

**Universidad Nacional de Ingeniería**  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA



**Proyecto de Electrificación Rural del Valle  
de Laramate Departamento de Ayacucho**

**Tesis**

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

**Luis Filiberto Mejía Regalado**

**PROMOCION 1980-2**

**LIMA - PERU  
1985**

A la memoria de mi  
Padre por siempre  
presente conmigo

A mi madre

A mi esposa Doris  
y mis hijos Luis  
y Liliana

A mi Universidad,  
sus luchas y sus  
esperanzas

## INDICE

PROLOGO	1
---------	---

CAPITULO I  
MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.	Generalidades	3
1.2.	Memoria Descriptiva de Subsistemas de Distribución Primaria	5
1.3.	Memoria Descriptiva de Subsistemas de Distribución Secundaria	7
1.4.	Análisis de Mercado Eléctrico	9

CAPITULO II  
CALCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1.	Cálculos Justificativos de Subsistemas de Distribución Primaria	19
2.1.1.	Metodología	19
2.1.2.	Bases Técnicas de Cálculo	25
2.1.3.	Normas del C.N.E.	28
2.1.4.	Distancias Mínimas de Seguridad	32
2.1.5.	Aislamiento de la Red Primaria	33
2.1.6.	Caída de Tensión y Pérdida de Potencia	34

## VI

2.1.7.	Densidad de Corriente	35
2.1.8.	Esfuerzos y Flechas	35
2.1.9.	Cálculo de Postes de Alineamiento	35
2.1.10.	Cálculo de Postes de Cambio de Dirección	35
2.1.11.	Cálculo de Postes Terminales	35
2.1.12.	Cálculo de Postes de Anclaje	35
2.1.13.	Cálculo de Cimentación	35
2.1.14.	Postes Mixtos	41
2.1.15.	Cálculo de Subestaciones	41
2.1.16.	Programa BASIC "Cálculo Mecánico y Eléctrico de Líneas y Redes de Distribución Primaria hasta 30 KV"	41
2.2.	Cálculos Justificativos de Subsistemas de Distribución Secundaria	53
2.2.1.	Metodología	53
2.2.2.	Bases Técnicas de Cálculo	59
2.2.3.	Normas del C.N.E.	62
2.2.4.	Distancias Mínimas de Seguridad	64
2.2.5.	Requerimientos Eléctricos del Aislamiento	65
2.2.6.	Caída de Tensión	66
2.2.7.	Intensidad de Corriente para Cargas Especiales y Lotes	66
2.2.8.	Esfuerzos y Flechas	78
2.2.9.	Cálculo de Postes de Alineamiento	78
2.2.10.	Cálculo de Postes de Cambio de Dirección	78
2.2.11.	Cálculo de Postes Terminales	78
2.2.12.	Cálculo de Cimentación	78
2.2.13.	Programa BASIC "Cálculo Mecánico y Eléctrico de Redes de Distribución Secundaria"	86

## CAPITULO III

### ESPECIFICACIONES TECNICAS

3.1.	Condiciones Generales	100
3.1.1.	Del Suministro	100



## VII

3.1.2.	Del Montaje	104
3.2.	Especificaciones Técnicas Generales de Subsistemas de Distribución Primaria	108
3.2.1.	Del Suministro	108
3.2.2.	Pautas del Montaje	122
3.2.3.	Pruebas	125
3.3.	Especificaciones Técnicas Particulares de Subsistemas de Distribución Primaria	126
3.3.1.	Postes y Cruzetas	127
3.3.2.	Equipos de Transformación y Distribución	131
3.3.3.	Conductores	141
3.3.4.	Equipo de Protección	143
3.3.5.	Material Accesorio y Aisladores	152
3.4.	Especificaciones Técnicas Generales de Subsistemas de Distribución Secundaria	159
3.4.1.	Del Suministro	159
3.4.2.	Pautas de Montaje	164
3.4.3.	Pruebas	168
3.5.	Especificaciones Técnicas Particulares de Subsistemas de Distribución Secundaria	169
3.5.1.	Conductores	170
3.5.2.	Postes	179
3.5.3.	Luminarias y Lámparas	181
3.5.4.	Material Accesorio y Aisladores	184

## CAPITULO IV ANALISIS ECONOMICO

4.1.	Análisis Económico de Subsistemas de Distribución Primaria	188
4.1.1.	Análisis Económico del Subsistema de Distribución Primaria Laramate	189
4.1.2.	Análisis Económico del Subsistema de Distribución Primaria Patachana	202
4.1.3.	Análisis Económico del Subsistema de	

## VIII

	Distribución Primaria Atocata	215
4.2.	Análisis Económico de Subsistemas de Distribución Secundaria	228
4.2.1.	Análisis Económico del Subsistema de Distribución Secundaria Laramate	229
4.2.2.	Análisis Económico del Subsistema de Distribución Secundaria Patachana	242
4.2.3.	Análisis Económico del Subsistema de Distribución Secundaria Atocata	255
	CONCLUSIONES	269
	BIBLIOGRAFIA	271
	APENDICE	272

## PROLOGO

El desarrollo de la Electrificación Rural en el Perú, ha tenido como elemento característico central, la ausencia de una política estatal coherente que la integre substancialmente con la aplicación de una política descentralista que revalore el potencial de recursos existentes en éste tipo de localidades.

Lo que ha habido, es un entendimiento parcial y en muchos casos equívoco respecto del papel asignado a la Electrificación Rural. En las décadas pasadas, el concepto de Electrificación Rural fue entendido y asociado como la política de dar suministro a localidades aisladas mediante la instalación de fuentes de generación propia. Fue así - como desde el Estado se propició la instalación de decenas de mini y microcentrales y grupos térmicos de baja potencia, lo que a la postre no significó ninguna solución al problema del suministro de las localidades teóricamente beneficiadas. Lo que estaba detrás de todo ello, eran las viejas prácticas de clientelaje estatal y la no menos feliz presión de poderes locales. No había pues, un proyecto de Electrificación Rural.

La constitución de la Gerencia de Electrificación Provincial, Distrital y Rural, abre un nuevo período, pese a que las intencionalidades de sus creadores fueron otras. Por primera vez el Estado contaba con una instancia ejecutiva para la gestión en ésta área. La Gerencia nacía con la función de desarrollar el Plan Nacional de Expansión de la Frontera Eléctrica. La definición y cumplimiento de



dicha responsabilidad inevitablemente puso en debate la formulación de los lineamientos que debían seguirse para su desarrollo. Contrariamente a lo que algunos quisieron, se había sembrado el terreno para una importante y real evolución de aportes técnicos, criterios de Planificación y políticas a seguir para que la Electrificación Rural se ubique en una orientación renovada y creadora.

Este es el espacio en el que trata de enmarcarse la elaboración del presente Proyecto de Tesis. Estamos aún en un momento de borradores de trabajo para encaminarnos en un avance cualitativo. En el presente Proyecto, proponemos algunos instrumentos para la optimización de los procedimientos de cálculo en Estudios de Redes de Distribución - Aérea y sustentamos la necesidad de avanzar en la normalización de suministros, diseños y procedimientos de montaje de Proyectos de similar índole. Se considera posible - racionalizar la labor del Ingeniero mediante la síntesis de métodos garantizando rigurosidad técnica y eficacia.

Se han desarrollado éstos criterios en la elaboración del Estudio Definitivo del Sistema de Distribución del Proyecto Piloto de Electrificación Laramate, bajo responsabilidad del Convenio Peruano - Alemán a cargo de ELECTROPERU S.A. y la G.T.Z..

Si bien es cierto, que ésto permite apreciar los resultados de los procedimientos indicados, es también --- cierto que pone límites a una comprensión global de lo - propuesto.

Quisiera, finalmente señalar en éste Prólogo, mi más significativo agradecimiento a la G.T.Z., sin cuyo aporte no hubiese sido posible elaborar la presente Tesis.

Quisiera expresar igualmente, mi reconocimiento a la Universidad, porque en ella aprendí técnica y socialmente para buscar siempre un horizonte superior y al servicio de mi Patria.

CAPITULO I  
MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Generalidades

a. Objetivos

El diseño de los Subsistemas de Distribución Primaria y Secundaria para las localidades de Laramate, Patachana y Atocata. La fuente de generación de dichos Subsistemas corresponde a la C.H. Laramate (200 KW), realizándose la transmisión -- mediante una Línea de Subtransmisión a 10 KV de 6.881 Km. de longitud, que se conecta con los -- Subsistemas de Distribución Primaria.

b. Instalaciones Eléctricas Existentes

No existe ningún tipo de instalaciones que -- permitan el suministro eléctrico a las poblaciones indicadas.

c. Datos Geográficos y Climatológicos

Ubicación	Conforme Diagrama D-01
Departamento	Ayacucho
Provincia	Lucanas
Distrito	Laramate
Altitud de Laramate	2,740 m.s.n.m.
Altitud de Patachana	3,135 m.s.n.m.

Altitud de Atocata	3,160 m.s.n.m.
Acceso	Carretera Panamericana -- Sur, hasta el Km. 413, de allí carretera afirmada - de 85 Km. hasta Laramate. Existe una trocha que ac- tualmente está siendo ha- bilitada como camino ca-- rrozable, que comunica a Laramate con Patachana y Atocata, con una longitud aproximada de 8 Km.. Este camino comunicará igual-- mente con la Casa de Má-- quinas de la Central Hi-- droeléctrica Laramate.
Temperatura media	15° C
Precipitaciones pluviales	De gran intensidad en in- vierno.
Contaminación del aire	Mínima
Clima	Templado-frío
Tipo de terreno	De fácil trabajo
Tipo de tierra	Media
Hielo	No

d. Tipo de Cargas

El suministro considerado, comprende cargas -  
rurales domiciliarias y cargas especiales. La de-  
manda máxima se presenta en el punto 1.4., ha---  
biéndose previsto un futuro consumo industrial -  
menor.



1.2. Memoria Descriptiva de Subsistemas de Distribución Primaria

a. Alcances

El presente estudio, comprende el Proyecto Definitivo de las Redes de Distribución Primaria y las Subestaciones de Laramate, Patachana y Atocata.

b. Descripción del Proyecto

b.1. Redes de Distribución Primaria

El sistema será aéreo, trifásico con neutro aislado, con un nivel de tensión de 10 KV.

Las Redes de Distribución tendrán las siguientes características:

Longitud de Redes	305 m. para Laramate 140 m. para Patachana --- m. para Atocata
Frecuencia	60 Hz.
Factor de potencia	0.9 en atraso
Material del conductor	Cobre
Sección del conductor	10 mm <sup>2</sup> .
Material de postera	Madera tratada
Longitud de postera	11 m.
Grupo y clase de los postes	D-7 para alineamiento y D-5 para los postes mixtos y los demás postes.
Aisladores	Tipo Pin clase ANSI 55-5 para los postes de alineamiento y cambio de dirección hasta 30°; tipo Campana para postes terminales y de ángulo + 30°.

Vano máximo	80 m.
Tipo de Armados	De alineamiento según Lámina DS-22, de cambio de dirección según Lámina DS-23 y terminal según Lámina DS-24.
Protección	Puesta a tierra simple en cada poste según Lámina DS-25. Seccionadores-fusibles en el lado de A.T. de las Subestaciones.
Retenidas	Según Lámina DS-26.

#### b.2. Subestaciones de Distribución

Se ha considerado para Laramate, dos Subestaciones, con transformadores trifásicos de 100 -- KVA en cada Subestación. Para Patachana, se ha considerado una Subestación con un transformador trifásico de 37.5 KVA. Para Atocata, se ha considerado una Subestación con un transformador de 37.5 KVA. Todas las Subestaciones serán de tipo aéreo. La relación de transformación será en todos los transformadores de 10 KV. en el lado de A.T. y de 0.398-0.230 en el lado de B.T..

Las Subestaciones tendrán además las siguientes características complementarias:

Estructuras	Barbotante, según lámina DS-16 para Laramate. Mono poste, según lámina DS-21 para Patachana. En el caso de Atocata, el transformador se instalará sobre un poste de la Línea de Transmisión de manera similar a la diseñada en la lámina DS-21.
-------------	---

Material de postería	Madera tratada
Longitud de postería	11 m.
Grupo y clase de postería	D-5.
Protección	Puesta a tierra en Pozo según Lamina DS-25 y Parrarrayos en el lado de - A.T.. Puesta a tierra en Pozo en B.T. y en el tablero de distribución interruptores termomagnéticos e interruptores fusibles.
Accesorios	Tablero de Distribución conforme DS-16 y DS-21.
Retenidas	Según Lámina DS-26

1.3. Memoria Descriptiva de Subsistemas de Distribución Secundaria

a. Alcances

El presente estudio, comprende el Proyecto Definitivo de las Redes de Distribución Secundaria de Laramate, Patachana y Atocata.

b. Descripción del Proyecto

Teniendo en cuenta que los suministros domiciliarios corresponden a viviendas típicamente rurales se ha considerado una demanda máxima por lote de 800 watts.. El factor de simultaneidad de estas cargas será de 0.5 . En el caso de los equipos de alumbrado público y las cargas especiales, se ha considerado un factor de simultaneidad de 1.00 .

Las redes serán aéreas, trifásicas, de cuatro



hilos con neutro accesible. Para el alumbrado público se conectará a uno de los conductores de fase, un conductor adicional.

El nivel de tensión será de 380/220 v., con 60 Hz. de frecuencia y un factor de potencia de 0.9 en atraso.

Los postes serán de madera tratada, de 8 m. de longitud total, de Grupo y Clase D-7 para alineamiento y D-5 para todas las demás estructuras.

Los aisladores serán del tipo carrete, clase ANSI 53-2, instalados en portafleas verticales para 5 y 2 aisladores, siendo la separación entre los conductores de 15 cm. .

El vano promedio será de 35 m., utilizándose un vano de 40 m. en tramos no cercanos a las Plazas centrales de las localidades.

Los conductores de fase y de alumbrado público serán de cobre forrado tipo WP y el conductor neutro será de cobre desnudo. La sección de los conductores se establece en los Planos de las Redes DS-15, DS-18 y DS-20. Para el amarre se usarán conductores WP de 3.31 mm<sup>2</sup>. de sección y para la conexión del alumbrado público se utilizará conductores forrados tipo NLT 2 x 2.08 mm<sup>2</sup>.

Las lámparas para el alumbrado público serán de vapor de mercurio de 80 watts., con luminarias tipo MIRH-64 Josfel.

Se utilizarán armados de alineamiento, cambio de sección, derivación y poste fin de circuito, conforme las láminas DS-01, DS-02, DS-03 y DS-04 respectivamente.

Las retenidas serán del tipo simple y verticales conforme las láminas DS-05 y DS-06 respectivamente, el detalle de anclaje según DS-07.

La protección de la red de hará mediante puestas a tierra que se instalarán cada 150 m. y en

los postes fin de circuito. En el primer caso se instalarán puesta a tierra simples y en el segundo serán en pozo de tierra.

Las conexiones domiciliarias serán para lotes individuales, utilizándose conductor tipo Set de 2 x 12 AWG con una longitud de conexión promedio de 10 m., pudiendo ser mayor, hasta 20 m.. En la lámina DS-12 se precisa el detalle para la instalación de las acometidas domiciliarias.

Las cargas especiales consideradas para Laramate son las siguientes:

1 Jardín	(1 Kw)
1 Municipalidad	(1 Kw)
1 Puesto G.C.	(1 Kw)
1 Casa Comunal	(1 Kw)
1 Hotel	(1.5 Kw)
1 Mercado	(1.5 Kw)
1 Centro Educativo	(2 Kw)
1 Iglesia	(2 Kw)
1 Hospital previsto	(5 Kw)

Las cargas especiales consideradas en Patachana son las siguientes:

1 Escuela	(1 Kw)
1 Escuela Primaria	(1 Kw)
1 Iglesia	(1 Kw)

Las cargas especiales consideradas para Atocata son las siguientes:

1 Iglesia	(1 Kw)
1 Escuela	(1 Kw)

#### 1.4. Análisis de Mercado Eléctrico

##### a. Criterios Básicos

La electrificación de Laramate, Patachana y Atocata, cumple un papel muy importante a nivel microregional. Se ha previsto la ejecución de u-

na carretera que conecta a la localidad de Laramate con la localidad de Huancasancos, con lo que se estaría estableciendo una nueva vía de acceso entre Ayacucho y la Costa vía Palpa. En estas condiciones el Distrito de Laramate podrá tener además la capacidad de conectarse comercialmente con Ayacucho y superar la actual situación por la que su flujo comercial es únicamente hacia la costa.

En estas condiciones, el dotar de servicio a estas localidades permitirá su posibilidad de mejorar la actual producción agrícola y ganadera, afirmando su desarrollo futuro.

b. Metodología

El pronóstico de la demanda se ha realizado en base a la metodología MONENCO, habiéndose considerado algunas modificaciones en los parámetros utilizados como resultado de la visita de campo realizada.

Por un lado, en base a información ex post de consumos unitarios de localidades similares, se ha ajustado los parámetros. Igualmente las propias encuestas han permitido precisión para este trabajo. Por todo ello, se ha procesado el cálculo de parámetros ajustados a las condiciones de estas localidades.

c. Pronóstico de Población y Viviendas

En base a datos censales, se ha determinado que en 1982, las localidades tenían la siguiente población y número de viviendas:

Laramate. 1,138 habitantes y 335 viviendas.  
Patachana. 308 habitantes y 68 viviendas.  
Atocata. 177 habitantes y 44 viviendas.



Estos resultados van acompañados, con tasas de crecimiento negativas de -1% anual, debido a la falta de incentivo en el desarrollo local. Se ha considerado, que en los próximos años, ésta tendencia va a variar, por lo que se asigna como proyección futura a 20 años, que Laramate podrá tener una tasa de crecimiento de 1% anual y Patachana y Atocata de 0.5% .

d. Pronóstico del Número de Abonados Domésticos

El número de abonados domésticos se obtiene multiplicando el número de viviendas por el coeficiente de electrificación. El valor del coeficiente de electrificación, tomando en cuenta proyectos similares se proyecta a 0.75 en 1985 aumentando a 0.8 en 1995 , hasta 0.85 en el año 2005 en el caso de Laramate. Para Patachana y Atocata se considera que en 1985 el coeficiente será de 0.7, en 1995 de 0.75 y en el año 2005 de 0.8 .

e. Pronóstico del Número de Abonados Comerciales

El número de abonados comerciales, se obtiene luego de dividir el número de viviendas entre el número de viviendas por abonado comercial. Por información de encuestas se considera que en Laramate el número de viviendas por abonado comercial es de 15 y en el caso de Patachana y Atocata es de 12.

f. Consumo Unitario Doméstico

Se considera los siguientes parámetros:

LOCALIDAD	1985 Kwh	1995 Kwh	2005 Kwh
Laramate	300	600	1100
Patachana	250	500	950
Atocata	250	500	950

g. Consumo Unitario Comercial

Se consideran los siguientes parámetros:

LOCALIDAD	1985 Kwh	1995 Kwh	2005 Kwh
Laramate	450	800	1500
Patachana	350	650	1300
Atocata	350	650	1300

h. Consumo Unitario de Alumbrado Público

El parámetro corresponde al consumo unitario - de alumbrado público por habitante, habiéndose - considerado los siguientes índices:

LOCALIDAD	1985 Kwh	1995 Kwh	2005 Kwh
Laramate	20	25	30
Patachana	15	20	25
Atocata	15	20	25

i. Consumo Industrial

Se considera para Laramate, un consumo de 6 - MWH anual en el primer año, con una tasa de crecimiento del 9% . Para las localidades de Patachana y Atocata se considera el inicio de este - tipo de consumo en el año onceavo, con un consumo anual de 4 y 3 MWH respectivamente , con tasas de crecimiento de 12% anual a partir de ese año.

j. Consumo Neto Doméstico

Se obtiene de multiplicar el número de abonados domésticos por el consumo unitario doméstico para cada año.

k. Consumo Neto Comercial

Se obtiene de multiplicar el número de abonados comerciales por el consumo unitario comercial para cada año.

l. Consumo Neto de Alumbrado Público

Se obtiene de multiplicar el número de habitantes por el consumo unitario de alumbrado público.

m. Consumo Neto de Cargas Especiales

Se obtiene de multiplicar un porcentaje estimado por la sumatoria del consumo neto doméstico, comercial y de alumbrado público para cada año. Para Laramate se considera el 7% y para Patachana y Atocata un 3%.

n. Consumo Neto Total

Se considera como la sumatoria anual de los consumos doméstico, comercial, de alumbrado y de las cargas especiales.

o. Pérdidas por Generación, Transmisión y Distribución Eléctrica

Para Laramate se considera el 15 % del consumo neto, y para Patachana y Atocata el 12%.

p. Consumo Bruto Total

Corresponde a la suma del consumo neto total mas las pérdidas, aplicada para cada año.

q. Horas de Utilización

Se considera los siguientes valores:

LOCALIDAD	1985 hrs.	1995 hrs.	2005 hrs.
Laramate	2850	3450	3950
Patachana	2200	2800	3300
Atocata	2200	2800	3300

r. Máxima Demanda de Potencia

Se obtiene de dividir el consumo bruto entre las horas de utilización.

En los cuadros que a continuación se presentan, se muestra el resultado de los parámetros y del pronóstico proyectado hasta el año 2005, - para cada una de las localidades, así como de la demanda consolidada.



DEMANDA ATOCATA

ANOS	POBLACION	NRO. DE VIVIEND.	COEF. DE ELECTR.	NRO. DE ABONAD. DOMEST.	NRO. DE ABONAD. COMERC.	C. UNIT. DOM/ABO. (KWH)	C. UNIT. COM/ABO. (KWH)	C. UNIT. AP/HAB. (KWH)	HRS. DE UTILIZ.
1985	181	45	.7	28	4	250	350	15	2200
1986	182	45	.705	28	4	268	372	15	2260
1987	183	46	.71	29	4	287	396	16	2320
1988	184	46	.715	29	4	308	421	16	2380
1989	185	46	.72	29	4	330	448	17	2440
1990	186	46	.725	30	4	354	477	17	2500
1991	186	47	.73	30	4	379	507	18	2560
1992	187	47	.735	31	4	406	540	18	2620
1993	188	47	.74	31	4	435	574	19	2680
1994	189	47	.745	31	4	467	611	19	2740
1995	190	48	.75	32	4	500	650	20	2800
1996	191	48	.755	32	4	533	697	20	2850
1997	192	48	.76	33	4	568	747	21	2900
1998	193	48	.765	33	4	606	800	21	2950
1999	194	49	.77	33	4	646	858	22	3000
2000	195	49	.775	34	4	689	919	22	3050
2001	196	49	.78	34	4	735	985	23	3100
2002	197	49	.785	35	4	784	1056	23	3150
2003	198	50	.79	35	4	836	1132	24	3200
2004	199	50	.795	35	4	891	1213	24	3250
2005	200	50	.8	36	4	950	1300	25	3300

ANOS	DEMANDA AL. PUB. (MWH)	DEMANDA DOMICIL. (MWH)	DEMANDA COMERC. (MWH)	DEMANDA INDUST. (MWH)	DEMANDA C.ESPEC. (MWH)	DEMANDA NETA (MWH)	PERDIDAS (MWH)	DEMANDA BRUTA (MWH)	MAX. DEMAN. POTENCIA (KW)
1985	3	7	1	0	0	11	2	13	6
1986	3	8	1	0	0	12	2	14	6
1987	3	8	2	0	0	13	2	15	7
1988	3	9	2	0	0	14	3	16	7
1989	3	10	2	0	0	15	3	18	7
1990	3	11	2	0	0	16	3	19	8
1991	3	11	2	0	1	17	3	20	8
1992	3	12	2	0	1	18	3	22	8
1993	4	13	2	0	1	20	4	23	9
1994	4	15	2	0	1	21	4	25	9
1995	4	16	3	3	1	26	5	31	11
1996	4	17	3	3	1	28	5	33	12
1997	4	18	3	4	1	30	5	35	12
1998	4	20	3	4	1	32	6	38	13
1999	4	22	3	5	1	35	6	41	14
2000	4	23	4	5	1	38	7	44	15
2001	4	25	4	6	1	41	7	48	15
2002	5	27	4	7	1	44	8	52	16
2003	5	29	5	7	1	47	8	56	17
2004	5	32	5	8	1	51	9	60	19
2005	5	34	5	9	1	55	10	65	20

DEMANDA PATACHANA

ANOS	POBLACION	NRO. DE VIVIEND.	COEF. DE ELECTR.	NRO. DE ABONAD. DOMEST.	NRO. DE ABONAD. COMERC.	C. UNIT. DOM/ABO. (KWH)	C. UNIT. COM/ABO. (KWH)	C. UNIT. AP/HAB. (KWH)	HRS. DE UTILIZ.
1985	317	70	.7	43	6	250	350	15	2200
1986	319	71	.705	44	6	268	372	15	2260
1987	320	71	.71	45	6	287	396	16	2320
1988	322	72	.715	45	6	308	421	16	2380
1989	323	72	.72	46	6	330	448	17	2440
1990	325	72	.725	46	6	354	477	17	2500
1991	327	73	.73	47	6	379	507	18	2560
1992	328	73	.735	48	6	406	540	18	2620
1993	330	73	.74	48	6	435	574	19	2680
1994	332	74	.745	49	6	467	611	19	2740
1995	333	74	.75	49	6	500	650	20	2800
1996	335	74	.755	50	6	533	697	20	2850
1997	337	75	.76	51	6	568	747	21	2900
1998	338	75	.765	51	6	606	800	21	2950
1999	340	76	.77	52	6	646	858	22	3000
2000	342	76	.775	53	6	689	919	22	3050
2001	343	76	.78	53	6	735	985	23	3100
2002	345	77	.785	54	6	784	1056	23	3150
2003	347	77	.79	54	6	836	1132	24	3200
2004	349	77	.795	55	6	891	1213	24	3250
2005	350	78	.8	56	6	950	1300	25	3300

ANOS	DEMANDA AL. PUB. (MWH)	DEMANDA DOMICIL. (MWH)	DEMANDA COMERC. (MWH)	DEMANDA INDUST. (MWH)	DEMANDA C. ESPEC. (MWH)	DEMANDA NETA (MWH)	PERDIDAS (MWH)	DEMANDA BRUTA (MWH)	MAX. DEMAN. POTENCIA (KW)
1985	5	11	2	0	1	18	3	21	10
1986	5	12	2	0	1	19	4	23	10
1987	5	13	2	0	1	21	4	25	11
1988	5	14	3	0	1	22	4	26	11
1989	5	15	3	0	1	24	4	28	12
1990	6	16	3	0	1	26	5	30	12
1991	6	18	3	0	1	27	5	32	13
1992	6	19	3	0	1	29	5	35	13
1993	6	21	4	0	1	32	6	37	14
1994	6	23	4	0	1	34	6	40	15
1995	7	25	4	4	1	40	7	48	17
1996	7	27	4	4	1	43	8	51	18
1997	7	29	5	5	1	47	8	55	19
1998	7	31	5	6	1	50	9	59	20
1999	7	34	5	6	1	54	10	64	21
2000	8	36	6	7	1	58	10	69	23
2001	8	39	6	8	2	63	11	74	24
2002	8	42	7	9	2	68	12	80	25
2003	8	46	7	10	2	73	12	86	27
2004	9	49	8	11	2	79	14	93	29
2005	9	53	8	12	2	85	15	100	30



