérea, armarlo G-4, con equipo completo, transformador 80 KVA, incluye conexión a pozo tierra | | | | | | |
| | - Capataz | H-H | 2 | 4,700 | | 9,400 | 9,400 |
| | - Operario | H-H | 5 | 7,950 | | 19,750 | 19,750 |
| | - Peón | H-H | 8 | 3,620 | | 28,960 | 28,960 |
| | - Herramientas y grúa | global | | | | | 495,000 |
| | - Excavación, relleno, etc. | est. | | | | 535,000 | 535,000 |
| | - Materiales varios | est. | | | 460,000 | | 460,000 |
| | - Transporte | est. | | | | | 60,000 |
| | | | | | | | Gastos Generales + Utilidades |
| | | | | | | | <u>75,000</u> |
| | | | | | | | COSTO UNITARIO DE LA PARTIDA: |
| | | | | | | | <u>1'683,110</u> |
| 3.2 | Idem al 3.1 pero de 100 KVA de potencia del transformador | | | | | | COSTO UNITARIO DE LA PARTIDA : |
| | | | | | | | <u>1,683,110</u> |
| 3.3 | Idem al 3.1 pero con transformador de 125 KVA | | | | | | COSTO UNITARIO DE LA PARTIDA: |
| | | | | | | | <u>1'683,110</u> |
| 3.4 | Instalación S.E. aérea, armado G-3 con equipo completo, con transformador de 50 kV y montaje de seccionador Cut-Out. Puesta a tierra y conexiones generales | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANT. | PRECIO UNITARIO | COSTOS | | | |
|---------------|---|-------------------------------|-------|--------------------|---------|-----------------|-----------|-----------|
| | | | | | Mater. | Mano de Obra | TOTAL | |
| <u>VIENEN</u> | | | | | | | | |
| | - Capataz | H-H | 2 | 4,700 | | 9,400 | 9,400 | |
| | - Operario | H-H | 4 | 3,950 | | 15,800 | 15,800 | |
| | - Peón | H-H | 12 | 3,620 | | 43,440 | 43,440 | |
| | - Excavación, relleno, etc. | global | | | | 440,000 | 440,000 | |
| | - Herramientas necesarias | est. | | | | | 480,000 | |
| | - Materiales varios | est. | | | 430,000 | | | |
| | - Transporte | global | | | | | 90,000 | |
| | | Gastos Generales + Utilidades | | | | | | 70,000 |
| | | COSTO UNITARIO DE LA PARTIDA: | | | | | | 1'148,640 |
| 3.5 | Idem al 3.4 pero con transformador de 40 kV | | | | | | 1,148,640 | |
| 3.6 | Idem al 3.4 pero con transformador de 60 kV | | | | | | 1'148,640 | |
| 4.0 | <u>ACOPLAMIENTO DE MOTORES ELECTRICOS EN LOS POZOS</u> | | | | | | | |
| 4.1 | <u>Pozo 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13</u> | | | | | | | |
| | Montaje de motor eléctrico de eje vertical, de 40 HP, 380/220V, de C.A. y 60 Hz, eje cabecera, bocina tensora y accesorios, instalaciones de ferretería en general y conexiones | | | | | | | |
| <u>VAN</u> | | | | | | | | |

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANT. | PRECIO UNITARIO | COSTOS | | TOTAL |
|---------------|---------------------|--------|-------|--------------------|--------|--|--------------------------|
| | | | | | Mater. | Mano de Obra | |
| <hr/> | | | | | | | |
| <u>VIENEN</u> | | | | | | | |
| - | Capataz | H-H | 2 | 4,700 | | 9,400 | 9,400 |
| - | Operario | H-H | 4 | 3,950 | | 15,800 | 15,800 |
| - | Peón | H-H | 12 | 3,620 | | 43,440 | 43,440 |
| - | Herramientas y grúa | global | | | | | 2'540,000 |
| - | Materiales varios | est. | | | | | 115,000 |
| - | Transporte | est. | | | | | 800,000 |
| | | | | | | Gastos Generales y utilidades: | <u>300,000</u> |
| | | | | | | COSTO UNITARIO DE LA PARTIDA | <u>3'823,640</u> |
| | | | | | | COSTO UNITARIO DE PARTIDA POR LOS 8 POZOS | <u><u>30'589,120</u></u> |

4.2 FORMULA POLINOMICA

OBRA: ELECTRIFICACION A POZOS DE RIEGO CAP. PERU LTDA. N°015-B-II - VIRU

PARTIDA: INSTALACIONES ELECTRICAS

PRESUPUESTO BASE: S/.1,685'711,844

INDICE DE BASE : MES DE JUNIO 85

| ITEM | DESCRIPCION | MONTO DE LA PARTIDA | REAGRUPADO | % INCID. | COEFICIENTE DE INCIDENC. | INDICE | CODIGO |
|------|---------------------------|---------------------|-----------------|----------|--------------------------|--------|--------|
| 01 | ARMADOS BASICOS | 657'202,724 | 657'202,724 | 40.93 | 0.4093 | A | 062 |
| 02 | CABLES Y CONDUCTORES | 512'638,800 | 512'638,800 | 31.93 | 0.3193 | C | 006 |
| 03 | CENTROS DE TRANSFORMACION | 224'344,00 | 224'344,000 | 13.97 | 0.1397 | T | 048 |
| 04 | MANO DE OBRA | (1) 60'095,824 | | | | | |
| 05 | TRANSPORTE | (1) 74'362,632 | | | | | |
| 06 | DIRECCION TEC. Y G.G.U.U. | (1) 77'067,864 | (1) 211'526,320 | 13.17 | 0.1317 | GU | 039 |
| | | 1,605'711,844 | 1,605'711,844 | 100.00 | 1.000 | | |