DEMANDA LARAMATE

ANOS	POBLACION	NRO. DE VIVEND.	COEF. DE ELECTR.	NRO. DE ABONAD. DOMEST.	NRO. DE ABONAD. COMERC.	C. UNIT. DOM/ABO. (KWH)	C. UNIT. COM/ABO. (KWH)	C. UNIT. AP/HAB. (KWH)	HRS. DE UTILIZ.
1985	1177	346	.75	237	23	300	450	20	2850
1986	1189	350	.755	241	23	322	477	20	2910
1987	1201	353	.76	245	24	345	505	21	2970
1988	1213	357	.765	249	24	369	535	21	3030
1989	1225	360	.77	253	24	396	566	22	3090
1990	1237	364	.775	256	24	424	600	22	3150
1991	1249	367	.78	262	24	455	636	23	3210
1992	1262	371	.785	267	25	487	673	23	3270
1993	1275	375	.79	271	25	522	713	24	3330
1994	1287	379	.795	276	25	560	755	24	3390
1995	1300	382	.8	280	25	600	800	25	3450
1996	1313	386	.805	285	26	637	852	25	3500
1997	1326	390	.81	290	26	677	907	26	3550
1998	1340	394	.815	295	26	720	966	26	3600
1999	1353	398	.82	300	27	765	1029	27	3650
2000	1366	402	.825	305	27	812	1095	27	3700
2001	1380	406	.83	310	27	863	1167	28	3750
2002	1394	410	.835	315	27	917	1242	28	3800
2003	1408	414	.84	320	28	974	1323	29	3850
2004	1422	418	.845	326	28	1035	1409	29	3900
2005	1436	422	.85	331	28	1100	1500	30	3950

ANOS	DEMANDA AL. PUB. (MWH)	DEMANDA DOMICIL. (MWH)	DEMANDA COMERC. (MWH)	DEMANDA INDUST. (MWH)	DEMANDA C. ESPEC. (MWH)	DEMANDA NETA (MWH)	PERDIDAS (MWH)	DEMANDA BRUTA (MWH)	MAX. DEMAN. POTENCIA (KW)
1985	24	71	10	6	7	118	18	136	48
1986	24	77	11	7	8	127	19	146	50
1987	25	84	12	7	8	137	21	158	53
1988	26	92	13	8	9	148	22	170	56
1989	27	100	14	8	10	159	24	183	59
1990	28	109	15	9	11	171	26	197	63
1991	29	119	16	10	11	185	28	213	66
1992	30	130	17	11	12	199	30	229	70
1993	30	142	19	12	13	215	32	248	74
1994	31	154	19	13	14	232	35	267	79
1995	33	168	20	14	15	251	38	289	84
1996	33	182	22	15	17	269	40	310	88
1997	34	196	24	17	18	289	43	332	94
1998	35	212	25	18	19	310	47	357	99
1999	36	229	27	20	21	334	50	384	105
2000	37	248	29	22	22	358	54	412	111
2001	38	268	32	24	24	385	58	443	118
2002	40	289	34	26	25	414	62	476	125
2003	41	312	37	28	27	445	67	512	133
2004	42	337	39	31	29	478	72	550	141
2005	43	364	42	34	31	514	77	592	150

DEMANDA CONSOLIDADA

ANOS	DEMANDA AL. PUE. (MWH)	DEMANDA DOMICIL. (MWH)	DEMANDA COMERC. (MWH)	DEMANDA INDUST. (MWH)	DEMANDA C.ESPEC. (MWH)	DEMANDA NETA (MWH)	PERDIDAS (MWH)	DEMANDA BRUTA (MWH)	MAX. DEMAN. POTENCIA (KW)
1985	31	88	13	5	8	147	23	170	64
1986	32	96	15	7	9	159	25	183	66
1987	33	104	16	7	9	170	27	197	70
1988	34	114	17	8	10	184	28	212	74
1989	36	124	18	8	11	197	31	228	77
1990	37	135	20	9	12	212	33	245	82
1991	38	147	21	10	12	229	36	265	86
1992	39	161	22	11	13	246	38	285	91
1993	40	175	24	12	14	265	41	308	96
1994	41	190	25	13	16	286	45	331	102
1995	43	207	27	21	17	316	50	366	111
1996	44	225	29	23	19	339	53	393	117
1997	45	242	32	26	20	364	57	421	125
1998	46	262	33	28	21	391	62	453	131
1999	48	283	36	31	23	421	66	487	139
2000	49	306	39	34	24	452	71	523	147
2001	50	330	42	38	27	486	76	563	157
2002	51	356	45	41	29	521	82	605	166
2003	54	385	49	45	30	567	88	651	177
2004	55	416	52	50	32	605	95	700	187
2005	57	449	56	56	34	652	102	754	199

ANOS	FORL. TOTAL (MWH)	DEMANDA AL. PUE. (%)	DEMANDA DOMICIL. (%)	DEMANDA COMERC. (%)	DEMANDA INDUST. (%)	DEMANDA C.ESPEC. (%)	DEMANDA NETA (%)
1985	1675	21	60	9	4	6	100
1986	1689	20	61	9	4	6	100
1987	1704	19	61	9	4	6	100
1988	1719	18	62	9	4	6	100
1989	1733	18	63	9	4	6	100
1990	1748	17	64	9	4	6	100
1991	1762	16	64	9	4	6	100
1992	1778	15	65	9	4	6	100
1993	1793	14	66	9	5	6	100
1994	1808	14	66	9	5	6	100
1995	1823	14	66	8	7	6	100
1996	1839	13	66	9	7	6	100
1997	1855	12	66	9	7	5	100
1998	1871	12	67	8	7	5	100
1999	1887	12	67	9	7	5	100
2000	1903	11	68	9	8	5	100
2001	1919	10	68	9	9	5	100
2002	1936	10	68	9	9	5	100
2003	1953	10	68	9	9	5	100
2004	1970	9	69	9	9	5	100
2005	1986	9	69	9	9	5	100

## CAPITULO II

### CALCULOS JUSTIFICATIVOS

#### 2.1. Cálculos Justificativos de Subsistemas de Distribución Primaria

##### 2.1.1. Metodología

El Proyecto ha sido elaborado en conformidad con lo prescrito en el Código Nacional de Electricidad, las Normas de la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas ; habiéndose desarrollado buscando optimizar los procedimientos de cálculo, determinándose por tanto una metodología que permita, - sobre la base de una síntesis de Datos del Sistema específico y Datos de Diseño-, procesar Proyectos similares de una manera óptima en tiempo de elaboración y rigurosidad técnica, con ayuda de microcomputadoras. De ésta manera se presentarán cuadros de listados de cómputo, con los resultados expeditos para su presentación.

En el presente Proyecto, se ha desarrollado Programas de Cómputo, utilizando el lenguaje BASIC con una computadora OSBORNE. Igualmente se ha utilizado la Hoja Electrónica VISICALC con la microcomputadora APPLE.

Se consideran 33 datos como bases técnicas de cálculo. De éstos, se establecen 12, como Datos -



del Sistema, entendiéndolos como datos correspondientes a las características de ubicación, clima, geografía y Sistema Eléctrico del Proyecto. Se consigna igualmente 21 Datos de Diseño, entendiéndolos como correspondientes a los diseños y materiales que propone el Proyectista. Con ésta información es posible proceder al cálculo mecánico y eléctrico que justifique técnicamente el diseño de las Redes de Distribución Primaria. Se incluye adicionalmente, para mayor ilustración, las principales normas que establecen cálculos - explícitamente en el C.N.E..

La verificación de las distancias mínimas de seguridad, el nivel de aislamiento y la densidad de corriente, se procesa manualmente, en forma ordinaria.

El cálculo de los parámetros de caída de tensión, los esfuerzos y flechas en las hipótesis de cálculo de conductores y el cálculo de soportes incluyendo la cimentación, se procesa por medio del Programa BASIC " Cálculo Mecánico y Eléctrico de Líneas y Redes de Distribución Primaria hasta 30 KV. ". En el cuadro CC-1 se incluye el Diagrama de Bloques explicativo y en el acápite 2.1.16. se consigna el listado de cómputo respectivo.

En los diagramas D-02, D-03, D-04, D-05 y D-06 se muestran las hipótesis de cálculo de los postes y los diagramas de fuerzas correspondientes.

En este Programa se consideran como un inicial juego de datos de entrada, los 9 primeros - de los 12 correspondientes a los Datos del Sistema. Como es evidente, a cada Proyecto corresponderá un juego de datos específicos y diferenciados, teniendo el Programa la versatilidad de ser diseñado para operar con cualquiera de éstas posibilidades; sólo se exceptúa el nivel de ten---

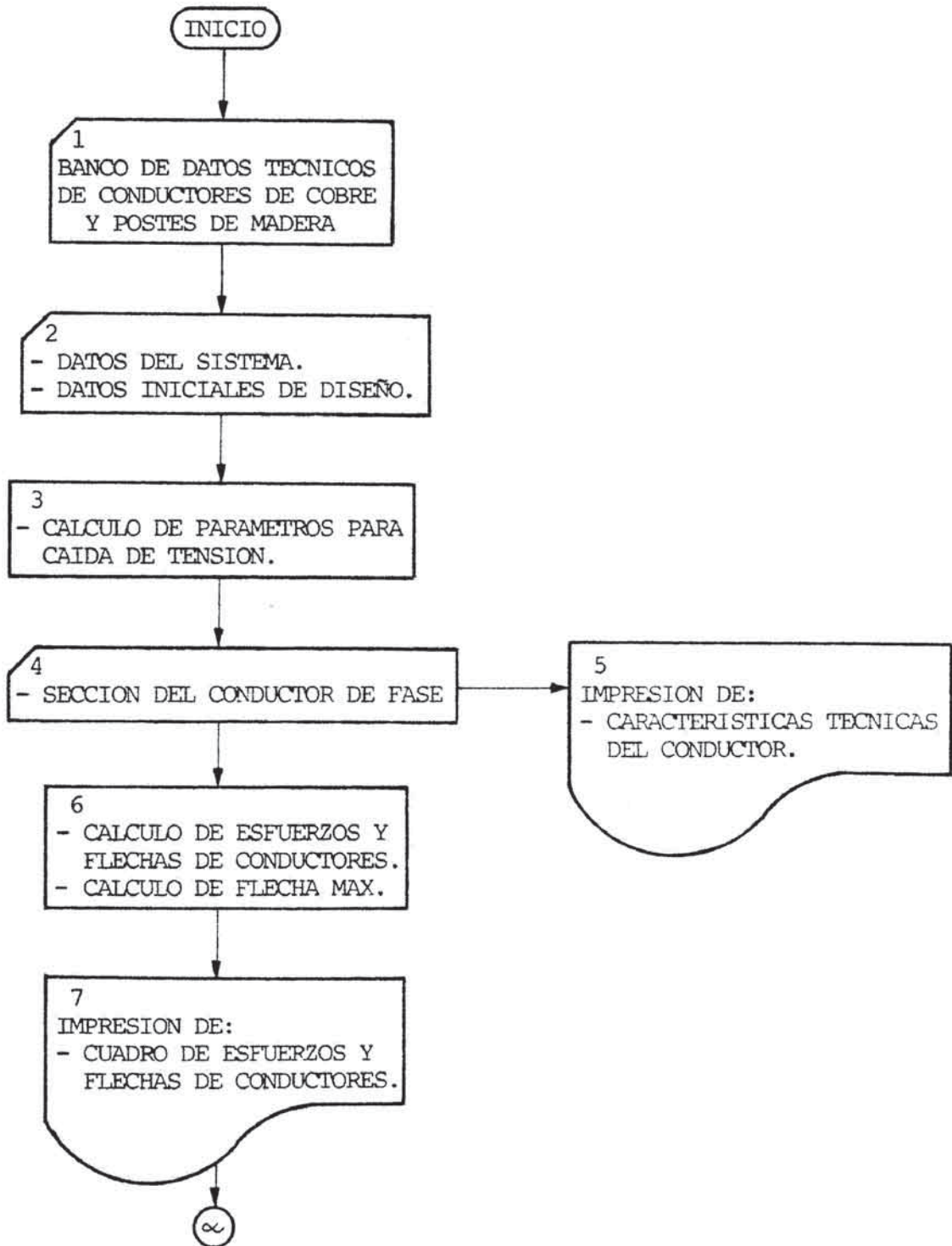
sión, el que se condiciona a 10, 20 ó 30 KV.

Un segundo juego de datos de entrada, lo componen los 21 Datos de Diseño, debiéndose tomar cuenta los siguientes condicionamientos:

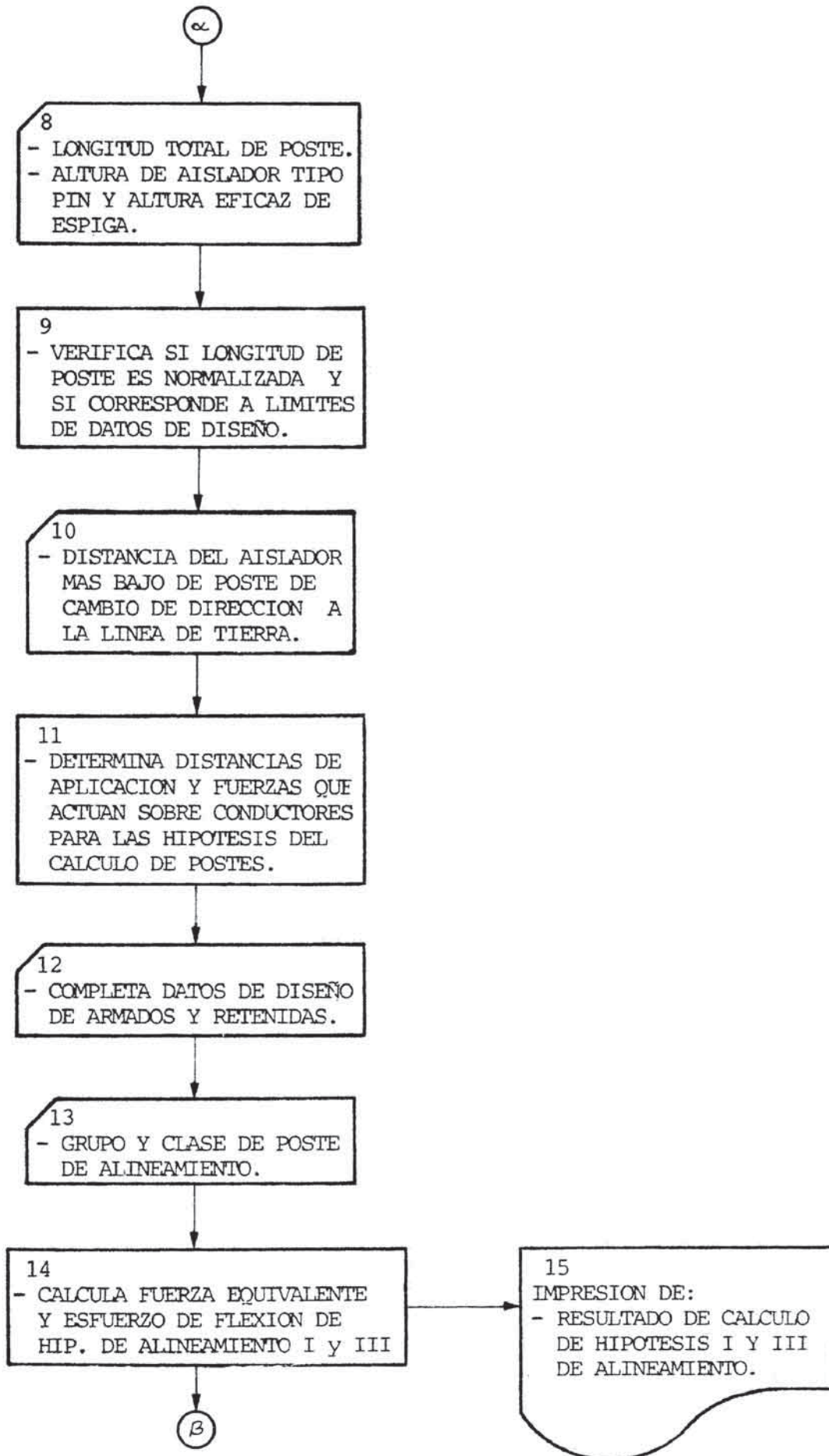
- La postera será de madera tratada, siendo la longitud, grupo y clase de poste, propuesta por el Proyectista. Los postes de cambio de dirección y terminales, serán de la misma clase y grupo. Todos los postes tendrán una longitud total similar.
- El conductor será de cobre desnudo, de sección propuesta por el Proyectista.
- La disposición de conductores será triangular u horizontal, debiendo proponer las distancias de separación, el Proyectista.
- Los aisladores de los postes de alineamiento serán del tipo Pin. Los aisladores de los postes de cambio de dirección entre  $5^{\circ}$  y  $30^{\circ}$  serán del tipo Pin, según diseño. Los aisladores de los postes de cambio de dirección de  $+ 30^{\circ}$  y los postes terminales serán del tipo campana.
- La distancia mínima entre el conductor y la línea de tierra, será propuesta por el Proyectista.
- La altura de fijación y la resistencia de la retenida, así como el ángulo entre ésta con la vertical, será propuesta por el Proyectista.
- El peso de los diferentes componentes de los armados, serán propuestos por el Proyectista en base a los datos de fabricación. La altura útil de la espiga y la altura del aislador tipo Pin será dada igualmente como dato.
- El Proyectista propondrá el Every Day Stress

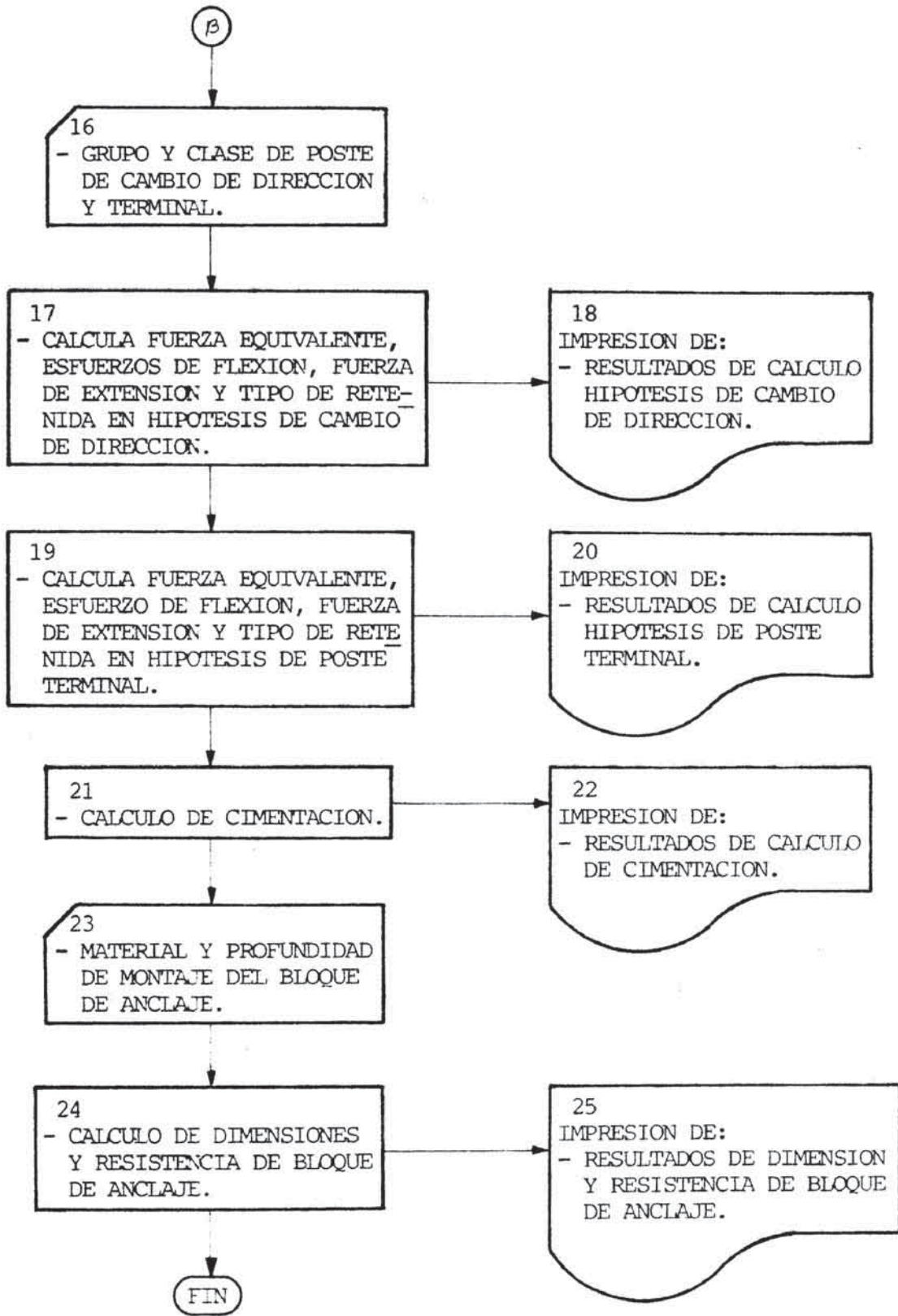
Cuadro CC-1

DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROGRAMA  
CALCULO MECANICO Y ELECTRICO DE  
LINEAS Y REDES DE DISTRIBUCION  
PRIMARIA HASTA 30 KV.









(EDS) del conductor.

- El material del bloque de anclaje, será de concreto ó concreto armado, a criterio del Proyectista. La profundidad de instalación del mismo será igualmente propuesta.

El Programa tiene la forma de SOFTWARE, obligando a que su programador proponga datos de diseño normalizados (p.e.: longitud de postes, secciones de conductores, etc), rechazando los datos que no cumplan con este requisito y volviendo a proponer en la pantalla, la entrada de un nuevo dato.

Igualmente, el Programa permite al operador, corregir sus datos, sí estos derivaran en resultados que no corresponden a lo especificado técnicamente. En la pantalla aparecerán los resultados, indicándose el error y proponiéndose la entrada de nuevos datos.

El cálculo de la potencia de las Subestaciones, se procesa mediante una Hoja Electrónica VISICALC, que en base al número de lotes, número de luminarias y la demanda de las cargas especiales de todos los circuitos alimentadores, establece la potencia de diseño de la S.E.. Se considera un factor de simultaneidad de 0.5 para las cargas de los lotes, de 1.00 para luminarias y las cargas especiales. Igualmente se considera un 5% de pérdidas.

## 2.1.2. Bases Técnicas de Cálculo

### a. Datos del Sistema

Nivel de tensión	10 KV.
Altitud del Proyecto	3,200 m.s.n.m.
Tipo de Terreno	Tierra de fácil trabajo, medio.



Tipo de tierra	Tierra media
Velocidad del viento	90 Km./h.
Factor de potencia	0.90 en atraso
Desnivel entre vanos (H/D)	0
Temperatura máxima del conductor	40°C.
Temperatura media del conductor	15°C.
Coefficiente de suciedad ambiental	1.95
Densidad relativa del aire	0.7
Grado de aislamiento	1.9 cm./KV.

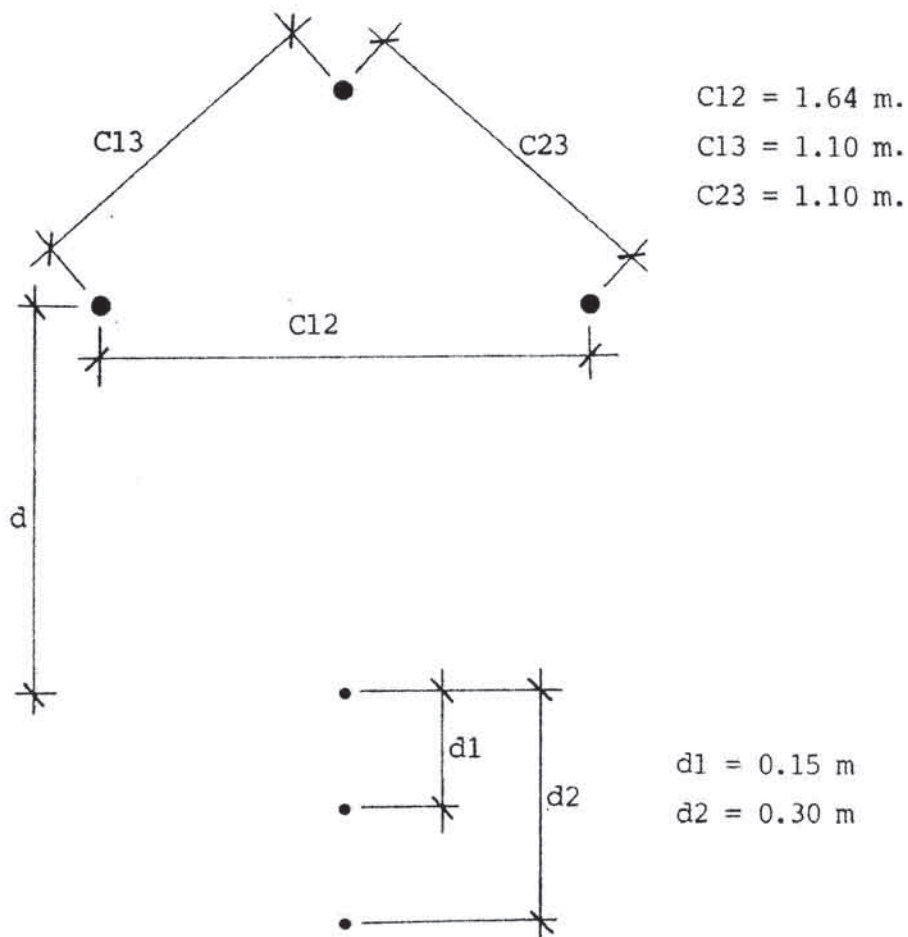
b. Datos de Diseño

Sección del conductor de fase	10 mm <sup>2</sup>
Every Day Stress (EDS)	0.18
Vano máximo	80 m.
Altura mínima del conductor a la línea de tierra	5.5 m.
Altura del aislador tipo Pin	0.12 m.
Altura útil de la espiga	0.06 m.
Longitud del poste	11 m.
Poste de alineamiento	D-7
Poste de cambio de dirección y poste terminal	D-5
Distancia de fijación del conductor mas bajo a la línea de tierra en poste de cambio de dirección de + 30°	8.65 m.
Peso del poste	400 Kg.
Peso del aislador	4.5 Kg.
Peso de la cruzeta	30 Kg.
Peso de accesorios	5 Kg.
Altura de fijación de las retenidas al poste	8.65 m.