$$P_f = 0.4093 \frac{f}{o} + 0.3193 \frac{C_f}{C_o} + 0.1397 \frac{T_f}{T_o} + 0.1317 \frac{GU_f}{GU_o}$$

donde: P_f = Precio Final Reajustado

A = Armados Básicos (Indice de Precio a los postes)

C = Cables y Conductores (Indice de precios a los conductores)

T = Centros de Transformación (Indice de precios a los Transformadores)

GU = Gastos Generales y Utilidades (Indice de precio a los GG.UU.)

A_o, C_o, T_o, GU_o; Indice de precios a la fecha del presupuesto base

A_f, C_f, T_f, GU_f; Indice de precios a la fecha del reajuste correspondiente

FORMULA POLINOMICA

OBRA: ELECTRIFICACION A POZOS DE RIEGO CAP. PERU LTDA. N°015-B-II - VIRU

PARTIDA: INSTALACIONES ELECTRICAS

PRESUPUESTO BASE: S/. 592'364,488

INDICE BASE : MES DE JUNIO 85

| ITEM | DESCRIPCION | MONTO DE LA PARTIDA | MONTO REAGRUPADO | % INCID. | COEFICIENTE DE INCIDENCIA | INDICE | CODIGO |
|------|---------------------------------|---------------------|------------------|----------|---------------------------|--------|--------|
| 01 | MOTORES ELECTRICOS Y ACCESORIOS | 403'861,004 | 503'861,004 | 84.99 | 0.8499 | M | 012 |
| 02 | SISTEMA DE ARRANQUE | (1) 23'414,364 | | | | | |
| 03 | MANO DE OBRA | 30'589,120 | 30'589,120 | 5.16 | 0.0516 | MD | 047 |
| 04 | DIR. TECNICA, GG.UU. | (1) 25'000,000 | (1)58'414,364 | 9.85 | 0.0985 | GU | 039 |
| 05 | TRANSPORTE | (1) 10'000,000 | | | | | |
| | | | 592'864,488 | 100.00 | 1.000 | | |

$$P_f = 0.8499 \frac{M_f}{M_o} + 0.0516 \frac{MO_f}{MO_o} + 0.0985 \frac{GU_f}{GU_o}$$

donde: P_f = Precio final reajustado

M = Indice de precios a motores eléctricos

M_o = Indice de precios a Mano de Obra

GU = Indice de precios a Gastos Generales y Utilidades.

$M_o MO_o, GU_o$: Indice de precios a la fecha del presupuesto base

M_f, MO_f, GU_f : Indice de precios a la fecha del reajuste correspondiente

CAPITULO V

ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO

Con la finalidad de reflotar la situación económica y financiera de la CAP Perú, se ha considerado llevar a ejecución el Proyecto de Electrificación, el cual permitirá implementar el área cultivable.

El análisis de los Flujos de Ingresos y Egresos Proyectados nos permite determinar que la Empresa no tendrá dificultades para afrontar sus compromisos financieros, y se observa que las utilidades serán muy significativas, - por lo cual se puede afirmar que la deuda pendiente con el Banco Agrario por préstamos atrasados se podrá pagar a corto plazo.

El interés del 50% se tomó como medida preventiva, - pues se sabe que actualmente éste se ha reestructurado, - por lo que se da como óptimo este análisis.

5.1 Costos e Ingresos

5.1.1 Proyección de Siembras y Cosechas

| AÑOS | SIEMBRAS (*) | TOTAL INSTALADO | COSECHAS (Has) | | |
|------|-----------------|--------------------|----------------|----------|--------|
| | | | Montaje(1) | Soca (2) | T.M. |
| 1984 | 700 | 600 | 50 | 150 | 37,000 |
| 1985 | - | 600 | 400 | 100 | 98,000 |
| 1986 | - | 600 | - | 300 | 54,000 |
| 1987 | 200 | 600 | - | 400 | 81,000 |
| 1988 | - | 600 | 100 | 300 | 74,000 |
| 1989 | - | 600 | 50 | 250 | 64,000 |
| 1990 | - | 600 | - | 450 | 72,000 |
| 1991 | - | 600 | - | 400 | 72,000 |
| 1992 | 150 | 600 | - | 500 | 90,000 |
| 1993 | - | 600 | 150 | 50 | 35,000 |

(1) Rendimiento Caña planta 200 TM/Ha

(2) Rendimiento Caña Soca 180 TM/Ha

(*) En 1983 se instalaron 190 Has. de caña planta, con las cuales el total instalado fue de 700 Has, la caña planta se estimó cosecharla en 50 Has. en 1984 y 100 Has. en el presente año.

5.1.2 Proyección de Costos e Ingresos

5.1.2.1 Proyección de Costos (*)

| AÑOS | INSTALACION | | MANTENIMIENTO | | COSTO TOTAL |
|------|-------------|--------|---------------|--------|-------------|
| | Has. | Costo | Has. | Costo | |
| 1984 | 300 | 2,520' | 150 | 1,456' | 3,976' |
| 1985 | - | 1,680' | 300 | 2,016' | 3,696' |
| 1986 | - | - | 600 | 3,808' | 3,808' |
| 1987 | 100 | 840' | 500 | 4,032' | 4,872' |
| 1988 | 50 | 980' | 490 | 3,136' | 4,116' |
| 1989 | - | 280' | 600 | 3,696' | 3,976' |
| 1990 | - | - | 600 | 4,816' | 4,816' |
| 1991 | - | - | 60 | 4,928' | 4,928' |
| 1992 | 50 | 2,600' | 450 | 3,844' | 6,044' |
| 1993 | - | - | 450 | 1,456' | 1,456' |

Datos de instalación en la Cooperativa.

5.1.2.2 Proyección de los Ingresos

| AÑOS | PRODUCCION (T.M.) | PRECIO (S/.x T.M.) | TOTAL INGRESOS |
|------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| 1984 | 37,000 | 120,000 | 4,440' |
| 1985 | 98,000 | 120,000 | 11,760' |
| 1986 | 54,000 | 120,000 | 6,480' |
| 1987 | 81,000 | 120,000 | 9,720' |
| 1988 | 74,000 | 120,000 | 8,880' |
| 1989 | 64,000 | 120,000 | 7,680 |
| 1990 | 72,000 | 120,000 | 8,640 |
| 1991 | 72,000 | 120,000 | 8,640 |
| 1992 | 90,000 | 120,000 | 10,800 |
| 1993 | 35,000 | 120,000 | 4,200 |

5.2 Inversiones y Financiamiento

5.2.1 Estructura de la Inversión Fija

| DESCRIPCION | MONTO |
|--|-----------------------------|
| <u>Electrificación a Pozo de Riego</u> | |
| - Instalaciones Eléctricas | 1,605'711,844 |
| - Instalaciones Mecánicas | <u>592'864,488</u> |
| TOTAL | <u><u>2,198'576,332</u></u> |

5.2.2.2. Servicio de la Deuda a Contraer (*)

| n | AÑOS (1) | MONTO (2) | INTERESES I=(0.50)Monto (3) | AMORTIZACION (4) = (5) - (3) | ANUALIDAD (Cuota Fija) (5) |
|---|-------------|--------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 0 | 1984 | 2,198'576 | 1,099'288 | --- | 1,099'288 |
| 1 | 1985 | 2,198'576 | 1,099'288 | 29'359 | 1,128'647 |
| 2 | 1986 | 2,169'217 | 1,084'608 | 44'039 | 1,128'647 |
| 3 | 1987 | 2,125'178 | 1,062'589 | 66'058 | 1,128'647 |
| 4 | 1988 | 2,059'120 | 1,029'560 | 99'087 | 1,128'647 |
| 5 | 1989 | 1,960'033 | 980'017 | 148'630 | 1,128'647 |
| 6 | 1990 | 1,811'403 | 905'701 | 222'946 | 1,128'647 |
| 7 | 1991 | 1,588'457 | 794'229 | 334'418 | 1,128'647 |
| 8 | 1992 | 1,254'039 | 627'020 | 501'628 | 1,128'647 |
| 9 | 1993 | 752'411 | 376'206 | 752'441 | 1,128'647 |

(*) Se despreciará los cientos de soles por ser insignificantes y se considerará un interés del 50% en el peor de los casos.

$$i = 50\%$$

$$n = 9 \text{ años}$$

$$p = 2,198'576$$

$$R = ?$$

5.3 FLUJO DE INGRESOS Y EGRESOS

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| AÑOS | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
| INGRESOS | | | | | | | | | | |
| Anta de la Producción | 4,440'000 | 11,760'000 | 6,480'000 | 9,720'000 | 2,880'000 | 7,680,000 | 8,644,000 | 8,640'000 | 10,800'000 | 4,200'000 |
| EGRESOS | | | | | | | | | | |
| Costo de la Producción | 2,555'288 | 3,115'288 | 4,802'008 | 5,094'589 | 4,165'560 | 4,676'017 | 5,721'701 | 5,722'229 | 4,471'020 | 1,832'200 |
| Costo Financiero | 1,456'000 | 2,016'000 | 3,808'000 | 9,032'000 | 3,136'000 | 3,696'000 | 4,816'000 | 4,928'000 | 3,844'000 | 1,456'000 |
| Costo Financiero | 1,099'288 | 1,099'288 | 1,084'608 | 1,062'589 | 1,029'560 | 980'017 | 905'701 | 794'229 | 627'020 | 376'200 |
| ACORTIZACION | | | | | | | | | | |
| Estamo Financiero | - | 29'359 | 44'039 | 66'058 | 99'087 | 148'630 | 222'946 | 334'418 | 501'628 | 752'440 |
| POSICIONES | | | | | | | | | | |
| Ingresos-Egresos | 1,884'712 | 8,644'712 | 1,587'392 | 4,625'411 | 4,714'440 | 3,003'983 | 2,918'299 | 2,917'771 | 6,328,980 | 2,363'790 |
| Saldo año anterior | - | 1,864'712 | 10,529'424 | 12,116'816 | 16,742'227 | 21,456'667 | 24,460'650 | 27,378'949 | 30,296'760 | 36,625'740 |
| Saldo acumulado | 1,884'712 | 10,529'424 | 12,116'816 | 16,742'227 | 21,456'667 | 24,460'650 | 27,378'949 | 30,296'760 | 36,625'740 | 38,989'530 |