Angulo de la retenida con la vertical	37°
Resistencia de la retenida	4,950 Kg.
Material del bloque de anclaje	concreto armado
Profundidad de instalación del bloque de anclaje	1.8 m.

c. Disposición de Conductores

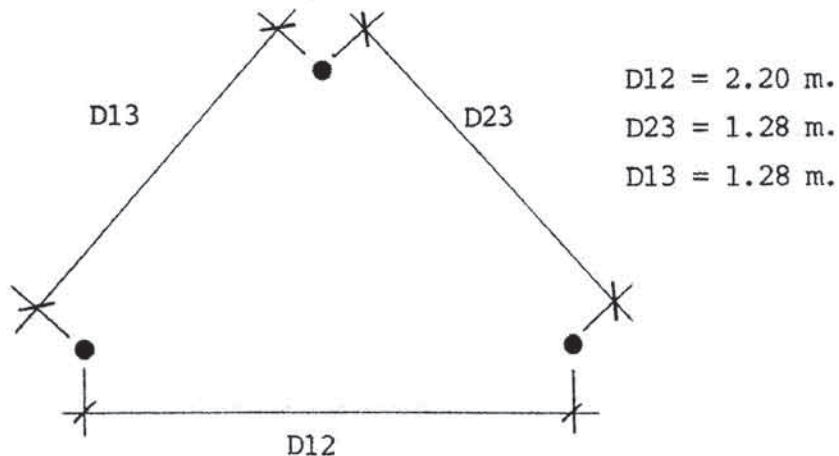
c.1. De poste de alineamiento mixto:



Donde :

- C12, C13, C23 son distancias entre conductores de A.T.
- d1 y d2 son distancias entre conductores de B.T.
- d es distancia entre circuitos

c.2. Del poste de cambio de dirección + 30°



d. Características Técnicas de los Conductores

En el cuadro CP-1, se muestran las características técnicas del conductor de cobre desnudo de  $10 \text{ mm}^2$ .

2.1.3. Normas del C.N.E.

En aplicación de la norma 2.1.3., la caída de tensión no debe sobrepasar el 6% de la tensión nominal, en nuestro caso de 10 KV.

En aplicación de la norma 2.2.3.1. el calentamiento por efecto Joule no debe producir en el conductor una disminución inadmisibles de su rigidez mecánica y térmica de cortocircuito.

En aplicación de la norma 2.2.3.2., respecto a la máxima densidad de corriente admisible en los conductores, y tomando en cuenta que en nuestro caso utilizamos un conductor de sección de  $10 \text{ mm}^2$ . a  $40^\circ\text{C}$ . de temperatura media de servicio, el valor de dicha densidad debe ser a lo más de  $10.1 \text{ amp./mm}^2$ .



CUADRO CP - 01

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS CONDUCTORES ELECTRICOS  
\*\*\*\*\*

SECCION MILIMETRICA	10
SECCION TRANSVERSAL (mm <sup>2</sup> ).....	10
NUMERO DE HILOS.....	7
DIAMETRO DEL CONDUCTOR (mm).....	4.05
DIAMETRO EXTERIOR (mm).....	4.05
PESO (kg/Km).....	91
RESISTIVIDAD a 20 GRADOS (ohm-mm <sup>2</sup> /m)...	.0179
COEF. TERMICO DE RESISTENCIA a 20 GRADOS	.00382
MODULO DE ELASTICIDAD (Kg/mm <sup>2</sup> ).....	12650
ESF. MINIMO DE ROTURA (Kg/mm <sup>2</sup> ).....	42
COEF. DILATACION LINEAL a 20 GRADOS (1/c)	.000017
CARGA DE RUPTURA (Kg).....	420
RESISTENCIA C.C a 20 GRADOS (ohm/Km)...	1.87

CUADRO CP-02

PARAMETROS Y FACTOR DE CAIDA DE TENSION  
\*\*\*\*\*

SECCION MILIMETRICA	10
RADIO MEDIO GEOMETRICO (mm).....	1.7841
DIAMETRO MEDIO GEOMETRICO (mm).....	1256.6400
RESISTENCIA C.C a TEMP. MAX. (ohm/Km)...	2.0129
REACTANCIA (ohm/Km).....	1.1572
FACTOR DE CAIDA DE TENSION (ohm/Km)....	2.5733

En aplicación de la norma 2.2.4.3. b) ii), y tomando en cuenta que el sistema se halla a una altitud de 3,200 m.s.n.m., consideramos el valor de la tensión nominal para el nivel de aislamiento requerido sea con un valor de 12.75 KV.

En aplicación de la norma 2.2.4.3. b) iii), y desarrollando la fórmula prescrita, consideramos que nuestros aisladores deben tener un valor de la tensión disruptiva bajo lluvia no menor de -- 37.27 KV.

En aplicación de la norma 2.2.4.3. b) iv), -- nuestros aisladores deben tener un valor de la - tensión disruptiva en seco no mayor del 75% de - la tensión de perforación a frecuencia de servicio.

En aplicación de la norma 2.2.1.2. d), la selección de los postes debe considerar que no se supere los esfuerzos y cargas de ruptura prescritas.

En aplicación de la norma 2.2.1.2. e), se considerarán las características convencionales de los terrenos, en base a dato de campo.

En aplicación de la norma 2.2.1.4., el cable de la retenida, tendrá una carga de rotura mínima de 1,750 Kg.

En aplicación de la norma 2.2.1.4. b) ii), la absorción de la carga mecánica en el ángulo de - la línea, en el tiro terminal y la carga longitudinal, deberá soportar el 50%, 50% y 80% del tiro correspondiente.

En aplicación de la norma 2.2.1.4. d), las retenidas tendrán un ángulo formado entre ésta y - el poste, no menor de 20°. En aplicación de la - norma 2.2.1.5. e) i) ii) las cruzetas deberán soportar cargas verticales de peso propio, aisladores, carga de montaje y accesorios sin exceder - un 50% de la carga de rotura del material. Longiti

tudinalmente, soportarán cualquier carga desequilibrada con un tiro no menor de 320 Kg.

En aplicación de la norma 2.2.2.1. se considerarán cargas verticales sobre el poste, a las debidas al peso propio y cruzetas, así como al peso de los conductores, equipo de accesorios y a los aisladores.

En aplicación de la norma 2.2.2.2., se considerará la fuerza del viento actuando perpendicularmente a la superficie batida de conductores y postes, obteniéndose su valor mediante la expresión prescrita.

En aplicación de la norma 2.2.2.4. a) b), se consideran en el desequilibrio de tracciones de postes de anclaje, el esfuerzo equivalente al -- 50% de las tracciones unilaterales de los conductores; siendo en postes terminales el 100% de la tracción de todos los conductores, considerándose además la torsión en caso hubiera lugar e ello.

En aplicación de la norma 2.2.2.5. a) b) c), se considerará para el esfuerzo longitudinal por rotura de conductores en caso de postes de ángulo ó cambio de dirección y alineamiento el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un sólo conductor, correspondiendo el valor del esfuerzo de rotura del 50% del esfuerzo máximo del conductor. En el caso de los postes de anclaje, se considerará el esfuerzo correspondiente a la rotura de un conductor, sin reducción alguna de su esfuerzo, aplicándose el mismo criterio para postes terminales.

En aplicación de la norma 2.2.2.6., se considerará el esfuerzo resultante de ángulo, integrando el correspondiente a las tracciones de -- los conductores.

En aplicación de la norma 2.2.4.1., se consi-



derará el esfuerzo máximo admisible de los conductores con un valor mayor al 40% del esfuerzo mínimo de rotura del conductor. Igualmente, se considerará en función de la altitud de instalación, el respectivo esfuerzo debido al peso.

Complementariamente a este conjunto de normas, se considerarán las correspondientes a las Subestaciones aéreas y transformadores precisadas en el correspondiente Capítulo del Tomo IV del C.N.E.

#### 2.1.4. Distancias Míminas de Seguridad

##### a. Distancias entre conductores

La distancia mínima entre conductores se obtiene mediante la aplicación de la norma 2.2.5.1 que precisa la siguiente fórmula:

$$D_m = 0.0076 (V) + 0.65 \sqrt{F_{max} - 0.6} ; m.$$

Donde:

$D_m$  = Separación mínima entre conductores; en metros.

$V$  = Tensión Nominal; KV.

$F_{max}$  = Flecha Máxima; metros.

Tomando en cuenta los valores específicos, el valor de  $D_m$  es igual a 1.07 m.; valor éste que es conforme a la disposición de conductores elegida para el sistema.

##### b. Distancias Míminas Sobre la Superficie del Terreno

Conforme lo establece la norma 2.2.5.3., consideramos las siguientes distancias:

- Sobre carreteras y avenidas (cruce)	6.5 m.
- Sobre carreteras y avenidas (largo)	5.5 m.
- Sobre calles y caminos (cruce)	5.5 m.
- Sobre calles y caminos (largo)	5.0 m.
- Sobre áreas no transitadas por vehículos (cruce)	4.0 m.
- Sobre áreas no transitadas por vehículos (largo)	4.0 m.

c. Sobre Cursos de Aguas no Navegables

Conforme lo establece la norma 2.2.5.3., en el caso de este Proyecto no se presenta este caso.

2.1.5. Aislamiento de la Red Primaria

a. Nivel de Aislamiento

Tomando en consideración las Especificaciones de los aisladores utilizados, así como lo normado en 2.2.4.3. b) iii), verificamos que los valores de la tensión disruptiva bajo lluvia de dichos aisladores, supera el valor mínimo calculado de 37.27 KV.

Igualmente se constata que dichos aisladores tienen valores de la tensión disruptiva en seco no mayor del 75% de la tensión de perforación, tal como lo prescribe la norma 2.2.4.3. b) iv).

b. Número de Aisladores

b.1. Por Contaminación

$$N^{\circ} = \frac{m \times V}{28 \times \Sigma}$$

Donde:

- N° = Número de aisladores.
- m = Coeficiente de suciedad ambiental.
- V = Tensión nominal; KV.
- $\delta$  = Densidad relativa del aire.

Teniendo en consideración, las características del sistema, el valor de m es igual a 1.95 y el valor de  $\delta$  es igual a 0.7, por lo que N° es igual a 0.83.

b.2. Por Longitud de Línea de Fuga

$$N^{\circ} = \frac{Le \times Vme}{L}$$

Donde:

- N° = Número de aisladores.
- Vme= Tensión mas elevada; KV.
- Le = Grado de aislamiento; cm./KV.
- L = Línea de fuga; cm.

Teniendo en consideración, que los valores son conocidos, obtenemos N° igual a 0.78.

Por lo calculado en los acápites anteriores, se ratifica la consideración de usar un sólo conductor.

2.1.6. Caída de Tensión y Pérdida de Potencia

En el cuadro CP-02 se presentan los parámetros y el factor de caída de tensión. Dado que los tramos de la Red, tienen longitudes bastante restringidas, se asume que la caída de tensión en dichos tramos es mínima, inferior al porcentaje que exige la norma. Similarmente los valores correspondientes a la pérdida de potencia en dichos tramos presenta similares características.



2.1.7. Densidad de Corriente

Los valores de la densidad de corriente son - inferiores al valor de 10.1 amp./mm<sup>2</sup>. que dispone la norma.

2.1.8. Esfuerzos y Flechas

En el cuadro CP-03 se presentan los resultados de cálculo de Esfuerzos y Flechas de los Conductores para las tres Hipótesis de Cálculo.

2.1.9. Cálculo de Postes de Alineamiento

En el cuadro CP-04 se muestra el resultado de la Hipótesis I. En el cuadro CP-05 el resultado de la Hipótesis III.

2.1.10. Cálculo de Postes de Cambio de Dirección

En el cuadro CP-06 se muestra el resultado. Para una mayor seguridad, utilizaremos el poste de Cambio de Dirección entre 5° y 30°, a partir del ángulo 5°.

2.1.11. Cálculo de Postes Terminales

En el cuadro CP-07 se muestra el resultado.

2.1.12. Cálculo de Postes de Anclaje

Teniendo en cuenta, los resultados ya obtenidos, se considera innecesario éste cálculo.

2.1.13. Cálculo de Cimentación

CALCULO DE ESFUERZOS Y FLECHAS DE CONDUCTORES CUADRO CP-03

CONDUCTOR : 10 MM2.  
TIPO : COBRE DURO

VANO	HIPOT. I	HIPOT. II	HIPOT. III
30	13.990	7.560	3.905
FLECHA (mts)	0.133	0.135	0.262
35	14.982	7.560	4.186
FLECHA (mts)	0.181	0.184	0.333
40	13.972	7.560	4.439
FLECHA (mts)	0.236	0.241	0.410
45	13.963	7.560	4.667
FLECHA (mts)	0.299	0.305	0.494
50	13.953	7.560	4.869
FLECHA (mts)	0.370	0.376	0.584
55	13.943	7.560	5.049
FLECHA (mts)	0.448	0.455	0.681
60	13.932	7.560	5.207
FLECHA (mts)	0.533	0.542	0.786
65	13.922	7.560	5.343
FLECHA (mts)	0.626	0.636	0.900
70	13.912	7.560	5.457
FLECHA (mts)	0.727	0.737	1.021
75	13.903	7.560	5.551
FLECHA (mts)	0.835	0.846	1.153
80	13.894	7.560	5.749
FLECHA (mts)	0.951	0.963	1.266
85	13.885	7.560	5.858
FLECHA (mts)	1.074	1.087	1.403
90	13.876	7.560	5.958
FLECHA (mts)	1.205	1.219	1.546

CUADRO CP-04

HIPOTESIS DE ALINEAMIENTO  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

HIPOTESIS I  
=====

- EL POSTE DE MADERA GRUPO D Y CLASE 7 CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS DE ESTA HIPOTESIS.
- EL ESFUERZO DE FLEXION EN EL EMPOTRAMIENTO ES DE : 236 Kg/cm2 Y ES INFERIOR AL MAXIMO ESFUERZO EXIGIDO QUE ES DE: 600 Kg/cm2.
- LA FUERZA EQUIVALENTE DE: 161 Kg ES INFERIOR A LA CARGA DE TRABAJO EXIGIDA: 550 Kg.

CUADRO CP-05

HIPOTESIS III  
=====

- EL POSTE DE MADERA GRUPO D Y CLASE: 7 CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS DE ESTA HIPOTESIS.
- EL ESFUERZO DE FLEXION EN EL EMPOTRAMIENTO ES DE : 182 Kg/cm2 Y ES INFERIOR AL MAXIMO ESFUERZO EXIGIDO QUE ES DE: 600 Kg/cm2.
- LA FUERZA EQUIVALENTE DE 135 Kg ES INFERIOR: A LA CARGA DE TRABAJO EXIGIDA: 550 Kg.

CUADRO CP-06

HIPOTESIS DE CAMBIO DE DIRECCION  
\*\*\*\*\*

CARACTERISTICAS DEL POSTE DE MADERA GRUPO :0 Y CLASE: 3

ANGULO (GRADOS)	USO DE RETENIDA	CARGA DE POTURA POR FLESION: 600 Kg		CARGA DE POTURA DEL CABLE: 4950 Kg	
		FUERZA EQUIVALENTE EN LA PUNTA (Kg)	MAT. ESFUERZO EN SECCION DE EMPOTRAMIENTO (Kg/cm <sup>2</sup> )	MAT. ESFUERZO EN SECCION DE LA RETENIDA (Kg/cm <sup>2</sup> )	FUERZA DE ETENSION (Kg)
1	SIN RETENIDA	198.53	164.20	-----	-----
2	SIN RETENIDA	220.37	176.56	-----	-----
3	SIN RETENIDA	242.18	188.99	-----	-----
4	SIN RETENIDA	263.99	201.25	-----	-----
5	SIN RETENIDA	285.77	213.58	-----	-----
6	SIN RETENIDA	307.54	225.90	-----	-----
7	SIN RETENIDA	329.30	238.21	-----	-----
8	SIN RETENIDA	351.04	250.51	-----	-----
9	SIN RETENIDA	372.75	262.81	-----	-----
10	SIN RETENIDA	394.45	275.09	-----	-----
11	SIN RETENIDA	416.12	287.35	-----	-----
12	SIN RETENIDA	437.77	299.60	-----	-----
13	SIN RETENIDA	459.39	311.84	-----	-----
14	SIN RETENIDA	480.98	324.05	-----	-----
15	SIN RETENIDA	502.54	336.27	-----	-----
16	SIN RETENIDA	524.07	348.45	-----	-----
17	SIN RETENIDA	545.57	360.62	-----	-----
18	SIN RETENIDA	567.03	372.77	-----	-----
19	SIN RETENIDA	588.46	384.89	-----	-----
20	SIN RETENIDA	609.85	397.00	-----	-----
21	SIN RETENIDA	631.20	409.09	-----	-----
22	SIN RETENIDA	652.50	421.14	-----	-----
23	SIN RETENIDA	673.77	433.18	-----	-----
24	SIN RETENIDA	694.99	445.19	-----	-----
25	SIN RETENIDA	716.17	457.18	-----	-----
26	SIN RETENIDA	737.29	469.13	-----	-----
27	SIN RETENIDA	758.37	481.06	-----	-----
28	SIN RETENIDA	779.40	492.97	-----	-----
29	SIN RETENIDA	800.37	504.84	-----	-----
30	SIN RETENIDA	821.29	516.68	-----	-----
31	SIN RETENIDA	842.16	528.49	-----	-----
32	UNA RETENIDA	407.32	307.24	37.03	1000.22
33	UNA RETENIDA	418.01	319.17	38.01	1020.13
34	UNA RETENIDA	428.66	331.10	38.97	1040.07
35	UNA RETENIDA	439.28	343.01	39.94	1060.02
36	UNA RETENIDA	449.86	354.93	40.90	1080.00
37	UNA RETENIDA	460.42	366.81	41.86	1100.01
38	UNA RETENIDA	470.94	378.79	42.82	1120.02
39	UNA RETENIDA	481.42	390.70	43.77	1140.09
40	UNA RETENIDA	491.87	402.61	44.72	1160.09
41	UNA RETENIDA	502.28	414.52	45.67	1180.18
42	UNA RETENIDA	512.65	426.42	46.61	1200.24
43	UNA RETENIDA	522.99	438.32	47.55	1220.34
44	UNA RETENIDA	533.28	450.22	48.49	1240.41
45	UNA RETENIDA	543.54	462.12	49.42	1260.55
46	UNA RETENIDA	553.76	474.01	50.35	1280.67
47	UNA RETENIDA	563.93	485.89	51.27	1300.79
48	UNA RETENIDA	574.06	497.78	52.19	1320.87
49	UNA RETENIDA	584.15	509.66	53.11	1340.96
50	UNA RETENIDA	594.19	521.51	54.02	1360.95
51	UNA RETENIDA	604.20	533.40	54.93	1380.91
52	UNA RETENIDA	614.15	545.27	55.84	1400.87
53	UNA RETENIDA	624.06	557.14	56.74	1420.80
54	UNA RETENIDA	633.92	569.00	57.64	1440.74
55	UNA RETENIDA	643.74	580.85	58.52	1460.65
56	UNA RETENIDA	653.50	592.70	59.42	1480.53
57	UNA RETENIDA	663.22	604.55	60.30	1500.41
58	UNA RETENIDA	672.89	616.39	61.18	1520.27
59	UNA RETENIDA	682.50	628.22	62.05	1540.12
60	UNA RETENIDA	692.07	640.07	62.92	1560.00
61	UNA RETENIDA	701.58	651.90	63.79	1580.00
62	UNA RETENIDA	711.05	663.72	64.65	1600.00
63	UNA RETENIDA	720.45	675.54	65.50	1620.00
64	UNA RETENIDA	729.81	687.36	66.35	1640.00
65	UNA RETENIDA	739.10	699.17	67.20	1660.00
66	UNA RETENIDA	748.35	710.97	68.04	1680.00
67	UNA RETENIDA	757.57	722.77	68.87	1700.00
68	UNA RETENIDA	766.66	734.57	69.70	1720.00
69	UNA RETENIDA	775.74	746.36	70.51	1740.00
70	UNA RETENIDA	784.75	758.15	71.32	1760.00
71	UNA RETENIDA	793.70	769.91	72.11	1780.00
72	UNA RETENIDA	802.60	781.70	72.90	1800.00
73	UNA RETENIDA	811.47	793.47	73.68	1820.00
74	UNA RETENIDA	820.27	805.24	74.45	1840.00
75	UNA RETENIDA	829.02	817.00	75.21	1860.00
76	UNA RETENIDA	837.75	828.75	75.96	1880.00
77	UNA RETENIDA	846.46	840.50	76.71	1900.00
78	UNA RETENIDA	855.10	852.24	77.45	1920.00

SOLO PUEDE UTILIZARSE ESTE TIPO DE POSTE  
HASTA EL ANGULO 78 Y A UN ANGULO MAYOR  
NO SOPORTA LAS CONDICIONES ELICIDAS.



CUADRO CP-07

HIPOTESIS DEL POSTE TERMINAL

\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

- EL POSTE TERMINAL DE MADERA GRUPO D Y CLASE 5 CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS DE ESTA HIPOTESIS.
- LA FUERZA EQUIVALENTE DE 653 Kg ES INFERIOR A LA CARGA DE TRABAJO EXIGIDA DE 860 Kg.
- EL ESFUERZO DE FLEXION EN LA SECCION DE FIJACION DE LA RETENIDA DE 59 Kg/cm<sup>2</sup> ES INFERIOR AL MAXIMO ESFUERZO EXIGIDO DE 600 Kg/cm<sup>2</sup>.
- EL ESFUERZO DE FLEXION EN LA SECCION DE EMPOTRAMIENTO DE 126 Kg/cm<sup>2</sup> ES INFERIOR AL MAXIMO ESFUERZO EXIGIDO DE 600 Kg/cm<sup>2</sup>.
- SE UTILIZARA UNA RETENIDA
- EL 50% DE LA FUERZA DE EXTENSION DE LA RETENIDA DE 759 Kg ES INFERIOR A LA CARGA EXIGIDA DE 1950 Kg.

CUADRO CP-08

CALCULO DE CIMENTACION

\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

- CONSIDERANDO QUE:  
EL TIPO DE TERRENO ES TIERRA DE FACIL TRABAJO (MEDIO)  
EL TIPO DE TIERRA ES TIERRA MEDIA
- SE CONSTATA QUE EL MOMENTO RESISTENTE DE 2262 Kg-m ES SUPERIOR AL MOMENTO ACTUANTE DE 576 Kg-m

CUADRO CP-09

CALCULO DE DIMENSIONES Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACION DEL BLOQUE DE ANCLAJE  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

- LAS DIMENSIONES DEL BLOQUE DE ANCLAJE PARA UNA RETENIDA SIMPLE SON DE 10 x 80 x 80 cm.
- SI LA RETENIDA FUESE DOBLE SE UTILIZARAN DOS BLOQUES.
- LA PROFUNDIDAD ESCOGIDA ES CORRECTA DADO QUE LA FUERZA VERTICAL DE LA RETENIDA ES DE 1976 Kg Y EL CONTRAPESO ES DE 5289 Kg.

CUADRO CD-01

CALCULO DE LA POTENCIA DE LAS SUB-ESTACIONES  
\*\*\*\*\*

LOCALIDAD: PATACHANA

S.E. NRO.: 1

CIRCUITO ALIMENTADOR	A1	A2	A3
CARGAS DE SERVICIO PARTICULAR (KW)	5.60	10.40	10.40
CARGAS ESPECIALES (KW)	1.00	0.00	2.00
CARGAS DE ALUMBRADO PUBLICO (KW)	0.56	0.88	0.88
CARGAS TOTALES DE CIRCUITOS (KW)	7.16	11.28	13.28

POTENCIA DE LA SUB-ESTACION CON 5 % DE PERDIDAS EN KVA 37.01

CONSIDERAREMOS UN TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 37.5 KVA.

CUADRO CD-02

CALCULO DE LA POTENCIA DE LAS SUB-ESTACIONES  
\*\*\*\*\*

LOCALIDAD: ATOCATA

S.E. NRO.: 1

CIRCUITO ALIMENTADOR	A1	A2	A3
CARGAS DE SERVICIO PARTICULAR (KW)	12.00	5.60	0.00
CARGAS ESPECIALES (KW)	2.50	0.00	0.00
CARGAS DE ALUMBRADO PUBLICO (KW)	0.88	0.40	0.00
CARGAS TOTALES DE CIRCUITOS (KW)	15.38	6.00	0.00

POTENCIA DE LA SUB-ESTACION CON 5 % DE PERDIDAS EN KVA 25.04

CONSIDERAREMOS UN TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 37.5 KVA.

CUADRO CD-03

CALCULO DE LA POTENCIA DE LAS SUB-ESTACIONES  
\*\*\*\*\*

LOCALIDAD: LARAMATE

S.E. NPD.: 1

CIRCUITO ALIMENTADOR	A1	A2	A3
CARGAS DE SERVICIO PARTICULAR (KW)	24.40	12.80	28.40
CARGAS ESPECIALES (KW)	2.50	10.50	2.00
CARGAS DE ALUMBRADO PUBLICO (KW)	1.80	0.70	2.70
CARGAS TOTALES DE CIRCUITOS (KW)	28.50	24.00	32.70

POTENCIA DE LA SUB-ESTACION CON 5% DE PERDIDAS EN KVA 99.45  
CONSIDERAREMOS UN TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 100 KVA.

CUADRO CD-04

CALCULO DE LA POTENCIA DE LAS SUB-ESTACIONES  
\*\*\*\*\*

LOCALIDAD: LARAMATE

S.E. NPD.: 2

CIRCUITO ALIMENTADOR	A1	A2	A3
CARGAS DE SERVICIO PARTICULAR (KW)	28.80	22.80	20.80
CARGAS ESPECIALES (KW)	4.00	0.00	1.00
CARGAS DE ALUMBRADO PUBLICO (KW)	0.88	0.56	1.20
CARGAS TOTALES DE CIRCUITOS (KW)	33.68	23.36	23.00

POTENCIA DE LA SUB-ESTACION CON 5% DE PERDIDAS EN KVA 93.38  
CONSIDERAREMOS UN TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 100 KVA.



En los cuadros CP-08 y CP-09 se muestran los resultados.

2.1.14. Postes Mixtos

Se considera satisfactoria la utilización de los postes de 11 m. D-5, teniendo en cuenta los resultados de las Hipótesis ya desarrolladas. Esto es evidente, dado que los postes de cambio de dirección no sobrepasan los 15° y a su vez, los resultados obtenidos se hallan distantes de las exigencias en carga de rotura y esfuerzo de flexión que exige la norma.

2.1.15. Cálculo de las Subestaciones

En los cuadros CD-1, CD-2, CD-3 y CD-4 se precisa los resultados del cálculo de la Potencia de las subestaciones para Atocata, Patachana y las 2 subestaciones de Laramate.

Teniendo en cuenta los resultados del Cálculo de las Hipótesis de Postes se considera que las estructuras soportarán el peso de los transformadores y el conjunto de accesorios

2.1.16. Programa BASIC " Cálculo Mecánico y Eléctrico de Líneas y Redes de Distribución Primaria hasta 30 KV. "

A continuación se ofrece el listado del Programa para su mayor ilustración y entendimiento.

```

10 'CALCULO ELECTRICO Y MECANICO TOTAL DE LINEAS Y REDES PRIMARIAS HASTA 30 KV.
20 '***** ***** ** ***** ** ***** * ***** ***** ***** ** **
30 DIM CTC(14,18),EF(5),MEF(5),FES(10),CP(5,10),MEFE$(5),CE(3,5,10),HH1(5),HH2(5),FT(5),FTT(5)
40 PI=3.1416
50 T=LTR
60 DATA 10,10,7,4,05,4,05,91,0,01790,0,00382,12650,42,0,000017,420,1,1,87
70 DATA 16,16,7,5,10,5,10,144,0,01790,0,00382,12650,42,0,000017,672,1,1,17
80 DATA 25,25,7,5,42,6,42,228,0,01790,0,00382,12650,42,0,000017,1050,0,741
90 PRINT CHR$(26);PRINT SPC(7);"CALCULO ELECTRICO Y MECANICO TOTAL DE"
100 PRINT SPC(7);"LINEAS Y REDES PRIMARIAS HASTA 30 KV. ";PRINT SPC(5);"*****"
110 DATA 2000,800,700,600,500
120 DATA 2040,1680,1360,1090,860,680,550,450,340,170
130 DATA 56,58,61,64,68,53,55,57,60,63,50,52,54,56,50,45,47,49,51,54,41,43,45,47,50,34,36,38,40,43,32,34,36,38,40,29,31,34,36,38,26,
28,30,33,36,22,24,26,28,30
140 DATA 87,90,95,101,109,81,85,89,95,102,76,79,83,89,95,71,73,77,82,89,65,66,71,76,82,60,63,66,70,76,56,58,62,65,71,53,55,58,61,66,
0,0,0,0,0,0,0,0,0
150 DATA 90,94,99,105,113,84,88,92,98,106,79,82,86,92,99,73,76,80,85,92,68,70,74,79,85,62,65,68,73,79,58,60,64,68,73,54,57,60,63,66,
0,0,0,0,0,0,0,0,0
160 DATA 93,97,102,108,117,87,91,95,102,110,81,84,89,95,102,75,78,83,88,95,70,72,76,81,88,64,67,71,75,81,60,62,66,70,76,56,58,62,65,
71,0,0,0,0,0,0,0,0
170 MEFE$(1)="A":MEFE$(2)="B":MEFE$(3)="C":MEFE$(4)="D":MEFE$(5)="E"
180 FOR I=1 TO 3
190 FOR J=1 TO 13
200 READ CTC(I,J):NEXT J,I
210 IF R$="NO" THEN PRINT CHR$(26)
220 PRINT " ";INGRESE SUS DATOS CORRECTAMENTE "
230 INPUT "NIVEL DE TENSION(KV)";KV
240 INPUT "TEMPERATURA MAXIMA DEL CONDUCTOR(GRAD.CENT)";T3
250 INPUT "TEMPERATURA MEDIA DEL CONDUCTOR(GRAD.CENT)";T2
260 PRINT "PARA POSTES DE ALINEAMIENTO ESTA ES LA"
270 INPUT "DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES(M)";C12,C13,C23
280 PRINT "PARA POSTE DE ANGULO + DE 30 GRADOS ESTA ES"
290 INPUT "DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES(M)";D12,D13,D23
300 INPUT "FACTOR DE POTENCIA";COSEFI
310 INPUT "DESNIVEL ENTRE VAMOS (H'D)";DY
320 DECS=COS(ATN(DY))
330 INPUT "EVERY DAY STRESS";EDS
340 INPUT "ALTITUD DEL PROYECTO(M.S.N.M)";MSNM
350 IF MSNM=0 AND MSNM=2000 THEN T1=5:GOTO 380
360 IF MSNM=2001 AND MSNM=3000 THEN T1=-10:GOTO 380
370 IF MSNM=3001 THEN T1=-15 ELSE GOTO 340
380 T1=T1:INPUT " ";SON CORRECTOS SUS DATOS:(SI/NO) " ";R$
390 IF R$="NO" THEN 210
400 GOSUB 1330
410 FOR I=1 TO 3
420 CTC(I,14)=SQR(CTC(I,21)*PI)

```





```

880 'CALCULO DE POSTES
890 '***** ** *****
900 PRINT CHR$(26);PRINT SPC(10) 'CALCULO DE LOS POSTES';PRINT SPC(10) '***** == == *****'
910 INPUT 'ALTURA DE AISLADOR PIN (M)';ALPIN
920 INPUT 'ALT. UTIL DE ESPIGA (M)';ALES
930 INPUT 'LONGITUD DE LOS POSTES(Mts)';LP
940 DICO=(C13)02-(C12/2)02)0.5
950 LP=.6*LP+.6*ALM+DICO+FLEC-ALPIN-ALES
960 IF LP=LIP THEN RACSO=LIP-INT(LP) ELSE PRINT 'LA LONGITUD DE LOS POSTES DEBE SER MAYOR.';INPUT R$;GOTO 880
970 IF RACSO<>0 THEN PRINT 'EL POSTE ELEGIDO NO SE COMERCIALIZA EN EL MERCADO';PRINT ' ESCOGE OTRO CON VALORES ENTEROS EN ME
TROS ';;INPUT R$;GOTO 880
980 IF LP<=13 THEN PRINT ' EL POSTE ELEGIDO ES DE LONGITUD NORMALIZADA ' ELSE PRINT ' EL POSTE ELEGIDO ES MUY LARGO Y N
O SE USA ';;PRINT '
EN ESTA CLASE DE PROYECTOS ';;INPUT R$;GOTO 880
990 HEM=.6*LP+.1;LUZ=LP-LIP
1000 LPRINT:LPRINT:LUZ=LP-LIP
1010 LPRINT USING 'ddd.dd';DICO
1020 LPRINT SPC(10)'ALT.MIN.COND.AL SUELO';LPRINT USING 'ddd.dd';FLEC
1030 HEM=LP-HEM
1040 LPRINT SPC(10)'LONGITUD DE EMPOTRAM.';LPRINT USING 'ddd.dd';HEM
1050 LPRINT TAB(33)'-----';LPRINT SPC(10)'LONG.TOTAL DEL POSTE';LPRINT USING 'ddd.dd';LP
1060 INPUT 'DESEA CAMBIAR LA LONG.DEL POSTE(SI/NO)';R$
1070 IF R$="SI" THEN 880
1080 HED=HEM-.3
1090 FVCF=FVC+VANO;HCI=HEM+ALPIN+ALES;HC2=HCI-DICO
1100 PRINT 'EN SU POSTE DE ANGULO + DE 30 GRADOS'
1110 PRINT 'QUE ALTURA SOBRE EL EMPOTRAMIENTO'
1120 INPUT 'TIENE SU AISLADOR MAS BAJO (M)';HD2
1130 HD1=(D13)02-(D12/2)02)0.5+HD2
1140 FOR GR=1 TO 5:READ HEF(GR);NEXT GR
1150 FOR CL=1 TO 10:READ FES(CL);NEXT CL
1160 FOR CL=1 TO 10
1170 FOR GR=1 TO 5:READ CF(GR,CL);NEXT GR,CL
1180 FOR L=1 TO 3:FOR CL=1 TO 10:FOR GR=1 TO 5
1190 READ CE(L,GR,CL);NEXT GR,CL,L
1200 'COMPLETA LOS DATOS GENERALES PARA LOS CALCULOS EN LAS HIPOT
1210 '***** ** ***** ** ***** ** ***** ** ***** ** *****
1220 SOSUB 2680
1230 IF R7$="SI" THEN GOTO 1220
1240 'CIMENTACION
1250 SOSUB 4140
1260 END
1270 'LINEA
1280 '*****
1290 L0=50+10*(L1-1)
1300 FOR L=1 TO L0

```

```
1310 LPRINT "=:NEXT L:LPRINT
1320 RETURN
1330 'INGRESO DE DATOS
1340 '***** ** *****
1350 PRINT CHR$(26)
1360 PRINT " ARENA FINA.....1"
1370 PRINT " ARCILLA HUMEDA.....2"
1380 PRINT " ARENA GRUESA.....3"
1390 PRINT " ARCILLA SECA.....4"
1400 PRINT " TIERRA VEGETAL (HUMEDA).....5"
1410 PRINT " TIERRA DE FACIL TRABAJO:MEDIO.....6"
1420 PRINT " TIERRA DE FACIL TRABAJO:FUERTE.....7"
1430 INPUT "MARQUE EL NRO.DEL TIPO DE TERRENO:CCIT:IF CCTT>7 OR CCTT<1 THEN 1350
1440 GOSUB 1820
1450 PRINT
1460 PRINT " TIERRA MUY FUERTE.....1"
1470 PRINT " TIERRA MEDIA.....2"
1480 PRINT " TIERRA HUMEDA.....3"
1490 INPUT "MARQUE EL NRO.DEL TIPO DE TIERRA:TIT:IF TIT>3 OR TIT<1 THEN 1490
1500 GOSUB 1920
1510 PRINT CHR$(26):INPUT"VELOC.DEL VIENTO EN LA ZONA:CONOCE:(SI/NO)":R1$
1520 IF R1$="NO" THEN GOSUB 1980:GOTO 1540
1530 INPUT"VELOCIDAD DEL VIENTO(KM/H)":VV
1540 PV=.0042*(VV^2)
1550 INPUT "VANO PROMEDIO (MTS)":VANO
1560 INPUT "ALTURA MIN.DE LOS COND.AL NIVEL DEL SUELO(M)":ALMI
1570 INPUT "!! SON CORRECTOS LOS DATOS:(SI/NO) !!":R2$
1580 IF R2$="NO" THEN 1510
1590 RETURN
1600 'IMPRESION
1610 '*****
1620 ON XI-1 GOTO 1630,1640,1650,1660,1670,1680,1690,1700,1710,1720,1730,1740,1770,1790,1800,1810
1630 LPRINT " SECCION TRANSVERSAL (mm2).....":RETURN
1640 LPRINT " NUMERO DE HILOS.....":RETURN
1650 LPRINT " DIAMETRO DEL CONDUCTOR(mm).....":RETURN
1660 LPRINT " DIAMETRO EXTERIOR(mm).....":RETURN
1670 LPRINT " PESO (kg/km).....":RETURN
1680 LPRINT " RESISTIVIDAD a 20 GRADOS(Ohm-mm2/m).....":RETURN
1690 LPRINT " COEF.TERMICO DE RESISTENCIA a 20 GRADOS":RETURN
1700 LPRINT " MODULO DE ELASTICIDAD (kg/mm2).....":RETURN
1710 LPRINT " ESF.MINIMO DE ROTURA(kg/mm2).....":RETURN
1720 LPRINT " COEF.DILATACION LINEAL a 20 GRADOS(1/c).....":RETURN
1730 LPRINT " CARGA DE RUPTURA (kg).....":RETURN
1740 LPRINT " RESISTENCIA C.C a 20 GRADOS(Ohm/Km).....":RETURN
1750 'PARAMETROS Y FACTOR DE CAIDA DE TENSTION
1760 '***** ** *****
```

```
1770 LPRINT " RADIO MEDIO GEOMETRICO(mm).....":RETURN
1780 LPRINT " DIAMETRO MEDIO GEOMETRICO(mm).....":RETURN
1790 LPRINT " RESISTENCIA C.C a TEMP.MAX. (ohm/Ym).....":RETURN
1800 LPRINT " REACTANCIA (ohm/Km).....":RETURN
1810 LPRINT " FACTOR DE CAIDA DE TENSION(Ohm/Km).....":RETURN
1820 'TIPO DE TERRENO
1830 '*****
1840 ON COTI GOTO 1850,1860,1870,1880,1890,1900,1910
1850 CTR1$="ARENA FINA":ANTA=(16/180)*PI:RETURN
1860 CTR2$="ARCILLA HUMEDA":ANTA=(22/180)*PI:RETURN
1870 CTR3$="ARENA GRUESA":ANTA=(30/180)*PI:RETURN
1880 CTR4$="ARCILLA VEGETAL":ANTA=(30/180)*PI:RETURN
1890 CTR5$="TIERRA VEGETAL (HUMEDA)":ANTA=(36/180)*PI:RETURN
1900 CTR6$="TIERRA DE FACIL TRABAJO(MEDIO)":ANTA=(48/180)*PI:RETURN
1910 CTR7$="TIERRA DE FACIL TRABAJO(FUERTE)":ANTA=(55/180)*PI:RETURN
1920 'TIPO DE TIERRA
1930 '*****
1940 ON III GOTO 1950,1960,1970
1950 I1=3:I11$="TIERRA MUY FUERTE":RETURN
1960 I1=2.5:I11$="TIERRA MEDIA":RETURN
1970 I1=1.5:I11$="TIERRA HUMEDA":RETURN
1980 'VELOCIDAD DEL VIENTO POR ZONAS
1990 '*****
2000 PRINT"INDIQUE SEGUN LA PAG.24 DEL C.M.E.LA ZONA DE"
2010 PRINT"VELOCIDAD DEL VIENTO DONDE SE UBICA EL PROYECTO"
2020 PRINT " ZONA I.....50 KM/H"
2030 PRINT " ZONA II.....75 KM/H"
2040 PRINT " ZONA III.....90 KM/H"
2050 INPUT "VELOCIDAD DEL VIENTO:VV"
2060 RETURN
2070 'CALCULO DEL ESFUERZO Y FLECHA DE LOS CONDUCTORES
2080 '*****
2090 I=5:GOSUB 2540
2100 F=1:GOSUB 2590
2110 E2=EDS*CTC(F,10)
2120 EF(F)=E2
2130 TR=CTC(F,2)*E2
2140 FV=(PV+CTC(F,4))/1000*W1=(CTC(F,6)/1000)*2+FV02*(1.5)*W2=CTC(F,6)/1000*W1+W2
2150 FOR B=30 TO 90 STEP 5
2160 A=1
2170 B=-E2+(D02*12600*W22*DCOS02)/(1E202)*24*CTC(F,2)*02)+.000017*12600*(11-12)*DCOS
2180 D1=-((D02)*12600*W102)/(24*(CTC(F,2)*02))*(DCOS03)
2190 C=0
2200 AA=B/A:BB=C/A:CC=D1/A
2210 F=BB-(AA02)/3:0=-(12+AA03)/271-(BB+AA/3)*CC
2220 I1=0/2
```



```
2230 YY=P/3
2240 DIS=XX*2+YY*3
2250 IF DIS>0 THEN 2330
2260 CFI=-XX/(ABS(YY))*.5
2270 IF CFI*2>1 THEN SFI=0:GOTO 2290
2280 SFI=(1-CFI*.2)*.5
2290 TFI=SFI/CFI
2300 ATFI=ATN(TFI)
2310 VI=2*(ABS(YY))*.5*DCOS(ATFI/3)
2320 GOTO 2380
2330 I=-XX*(XX*2+YY*3)+.5
2340 IF ABS(I)<=.001 THEN U=0 ELSE U=(-XX+SQR(XX*2+YY*3))/I/3
2350 ZI=-XX-SQR(XX*2+YY*3)
2360 IF ABS(ZI)<=.001 THEN V=0 ELSE V=(-XX-SQR(XX*2+YY*3))/I/3
2370 VI=U*V
2380 E3=VI-AR/3
2390 IF SWI=0 THEN SWI=1:E3=T3:MI=W2:GOTO 2160
2400 SWI=0
2410 F1=((CTC(F,6)/1000)*2+FVC*2)*.5/1000/18*E1*CTC(F,2):F1=F1*DCOS
2420 F2=((CTC(F,6)/1000)*D*2)/18*TR:F2=F2*DCOS
2430 F3=((CTC(F,6)/1000)*D*2)/18*E3*CTC(F,2):F3=F3*DCOS
2440 IF DY>0 THEN GOTO 2470 ELSE GOTO 2450
2450 IF D=VAND THEN FLC=F3:EMAX=E1 ELSE GOTO 2470
2460 FLEC=FLC
2470 GOSUB 2640
2480 TI=T:MI=M
2490 NEXT D:GOSUB 1300
2500 STOP
2510 LPRINT
2520 FF=F:EF(FF+1)=F3
2530 RETURN
2540 'CUADRO RDS-5:VANO ESFUERZO Y FLECHA DE LOS CONDUCT.
2550 '***** ***** * ***** * ***** * *****
2560 LPRINT:LPRINT"*****":LPRINT"cuadro rds-5":LPRINT"*****":LPRINT
2570 LPRINT "CALCULO DE ESFUERZOS Y FLECHAS DE CONDUCTORES":LPRINT "***** * ***** * *****":LPRINT
2580 RETURN
2590 X=Y-I:LPRINT "CONDUCTOR : ";LPRINT CFM ";LPRINT " MM2."
2600 LPRINT "TIPO : CORRE DURQ"
2610 LQ=72:GOSUB 1300
2620 LPRINT TAB(2)"VANO" SPC(20) "HIPOT.1" SPC(9) "HIPOT.11" SPC(9) "HIPOT.111"
2630 GOSUB 1300:LPRINT:RETURN
2640 LPRINT TAB(1):D:TAB(7)"ESFUERZO(kg/mm2)":USING "aaaaa.aaa":E1:LPRINT USING "aaaaa.aaa.aaa":E2:E3
2650 LPRINT TAB(7)"FLECHA (MT)":USING "aaaaa.aaa":F1:LPRINT USING "aaaaa.aaa.aaa":F2:F3
2660 LPRINT
2670 RETURN
2680 'COMPLETAN LOS DATOS GENERALES PARA LAS HIPOT.
```

```

2690 ***** *** ***** ***** ***** ***** *****
2700 IF R7$="SI" THEN 3170
2710 INPUT PESO DE LOS POSTES (KG):PP
2720 INPUT PESO DE CADA AISLADOR (KG):PA
2730 INPUT PESO DE CRUZETA(KG):PCZ
2740 INPUT PESO DE LOS ACCESORIOS (KG):PAC
2750 PRINT:PRINT "Si la altura minima del conductor sobre el";PRINT "suelo es de";ALM1:"mts y la flecha maxima":PRINT " es";FLEC:"en
tonces."
2760 INPUT ALTURA DE FIJACION DE LAS RETENIDAS (MTS):HRT
2770 INPUT ANGULO DE LA VERTICAL CON LA RETENIDA(GRADOS):BETA
2780 INPUT RESISTENCIA DE LA RETENIDA (KG):PRT
2790 INPUT " SON CORRECTOS LOS DATOS(SI/NO) "":R3$
2800 IF R3$="NO" THEN PRINT CHR$(26):GOTO 2680
2810 HIPOTESIS DE VIENTO EN ALINEAMIENTO
2820 ***** ** ***** ** *****
2830 MF1=FVCF*(HC1+2*HC2)
2840 PCF=CTC*(Z1.61)*VANO*(.901)
2850 PI=PP+3*PCF+PCZ+PA+PAC:PI=PI
2860 PRINT CHR$(26):PRINT SPC(10) "GRUPO" SPC(8) "PRESS"
2870 PRINT SPC(12) "A.....1":PRINT SPC(12) "B.....2":PRINT SPC(12) "C.....3"
2880 PRINT SPC(12) "D.....4":PRINT SPC(12) "E.....5"
2890 INPUT PARA ALINEAMIENTO PRESS EL GRUPO DE SU POSTE:GR
2900 IF GR<1 OR GR>5 THEN 2890
2910 INPUT "CLASE DE SU POSTE(1...10)":CL
2920 DP=(CP*(GR-CL)/PI)*.01:DP1=DP
2930 L9=LP-9:DE=(CE*(L9-GR-CL)/PI)*.01:DE1=DE
2940 FVP=FV*HEX*(DP+DE)*.5
2950 HVP=HEX*(DE+2*DP)*(1/(DP+DE))*(1/3)
2960 MF2=FVP*HVP
2970 DEC=100*DE
2980 MI=(PI/64)*(DEC+.4)
2990 SPE=25*PI*(DEC+.2)
3000 EC=(100*PI)*(1/SPE)*(1+.02*HEX+.2)*SPE*(1/(.25*MI)))
3010 EV=1000*(MF1+MF2)*(1/(DEC+.3))
3020 EE=3*(EV+EC)
3030 FED=(MF1+MF2)/HEQ)*3
3040 FED1=FED
3050 IF EE>HEF(GR) THEN PRINT " EL GRUPO DE SU POSTE NO CORRESPONDE AL ESFUERZO";PRINT " DE FLEXION REQUERIDO.CAMBIE SUS DATOS "
" ";PRINT:PRINT " SEGUN CONVENGA ESCOJA OTRO GRUPO Y/O CLASE";PRINT " PARA SU POSTE";INPUT R5$:GOTO 2860
3060 IF FED>FES(CL) THEN PRINT " LA CLASE DE SU POSTE NO CORRESPONDE A LA FUERZA";PRINT " EQUIVALENTE REQUERIDA.CAMBIE SUS DATOS
" ";PRINT:PRINT " SEGUN CONVENGA DETERMINE OTRO GRUPO Y/O CLASE";PRINT " PARA SU POSTE " ;INPUT R5$:GOTO 2860
3070 PRINT:PRINT "*****";PRINT "CUADRO ROS-6";LPRINT "*****";LPRINT
3080 PRINT "HIPOTESIS DE ALINEAMIENTO":LPRINT "***** ** *****";LPRINT
3090 PRINT "HIPOTESIS 1":LPRINT "*****";LPRINT
3100 LPRINT " - EL POSTE DE MADERA GRUPO ";LPRINT HEF$(GR):LPRINT " Y CLASE ";CL:LPRINT " CUMPLE"
3110 LPRINT " CON LOS REQUERIMIENTOS DE ESTA HIPOTESIS.";LPRINT

```

```

3120 LPRINT " - EL ESFUERZO DE FLEXION EN EL EMPOTRAMIENTO ES DE ":LPRINT " *INT(EE):"K0/cm2 Y ES INFERIOR AL MAXIMO ESFUERZO EXIG
IDO *LPRINT " BUE ES DE:"INT(MEF(GR)):" K0/cm2."*LPRINT
3130 LPRINT " - LA FUERZA EQUIVALENTE DE:"LPRINT INT(FE0):"K0 ES INFERIOR*LPRINT " A LA CARGA DE TRABAJO EXIGIDA:"FES(CL):"K0."
3140 GOSUB 4570'HIPOTESIS 11
3150 INPUT "!! DESEA MODIFICAR SU POSTE (SI/NO) !!:"R65
3160 IF R65="SI" THEN 2660
3170 'HIPOTESIS DE CAMBIO DE DIRECCION
3180 'HIPOTESIS DE CAMBIO DE DIRECCION
3190 ***** ** ***** ** *****
3200 PRINT CHR$(26):PRINT " HIPOTESIS DE CAMBIO DE DIRECCION*:"PRINT "
3210 PRINT SPC(10)'GRUPO" SPC(8)'PRESS"
3220 PRINT SPC(12)"A.....1":PRINT SPC(12)"B.....2":PRINT SPC(12)"C.....3":PRINT SPC(12)"D.....4":PRI
NT SPC(12)"E.....5"
3230 INPUT "PARA CAMBIO DE DIREC. GRUPO DE SU POSTE!...":GR
3240 IF GR<=0 OR GR>5 THEN 3200
3250 INPUT "CLASE DE SU POSTE(1...10)":CL
3260 DP=(CP*GR*CL)/PI*(.41):DE=(CE*LG*GR*CL)/PI*(.41)
3270 FVPX=PV*HEX*(DP+DE)*(5):MVPX=HEX*(DE+(2*DP))*(1/3)
3280 MVPX=FVPX*MVPY
3290 DE=100*DE*MI=(PI/64)*(DEC04):SPE=25*PI*(DEC02)
3300 ECP=(100*PI)*(1/SPE)*(1+(.02*(HEX02)*SPE*(1/(.25*MI))))
3310 DRT=(HEX-HRT)*(DE-DF)*(1/HEX)+DP
3320 FVP1=PV*(DE+DRT)*HRT*.5:FVP2=PV*(DP+DRT)*(HEX-HRT)*.5
3330 HVP1=HRT*(DE+(2*DRT))/(DE+DRT)*(1/3)
3340 HVP2=HEX-HRT*(DRT+(2*DP))/(DRT+DP)*(1/3)
3350 FE=1/(HRT+(HEM/2))*(FVP1*(HVP1*(HEM/2))+(FVP2*(HVP2*(HEM/2))))
3360 HRT=HRT*(TAN(BETA/180)*PI):MVP2=MVP2*(FVP2*(DRT+DE)*.5)
3370 MSM=FVP1*HRT*.125:DSMC=DSM*100:EVT2=1000*MSM*(1/(DSMC03)):DRTC=DRT*100
3380 SRT$="SIN RETENIDA":CRT$="UNA RETENIDA":DRET$="DOBLE RETENIDA":TRET$="TRES RETENIDAS"
3390 IF HRT=HD2 THEN 3420
3400 HH1=HD1-HRT
3410 HH2=HD2-HRT:GOTO 3440
3420 HH2=0
3430 HH1=HD1-HRT
3440 GOSUB 3980 IMPRESION
3450 FICP=CTC(1.2)*EM01*2
3460 FOR A=1 TO 90
3470 IF SW$="" THEN 3690
3480 COS=COS(A/360)*PI:SENO=SEN(A/360)
3490 MVTC=(HC1+2*HC2)*(FVCF*COSE)+(FTCF*SENO)
3500 IF SEC>=1 THEN 3550
3510 EVT=1000*(MVTC*MVPX)+(1/DEC03)
3520 FE0=3*(MVTC*MVPX)+(1/HE0)*EE=3*(EVT+ECP)
3530 IF FE0=FES(CL) AND EE=HEF*GR THEN LPRINT TAB(6;A;TAB(11;COT$):LPRINT TAB(6;A;TAB(11;COT$):LPRINT USING "aaaaaa.aa":FE0:LPRINT USING "aaaaaa.aa":EE:
:LPRINT TAB(52)"-----" SPC(6)"-----":GOTO 3600
3540 SEC=1