CAPITULO VI
FINANCIAMIENTO

6.1 Introducción

La Función Financiera de la Empresa, en término genérico, en el ámbito nacional ha sido afectada por la aparición de nuevos problemas, los que han modificado sus planteamientos, dando lugar a una Evolución en el contenido - de lo que llamamos Concepto Tradicional hasta fraguar en el enfoque moderno, lo cual por deducción también se modificará por propia evolución.

Una serie de pautas han aparecido, estructurando un tema poco o nada analizado, como por ejemplo:

- Los desarrollos en los que el beneficio está lejos de ser el único objetivo
- La presencia constante de la Inflación
- Los tipos altos de interés y sus consecuencias
- La presencia y proliferación de los transnacionales
- La concepción de la función financiera dentro del contexto financiero de la Empresa.

El Avance Tecnológico, la Inflación y las fluctuaciones de las tasas de interés, son 3 aspectos que requieren una especial atención, y a los que se les debe dar prioridad.

dades sobre las decisiones de Inversión y Financiación.

Con independencia de que se hayan desarrollado de manera creciente las organizaciones con fines no lucrativos, para los que es necesario la aplicación de los principios financieros, si se desea la buena marcha de la actividad, se debe meditar si se debe seguir con los objetivos que siempre ha perseguido o introducir otras metas con un cariz marcadamente social.

En nuestro medio se dió en los últimos años una característica nueva en el entorno financiero, pues se incidió de sobremanera el constante cambio en las tasas de interés como consecuencia de la Inflación galopante en contraste con el débil trote de la situación económica, haciendo insostenible la previsión que los proyectos de inversión trataban de implantar, resultando un obstáculo infranqueable para el Sector Social que buscaba surgir de pueblo a ciudad.

La reestructuración de la Función Financiera dictada recientemente por el actual Régimen ha despertado muchas expectativas de las cuales se tratarán de rescatar los aspectos más positivos para cubrir esta brecha abandonada a su suerte por falta de Infraestructura.

6.2 Generalidades

Se planteará un problema de decisión para efectuar el análisis de movimientos necesarios para la concepción de los objetivos señalados.

La Generación del Sistema Monetario capaz de cubrir los aspectos presupuestales y otros derivados de la Implementación, será a través de satisfacer los requerimientos que indique la Entidad Crediticia.

Las Entidades Crediticias se dividen en Nacionales e Internacionales, y la priorización hecha será el flujo monetario en soles o moneda nacional.

Se tendrá en cuenta la contemplación hecha por el Banco Agrario para cubrir los aspectos Financieros, materia de este Proyecto.

La tasa de interés será la actualizada por el Banco Central de Reserva, en un horizonte de 10 años por tratarse del Sector Agropecuario; para lo cual se contemplará el Flujo de Ingresos. Egresos y paralelo un estimado de utilidades, previa satisfacción de la deuda a contraer. También se contemplará dentro del Programa de Financiamiento los cuadros de Siembras y Cosechas quedando sobreentendido que hay satisfacción del Mercado para los Insumos que produzca la CAP Perú (caña de azúcar en general).

Se incidirá de sobremanera en la solución de uno de los problemas que agudizan el Programa de Inversión que es el no cumplimiento de los Cronogramas preestablecidos para controlar la utilización del Flujo Monetario, ya que generalmente el Montaje Electromecánico no se cumple en el lapso previsto, sino que sufre una ampliación, dando un resultado mayor en el costo total de la obra: lo cual

alcanzaría problemas no esperados.

Se hace necesario, pues un planteamiento de condiciones cuantitativas, pues el tratamiento Económico de las Inversiones debe priorizar a las cualitativas.

6.3 Condiciones Generales del Financiamiento

A la aprobación del Proyecto de Electrificación por la Entidad Concesionaria (Hidrandina S.A.) se solicitarán al Banco Agrario las condiciones necesarias para cumplir con los trámites financieros, tal y como se muestra en el Anexo N° 

Estos requisitos representan la legalidad y conformidad que satisface a plenitud los puntos vitales de la Inversión, en el que la característica primordial es el de facilitar los Programas delegados por el Sector Agrario - con la finalidad de incrementar la Productividad.