```



```

3550 MYTC2=(HH1+2*HHZ)*(FVCF*COSE+FTCF*SENO)
3560 MWP2=MWP2+FVP2
3570 FED=3*(MYTC2+MWP2)*(1/(HEQ-HRT))
3580 ER=3000*(MYTC2+MWP2)*(1/(DRTC031))
3590 FRI=MVTC*(HRT:FHR=FRI+FR2:FVR=FHR*(1/TAN(BETA/180)*PI))
3600 FTR=((FVR02)+(FHR02)*(1.5))*2:PTN=PT+FVR
3610 ECP=(100*PTN)*(1/SPE)*(1+.02*(HRT02)*SPE*(1/(.25*MI)))
3620 EE=3*(EVT2+ECP)
3630 IF FED>FES(CL) OR EE>MEF(GR) THEN LPRINT:LPRINT "- SOLO PUEDE UTILIZAR ESTE TIPO DE POSTE" :LPRINT " HASTA EL ANGULO " :A-I:" :A
UN ANGULO MAYOR":LPRINT " NO SOPORTA LAS CONDICIONES ELEGIDAS." :LPRINT:INPUT "ESCOJA OTRO POSTE(SI/NO) " :R7$:SM$=" "
3640 IF SM$=" " THEN 3690
3650 IF FTR>=.5*HRT THEN 3660 ELSE RETO$=CRT$:GOTO 3670
3660 IF FTR>=HRT THEN RETO$=TRET$ ELSE RETO$=DRET$
3670 LPRINT TAB(6)A:TAB(11)RETO$:LPRINT TAB(25)" " :LPRINT USING "ááááá.áá" :FED:LPRINT USING "áááááááá.áá" :EE:ER:FTR
3680 IF A=90 THEN R7$=" "
3690 NEXT A:GOSUB 1300
3700 SEC=0:SM$=" "
3710 IF R7$="SI" THEN 3170
3720 INPUT "¿ DESEA EL CALCULO DE OTRO POSTE(SI/NO) " :R7$
3730 IF R7$="SI" THEN 3170
3740 FRT1=(HD1+2*HD2)*(FTCF*.5)*(1/HRT)
3750 FHRT=FRT1+FR2
3760 FVRT=FHRT*(1/TAN(BETA/180)*PI)
3770 FRTT=(FBR:FHRT02+FVRT02)*2
3780 MTC3=(HH1+2*HHZ)*(FTCF*.5)
3790 FED=3*(MTC3+MWP2)*(1/(HEQ-HRT)):ER=3000*(MTC3+MWP2)*(1/(DRTC031))
3800 PT3=PI-1.5*PCF+FVRT
3810 ECP3=(100*PT3)*(1/SPE)*(1+(.02*(HRT02)*SPE*(1/(.25*MI))))
3820 EE=3*(ECP3+EVT2)
3830 IF FED>FES(CL) OR EE>MEF(GR) THEN PRINT "¿ CAMBIE EL TIPO DE POSTE " :INPUT R1$:GOTO 3170
3840 IF FRTT=HRT THEN RETO$=CRT$:GOTO 3860
3850 IF FRTT=2*HRT THEN RETO$=TRET$ ELSE RETO$=DRET$
3860 LPRINT:LPRINT "CUADRO RDS-8":LPRINT "*****" :LPRINT "*****" :LPRINT
3870 LPRINT "HIPOTESIS DEL POSTE TERMINAL":LPRINT "*****" :LPRINT "*****" :LPRINT
3880 LPRINT "- EL POSTE TERMINAL DE MADERA GRUPO " :NEF$(GR):" Y CLASE " :CL:LPRINT " CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS DE ESTA HIPOTESIS
":LPRINT
3890 LPRINT "- LA FUERZA EQUIVALENTE DE " :LPRINT INT(FE0):"Kg ES INFERIOR" :LPRINT " A LA CARGA DE TRABAJO EXIGIDA DE " :FES(CL):"Kg."
:LPRINT
3900 LPRINT "- EL ESFUERZO DE FLESION EN LA SECCION DE FIJACION":LPRINT " DE LA RETENIDA DE " :LPRINT INT(IEE):"Kg/cm2" :LPRINT " ES INFERIOR
AL " :LPRINT " MAXIMO ESFUERZO EXIGIDO DE " :MEF(GR):"Kg/cm2." :LPRINT
3910 LPRINT "- EL ESFUERZO DE FLESION EN LA SECCION DE EMPOTRAMIENTO":LPRINT " DE " :LPRINT INT(EE):"Kg/cm2 ES INFERIOR AL MAXIMO ES
FUERZO":LPRINT " EXIGIDO DE " :MEF(GR):"Kg/cm2." :LPRINT
3920 LPRINT "- SE UTILIZARA " :RETO$:LPRINT
3930 LPRINT "- EL 50% DE LA FUERZA DE EXTENSION DE LA RETENIDA DE " :LPRINT INT(FRTT/2):"Kg." :LPRINT " ES INFERIOR A LA CARGA EXIGIDA
DE " :LPRINT "Kg."
3940 MAC=FED1*(HEQ+HEM)*.73):DS=DP1+(DE1-DP1)*(LP/HEX):AB=(DS*DE1)/2

```

```
3950 MR=(PI/2)*(AB-(1/3)*(PI/AB)*(0.0001/TI)))+(CTR*AB*(HEM*0.3))
3960 IF MR<MAC THEN PRINT "HAY ERROR EN EL DISEÑO:EL MOMENTO RESISTENTE";PRINT INT(MR);"Kg-M ES INFERIOR AL MOMENTO ACTUANTE";:PRIN
T INT(MAC);"Kg-M";INPUT R$:GOTO 2860
3970 RETURN
3980 "IMPRESION CUADRO:HIPOT.CAMBIO DE DIREC.
3990 *****
4000 LPRINT:LPRINT:"*****";LPRINT "CUADRO RDS-7";LPRINT "*****";LPRINT
4010 LPRINT "HIPOTESIS DE CAMBIO DE DIRECCION";LPRINT "*****";LPRINT:LPRINT "CARACTERISTICAS DEL POSTE DE
MADERA GRUPO ":"HEF$(GR)"; Y CLASE: ";CL:LPRINT
4020 L0=79;GOSUB 1300;LINEA
4030 LPRINT TAB(25)"CARGA DE " SPC(6)"MAXIMO" SPC(8)"MAXIMO" SPC(6)"CARGA DE"
4040 LPRINT TAB(24)"ROTURA POR" SPC(4)"ESFUERZO" SPC(6)"ESFUERZO" SPC(4)"ROTURA DEL"
4050 LPRINT TAB(22)"FLEXION:";FES$(CL);"Kg";:LPRINT TAB(37)HEF$(GR);" Kg/cm2 ";:LPRINT TAB(64)"CABLE:";RRT;"Kg"
.
4060 GOSUB 1300;LINEA
4070 LPRINT TAB(26)"FUERZA" SPC(4)"MAX.ESFUERZO MAX.ESFUERZO FUERZA DE"
4080 LPRINT TAB(5)"ANGULO" SPC(3)"USO DE" SPC(3)"EQUIVALENTE EN SECCION DE EXTENSION"
4090 LPRINT TAB(4)"(GRADOS) RETENIDA EN LA PUNTA EMPOTRAMIENTO LA RETENIDA DE RETENIDA"
4100 LPRINT TAB(27)"(Kg)"; SPC(7)"(Kg/cm2)" SPC(6)"(Kg/cm2)" SPC(7)"(Kg)"
4110 GOSUB 1300;LINEA
4120 LPRINT
4130 RETURN
4140 "CALCULO DE CIMENTACION
4150 *****
4160 LPRINT:LPRINT:"*****";LPRINT "CUADRO RDS-9";LPRINT "*****";LPRINT
4170 LPRINT:LPRINT "CALCULO DE CIMENTACION";LPRINT "*****";LPRINT "*****";LPRINT
4180 PRINT CHR$(26);LPRINT TAB(15)"CALCULO DE CIMENTACION";PRINT TAB(13)"=====
4190 LPRINT " - CONSIDERANDO QUE:";LPRINT:LPRINT " EL TIPO DE TERRENO ES ";CTR1$:LPRINT:LPRINT " EL TIPO DE TIERRA ES ";TI1$:LPRINT
4200 LPRINT " - SE CONSTATA QUE EL MOMENTO RESISTENTE DE";LPRINT INT(MR);"Kg-M";LPRINT " ES SUPERIOR AL MOMENTO ACTUANTE DE";LPRIN
T INT(MAC);"Kg-M";LPRINT
4210 LPRINT:LPRINT
4220 LPRINT "*****";LPRINT "CUADRO RDS-10";LPRINT "*****";LPRINT
4230 LPRINT:LPRINT "CALCULO DE DIMENSIONES Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACION DEL BLOQUE DE ANCLAJE"
4240 LPRINT "*****";LPRINT "*****";LPRINT "*****";LPRINT
4250 TIPO=PR1/2
4260 FOR J=10 TO 140
4270 IF ZZ$="*" THEN 4350
4290 K=J*50R(2)
4290 IF 22.5*(K)-TIPO THEN 4310
4300 GOTO 4350
4310 KJ=10*(INT(J/10));KJ=J-KJ
4320 IF KJ=0 THEN J1=J:GOTO 4340
4330 IF KJ>5 THEN J1=KJ+10 ELSE J1=KJ+5
4340 ZZ$="*"
4350 NEXT J
4360 LPRINT " - LAS DIMENSIONES DEL BLOQUE DE ANCLAJE PARA";LPRINT " UNA RETENIDA SIMPLE SON DE 10 *";J1;"*";J1;" cm.";LPRINT:LPRINT
" - SI LA RETENIDA FUESE DOBLE SE UTILIZAPAN DOS BLOQUES.";LPRINT
```



```

4360 LPRINT " - LAS DIMENSIONES DEL BLOQUE DE ANCLAJE PARA: LPRINT " UNA RETENIDA SIMPLE SON DE 10 * J1: "X" J1: " cm.": LPRINT: LPRINT
" - SI LA RETENIDA FUESE DOBLE SE UTILIZARÁN DOS BLOQUES.": LPRINT
4370 MAT1=2400: MAT2=2400
4380 PRINT SPC(15) "MATERIAL" SPC(10) "PRESS": PRINT SPC(15) "-----" SPC(10) "-----" SPC(14) "CONCRETO" SPC(12) " 1"
4390 PRINT SPC(10) "CONCRETO ARMADO" SPC(10) " 2"
4400 INPUT "MATERIAL DEL BLOQUE DE ANCLAJE": MAT
4410 IF MAT=1 THEN MA=MAT1: GOTO 4440
4420 IF MAT=2 THEN MA=MAT2: GOTO 4440
4430 GOTO 4380
4440 FCIM=TRO*COB((RETA/180)*PI): PEC=(.15*((J1*.01)02))*MA: S=((J1*.01)02)
4450 INPUT "PROFUNDIDAD DEL BLOQUE DE ANCLAJE (m)": H
4460 IF H<0 THEN 4450
4470 SS=((J1*.01)+(2*H*TAN((PI/2)-ANTA))02)
4480 SSS=SOR(SS*SS): V=(1/3)*H*(S+SS+SSS): PET=V*1600
4490 IF FCIM>PEC+PET THEN PRINT " - ES NECESARIA UNA MAYOR PROFUNDIDAD DADO QUE CON: PRINT " LA PROFUNDIDAD QUE HA ESCOGIDO DE: H: "
ts NO: PRINT " GARANTIZA UNA BUENA CIMENTACION.": INPUT R$: GOTO 4450
4500 PP=PEC+PET
4510 LPRINT " - LA PROFUNDIDAD ESCOGIDA ES CORRECTA DADO QUE LA: LPRINT " FUERZA VERTICAL DE LA RETENIDA ES DE:": LPRINT INT(FCIM): "K
o Y EL: LPRINT " CONTRAPESO ES DE:": LPRINT INT(PP): "Kg."
4520 RETURN
4530 A$=STR$(INT((FF+1)*100)): B$=MID$(A$,3,1): C=VAL(B$)
4540 IF C=0 THEN FLEC=VAL(A$)/100: RETURN
4550 IF C/=5 THEN FLEC=(VAL(A$)-C)*5/100: RETURN
4560 FLEC=(VAL(A$)-C)*10/100: RETURN
4570 HIPOTESIS III
4580 TX=EMAX*.5*OTC(1,2): MF3=TY*HC2: MT3=TX*CI2/2
4590 ME=MF3/2+.5*MF302: MT302=0/1/2)
4600 FE13=2*ME/HEO
4610 EPC=1000*ME*1/DECC03)
4620 EE=(EC+ERC)*2
4630 LPRINT: LPRINT: LPRINT "HIPOTESIS III": LPRINT "-----": LPRINT
4640 LPRINT " - EL POSTE DE MADERA GRUPO ": LPRINT ME$(GR): LPRINT " Y CLASE: ": CL: LPRINT " CUMPLE"
4650 LPRINT " CON LOS REQUERIMIENTOS DE ESTA HIPOTESIS.": LPRINT
4660 LPRINT " - EL ESFUERZO DE FLEXION EN EL EMPOTRAMIENTO ES DE ": LPRINT " *INT(EE): "Ko/cm2 Y ES INFERIOR AL MAXIMO ESFUERZO EXIG
IDO: LPRINT " QUE ES DE: ": INT(MEF(GR)): " Kg/cm2.": LPRINT
4670 LPRINT " - LA FUERZA EQUIVALENTE DE ": LPRINT INT(FE13): " Ko ES INFERIOR:"
4680 LPRINT " A LA CARGA DE TRABAJO EXIGIDA:": LPRINT FES(CL): "Kg.": LPRINT
4690 RETURN

```



## 2.2. Cálculos Justificativos de Subsistemas de Distribución Secundaria

### 2.2.1. Metodología

Se consideran 27 datos como bases técnicas de cálculo. De estos se establecen 10 como Datos -- del Sistema, entendiéndolos como datos correspondientes a las características de ubicación, clima y geografía y Sistema Eléctrico de cada uno de los Proyectos. Se consigna igualmente, 17 Datos de Diseño, entendiéndolos como correspondientes a los diseños y materiales que propone el -- Proyectista. Con ésta información, es posible -- proceder al cálculo mecánico y eléctrico que justifique técnicamente el diseño de las Redes de - Distribución Secundaria. Se incluye adicionalmente, las principales normas incluídas en el CNE - que establecen procedimientos de cálculo.

La verificación de las distancias mínimas de seguridad y el nivel de aislamiento requerido se procesa manualmente en forma ordinaria.

El cálculo de los cuadros de caída de tensión por alimentador y Subestación, se procesa mediante una Hoja Electrónica VISICALC, tanto para el Servicio Particular como para el Alumbrado Público. Este cálculo se sintetiza, en base a un cuadro electrónico standard programado para procesar operaciones aritméticas múltiples, por lo -- que el procedimiento permite en función del número de lotes y las cargas especiales del circuito , poder resolver y verificar la corrección de la selección de los conductores de cada tramo y el valor final de la sumatoria de caída de tensión.

En los diagramas D-07, D-08 y D-09 se muestran los diagramas de fuerzas en los postes.

El cálculo de los parámetros de caída de tensión, los esfuerzos y flechas en las hipótesis de cálculo de conductores y el cálculo de soportes incluyendo cimentación, se procesa mediante el Programa BASIC " Cálculo Mecánico y Eléctrico de Redes de Distribución Secundaria". En el cuadro CC-2 se muestra el Diagrama de Bloques explicativo, y en el acápite 2.2.13. se consigna el listado de cómputo respectivo.

En este Programa se consideran como un inicial juego de datos de entrada, los 10 Datos del Sistema. Como es evidente, a cada Proyecto corresponderá un juego de datos específico, teniendo el Programa la versatilidad de ser diseñado para operar con cualquiera de esas posibilidades. El caso más significativo, se halla en la posibilidad de utilizar alternativamente los niveles de tensión de 220 v. - 3 fases - 3 conductores, 380/220 v. - 3 fases - 4 conductores, 220 v. 1 fase - 2 conductores y 380/220v. - 1 fase - 2 conductores. Mediante el Programa es posible, proponer valores de demanda máxima por vivienda y factor de simultaneidad correspondientes a las características específicas de cada Proyecto, con lo cual se obtiene un listado de intensidad de corriente por lote.

Un segundo juego de datos de entrada, lo componen, los 17 valores de los Datos de Diseño, debiéndose tomar en cuenta los siguientes condicionamientos:

- La postiería será de madera tratada, siendo la longitud, grupo y clase de los postes propuesto por el Proyectista. Los postes de cambio de dirección y los terminales serán



de la misma clase y grupo. Todos los postes tendrán una longitud total similar.

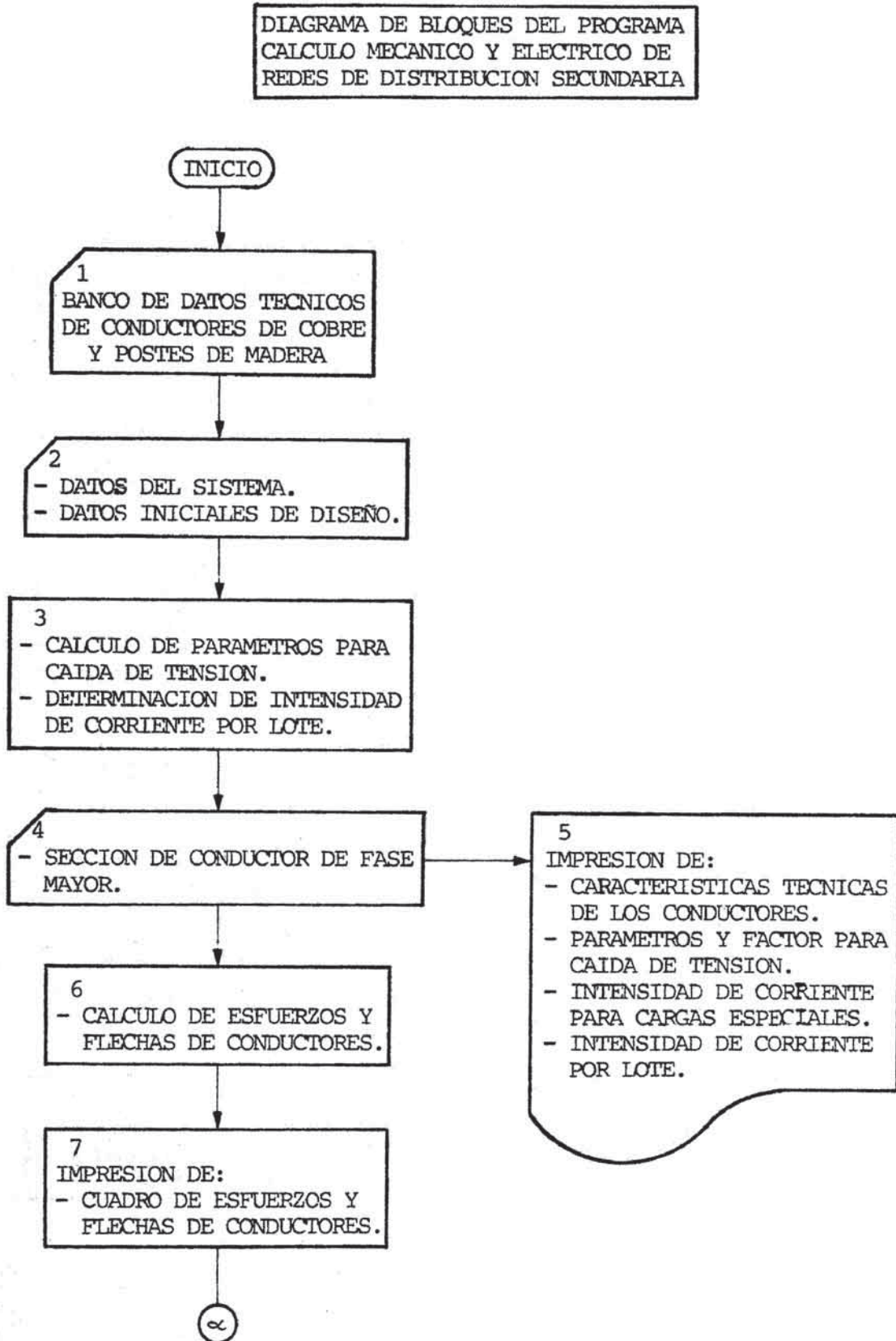
- Los conductores serán de cobre forrado, de secciones propuestas por el Proyectista.
- La disposición de los conductores será vertical, debiendo ser fijados con el siguiente orden de arriba a abajo: conductor de Alumbrado Público, conductor neutro, conductores de fase. El Proyectista propondrá la distancia de separación y el vano máximo.
- Los aisladores serán del tipo carrete para todos los armados.
- La distancia mínima entre el conductor y la línea de tierra será propuesta por el Proyectista.
- El peso de los diferentes componentes de los armados serán propuestos por el Proyectista en base a datos de fabricación.
- La altura de fijación y resistencia de la retenida, así como el ángulo de ésta con la vertical será propuesta por el Proyectista.
- El Proyectista propondrá el Coeficiente de seguridad de la Hipótesis I de conductores.
- El material del bloque de anclaje, será de concreto ó concreto armado, a criterio del Proyectista. La profundidad de instalación del mismo será igualmente propuesta.

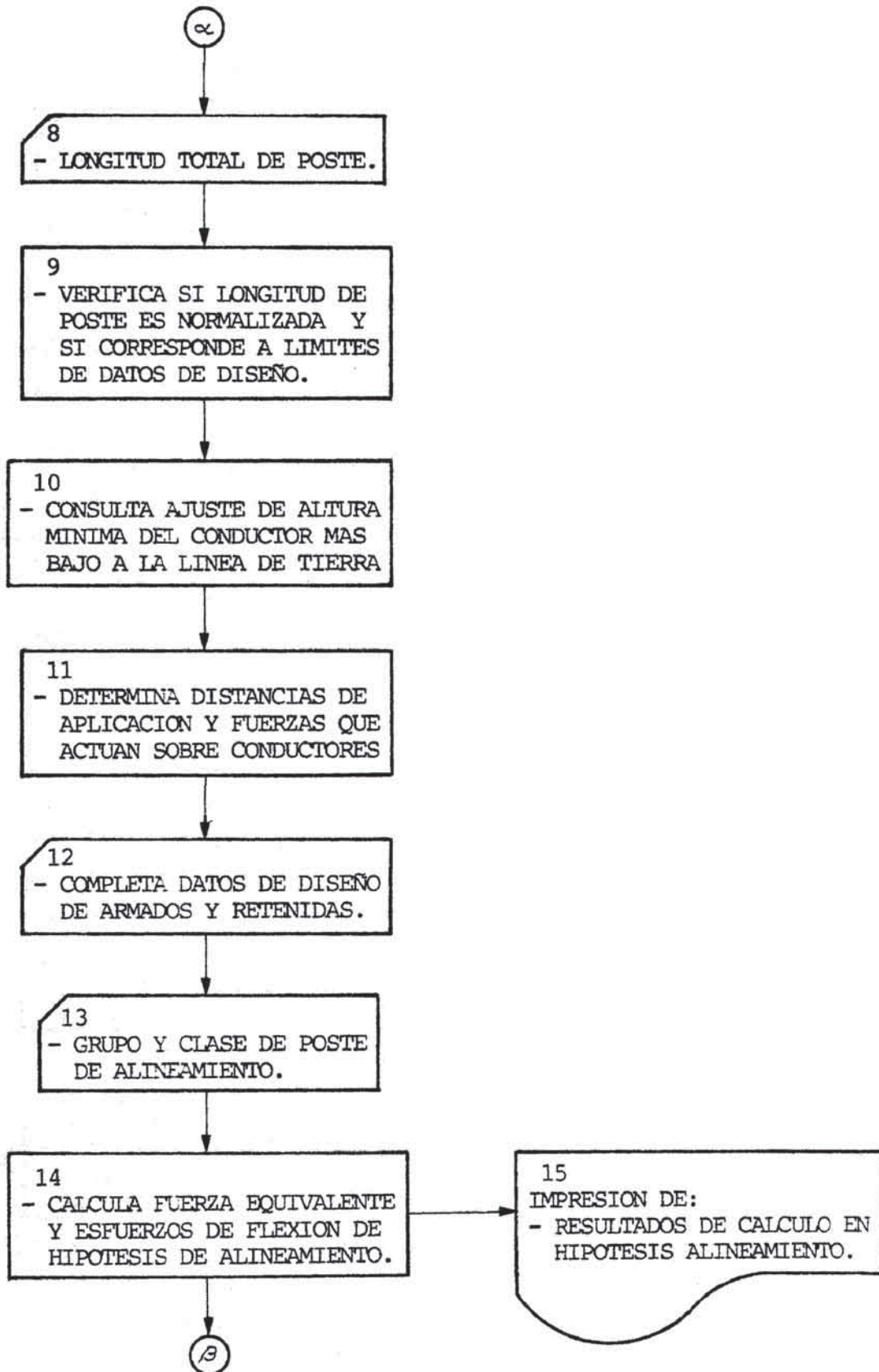
El Programa tiene la forma de SOFTWARE, obligando a que su operador proponga datos de diseño que estén normalizados (p.e.: longitud de postes, secciones de conductores, etc), rechazando los datos que no cumplan con este requisito, volviendo a proponer en la pantalla de datos, la entrada de uno nuevo.