La falta de Organización y los costos que afectan directamente un Proyecto de esta naturaleza, han afectado - de manera perpendicular cortando el indeble nexo que eran el Capital y la Inversión propiamente dicha, dejando en - el hacinamiento las esperanzas de los agricultores por - ver crecer su Producción.

Es por eso que uno de los objetivos del presente Es-tudio no solo es el de diseñar la línea de alimentación a los Pozos de Riego sino generar un auto financiamiento capaz de asegurar el suministro necesario y suficiente para

cumplir con uno de los requisitos más importantes de un Proyecto: La Factibilidad.

6.3.1 Aspecto Técnico

Se refiere al conjunto de lineamientos exigidos por la Entidad Financiera que cubren aspectos de Ingeniería, y que sirven de base para aprobar el Proyecto Integral, en el que se detallan caracteres inherentes del Estudio. Estos caracteres dependen íntegramente de la Memoria Descriptiva y de las Especificaciones Técnicas.

La Entidad Financiera aprobará este parámetro basándose en su Departamento de Proyectos y en el que se tendrá a mano profesionales idóneos, los cuales darán validez de conformidad.

6.3.2 Aspecto Legal

Este punto se refiere al valor de la juridicidad que se impone a los documentos que testimonian en su conjunto y estará regido notarialmente.

6.3.3 Aspecto Crediticio

Es el compromiso que se hace al concesionario (Hidrandina S.A.), quién representará al Ministerio de Energía y Minas controlando el flujo energético de acuerdo al ámbito socio-económico de los usuarios.

En este caso el Banco Agrario hará un trato directo con el concesionario para este compromiso, por tratarse de un servicio de su competencia; así mismo, tendrá

facultades para ejecutar acciones que conlleven el buen desarrollo de los planes de Inversión y de la Reposición por el Servicio de la Deuda a contraer.

6.4 Proceso de Financiamiento

Este procedimiento abarca una sucesión de pasos con un matiz de linealidad como se aprecia en la Fig. N°6.1.

Generalmente la Entidad Financiera (en este caso el B.A.P.) desembolsa en determinados porcentajes que no cubren la totalidad del costo de la obra dejando un margen porcentual como aportación inicial del Propietario, para totalizar el 100% del costo general que por la obra se haga.

Este aspecto es fruto de diversas experiencias, lo cual incluyo para evidenciar el carácter real de un programa de esta naturaleza.



donde: X = porcentaje determinado por el B.A.P.

Z = financiamiento que otorga el B.A.P.

Fig. N°6.1: Proceso Financiero

La totalidad del préstamo otorgado por la E. Financiera cubrirá aspectos de Implementación de la Obra y la aportación porcentual del Propietario será comparativo a una cuota inicial tal y como lo establece la línea de crédito que se apertura para este caso.

La contractualidad que haga mención de la forma o modo de como el usuario establecerá para el pago del servicio de la Deuda, se hará de acuerdo a un modelo preestablecido para este caso conforme se muestra en la Figura N°6.1, y en el que se detallan las condiciones a contraer, lo cual tiene carácter de legalidad y da conformidad para este fin.

Se ha logrado un horizonte de planeamiento favorable para este tipo de explotación agrícola para salvaguardar la política del actual Régimen y el interés dado es bajo.

6.5 Control de la Inversión

La Entidad Financiera dentro de su Programa de Inversión, necesita controlar el Flujo de la Inversión. Se empleará el Gráfico de Ganss para este acometido, los cuales detallan los costos y períodos de Ejecución, iniciados a partir de la entrega de los adelantos por el Financiamiento de la Obra.

6.5.1 Cronograma Valorizado de Avance de Obra

Se refiere al tiempo que se empleará en efectuar los gastos que corresponden a cada ítem del Presupuesto

to General de la Obra, el cual incluye: Materiales, Montaje, Gastos Generales, etc., tal y como se muestra en la Fig. N°6.2

6.5.2 Cronogramas de Utilización de Adelantos

Son aquellos estructurados en función del porcentaje de adelantos que otorga la E. Financiera, y detallan la forma como serán distribuidos cada uno de ellos, hasta cubrir el monto total por el Financiamiento en el período establecido.

Generalmente, los adelantos que otorga el Banco Agrario son del orden de: 20, 40 y 40%; por lo que el período de Obra será de 3 meses.

En las figuras N°6.3, 6.4 y 6.5 se detallan estos rubros.

6.5.3 Cronograma de Adquisición de Materiales

Este Cronograma guarda estrecha relación con los anteriores del inciso 6.5.2 y es el Resumen de la manera como se adquirirán los materiales para el Montaje Electromecánico en forma cuantitativa y porcentual, tal y como se ve en la Fig. 6.6.

6.5.4 Cronograma de Ejecución de Obra

El plazo de Ejecución de Obra será establecido por el contratista (en caso de Concurso de Precios este guardará implícito) y aprobado por la Entidad Financiera, en base a lo cual emitirá su Programa de Inversión.

En la Fig. N°6.7 se establece el Cronograma de Ejecución, el cual abarca desde la adquisición de materiales hasta su puesta en operación.

| | | 1er MES | 2° MES | 3° MES |
|--------------|---------------------------------|---------------------------|---------------|-------------|
| <u>ITEM</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>MONTO PRESUPUESTAL</u> | | |
| 1.0 | <u>MATERIALES</u> | | | |
| 1.1 | Armados Básicos | 657'202,724 | | |
| 2.2 | Cables y Conductores | 512'638,800 | | |
| 1.3 | Centros de Transformac. | 224'344,000 | | |
| 1.4 | Motivos Elect. y Acces. | 503'861,004 | | |
| 1.5 | Sistema de Arranque | 23'414,364 | | |
| 2.0 | <u>MONTAJE</u> | | | |
| 2.1 | Postes y Armados | 15'000,000 | 10'511,414 | |
| 2.2 | Instalac. Conductores F. | 12'000,000 | 10'722,940 | |
| 2.3 | Instalac. S.E. Aérea | 5'000,000 | 6'861,470 | |
| 2.4 | Acoplamiento Motores Eléc. | 15'000,000 | 15'589,120 | |
| 3.0 | <u>TRANSPORTE</u> | | | |
| | | 44'000,000 | 40'362,632 | |
| 4.0 | <u>GASTOS GENERALES Y OTROS</u> | | | |
| | | 40'000,000 | 60'000,000 | 2'067,864 |
| TOTAL | | 2,198'516,332 | 2,052'460,892 | 144'047,576 |
| | | | | 2'067,864 |

Fig. N°6.2: Cronograma Valorizado de Avance de Obra

MONTO PRESUPUESTAL: S/.2,198'516,332

ADELANTO (20%) : S/. 439'703,266.4

| | | 1° MES | 2° MES | 3° MES |
|--------|---------------------------------|---------------|--------|--------|
| ITEM | DESCRIPCION | | | |
| 1.0 | <u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u> | | | |
| 1.1 | Armados Básicos | 250'000,000 | | |
| 1.2 | Cables y Conductores | 150'000,000 | | |
| 1.3 | Equipos varios | 10'000,000 | | |
| 2.0 | <u>INSTALACIONES MECANICAS</u> | | | |
| 2.1 | Sistema de Arranque | 23'414,364 | | |
| 2.2 | Varios, Mano de Obra | 6'288,902.4 | | |
| TOTAL: | | 439'703,266.4 | | |

Fig. 6.3: Plan de Utilización de Adelantos

MONTO PRESUPUESTAL: S/.2,198'516,332

ADELANTO (40%) : S/. 898'506,532.8

| | | 1° MES | 2° MES | 3° MES |
|--------|---------------------------------|---------------|--------|--------|
| ITEM | DESCRIPCION | | | |
| 1.0 | <u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u> | | | |
| 1.1 | Armados Básicos | 100'000,000 | | |
| 1.2 | Cables y Conductores | 250'000,000 | | |
| 1.3 | Imprevistos, varios | 25'000,000 | | |
| 2.0 | <u>INSTALACIONES MECANICAS</u> | | | |
| 2.1 | Motores Eléctricos y Acc. | 503'861,004 | | |
| 2.2 | Dir. Técnica, G.G.U.U. | 19'645,528.8 | | |
| TOTAL: | | 898'506,532.8 | | |

Fig. N°6.4: Plan de Utilización de Adelantos

| | | 1° MES | 2° MES | 3° MES |
|---------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| ITEM | DESCRIPCION | | | |
| 1.0 | <u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u> | | | |
| 1.1 | Armados Básicos | 307'202,724 | | |
| 1.2 | Centros de Transformación | | 224'344,000 | |
| 1.3 | Mano de Obra y otros | | 579'581,225.6 | 2'067,864 |
| 2.0 | <u>INSTALACIONES MECANICAS</u> | | | |
| 2.1 | Direc. Técnica | 5'354,471.2 | | |
| 2.2 | Transporte y otros | 4'300,218 | | |
| TOTAL: | | 316'857,413.2 | 803'925,225.6 | 2'067,864 |