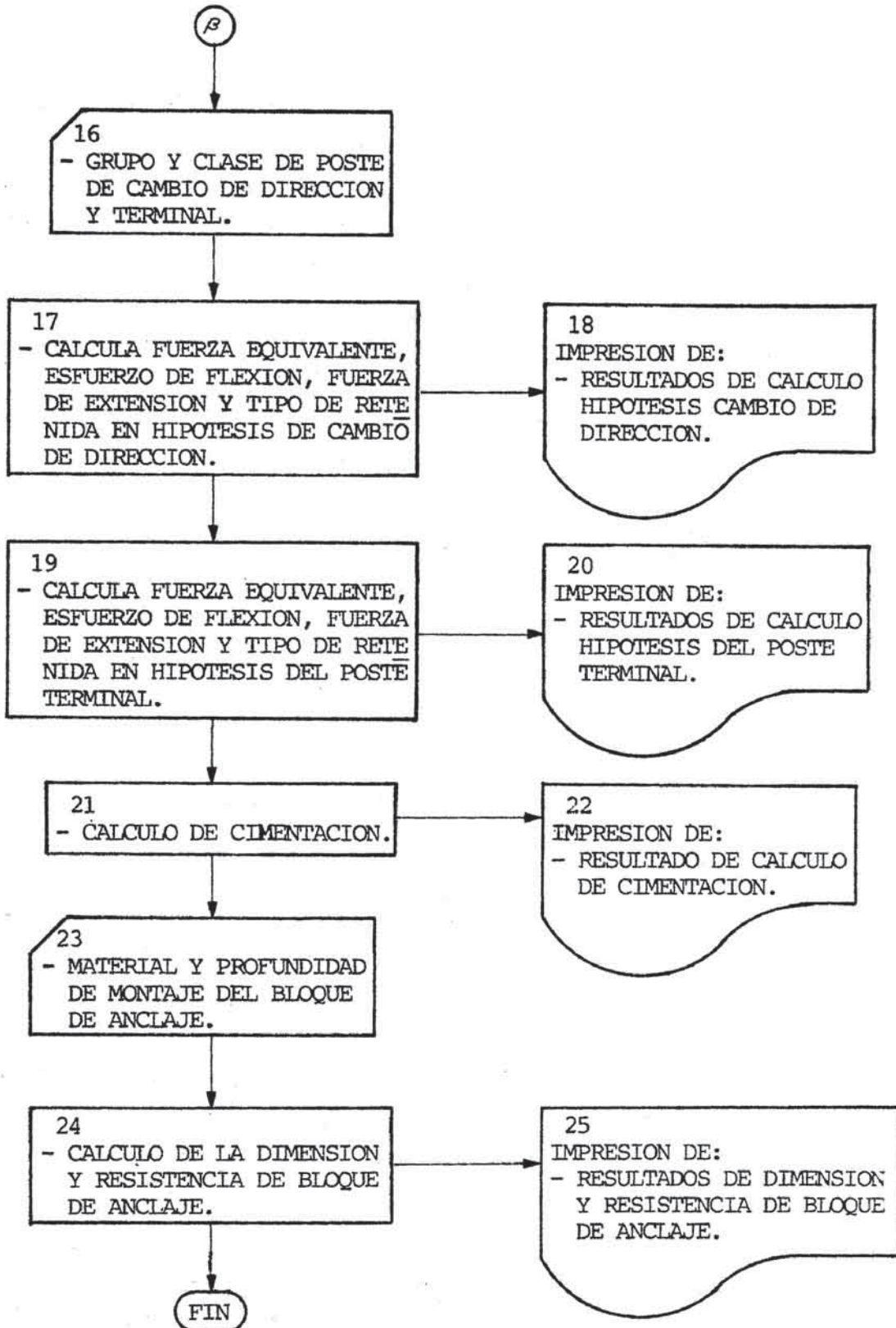
Igualmente, el Programa permite al operador, corregir sus datos, si estos derivaran en resultados que no corresponden a lo especificado téc-



Cuadro CC-2









nicamente. En la pantalla aparecerán los resultados, indicándose el error y proponiendo la entrada de nuevos datos (p.e.: los cálculos en las hipótesis de postes).

2.2.2. Bases Técnicas de Cálculo

a. Datos del Sistema

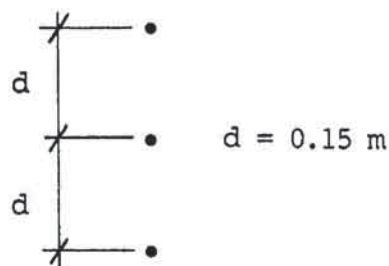
Nivel de tensión	380/220 v. - 3 fases - 4 conductor
Altitud del Proyecto	3,165 m.s.n.m. Atocata, 3,135 m.s.n.m. Patachana, 2,740 m.s.n.m. La ramate.
Tipo de terreno	Tierra de fácil - trabajo, medio.
Tipo de tierra	Tierra media
Velocidad del viento	90 Km./ h.
Factor de potencia	0.9 en atraso
Demanda máxima por lote	800 watts.
Factor de simultaneidad	0.5
Temperatura máxima del conductor	40°C.
Temperatura media del conductor	15°C.

b. Datos de Diseño

Sección máxima de los conductores de fase	25 mm <sup>2</sup> .
Coeficiente de seguridad en la Hipótesis I de los conductores	5.25
Vano máximo	40 m.

Altura mínima del conductor a la línea de tierra	4.5 m.
Longitud del poste	8 m.
Poste de alineamiento	D-7
Poste de cambio de dirección y postes terminales	D-5
Peso del poste	300 Kg.
Peso del aislador	0.45 Kg.
Peso de los artefactos de alumbrado público	4 Kg.
Peso de accesorios	10 Kg.
Altura de fijación de las retenidas	5.775 m.
Angulo de la retenida con la vertical	37°
Resistencia de la retenida	4,950 Kg.
Material del bloque de anclaje	concreto armado
Profundidad de instalación del bloque de anclaje	1.8 m.

c. Disposición de Conductores



d. Características Técnicas de los Conductores

En el cuadro CS-1 se muestran las características técnicas de los conductores de cobre con las secciones que se utilizarán para las redes de distribución.

CUADRO CS-02

PARAMETROS Y FACTOR DE CAIDA DE TENSION  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

SECCION MILIMETRICA	6	10	16	25
RADIO MEDIO GEOMETRICO(mm).....	1.3820	1.7841	2.2568	2.8201
DIAMETRO MEDIO GEOMETRICO(mm).....	188.9850	188.9850	188.9850	188.9850
RESISTENCIA DE CC. A TEMP.MAX.(Ohm/Km)	3.3691	2.0021	1.2594	0.7851
REACTANCIA(Ohm/Km).....	0.8727	0.8283	0.7875	0.7488
FACTOR DE CAIDA DE TENSION.....	0.0059	0.0037	0.0026	0.0011

CUADRO CS-03

PARAMETROS Y FACTOR DE CAIDA DE TENSION  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

SECCION MILIMETRICA	6
RADIO MEDIO GEOMETRICO(mm).....	1.3820
DIAMETRO MEDIO GEOMETRICO(mm).....	150.0000
RESISTENCIA DE CC. A TEMP.MAX.(Ohm/Km)	3.3691
REACTANCIA(Ohm/Km).....	0.8326
FACTOR DE CAIDA DE TENSION.....	0.0068

CUADRO CS-01

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS CONDUCTORES ELECTRICOS  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

SECCION MILIMETRICA	6	10	16	25
SECCION TRANSVERSAL(mm <sup>2</sup> ).....	6	10	16	25
NUMERO DE HILOS.....	7	7	7	7
DIAMETRO DEL CONDUCTOR(mm).....	3.12	4.05	5.1	6.45
DIAMETRO EXTERIOR(mm).....	4.72	5.65	6.7	8.85
PESO(kg/km).....	65	105	165	260
RESISTIVIDAD A 20 GRADOS(Ohm-mm <sup>2</sup> /m)...	.0179	.0179	.0179	.0179
COEF. TERMICO DE RESIST. A 20 GRADOS..	.00382	.00382	.00382	.00382
MODULO DE ELASTICIDAD(kg/mm <sup>2</sup> ).....	12650	12650	12650	12650
ESFUERZO MINIMO DE ROTURA(kg/mm <sup>2</sup> ).....	42	42	42	42
COEF. DILATACION LIN. a 20 GRADOS(1/c)	.000017	.000017	.000017	.000017
CARGA DE RUPTURA(kg).....	232	391	621	992
RESISTENCIA DE CC. A 20 GRADOS(Ohm/Km)	3.13	1.86	1.17	.73



2.2.3. Normas del C.N.E.

En aplicación de la norma 4.1.2., se debe de utilizar los niveles de tensión de 380 y 220 v., sea con 4 conductores a la tensión de 380/220 v. con neutro a tierra ó con 3 conductores a 220 v.

En aplicación de la norma 4.1.3., la caída de tensión no debe sobrepasar el 5% de las tensiones nominales, en nuestro caso de 380 v.

En aplicación de la norma 4.2.2.1., el paso de la corriente en el conductor no debe sobrepasar el valor precisado en la tabla respectiva, debiéndose considerar para ello la corrección por el factor temperatura.

En aplicación de la norma 4.2.3.4. ii) y iii), los aisladores deben soportar bajo lluvia una tensión a la frecuencia de servicio precisada en la fórmula respectiva, debiéndose considerar en el cálculo, la altitud en el caso que ésta sobrepase los 1,000 m.s.n.m., aplicándose el factor respectivo.

En aplicación de la norma 4.2.3. iv), para condiciones de contaminación ambiental ó cuando se requieran tensiones diferentes a las prescritas, los aisladores deben soportar bajo lluvia, una tensión conforme a la fórmula descrita.

En aplicación de la norma 4.2.1.2. a), se considerarán las dimensiones de los postes de acuerdo a las hipótesis de cálculo de la tabla respectiva.

En aplicación de la norma 4.2.1.4., se considerará una carga de rotura mínima en las retenidas de 1,400 Kg.. La absorción de la carga mecánica en el ángulo de la línea en el tiro terminal y la carga longitudinal, deberá soportar un 50%, 50% y 80% del tiro correspondiente. En las retenidas inclinadas, el ángulo formado entre la

retenida y el poste no deberá ser menor de  $20^\circ$ . Para la fijación de la retenida por medio de un anclaje introducido en el terreno, la fuerza que actúa sobre el cable de la retenida, será contra rrestada por el peso del terreno contenido en el tronco de la pirámide, donde la base inferior, - es la correspondiente a la del bloque de ancla-- je.

En aplicación de la norma 2.2.4.4. en los pos tes, se calcularán las retenidas para soportar - la carga total en la dirección en que éstas ac-- túan, y para que el poste trabaje solamente a - compresión. La resistencia mecánica de los ele-- mentos que componen las retenidas no deberá ser menor que la requerida por el cable de la rete-- nida. Se deberá cumplir con el dimensionamiento del bloque de anclaje, conforme lo señala la fó-- mula respectiva.

En aplicación de la norma 4.2.3.1., se consi-- derará para el cálculo mecánico, las siguientes cargas: cargas permanentes debidas al peso de -- los conductores, aisladores, postes y accesorios ; viento debido a la acción del mismo sobre la - superficie batida de los conductores y postes ; y el desequilibrio de tiros, en el caso de cam-- bio de sección de conductores, que genera la di-- ferencia de tiros.

Según la norma 4.2.3.2. a), el esfuerzo admi-- sible, en ningún caso debe ser superior al 33% - del esfuerzo mínimo de rotura, para el conductor sólido, y al 40% para el cableado; debiéndose de considerar las sobrecargas, en función de la al titud.

En aplicación de la norma 2.4.3.2. b), deberá asumirse la flecha máxima de los conductores, de rivada por la acción del peso propio y la tempe-- ratura máxima, considerando las condiciones cli--



máticas.

En aplicación de la norma 4.2.3.3. a), las hipótesis de cálculo mecánico a considerarse se establecen en base al esquema prescrito.

En aplicación de la norma 4.2.3.3. b), se considerarán los factores de seguridad prescritos en 2.2.4.2. d).

Según la norma 4.2.3.3. c), los bloques de cimentación, deberán de ser comprobados con las cargas calculadas en las hipótesis de cálculo de postes, de acuerdo a lo prescrito y con un factor de seguridad de vuelco de 1.5.

Según la norma 4.2.3.4. a), los aisladores tipo carrete deberán soportar en la posición de alineamiento y de ángulo, tanto el peso propio como el peso de los conductores, la resultante de la acción del viento sobre los conductores y la componente transversal del tiro del conductor, sin exceder el 33% de su carga de rotura.

Según la norma 4.2.3.4. a) ii), los aisladores tipo carrete, deberán soportar en la posición de retención ó anclaje, el tiro máximo del conductor sin exceder el 40% de su carga de rotura.

#### 2.2.4. Distancias Mínimas de Seguridad

La separación mínima vertical entre conductores del mismo circuito, no debe ser menor de 0.1 metros para vanos inferiores a 50 m. y con una tensión entre conductores no superior a 650 v., según la norma 4.2.4.1. a) ii). Esta consideración a sido tomada en cuenta en la disposición de conductores elegida.

Según la norma 2.2.5.1. b) ii), la separación entre conductores de diferentes circuitos, cuando el conductor de mayor tensión se encuentra en



tre 650 y 30,000 v.- debe de ser mínimamente de 1.20 m. cuando ambos circuitos son paralelos, de 1.00 m. cuando ambos se crucen y se hallen en el mismo poste, de 1.20 m. cuando ambos se cruzan y se hallan en postes diferentes.

Según la norma 4.2.4.3., las distancias mínimas de los conductores sobre la superficie del terreno, deben ser las siguientes:

- Sobre carreteras y avenidas (cruce) 6.50 m.
- Sobre carreteras y avenidas (largo) 5.00 m.
- Sobre calles y caminos (cruce) 5.50 m.
- Sobre calles y caminos (largo) 5.00 m.
- Sobre áreas no transitadas por vehículos (cruce) 4.00 m.
- Sobre áreas no transitadas por vehículos (largo) 4.00 m.

Según la norma 4.2.4.4. a), la distancia mínima entre los conductores de la red y los de líneas telegráficas y telefónicas no debe ser inferior a 0.60 m..

Según la norma 4.2.4.4. e), los cables de la retenida, deben estar separados de los conductores de la red, una distancia no menor de 0.1 m..

#### 2.2.5. Requerimientos Eléctricos del Aislamiento

Los aisladores, deben soportar bajo lluvia, una tensión a la frecuencia de servicio, tomando en cuenta la altitud en base a las siguientes fórmulas:

$$U_C = (4 \times U_S) + 1000$$

$$U_S = U ( 1 + ( 1.25 ( H - 1000 ) (10^{-4}) ) )$$

Donde:

$U_C$  = Tensión no disruptiva bajo lluvia; v.

$U_S$  = Tensión de servicio ajustada/altura; v.

$U$  = Tensión de servicio; v.

H = Altitud ; m.

Teniendo en cuenta las bases técnicas de cálculo obtenemos  $U_C$  igual a 2,849 v., valor éste conforme a las características del aislador.

#### 2.2.6. Caída de Tensión

En el cuadro CS-02 se precisan los parámetros y factor de caída de tensión para los circuitos de fase de Laramate, Patachana y Atocata. En el cuadro CS-03 se muestran los parámetros para el conductor de alumbrado público.

En los cuadros CS-04 y CS-05, se muestran los resultados para la Red de Alumbrado Público de los circuitos alimentadores de Atocata y en los cuadros CS-06 y CS-07 para las Redes de Servicio Particular.

En los cuadros CS-08, CS-09 y CS-10, se muestran los resultados para las Redes de Alumbrado Público de Patachana y en los cuadros CS-11 , -- CS-12 y CS-13 para las Redes de Servicio Particular.

En los cuadros CS-14, CS-15, CS-16, CS-20, - CS-21 y CS-22, se muestran los resultados para las - Redes de Alumbrado Público de Laramate y en los cuadros CS-17, CS-18, CS-19, CS-23, CS-24 y --- CS-25 para las Redes de Servicio Particular.

Todos estos resultados, corresponden a los -- diagramas de carga de los circuitos de cada una de estas localidades según lo detallan los Pla-- nos DS-14, DS-17 y DS-19.

#### 2.2.7. Intensidad de Corriente para Cargas Especiales y Lotes

Los resultados se muestran en los cuadros --- CS-26 y CS-27.

CUADRO CS-04

CAIDA DE TENSION PARA REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
\*\*\*\*\*

SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

LOCALIDAD : ATOCATA  
SUB-ESTACION : NRO. 1  
ALIMENTADOR : C1  
FECHA : 01/06/85

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	0.00	4.44	5	22.22	6.00	.0068	0.15	0.15
1-2	0.81	2.42	65	157.58	6.00	.0068	1.07	1.22
2-3	1.62	1.62	113	182.63	6.00	.0068	1.24	2.46
1-5	0.81	1.62	50	80.81	6.00	.0068	0.55	0.70
5-4	0.81	0.81	75	60.61	6.00	.0068	0.41	1.11
1-6	0.40	0.40	32	12.93	6.00	.0068	0.09	0.24

CUADRO CS-05

CAIDA DE TENSION PARA REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
\*\*\*\*\*

SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

LOCALIDAD : ATOCATA  
SUB-ESTACION : NRO. 1  
ALIMENTADOR : C2  
FECHA : 01/06/85

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	2.02	2.02	190	383.84	6.00	.0068	2.61	2.61



CAIDA DE TENSION PARA REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
\*\*\*\*\*

SERVICIO PARTICULAR  
\*\*\*\*\*

LOCALIDAD : ATOCATA  
SUB-ESTACION : NRO. 1  
ALIMENTADOR : A1  
FECHA : 26/2/84

CUADRO CS-06

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	0	24.48	5	122.39	6.00	.0059	0.72	0.72
1-2	1.35	16.47	16	167.47	6.00	.0059	0.99	1.71
2-3	2.70	9.12	34	309.95	6.00	.0059	1.83	3.54
3-16	4.39	6.42	45	288.68	6.00	.0059	1.78	5.24
16-15	2.03	2.03	30	60.77	6.00	.0059	0.76	5.60
1-9	2.53	11.31	21	237.52	6.00	.0059	1.40	2.12
9-10	1.35	8.78	34	298.47	6.00	.0059	1.78	3.88
10-11	2.70	7.43	29	215.41	6.00	.0059	1.27	5.16
11-12	1.35	4.73	18	85.08	6.00	.0059	0.89	5.66
12-13	2.03	3.38	48	162.06	6.00	.0059	0.96	6.61
13-14	1.35	1.35	18	24.31	6.00	.0059	0.14	6.76
1-18	2.03	2.70	16	43.22	6.00	.0059	0.25	0.98
18-19	0.68	0.68	16	10.80	6.00	.0059	0.06	1.04

CUADRO CS-07

CAIDA DE TENSION PARA REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
\*\*\*\*\*

SERVICIO PARTICULAR  
\*\*\*\*\*

LOCALIDAD : ATOCATA  
SUB-ESTACION : NRO. 1  
ALIMENTADOR : A2  
FECHA : 26/2/84

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	4.05	9.45	105	992.64	6.00	.0059	5.86	5.86
1-2	2.70	5.40	57	307.92	6.00	.0059	1.82	7.67
2-3	2.70	2.70	28	75.63	6.00	.0059	0.45	8.12

CUADRO CS-08

CAIDA DE TENSION PARA REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
\*\*\*\*\*

SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\* \*\*\*\*\*

LOCALIDAD : PATACHANA  
SUB-ESTACION : NRO. 1  
ALIMENTADOR : C1  
FECHA : 01/06/85

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	1.21	2.83	64	181.01	6.00	.0068	1.23	1.23
1-2	0.81	0.91	20	16.16	6.00	.0068	0.11	1.34
1-3	0.40	0.40	38	15.35	6.00	.0068	0.10	1.45
1-4	0.40	0.40	30	12.12	6.00	.0068	0.08	1.51

CUADRO CS-09

LOCALIDAD : PATACHANA  
SUB-ESTACION : NRO. 1  
ALIMENTADOR : C2  
FECHA : 01/06/85

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	0.40	4.04	50	202.02	6.00	.0068	1.37	1.37
1-2	2.42	2.42	204	494.55	6.00	.0068	3.36	4.74
1-3	0.40	0.40	32	12.93	6.00	.0068	0.09	1.46
1-4	0.81	0.81	46	37.17	6.00	.0068	0.25	1.63

CUADRO CS-10

LOCALIDAD : PATACHANA  
SUB-ESTACION : NRO. 1  
ALIMENTADOR : C3  
FECHA : 01/06/85

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	0	4.44	4	17.78	6.00	.0068	0.12	0.12
1-2	0.81	4.04	55	222.22	6.00	.0068	1.51	1.63
2-3	1.62	3.23	155	501.01	6.00	.0068	3.41	5.04
3-4	1.62	1.62	155	250.51	6.00	.0068	1.70	6.74
1-5	0.40	0.40	43	17.37	6.00	.0068	0.12	0.24

CAIDA DE TENSION PARA REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
\*\*\*\*\*

SERVICIO PARTICULAR  
\*\*\*\*\*

LOCALIDAD : PATACHANA  
SUB-ESTACION : NRO. 1  
ALIMENTADOR : A1  
FECHA : 28/2/84

CUADRO CS-11

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	0.68	11.14	12	133.70	6.00	.0059	0.79	0.79
1-2	1.69	10.47	8	83.73	6.00	.0059	0.49	1.28
2-3	1.35	8.78	22	193.13	6.00	.0059	1.14	2.42
3-4	0	7.43	16	118.85	6.00	.0059	0.70	3.12
4-5	3.38	3.38	20	67.53	6.00	.0059	0.46	3.52
4-7	0.68	2.70	30	81.03	6.00	.0059	0.48	3.60
7-8	2.03	2.03	8	16.21	6.00	.0059	0.18	3.70
4-9	1.35	1.35	30	40.52	6.00	.0059	0.24	3.36

LOCALIDAD : PATACHANA  
SUB-ESTACION : NRO. 1  
ALIMENTADOR : A2  
FECHA : 28/2/84

CUADRO CS-12

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	2.70	17.56	35	614.49	6.00	.0059	3.63	3.63
1-2	0	14.86	16	237.69	6.00	.0059	1.40	5.03
2-3	2.03	8.10	55	445.67	6.00	.0059	2.63	7.66
3-4	2.03	6.00	70	425.42	6.00	.0059	2.51	10.17
4-5	1.35	4.05	18	72.93	6.00	.0059	0.43	10.60
5-6	2.70	2.70	63	170.17	6.00	.0059	1.00	11.60
2-10	1.35	5.40	17	91.84	6.00	.0059	0.54	5.57
10-11	2.70	4.05	13	52.67	6.00	.0059	0.31	5.88
11-12	1.35	1.35	15	20.26	6.00	.0059	0.12	6.00
2-14	1.35	1.35	25	33.76	6.00	.0059	0.20	5.23

LOCALIDAD : PATACHANA  
SUB-ESTACION : NRO. 1  
ALIMENTADOR : A3  
FECHA : 28/2/84

CUADRO CS-13

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	0	20.93	4	83.73	6.00	.0059	0.49	0.49
1-2	2.03	16.88	27	455.80	6.00	.0059	2.69	3.18
2-3	0.68	14.86	28	415.96	6.00	.0059	2.45	5.64
3-4	0.68	14.18	11	155.99	6.00	.0059	0.92	6.56
4-5	1.69	13.51	12	162.06	6.00	.0059	0.96	7.51
5-6	2.03	11.82	17	200.89	6.00	.0059	1.19	8.70
6-7	2.70	9.79	28	274.16	6.00	.0059	1.62	10.32
7-8	1.35	7.09	33	233.98	6.00	.0059	1.38	11.70
8-9	0.68	5.74	20	114.79	6.00	.0059	0.68	12.37
9-10	1.35	5.06	38	192.45	6.00	.0059	1.14	13.51
10-11	2.03	3.71	26	96.56	6.00	.0059	0.57	14.08
11-12	1.69	1.69	130	219.46	6.00	.0059	1.29	15.37
1-14	2.70	4.05	15	60.77	6.00	.0059	0.36	0.85
14-15	1.35	1.35	30	40.52	6.00	.0059	0.24	1.09



CAIDA DE TENSION PARA REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
\*\*\*\*\*

SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

LOCALIDAD : LARAMATE  
SUB-ESTACION : NRO. 1  
ALIMENTADOR : C1  
FECHA : 01/06/85

CUADRO CS-14

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	0.40	0.08	40	323.23	6.00	.0068	2.20	2.20
1-2	0.81	4.85	78	378.18	6.00	.0068	2.57	4.77
2-3	0	2.42	24	58.18	6.00	.0068	0.40	5.17
3-4	1.21	1.21	110	133.33	6.00	.0068	0.91	6.07
3-5	1.21	1.21	93	112.73	6.00	.0068	0.77	5.93
2-6	0.40	0.40	23	9.29	6.00	.0068	0.06	4.83
2-7	1.21	1.21	84	101.82	6.00	.0068	0.69	5.46
1-8	1.62	2.83	110	311.11	6.00	.0068	2.12	4.31
8-9	0.81	0.81	45	36.36	6.00	.0068	0.25	4.56
8-10	0.40	0.40	34	13.74	6.00	.0068	0.09	4.41

LOCALIDAD : LARAMATE  
SUB-ESTACION : NRO. 1  
ALIMENTADOR : C2  
FECHA : 01/06/85

CUADRO CS-15

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	1.21	3.23	120	387.88	6.00	.0068	2.64	2.64
1-2	0.81	2.02	80	161.62	6.00	.0068	1.10	3.74
2-3	0.81	0.81	50	40.40	6.00	.0068	0.27	4.01
2-4	0.40	0.40	32	12.93	6.00	.0068	0.09	3.82

LOCALIDAD : LARAMATE  
SUB-ESTACION : NRO. 1  
ALIMENTADOR : C3  
FECHA : 01/06/85

CUADRO CS-16

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	0.40	11.72	9	105.45	6.00	.0068	0.72	0.72
1-2	0.00	10.10	14	141.41	6.00	.0068	0.96	1.68
2-3	0.40	6.87	35	240.40	6.00	.0068	1.63	3.31
3-4	3.23	3.23	94	303.84	6.00	.0068	2.07	5.38
3-12	0.40	3.23	40	129.29	6.00	.0068	0.88	4.19
12-5	0.81	2.02	24	48.48	6.00	.0068	0.33	4.52
5-6	0.81	0.81	55	44.44	6.00	.0068	0.30	4.82
5-7	0.40	0.40	40	16.16	6.00	.0068	0.11	4.63
12-13	0.81	0.81	35	28.28	6.00	.0068	0.19	4.38
2-8	1.21	2.83	78	226.61	6.00	.0068	1.50	3.18
8-9	1.62	1.62	140	226.26	6.00	.0068	1.54	4.72
2-10	0.40	0.40	10	4.04	6.00	.0068	0.03	1.71
1-11	1.21	1.21	84	101.82	6.00	.0068	0.69	1.41

CAIDA DE TENSION PARA REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
\*\*\*\*\*

SERVICIO PARTICULAR  
\*\*\*\*\*

LOCALIDAD : LARAMATE  
SUB-ESTACION : NRO. 1  
ALIMENTADOR : A1  
FECHA : 28/2/84

CUADRO CS-17

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	1.35	45.41	12	544.94	10.00	.0037	2.02	2.02
1-2	2.53	44.06	18	793.10	10.00	.0037	2.93	4.95
2-3	2.03	41.53	8	332.23	10.00	.0037	1.23	6.18
3-4	0	39.50	8	316.02	10.00	.0037	1.17	7.35
4-5	1.35	27.35	7	191.44	10.00	.0037	0.71	8.06
5-6	2.03	26.00	16	415.96	10.00	.0037	1.54	9.60
6-7	3.71	23.97	36	862.99	10.00	.0037	3.19	12.79
7-8	0	20.26	14	283.61	10.00	.0037	1.05	13.84
8-9	2.03	16.88	20	337.63	10.00	.0037	1.25	15.09
9-10	1.35	14.86	4	59.42	10.00	.0037	0.22	15.31
10-11	0	13.51	9	121.55	10.00	.0037	0.45	15.76
11-12	1.35	8.10	29	234.99	10.00	.0037	0.87	16.63
12-13	2.03	6.75	27	182.32	10.00	.0037	0.67	17.30
13-14	4.73	4.73	37	174.89	10.00	.0037	0.65	17.95
11-17	2.03	5.40	28	151.26	6.00	.0059	0.89	16.65
17-18	1.35	3.38	28	94.54	6.00	.0059	0.56	17.21
18-19	2.03	2.03	28	56.72	6.00	.0059	0.33	17.54
8-21	1.35	3.38	13	43.89	6.00	.0059	0.26	14.10
21-22	2.03	2.03	45	91.16	6.00	.0059	0.54	14.64
4-23	2.03	12.15	49	595.58	6.00	.0059	3.51	10.86
23-24	1.35	10.13	8	81.03	6.00	.0059	0.48	11.34
24-25	1.35	8.78	22	193.13	6.00	.0059	1.14	12.48
25-26	0	7.43	28	207.98	6.00	.0059	1.23	13.71
26-27	2.03	4.73	21	99.26	6.00	.0059	0.59	14.29
27-28	2.70	2.70	14	37.81	6.00	.0059	0.22	14.52
26-29	1.35	2.70	20	54.02	6.00	.0059	0.32	14.03
29-30	1.35	1.35	23	31.06	6.00	.0059	0.18	14.21

CAIDA DE TENSION PARA REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
\*\*\*\*\*

SERVICIO PARTICULAR  
\*\*\*\*\*

LOCALIDAD : LARAMATE  
SUB-ESTACION : NRO 1  
ALIMENTADOR : A2  
FECHA : 28/2/84

CUADRO CS-18

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	3.38	39.33	26	1022.69	10.00	.0037	3.78	3.78
1-2	2.70	35.96	14	503.41	10.00	.0037	1.86	5.65
2-3	1.35	33.26	12	399.08	10.00	.0037	1.48	7.12
3-4	5.40	31.91	27	861.47	10.00	.0037	3.19	10.31
4-5	4.73	26.50	22	583.09	10.00	.0037	2.16	12.47
5-6	1.35	21.78	21	457.32	10.00	.0037	1.69	14.16
6-7	1.35	20.43	13	265.55	10.00	.0037	0.98	15.14
7-8	2.03	19.09	13	247.99	10.00	.0037	0.92	16.06
8-9	9.79	17.05	21	358.06	10.00	.0037	1.32	17.39
9-10	1.35	7.26	26	188.74	10.00	.0037	0.70	18.08
10-11	2.53	5.91	10	59.09	10.00	.0037	0.22	18.30
11-13	2.03	2.03	57	115.47	10.00	.0037	0.43	18.73
11-14	1.35	1.35	19	25.66	10.00	.0037	0.09	18.40

CUADRO CS-19

CAIDA DE TENSION PARA REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA

\*\*\*\*\*

SERVICIO PARTICULAR

\*\*\*\*\*

LOCALIDAD : LARAMATE  
 SUB-ESTACION : NRO 1  
 ALIMENTADOR : A3  
 FECHA : 28/2/84

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	4.05	51.32	9	461.88	10.00	.0037	1.71	1.71
1-3	1.35	46.52	14	567.22	10.00	.0037	2.10	3.81
3-4	0	39.17	7	274.16	10.00	.0037	1.91	4.82
4-5	1.35	33.76	11	371.39	10.00	.0037	1.37	6.20
5-6	1.35	32.41	13	421.36	10.00	.0037	1.56	7.76
6-7	1.69	31.06	13	403.81	10.00	.0037	1.49	9.25
7-8	1.69	29.37	6	176.24	10.00	.0037	0.65	9.90
8-31	0.00	27.69	20	553.72	10.00	.0037	2.05	11.95
31-9	1.35	25.63	22	519.95	10.00	.0037	1.92	13.87
9-10	0.68	22.29	12	267.40	6.00	.0059	1.59	15.45
10-12	2.03	12.83	18	230.94	6.00	.0059	1.36	16.81
12-13	1.35	10.80	12	129.65	6.00	.0059	0.76	17.58
13-14	4.05	9.45	10	94.54	6.00	.0059	0.56	18.14
14-15	1.35	5.40	8	43.22	6.00	.0059	0.25	18.39
15-16	4.05	4.05	10	40.52	6.00	.0059	0.24	18.63
10-19	1.35	8.70	11	96.56	6.00	.0059	0.57	16.02
19-20	3.38	7.43	12	89.13	6.00	.0059	0.53	15.55
20-21	1.35	4.05	13	52.67	6.00	.0059	0.31	15.86
21-22	2.70	2.70	23	62.12	6.00	.0059	0.37	17.22
31-32	2.03	4.05	15	60.77	6.00	.0059	0.36	14.23
32-33	2.03	2.03	20	40.52	6.00	.0059	0.24	14.47
1-23	1.35	6.75	37	249.85	6.00	.0059	1.47	3.18
23-24	2.03	5.40	23	124.25	6.00	.0059	0.73	3.92
24-25	1.35	3.38	18	60.77	6.00	.0059	0.36	4.27
25-26	2.03	2.03	14	28.36	6.00	.0059	0.17	4.44
4-27	2.70	4.05	18	72.93	10.00	.0037	0.27	5.09
27-28	0.68	1.35	15	20.26	10.00	.0037	0.07	5.17
28-29	0.68	0.68	20	13.51	10.00	.0037	0.05	5.22
4-30	1.35	1.35	9	12.15	10.00	.0037	0.04	4.87



CUADRO CS-20

CAIDA DE TENSION PARA REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
\*\*\*\*\*

SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\* \*\*\*\*\*

LOCALIDAD : LARAMATE  
SUB-ESTACION : NRO. 2  
ALIMENTADOR : C1  
FECHA : 01/06/85

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	0.40	4.44	38	168.89	6.00	.0068	1.15	1.15
1-2	0.00	4.04	24	96.97	6.00	.0068	0.55	1.91
2-3	0.81	3.23	66	213.33	6.00	.0068	1.45	3.26
3-4	0.40	2.42	32	77.58	6.00	.0068	0.57	3.79
4-5	1.21	1.21	80	96.97	6.00	.0068	0.62	4.45
4-6	0.40	0.40	20	8.08	6.00	.0068	0.25	3.84
4-7	0.40	0.40	20	8.08	6.00	.0068	0.25	3.84
2-9	0.40	0.40	14	5.56	6.00	.0068	0.24	1.95
2-10	0.40	0.40	19	7.27	6.00	.0068	0.25	1.96

CUADRO CS-21

LOCALIDAD : LARAMATE  
SUB-ESTACION : NRO. 2  
ALIMENTADOR : C2  
FECHA : 01/06/85

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	1.21	2.42	90	218.18	6.00	.0068	1.48	1.48
1-2	0.81	0.81	84	67.88	6.00	.0068	0.45	1.95
1-3	0.40	0.40	10	4.04	6.00	.0068	0.03	1.51

CUADRO CS-22

LOCALIDAD : LARAMATE  
SUB-ESTACION : NRO. 2  
ALIMENTADOR : C3  
FECHA : 01/06/85

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	0.40	6.06	32	193.94	6.00	.0068	1.32	1.32
1-2	0	2.83	16	45.25	6.00	.0068	0.31	1.63
2-3	2.02	2.02	172	347.47	6.00	.0068	2.36	3.99
2-4	0.81	0.81	58	46.87	6.00	.0068	0.32	1.95
1-5	1.62	2.83	80	226.26	6.00	.0068	1.54	2.86
5-6	0.81	0.81	82	66.26	6.00	.0068	0.45	3.31
5-7	0.40	0.40	40	16.16	6.00	.0068	0.11	2.97

CAIDA DE TENSION PARA REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
\*\*\*\*\*

SERVICIO PARTICULAR  
\*\*\*\*\*

LOCALIDAD : LARAMATE  
SUB-ESTACION : NRO 2  
ALIMENTADOR : A1  
FECHA : 28/2/84

CUADRO CS-23

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM (I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D (V) (VOLT.)	SUM D (V) (VOLT.)
0-1	3.38	55.37	14	775.20	25.00	.0018	1.40	1.40
1-2	4.05	52.00	19	987.91	25.00	.0019	1.78	3.17
2-3	2.03	47.94	11	527.38	25.00	.0018	0.95	4.12
3-4	1.35	45.92	29	1331.62	25.00	.0018	2.40	6.52
4-5	2.03	38.49	21	808.29	25.00	.0018	1.45	7.97
5-6	3.38	36.46	26	948.07	25.00	.0018	1.71	9.68
6-7	2.03	33.09	7	231.62	25.00	.0018	0.42	10.10
7-9	2.70	31.06	20	621.24	16.00	.0026	1.62	11.71
9-10	2.03	28.36	16	453.78	16.00	.0026	1.18	12.89
10-11	0	26.34	13	342.36	16.00	.0026	0.89	13.78
11-12	2.70	13.51	10	135.05	16.00	.0026	0.35	14.13
12-13	4.05	10.90	18	194.48	16.00	.0026	0.51	14.64
13-14	2.03	6.75	19	121.55	16.00	.0026	0.32	14.96
14-15	1.35	4.73	26	122.90	16.00	.0026	0.32	15.28
15-16	2.03	3.38	11	37.14	16.00	.0026	0.10	15.37
16-17	1.35	1.35	6	8.10	16.00	.0026	0.02	15.39
11-18	2.03	5.40	13	70.23	6.00	.0059	0.41	14.20
18-19	3.38	3.38	9	30.39	6.00	.0059	0.18	14.38
11-21	2.70	7.43	9	66.85	6.00	.0059	0.39	14.18
21-22	4.73	4.73	29	137.08	6.00	.0059	0.91	14.99
4-25	1.35	4.73	9	42.54	25.00	.0018	0.08	6.60
25-26	3.38	3.38	20	67.53	25.00	.0018	0.12	6.72
4-27	1.35	1.35	19	25.66	25.00	.0018	0.05	6.57

CAIDA DE TENSION PARA REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
\*\*\*\*\*

SERVICIO PARTICULAR  
\*\*\*\*\*

LOCALIDAD : LARAMATE  
SUB-ESTACION : NRO 2  
ALIMENTADOR : A2  
FECHA : 28/2/84

CUADRO CS-24

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM (I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D (V) (VOLT.)	SUM D (V) (VOLT.)
0-1	1.35	38.49	8	307.92	10.00	.0037	1.14	1.14
1-2	2.03	37.14	21	779.93	10.00	.0037	2.89	4.03
2-3	2.70	35.11	11	386.25	10.00	.0037	1.43	5.45
3-4	3.38	32.41	22	713.08	10.00	.0037	2.64	8.09
4-5	3.38	29.04	9	261.33	10.00	.0037	0.97	9.06
5-6	2.03	25.66	17	436.22	10.00	.0037	1.61	10.67
6-7	1.35	23.63	16	378.15	6.00	.0059	2.23	12.90
7-8	3.38	15.53	10	155.31	6.00	.0059	0.92	13.82
8-9	4.05	12.15	19	230.94	6.00	.0059	1.36	15.18
9-10	2.03	8.10	21	170.17	6.00	.0059	1.00	16.19
10-14	6.08	6.08	22	133.70	6.00	.0059	0.79	16.98
7-15	2.03	6.75	15	101.29	6.00	.0059	0.60	13.50
15-16	2.03	4.73	3	14.18	6.00	.0059	0.08	13.59
16-17	2.70	2.70	14	37.81	6.00	.0059	0.22	13.81

CUADRO CS-25

CAIDA DE TENSION PARA REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
\*\*\*\*\*

SERVICIO PARTICULAR  
\*\*\*\*\*

LOCALIDAD : LARAMATE  
SUB-ESTACION : NRO 2  
ALIMENTADOR : A3  
FECHA : 28/2/84

TRAMO	I (AMP)	SUM I (AMP)	L (M)	SUM(I*L) (AMP*M)	S (MM2)	K (OHM/M)	D(V) (VOLT.)	SUM D(V) (VOLT.)
0-1	2.03	36.00	8	294.41	6.00	.0059	1.74	1.74
1-2	0	34.78	17	591.19	6.00	.0059	3.49	5.23
2-3	1.35	19.58	9	176.24	6.00	.0059	1.04	6.26
3-4	0.68	18.23	15	273.48	6.00	.0059	1.61	7.88
4-5	1.35	12.83	12	153.96	6.00	.0059	0.91	8.79
5-6	1.35	11.48	19	218.11	6.00	.0059	1.29	10.07
6-7	1.35	10.13	15	151.93	6.00	.0059	0.90	10.97
7-8	1.35	8.78	18	158.01	6.00	.0059	0.93	11.90
8-9	1.35	7.43	17	126.27	6.00	.0059	0.75	12.65
9-10	1.35	6.08	20	121.55	6.00	.0059	0.72	13.36
10-11	0.68	4.73	18	85.08	6.00	.0059	0.50	13.87
11-12	1.35	4.05	4	16.21	6.00	.0059	0.10	13.96
12-14	2.70	2.70	34	91.84	6.00	.0059	0.54	14.50
2-17	4.05	15.19	40	607.74	6.00	.0059	3.59	6.91
17-18	1.35	11.14	17	189.41	6.00	.0059	1.12	9.93
18-19	0	9.79	16	156.66	6.00	.0059	0.92	10.85
19-20	2.03	8.44	23	194.14	6.00	.0059	1.15	12.00
20-21	1.69	6.42	25	160.38	6.00	.0059	0.95	12.94
21-22	1.35	4.73	29	137.08	6.00	.0059	0.81	13.75
22-23	3.38	3.38	24	81.03	6.00	.0059	0.48	14.23
19-25	1.35	1.35	20	27.01	6.00	.0059	0.16	11.01
4-27	2.70	4.73	42	198.53	6.00	.0059	1.17	9.05
27-28	2.03	2.03	19	38.49	6.00	.0059	0.23	9.28



CUADRO CS-26

INTENSIDAD DE CORRIENTE POR LOTES  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

LA INTENSIDAD DE CORRIENTE POR CADA LOTE ES : 0.67 AMP.

NRO. DE LOTES	I (AMP)
1	0.67
2	1.35
3	2.02
4	2.69
5	3.37
6	4.04
7	4.71
8	5.39

CUADRO CS-27

INTENSIDAD DE CORRIENTE PARA CARGAS ESPECIALES ENTRE 1-8 KW  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\* \*\*\*\*\* \*\*\*\*\* \*\* \*\*

POT (KW)	I (AMP)
1.0	1.68
1.5	2.53
2.0	3.37
2.5	4.21
3.0	5.05
3.5	5.89
4.0	6.73
4.5	7.58
5.0	8.42
5.5	9.26
6.0	10.10
6.5	10.94
7.0	11.78
7.5	12.63
8.0	13.47

2.2.8. Esfuerzos y Flechas

En los cuadros CS-28, CS-29, CS-30 y CS-31, se muestran los resultados para los conductores utilizados.

2.2.9. Cálculo de Postes de Alineamiento

En los cuadros CS-32 y CS-33, se muestran los resultados tanto para Laramate en el primer cuadro, como para Patachana y Atocata en el segundo.

2.2.10. Cálculo de Postes de Cambio de Dirección

En los cuadros CS-34 y CS-35, se muestran los resultados, tanto para Laramate en el primer cuadro, como para Patachana y Atocata en el segundo.

2.2.11. Cálculo de Postes Terminales

En los cuadros CS-36 y CS-37, se muestran los resultados, tanto para Laramate en el primer cuadro, como para Patachana y Atocata en el segundo.

2.2.12. Cálculo de Cimentación

En los cuadros CS-38 y CS-39, se muestran los resultados, tanto para Laramate en el primer cuadro, como para Patachana y Atocata en el segundo.

CUADRO CS-28

CALCULO DE ESFUERZOS Y FLECHAS DE LOS CONDUCTORES  
 \*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\* \* \*\*\*\*\* \*\* \*\*\* \*\*\*\*\*

CONDUCTOR: 6 MM<sup>2</sup>.  
 TIPO : COBRE DURO

VANO		HIPOT. I	HIPOT. II	HIPOT. III
5	ESFUERZO (Kg/mm <sup>2</sup> )	7.365	1.436	1.446
	FLECHA (mts.)	0.009	0.024	0.023
10	ESFUERZO (Kg/mm <sup>2</sup> )	7.365	2.002	1.333
	FLECHA (mts.)	0.035	0.068	0.102
15	ESFUERZO (Kg/mm <sup>2</sup> )	7.365	2.396	1.427
	FLECHA (mts.)	0.079	0.127	0.213
20	ESFUERZO (Kg/mm <sup>2</sup> )	7.365	2.660	1.769
	FLECHA (mts.)	0.141	0.204	0.306
25	ESFUERZO (Kg/mm <sup>2</sup> )	7.365	2.804	2.057
	FLECHA (mts.)	0.220	0.302	0.411
30	ESFUERZO (Kg/mm <sup>2</sup> )	7.365	3.067	2.300
	FLECHA (mts.)	0.317	0.397	0.530
35	ESFUERZO (Kg/mm <sup>2</sup> )	7.365	3.199	2.504
	FLECHA (mts.)	0.431	0.519	0.663
40	ESFUERZO (Kg/mm <sup>2</sup> )	7.365	3.302	2.767
	FLECHA (mts.)	0.563	0.656	0.783

CUADRO CS-29

CONDUCTOR: 10 MM<sup>2</sup>.  
 TIPO : COBRE DURO

VANO		HIPOT. I	HIPOT. II	HIPOT. III
5	ESFUERZO (Kg/mm <sup>2</sup> )	7.448	1.456	1.408
	FLECHA (mts.)	0.007	0.023	0.023
10	ESFUERZO (Kg/mm <sup>2</sup> )	7.448	2.038	1.249
	FLECHA (mts.)	0.029	0.064	0.105
15	ESFUERZO (Kg/mm <sup>2</sup> )	7.448	2.474	1.424
	FLECHA (mts.)	0.065	0.119	0.207
20	ESFUERZO (Kg/mm <sup>2</sup> )	7.448	2.806	1.784
	FLECHA (mts.)	0.116	0.187	0.294
25	ESFUERZO (Kg/mm <sup>2</sup> )	7.448	3.049	2.097
	FLECHA (mts.)	0.182	0.269	0.391
30	ESFUERZO (Kg/mm <sup>2</sup> )	7.448	3.209	2.369
	FLECHA (mts.)	0.262	0.368	0.499
35	ESFUERZO (Kg/mm <sup>2</sup> )	7.448	3.458	2.606
	FLECHA (mts.)	0.356	0.465	0.617
40	ESFUERZO (Kg/mm <sup>2</sup> )	7.448	3.602	2.812
	FLECHA (mts.)	0.465	0.583	0.747



CUADRO CS-30

CALCULO DE ESFUERZOS Y FLECHAS DE LOS CONDUCTORES

\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\* \* \*\*\*\*\* \*\* \*\* \*\*\*\*\*

CONDUCTOR: 16 MM2.  
TIPO : COBRE DURO

VANO		HIPOT. I	HIPOT. II	HIPOT. III
5	ESFUERZO(Kg/mm2)	7.393	1.428	1.424
	FLECHA(mts.)	0.006	0.023	0.023
10	ESFUERZO(Kg/mm2)	7.393	2.021	1.255
	FLECHA(mts.)	0.025	0.064	0.103
15	ESFUERZO(Kg/mm2)	7.393	2.400	1.411
	FLECHA(mts.)	0.057	0.117	0.206
20	ESFUERZO(Kg/mm2)	7.393	2.846	1.700
	FLECHA(mts.)	0.101	0.181	0.290
25	ESFUERZO(Kg/mm2)	7.393	3.136	2.107
	FLECHA(mts.)	0.158	0.257	0.382
30	ESFUERZO(Kg/mm2)	7.393	3.359	2.398
	FLECHA(mts.)	0.228	0.345	0.484
35	ESFUERZO(Kg/mm2)	7.393	3.520	2.656
	FLECHA(mts.)	0.310	0.449	0.595
40	ESFUERZO(Kg/mm2)	7.393	3.776	2.885
	FLECHA(mts.)	0.405	0.546	0.715

CUADRO CS-31

CONDUCTOR: 25 MM2.  
TIPO : COBRE DURO

VANO		HIPOT. I	HIPOT. II	HIPOT. III
5	ESFUERZO(Kg/mm2)	7.558	1.612	1.358
	FLECHA(mts.)	0.006	0.020	0.024
10	ESFUERZO(Kg/mm2)	7.558	2.105	1.141
	FLECHA(mts.)	0.023	0.062	0.114
15	ESFUERZO(Kg/mm2)	7.558	2.583	1.450
	FLECHA(mts.)	0.051	0.113	0.202
20	ESFUERZO(Kg/mm2)	7.558	2.977	1.833
	FLECHA(mts.)	0.090	0.175	0.284
25	ESFUERZO(Kg/mm2)	7.558	3.303	2.177
	FLECHA(mts.)	0.141	0.246	0.373
30	ESFUERZO(Kg/mm2)	7.558	3.572	2.487
	FLECHA(mts.)	0.203	0.328	0.470
35	ESFUERZO(Kg/mm2)	7.558	3.788	2.766
	FLECHA(mts.)	0.276	0.420	0.576
40	ESFUERZO(Kg/mm2)	7.558	3.954	3.017
	FLECHA(mts.)	0.360	0.526	0.689

CUADRO CS-32

HIPOTESIS DE ALINEAMIENTO  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

- EL CASO MAS DESFAVORABLE ES EL SIGUIENTE:  
3 CONDUCTORES DE FASE DE 6 MM<sup>2</sup>. DE SECCION.  
1 CONDUCTOR NEUTRO DE 6 MM<sup>2</sup>. DE SECCION.  
1 CONDUCTOR(ES) DE ALUMBRADO PUBLICO DE 6 MM<sup>2</sup>. DE SECCION.
- EL POSTE DE MADERA GRUPO D Y CLASE 7. CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS DE ESTA HIPOTESIS.
- EL ESFUERZO DE FLEXION EN EL EMPOTRAMIENTO ES DE 195 Kg/cm<sup>2</sup>., INFERIOR AL MAXIMO ESFUERZO QUE PUEDE SOPORTAR EL POSTE, QUE ES DE 600 Kg/cm<sup>2</sup>., CONFORME LO ESTIPULA EL C.N.E..
- LA FUERZA EQUIVALENTE APLICADA A 0.3 mt. DE LA PUNTA DEL POSTE ES DE 154 Kg/cm<sup>2</sup>., INFERIOR A LA CARGA DE TRABAJO QUE PUEDE SOPORTAR EL POSTE QUE ES DE 550 Kg/cm<sup>2</sup>., CONFORME LO ESTIPULA EL C.N.E..

CUADRO CS-33

HIPOTESIS DE ALINEAMIENTO  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

- EL CASO MAS DESFAVORABLE ES EL SIGUIENTE:  
3 CONDUCTORES DE FASE DE 25 MM<sup>2</sup>. DE SECCION.  
1 CONDUCTOR NEUTRO DE 16 MM<sup>2</sup>. DE SECCION.  
1 CONDUCTOR(ES) DE ALUMBRADO PUBLICO DE 6 MM<sup>2</sup>. DE SECCION.
- EL POSTE DE MADERA GRUPO D Y CLASE 7. CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS DE ESTA HIPOTESIS.
- EL ESFUERZO DE FLEXION EN EL EMPOTRAMIENTO ES DE 251 Kg/cm<sup>2</sup>., INFERIOR AL MAXIMO ESFUERZO QUE PUEDE SOPORTAR EL POSTE, QUE ES DE 600 Kg/cm<sup>2</sup>., CONFORME LO ESTIPULA EL C.N.E..
- LA FUERZA EQUIVALENTE APLICADA A 0.3 mt. DE LA PUNTA DEL POSTE ES DE 208 Kg/cm<sup>2</sup>., INFERIOR A LA CARGA DE TRABAJO QUE PUEDE SOPORTAR EL POSTE QUE ES DE 550 Kg/cm<sup>2</sup>., CONFORME LO ESTIPULA EL C.N.E..