Fig. N°6.5: Plan de Utilización De Adelantos

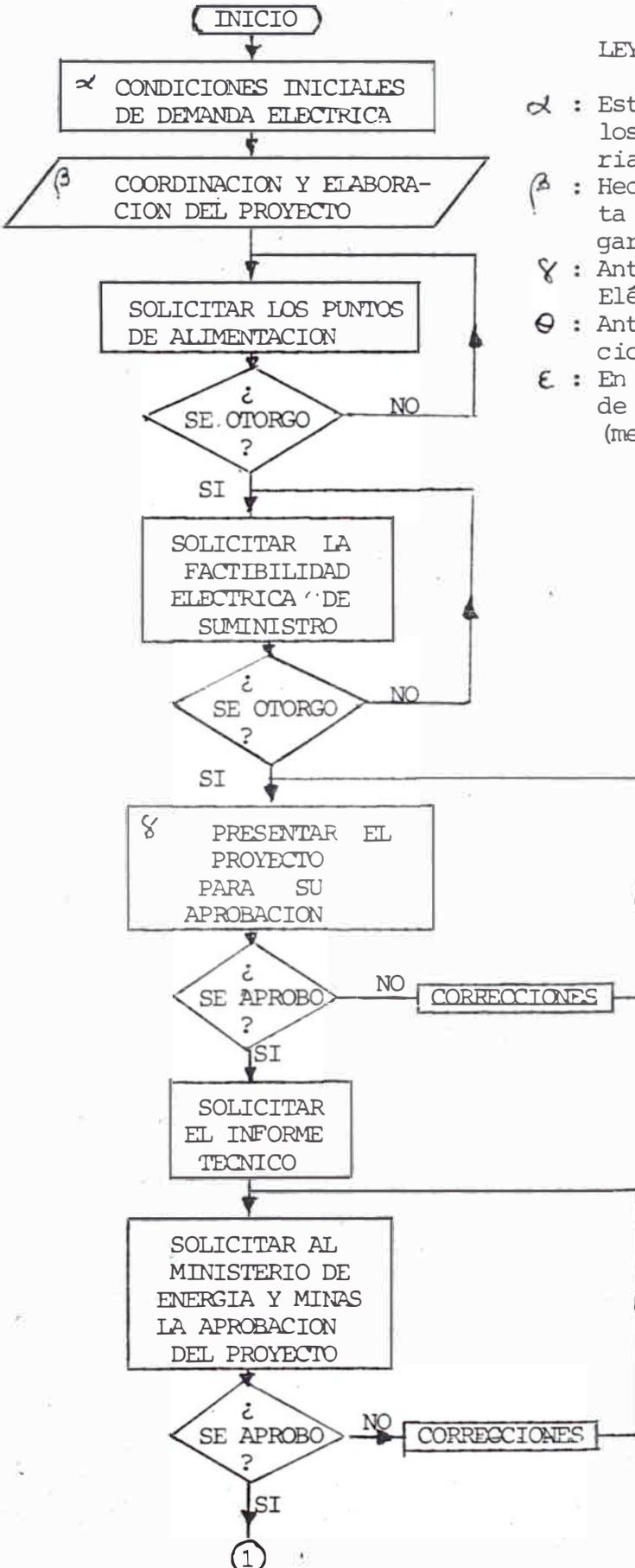
MONTO PRESUPUESTAL: S/.2,198'516,332.-

ADELANTO (40%) : S/. 898'506,532.8

| | | 1°MES | | 2° MES | | |
|---------------|-------------------------|-------------------------|-----|----------------------|-----|--------------------|
| ITEM | DESCRIPCION | MONTO DE ADQUISICION | % | INVERSION | % | INVERSION |
| 1.0 | <u>MATERIALES</u> | | | | | |
| 1.1 | Armados Básicos | 657'202,724 | 100 | 657'202,724 | | |
| 1.2 | Cables y Conductores | 512'638,800 | 100 | 512'638,800 | | |
| 1.3 | Centros de Transformac. | 224'344,000 | | | 100 | 224'344,000 |
| 1.4 | Motores Eléct./Acces. | 503'861,004 | 100 | 503'861,004 | | |
| 1.5 | Sistemas de Arranque | 23'414,362 | 100 | 23'414,364 | | |
| TOTAL: | | 1,921'450,892 | | 1,697'106,892 | | 224'344,000 |

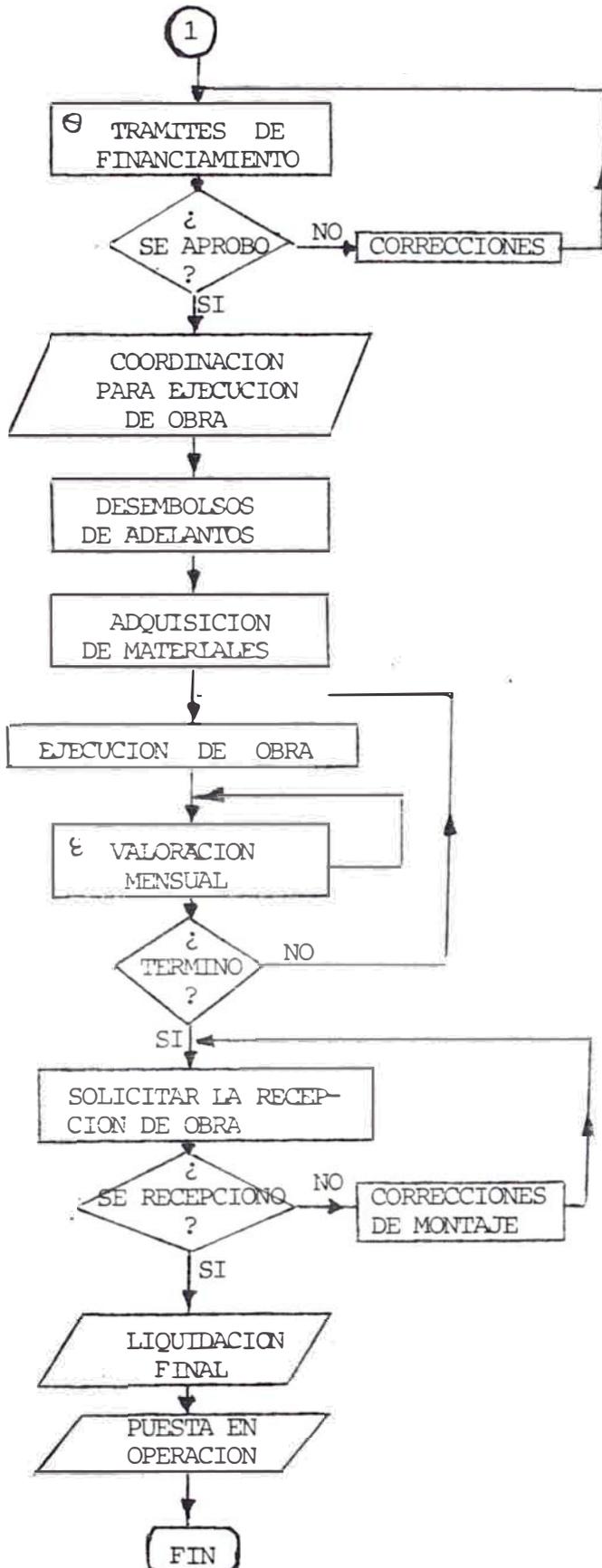
Fig. 6.6: Cronograma de Adquisición de Materiales.

6.6 FLUJOGRAMA DEL PROYECTO INTEGRAL



LEYENDA:

- α : Estas condiciones se dan en los lineamientos de la Memoria Descriptiva.
- β : Hecha por la Firma Proyectista y Representantes del lugar (Propietario)
- γ : Ante la Empresa de Servicio Eléctrico (Hidrandina S.A.)
- θ : Ante Entidad Crediticia Nacional Internacional
- ε : En avance de Obra de Costos de Instalación en n períodos (meses)



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Mediante esta electrificación rural se logra una adecuada integración social del habitante de los pequeños centros poblados y del campo, empleando al máximo la tecnología nacional y los recursos energéticos renovables.
- De lo estudiado en el presente proyecto, podemos indicar que la ubicación del mismo sobre el nivel del mar, es un factor fundamental en la elaboración de un proyecto.

El diseño de los equipos, deben ser previstos justamente para operar a estos niveles de altura. Todo esto se detalla y confirma en las especificaciones técnicas de suministro.

- De acuerdo a la altura sobre el nivel del mar, el Código Nacional de Electricidad, indica los criterios y/o hipótesis a considerar para el cálculo y diseño de la línea de alimentación primaria en 10 kV, en cuanto a los conductores, apoyos y equipos.
- Es recomendable en el diseño de la línea de alimentación en 10 kV, para los cambios de dirección, utilizar aisladores tipo suspensión, porque éstos trabajan muy bien en los anclajes. A diferencia de los tipos PIN que trabajan bien en alineamiento.

- Siendo el cultivo principal de tipo agro-industrial alimentario como es la caña de azúcar, cuyo producto final es de gran importancia a incidencia de la dieta alimentaria, podría desarrollarse el presente proyecto como un plan piloto para el Valle de Virú, ya que según disposición de nuestro gobierno, puede acogerse a concesiones financieras sobre los préstamos que otorgue el Banco Agrario del Perú, el mismo que está orientado a promocionar el desarrollo del sector Agrario en el país, con el objetivo de incrementar la producción de alimentos básicos para la alimentación humana, por lo que este proyecto se encuentra dentro de los postulados establecidos.
- El proyecto es de gran importancia para la CAP, pues permitirá según los Estudios realizados, reflotarla económica y financieramente, así como satisfacer otras necesidades de orden social.
- El eficiente rendimiento de los pozos (70 lt/ség. promedio) y las cíclicas avenidas de agua superficial, garantizan cumplir con el cronograma de siembras y cosechas programado en el estudio, asegurando por lo tanto, los ingresos programados durante el horizonte de planeamiento del proyecto (10 años).
- El análisis de los Flujos de Ingresos y Egresos proyectados permite determinar que la CAP no tendrá dificultades para afrontar sus compromisos financieros.

- La ejecución de este proyecto electrificará, principalmente, a los pozos de Riego del Valle, dejando de lado el petróleo, combustible que les significa elevados costos.

BIBLIOGRAFIA

1. Catálogo de Cables de Energía por Indeco Peruana S.A.
2. Catálogo de Líneas de Transmisión por A.B. CHANCE Co.
3. Código Nacional de Electricidad - Tomos I y IV
4. Normas de la Dirección General de Electricidad, editados por el Ministerio de Energía y Minas
5. Redes Eléctricas por Gaudencio Zopetti
6. Estaciones Transformadoras y de Distribución por Gaudencio Zopetti
7. Instalaciones Eléctricas II por José Aguirre R.
8. Máquinas Eléctricas II por Dario Biella B.
9. Catálogo de Industrias de Postes S.R. Ltda.
10. Catálogo de Aisladores por Murakami Electric Works L.T.D.
11. Catálogo de Motores Eléctricos - Delcrosa S.A.
12. Estudio Definitivo de las Redes de Trujillo y Virú por P.y V Ingenieros S.A.