CUADRO CS-34

HIPOTESIS DE CAMBIO DE DIRECCION

CARACTERISTICAS DEL POSTE DE MADERA GRUPO D Y CLASE 5

		CARGA DE ROTURA POR FLEXION	MAXIMO ESFUERZO 600 Kg/cm <sup>2</sup>	MAXIMO ESFUERZO 600 Kg/cm <sup>2</sup>	CARGA DE ROTURA DEL CAME: 4950 Kg
ANGULO (GRADOS)	USO DE RETENIDA	FUERZA EQUIVALENTE EN LA PUNTA (kg)	MAX. ESFUERZO EN SECCION DE EMPOTRAMIENTO (Kg/cm <sup>2</sup> )	MAX. ESFUERZO EN SECCION DE LA RETENIDA (Kg/cm <sup>2</sup> )	FUERZA DE EXTENSION DE RETENIDA (Kg)
1	SIN RETENIDA	161.58	124.39	-----	-----
2	SIN RETENIDA	172.33	130.51	-----	-----
3	SIN RETENIDA	183.05	136.62	-----	-----
4	SIN RETENIDA	193.76	142.72	-----	-----
5	SIN RETENIDA	204.47	148.82	-----	-----
6	SIN RETENIDA	215.16	154.91	-----	-----
7	SIN RETENIDA	225.84	160.99	-----	-----
8	SIN RETENIDA	236.51	167.06	-----	-----
9	SIN RETENIDA	247.17	173.13	-----	-----
10	SIN RETENIDA	257.81	179.19	-----	-----
11	SIN RETENIDA	268.44	185.25	-----	-----
12	SIN RETENIDA	279.05	191.29	-----	-----
13	SIN RETENIDA	289.64	197.32	-----	-----
14	SIN RETENIDA	300.22	203.35	-----	-----
15	SIN RETENIDA	310.77	209.36	-----	-----
16	SIN RETENIDA	321.31	215.36	-----	-----
17	SIN RETENIDA	331.83	221.35	-----	-----
18	SIN RETENIDA	342.33	227.33	-----	-----
19	SIN RETENIDA	352.81	233.30	-----	-----
20	SIN RETENIDA	363.26	239.25	-----	-----
21	SIN RETENIDA	373.79	245.19	-----	-----
22	SIN RETENIDA	384.11	251.12	-----	-----
23	SIN RETENIDA	394.49	257.03	-----	-----
24	SIN RETENIDA	404.85	262.93	-----	-----
25	SIN RETENIDA	415.18	268.82	-----	-----
26	SIN RETENIDA	425.49	274.69	-----	-----
27	SIN RETENIDA	435.76	280.54	-----	-----
28	SIN RETENIDA	446.01	286.38	-----	-----
29	SIN RETENIDA	456.23	292.20	-----	-----
30	SIN RETENIDA	466.42	298.00	-----	-----
31	SIN RETENIDA	476.58	303.79	-----	-----
32	SIN RETENIDA	486.71	309.55	-----	-----
33	SIN RETENIDA	496.80	315.30	-----	-----
34	SIN RETENIDA	506.87	321.03	-----	-----
35	SIN RETENIDA	516.89	326.74	-----	-----
36	SIN RETENIDA	526.89	332.44	-----	-----
37	SIN RETENIDA	536.85	338.11	-----	-----
38	SIN RETENIDA	546.77	343.76	-----	-----
39	SIN RETENIDA	556.65	349.39	-----	-----
40	SIN RETENIDA	566.50	355.00	-----	-----
41	SIN RETENIDA	576.31	360.58	-----	-----
42	SIN RETENIDA	586.08	366.14	-----	-----
43	SIN RETENIDA	595.81	371.69	-----	-----
44	SIN RETENIDA	605.49	377.20	-----	-----
45	SIN RETENIDA	615.14	382.70	-----	-----
46	SIN RETENIDA	624.75	388.17	-----	-----
47	SIN RETENIDA	634.31	393.61	-----	-----
48	SIN RETENIDA	643.83	399.03	-----	-----
49	SIN RETENIDA	653.30	404.43	-----	-----
50	SIN RETENIDA	662.73	409.80	-----	-----
51	SIN RETENIDA	672.11	415.14	-----	-----
52	SIN RETENIDA	681.45	420.46	-----	-----
53	SIN RETENIDA	690.74	425.75	-----	-----
54	SIN RETENIDA	699.98	431.01	-----	-----
55	SIN RETENIDA	709.17	436.25	-----	-----
56	SIN RETENIDA	718.32	441.46	-----	-----
57	SIN RETENIDA	727.41	446.64	-----	-----
58	SIN RETENIDA	736.45	451.79	-----	-----
59	SIN RETENIDA	745.45	456.91	-----	-----
60	SIN RETENIDA	754.39	462.00	-----	-----
61	SIN RETENIDA	763.27	467.06	-----	-----
62	SIN RETENIDA	772.10	472.09	-----	-----
63	SIN RETENIDA	780.88	477.09	-----	-----
64	SIN RETENIDA	789.61	482.06	-----	-----
65	SIN RETENIDA	798.28	486.99	-----	-----
66	SIN RETENIDA	806.89	491.90	-----	-----
67	SIN RETENIDA	815.45	496.77	-----	-----
68	SIN RETENIDA	823.94	501.61	-----	-----
69	SIN RETENIDA	832.38	506.42	-----	-----
70	SIN RETENIDA	840.77	511.19	-----	-----
71	SIN RETENIDA	849.09	515.93	-----	-----
72	SIN RETENIDA	857.35	520.64	-----	-----
73	UNA RETENIDA	232.79	68.14	30.54	1052.99
74	UNA RETENIDA	235.04	68.43	30.84	1062.83
75	UNA RETENIDA	237.28	68.72	31.13	1072.59
76	UNA RETENIDA	239.50	69.01	31.42	1082.28
77	UNA RETENIDA	241.70	69.29	31.71	1091.89
78	UNA RETENIDA	243.88	69.57	32.00	1101.42
79	UNA RETENIDA	246.05	69.85	32.28	1110.88
80	UNA RETENIDA	248.20	70.13	32.57	1120.25
81	UNA RETENIDA	250.33	70.40	32.85	1129.55
82	UNA RETENIDA	252.45	70.67	33.12	1138.77
83	UNA RETENIDA	254.54	70.94	33.40	1147.91
84	UNA RETENIDA	256.62	71.21	33.67	1156.97
85	UNA RETENIDA	258.67	71.47	33.94	1165.94
86	UNA RETENIDA	260.71	71.74	34.21	1174.84
87	UNA RETENIDA	262.73	72.00	34.47	1183.65
88	UNA RETENIDA	264.73	72.25	34.73	1192.37
89	UNA RETENIDA	266.71	72.51	34.99	1201.01
90	UNA RETENIDA	268.67	72.76	35.25	1209.57



HIPOTESIS DE CAMBIO DE DIRECCION

CUADRO CS-35

CARACTERISTICAS DEL POSTE DE MADERA GRUPO D Y CLASE 5

ANGULO (GRADOS)	USO DE RETENIDA	CARGA DE ROTURA POR FLEXION 600 Kg	MAXIMO ESFUERZO 600 Kg/cm <sup>2</sup>	MAXIMO ESFUERZO 600 Kg/cm <sup>2</sup>	CARGA DE ROTURA DEL CABLE: 4950 Kg
		FUERZA EQUIVALENTE EN LA PUNTA (Kg)	MAX. ESFUERZO EN SECCION DE EMPOTRAMIENTO (Kg/cm <sup>2</sup> )	MAX. ESFUERZO EN SECCION DE LA RETENIDA (Kg/cm <sup>2</sup> )	FUERZA DE EXTENSION DE RETENIDA (Kg)
1	SIN RETENIDA	239.26	171.22	----	----
2	SIN RETENIDA	274.36	191.17	----	----
3	SIN RETENIDA	309.27	211.00	----	----
4	SIN RETENIDA	344.24	231.00	----	----
5	SIN RETENIDA	379.18	250.84	----	----
6	SIN RETENIDA	414.09	270.70	----	----
7	SIN RETENIDA	448.98	290.64	----	----
8	SIN RETENIDA	483.83	310.49	----	----
9	SIN RETENIDA	518.65	330.32	----	----
10	SIN RETENIDA	553.44	350.14	----	----
11	SIN RETENIDA	588.19	369.93	----	----
12	SIN RETENIDA	622.90	389.70	----	----
13	SIN RETENIDA	657.57	409.44	----	----
14	SIN RETENIDA	692.19	429.16	----	----
15	SIN RETENIDA	726.76	448.85	----	----
16	SIN RETENIDA	761.29	468.51	----	----
17	SIN RETENIDA	795.76	488.14	----	----
18	SIN RETENIDA	830.17	507.74	----	----
19	UNA RETENIDA	140.52	70.13	19.49	1051.75
20	UNA RETENIDA	154.11	71.35	20.22	1093.19
21	UNA RETENIDA	159.69	72.57	20.95	1134.56
22	UNA RETENIDA	165.26	73.79	21.68	1175.84
23	UNA RETENIDA	170.82	75.00	22.41	1217.05
24	UNA RETENIDA	176.37	76.22	23.14	1258.17
25	UNA RETENIDA	181.90	77.43	23.87	1299.19
26	UNA RETENIDA	187.42	78.63	24.59	1340.12
27	UNA RETENIDA	192.93	79.84	25.31	1380.96
28	UNA RETENIDA	198.42	81.04	26.03	1421.70
29	UNA RETENIDA	203.90	82.24	26.75	1462.34
30	UNA RETENIDA	209.36	83.43	27.47	1502.87
31	UNA RETENIDA	214.81	84.63	28.18	1543.29
32	UNA RETENIDA	220.24	85.81	28.90	1583.61
33	UNA RETENIDA	225.66	87.00	29.61	1623.86
34	UNA RETENIDA	231.06	88.18	30.32	1663.88
35	UNA RETENIDA	236.44	89.36	31.02	1703.84
36	UNA RETENIDA	241.81	90.53	31.73	1743.68
37	UNA RETENIDA	247.16	91.71	32.43	1783.39
38	UNA RETENIDA	252.49	92.87	33.13	1822.97
39	UNA RETENIDA	257.80	94.04	33.83	1862.41
40	UNA RETENIDA	263.10	95.20	34.52	1901.73
41	UNA RETENIDA	268.37	96.35	35.21	1940.90
42	UNA RETENIDA	273.63	97.50	35.90	1979.93
43	UNA RETENIDA	278.86	98.65	36.59	2018.82
44	UNA RETENIDA	284.07	99.79	37.27	2057.55
45	UNA RETENIDA	289.27	100.93	37.95	2096.14
46	UNA RETENIDA	294.44	102.06	38.63	2134.58
47	UNA RETENIDA	299.59	103.19	39.31	2172.86
48	UNA RETENIDA	304.72	104.31	39.98	2210.98
49	UNA RETENIDA	309.82	105.43	40.65	2248.93
50	UNA RETENIDA	314.91	106.55	41.32	2286.73
51	UNA RETENIDA	319.97	107.66	41.98	2324.35
52	UNA RETENIDA	325.00	108.76	42.64	2361.80
53	UNA RETENIDA	330.02	109.86	43.30	2399.08
54	UNA RETENIDA	335.00	110.96	43.96	2436.19
55	UNA RETENIDA	339.97	112.04	44.61	2473.11
56	DOBLE RETENIDA	344.90	113.13	45.25	2509.85
57	DOBLE RETENIDA	349.82	114.21	45.90	2546.41
58	DOBLE RETENIDA	354.70	115.28	46.54	2582.78
59	DOBLE RETENIDA	359.56	116.35	47.18	2618.96
60	DOBLE RETENIDA	364.40	117.41	47.81	2654.94
61	DOBLE RETENIDA	369.20	118.46	48.44	2690.73
62	DOBLE RETENIDA	373.98	119.51	49.07	2726.32
63	DOBLE RETENIDA	378.74	120.55	49.69	2761.71
64	DOBLE RETENIDA	383.46	121.59	50.31	2796.89
65	DOBLE RETENIDA	388.15	122.62	50.93	2831.87
66	DOBLE RETENIDA	392.82	123.65	51.54	2866.64
67	DOBLE RETENIDA	397.46	124.67	52.15	2901.20
68	DOBLE RETENIDA	402.07	125.68	52.75	2935.54
69	DOBLE RETENIDA	406.64	126.69	53.36	2969.66
70	DOBLE RETENIDA	411.19	127.69	53.95	3003.57
71	DOBLE RETENIDA	415.71	128.68	54.54	3037.25
72	DOBLE RETENIDA	420.19	129.67	55.13	3070.71
73	DOBLE RETENIDA	424.65	130.65	55.72	3103.93
74	DOBLE RETENIDA	429.07	131.62	56.30	3136.93
75	DOBLE RETENIDA	433.46	132.59	56.87	3169.70
76	DOBLE RETENIDA	437.82	133.55	57.45	3202.23
77	DOBLE RETENIDA	442.15	134.50	58.01	3234.52
78	DOBLE RETENIDA	446.44	135.44	58.58	3266.58
79	DOBLE RETENIDA	450.71	136.38	59.14	3298.39
80	DOBLE RETENIDA	454.93	137.31	59.69	3329.95
81	DOBLE RETENIDA	459.13	138.24	60.24	3361.27
82	DOBLE RETENIDA	463.28	139.15	60.79	3392.34
83	DOBLE RETENIDA	467.41	140.06	61.33	3423.15
84	DOBLE RETENIDA	471.50	140.96	61.86	3453.72
85	DOBLE RETENIDA	475.55	141.86	62.40	3484.07
86	DOBLE RETENIDA	479.57	142.74	62.92	3514.07
87	DOBLE RETENIDA	483.56	143.62	63.45	3543.85
88	DOBLE RETENIDA	487.50	144.49	63.96	3573.37
89	DOBLE RETENIDA	491.41	145.35	64.48	3602.63
90	DOBLE RETENIDA	495.29	146.21	64.99	3631.61

CUADRO CS-36

HIPOTESIS DE POSTE TERMINAL  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

- EL POSTE DE MADERA GRUPO D Y CLASE 5. CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS DE ESTA HIPOTESIS.
- LA FUERZA EQUIVALENTE APLICADA A 0.3 mt. DE LA PUNTA DEL POSTE ES DE 337 Kg/cm<sup>2</sup>., INFERIOR A LA CARGA DE TRABAJO QUE PUEDE SOPORTAR EL POSTE QUE ES DE 860 Kg/cm<sup>2</sup>., CONFORME LO ESTIPULA EL C.N.E..
- EL ESFUERZO DE FLEXION EN LA SECCION DEL POSTE DONDE SE FIJA LA RETENIDA ES DE 44 Kg/cm<sup>2</sup>., INFERIOR AL MAXIMO ESFUERZO QUE PUEDE SOPORTAR EL POSTE, QUE ES DE 600 Kg/cm<sup>2</sup>., CONFORME LO ESTIPULA EL C.N.E..
- EL ESFUERZO DE FLEXION EN EL EMPOTRAMIENTO ES DE 37 Kg/cm<sup>2</sup>., INFERIOR AL MAXIMO ESFUERZO QUE PUEDE SOPORTAR EL POSTE, QUE ES DE 600 Kg/cm<sup>2</sup>., CONFORME LO ESTIPULA EL C.N.E..
- SE UTILIZARA UNA RETENIDA.
- EL 50% DE LA FUERZA DE EXTENSION DE LA RETENIDA DE 753 Kg., ES INFERIOR A LA RESISTENCIA INDICADA POR EL DATO DE FABRICA , QUE ES DE 4950 Kg..

CUADRO CS-37

HIPOTESIS DE POSTE TERMINAL  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

- EL POSTE DE MADERA GRUPO D Y CLASE 5. CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS DE ESTA HIPOTESIS.
- LA FUERZA EQUIVALENTE APLICADA A 0.3 mt. DE LA PUNTA DEL POSTE ES DE 180 Kg/cm<sup>2</sup>., INFERIOR A LA CARGA DE TRABAJO QUE PUEDE SOPORTAR EL POSTE QUE ES DE 860 Kg/cm<sup>2</sup>., CONFORME LO ESTIPULA EL C.N.E..
- EL ESFUERZO DE FLEXION EN LA SECCION DEL POSTE DONDE SE FIJA LA RETENIDA ES DE 23 Kg/cm<sup>2</sup>., INFERIOR AL MAXIMO ESFUERZO QUE PUEDE SOPORTAR EL POSTE, QUE ES DE 600 Kg/cm<sup>2</sup>., CONFORME LO ESTIPULA EL C.N.E..
- EL ESFUERZO DE FLEXION EN EL EMPOTRAMIENTO ES DE 36 Kg/cm<sup>2</sup>., INFERIOR AL MAXIMO ESFUERZO QUE PUEDE SOPORTAR EL POSTE, QUE ES DE 600 Kg/cm<sup>2</sup>., CONFORME LO ESTIPULA EL C.N.E..
- SE UTILIZARA UNA RETENIDA.
- EL 50% DE LA FUERZA DE EXTENSION DE LA RETENIDA DE 248 Kg., ES INFERIOR A LA RESISTENCIA INDICADA POR EL DATO DE FABRICA , QUE ES DE 4950 Kg..

CUADRO CS- 38

CALCULO DE CIMENTACION  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

- CONSIDERANDO QUE:

EL TIPO DE TERRENO ES TIERRA DE FACIL TRABAJO(MEDIO)

EL TIPO DE TIERRA ES TIERRA MEDIA

- SE CONSTATA QUE EL MOMENTO RESISTENTE DE 1119 Kg-M  
ES SUPERIOR AL MOMENTO ACTUANTE DE 395 Kg-M

CUADRO CS- 39

CALCULO DE CIMENTACION  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

- CONSIDERANDO QUE:

EL TIPO DE TERRENO ES TIERRA DE FACIL TRABAJO(MEDIO)

EL TIPO DE TIERRA ES TIERRA MEDIA

- SE CONSTATA QUE EL MOMENTO RESISTENTE DE 1119 Kg-M  
ES SUPERIOR AL MOMENTO ACTUANTE DE 395 Kg-M

CALCULO DE DIMENSIONES Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACION DEL BLOQUE DE ANCLAJE  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\* \* \*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

- LAS DIMENSIONES DEL BLOQUE DE ANCLAJE PARA  
UNA RETENIDA SIMPLE SON DE 10 x 80 x 80 cm.

- SI LA RETENIDA FUESE DOBLE SE UTILIZARAN DOS BLOQUES.

- LA PROFUNDIDAD ESCOGIDA ES CORRECTA DADO QUE LA  
FUERZA VERTICAL DE LA RETENIDA ES DE 1976 Kg Y EL  
CONTRAPESO ES DE 25335 Kg.

CALCULO DE DIMENSIONES Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACION DEL BLOQUE DE ANCLAJE  
\*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\* \* \*\*\*\*\* \*\* \*\*\*\*\*

- LAS DIMENSIONES DEL BLOQUE DE ANCLAJE PARA  
UNA RETENIDA SIMPLE SON DE 10 x 80 x 80 cm.

- SI LA RETENIDA FUESE DOBLE SE UTILIZARAN DOS BLOQUES.

- LA PROFUNDIDAD ESCOGIDA ES CORRECTA DADO QUE LA  
FUERZA VERTICAL DE LA RETENIDA ES DE 1976 Kg Y EL  
CONTRAPESO ES DE 25335 Kg.



2.2.13. Programa BASIC " Cálculo Mecánico y Eléctrico de  
Redes de Distribución Secundaria "

En las siguientes páginas se muestra el listado-  
de cómputo de este Programa, a efectos de un ma-  
yor entendimiento de su desarrollo.

```

10 'CALCULO ELECTRICO Y MECANICO DE REDES DE
20 ' DISTRIBUCION SECUNDARIA'
30 '*****'
31 DIM CTC(4,18),EF(5),MEF(5),FES(10),CP(5,10),MEFE$(5),CE(3,5,10),HH(5),FV(5),FT(5),HM2(5),HH1(5),FTT(5)
40 PI=3.1416
50 DATA 6.6,7.3,12.4,72.65,.0179,.00382,12650.42,.000017,232,3,13
60 DATA 10,10,7,4,05,5.65,105,.0179,.00382,12650.42,.000017,391,1,86
70 DATA 16,16,7,5,10,6,70,165,.0179,.00382,12650.42,.000017,621,1,17
80 DATA 23,23,7,6,45,8,85,260,.0179,.00382,12650.42,.000017,992,0,73
90 PRINT CHR$(26):PRINT SPC(6)'CALCULO ELECTRICO Y MECANICO DE REDES DE'
100 PRINT SPC(12)'DISTRIBUCION SECUNDARIA':PRINT SPC(6)'*****'
110 DATA 2000,800,700,600,500
120 DATA 2040,1680,1360,1090,860,680,550,450,340,170
130 DATA 56,58,61,64,68,53,55,57,60,63,50,52,54,56,60,45,47,49,51,54,41,43,45,47,50,34,36,38,40,43,32,34,36,38,40,29,31,34,36,38,26,
28,30,33,36,22,24,26,28,30
140 DATA 76,79,83,89,95,71,74,78,83,89,66,69,73,77,83,62,64,68,72,77,57,59,62,66,72,53,55,58,61,66,49,51,54,57,62,46,48,50,54,58,42,
43,46,49,53,33,35,36,39,42
150 DATA 80,83,88,93,100,75,78,82,87,94,70,73,77,81,88,65,67,71,76,82,60,62,66,70,75,55,58,61,63,70,52,54,57,60,65,48,50,53,56,61,44
45,48,51,55,0,0,0,0
160 DATA 84,87,92,98,105,78,82,86,91,98,73,76,80,85,92,68,71,74,79,85,63,65,69,73,79,58,60,64,68,73,54,56,59,63,68,50,53,55,59,63,46
48,50,54,58,0,0,0,0
170 MEFE$(1)='A':MEFE$(2)='B':MEFE$(3)='C':MEFE$(4)='D':MEFE$(5)='E'
180 FOR I=1 TO 4
190 FOR J=1 TO 13
200 READ CTC(I,J):NEXT J,1
210 IF R$="NO" THEN PRINT CHR$(26)
220 PRINT '!!INGRESE SUS DATOS CORRECTAMENTE!!'
230 INPUT TEMPERATURA MAXIMA DEL CONDUCTOR (grad.cent.)='T3
240 INPUT TEMPERATURA MEDIA DEL CONDUCTOR (grad.cent.)='T2:T1=T2
250 INPUT DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES (cm.)='DC
260 INPUT FACTOR DE POTENCIA='COSFI
270 INPUT ALTITUD DEL PROYECTO (m.s.n.m.)='MSNM
280 IF MSNM>0 AND MSNM<=2000 THEN T1=5:GOTO 310
290 IF MSNM>2000 AND MSNM<=3000 THEN T1=-10:GOTO 310
300 IF MSNM>3000 THEN T1=-15 ELSE GOTO 270
310 INPUT '!! SON CORRECCIONES SUS DATOS (SI/NO) !!'='R$
320 IF R$="NO" THEN 210
330 GOSUB 1640
330 PRINT CHR$(26)
339 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
340 PRINT 'SISTEMA ELECTRICO DE DISTRIBUCION DEL PROYECTO':PRINT '*****',PRINT
350 PRINT TAB(6)'220 v., 3 fases, 3 cond. ....]'
360 PRINT TAB(6)'380/220 v., 3 fases, 4 cond. ....2'
370 PRINT TAB(6)'220 v., 1 fase, 2 cond. ....3'
380 PRINT TAB(6)'380/220 v., 1 fase, 2 cond. ....4'
390 PRINT TAB(6)'440/220 v., 2 fases, 3 cond. ....5'

```





```

800 FOR J= 1 TO Z1
810 LPRINT TAB(42+10*(J-1))CTC(J,X1):NEXT J
820 LPRINT:X1=X1+1:IF X1>13 THEN 830 ELSE GOTO 790
830 LPRINT:GOSUB 1580
840 LPRINT
850 LPRINT "*****":LPRINT "CUADRO RDS-3":LPRINT "*****":LPRINT:LPRINT "PARAMETROS Y FACTOR DE CAIDA DE TENSION"
860 LPRINT "*****" * ***** ** ***** ** *****
870 LPRINT:GOSUB 1580
880 LPRINT "SECCION MILIMETRICA":FOR I=1 TO Z1:LPRINT TAB(44+9*(I-1))CTC(I,1):NEXT I:LPRINT:GOSUB 1580
890 LPRINT:GOSUB 1950
900 FOR I=1 TO Z1
910 LPRINT USING "áááá.áááá":CTC(I,X1):NEXT I
920 LPRINT:X1=X1+1:IF X1>18 THEN X1=0 ELSE 890
930 LPRINT:GOSUB 1580
940 'IMPRESION DEL CUADRO RDS-4:INTENSIDAD PARA CARGAS DE 1-8 KW.
950 '***** ** ***** ***** ***** ** ***** ** *****
960 GOSUB 2860
970 'IMPRESION DEL CUADRO RDS-5:VANO,ESFUERZO Y FLECHA
980 '***** ** ***** ***** ***** ***** * *****
990 GOSUB 2420
1000 'CALCULO DE POSTES
1010 '***** ** *****
1020 PRINT CHR$(26):PRINT SPC(10) 'CALCULO DE LOS POSTES:PRINT SPC(10) '-----"
1030 INPUT "LONGITUD DE LOS POSTES (mts.):"LP
1040 GOSUB 5250
1050 DICO=K3*.01#C
1060 IF CLAVE=2 THEN GOTO 1170 ELSE LP=.1*LP+.6*ALMI+DICO+FLEC
1070 IF LP>=LP THEN RACSO=LP-INT(LP) ELSE PRINT "LA LONGITUD DE LOS POSTES DEBE SER MAYOR:";INPUT R$:GOTO 1000
1080 IF RACSO>0 THEN PRINT "EL POSTE ELEGIDO NO SE COMERCIALIZA EN EL MERCADO":PRINT " ESCOBE OTRO CON VALORES ENTEROS EN M
ETROS "":INPUT R$:GOTO 1000
1090 IF LP<=9 THEN PRINT "EL POSTE ELEGIDO ES DE LONGITUD NORMALIZADA " ELSE PRINT " EL POSTE ELEGIDO ES MUY LARGO Y NO
SE USA "":PRINT " EN ESTA CLASE DE PROYECTOS "":INPUT R$:GOTO 1000
1100 HEM=.6+LP*.1:LUZ=LP-LIP
1109 PRINT CHR$(26)
1110 PRINT:PRINT:PRINT SPC(10)"LUZ":SPC(16)" "":PRINT USING "áááá.áá"LUZ:PRINT "+":PRINT SPC(10)"DIST. TOTAL ENTRE COND.":PRINT
USING "á.á"
1120 PRINT SPC(10)"FLECHA MAXIMA" SPC(8)" "":PRINT USING "ááá.áá" :FLEC
1130 PRINT SPC(10)"AL. MIN.COMD.AL SUELO":PRINT USING "ááá.áá"ALMI
1140 HEM=LP-HEM
1150 PRINT SPC(10)"LONGITUD DE EMPOTRAM.":PRINT USING "ááá.áá"HEM
1160 PRINT TAB(33)"-----":PRINT SPC(10)"LONG. TOTAL DEL POSTE":PRINT USING "áááá.áá" :LP:PRINT:PRINT:PRINT
1161 IF LUZ>.1 THEN GOTO 1162 ELSE GOTO 1170
1162 RUM=ALMI+FLEC:LUZ=LUZ-.1:PRINT " COMO VE EN PANTALLA, LA FLECHA":PRINT "MAXIMA EN EL CONDUCTOR MAS BAJO":PRINT "ES DE":PRINT
USING "á.á" :FLEC:PRINT " (MTS). ADEMÁS LA DIS-":PRINT "TANCIA MINIMA DE ESTE CONDUCTOR"
1163 PRINT "AL SUELO ES DE":PRINT USING "á.á.áá"ALMI:PRINT " (MTS).":PRINT

```

```
1164 PRINT "DE ESTO SE CONCLUYE. QUE LA ALTURA":PRINT "DE FIJACION AL POSTE DE ESTE CON-":PRINT "DUCTOR ES DE":PRINT USING "dd.dd":
RUMG:PRINT " (MTS).":PRINT
1165 INPUT "!! QUIERE ELEVARESA ALTURA !! (SI/NO)":RH$:PRINT
1166 IF RH$="SI" THEN GOTO 1167 ELSE GOTO 1170
1167 PRINT "PUEDE AUMENTARLA EN":PRINT USING "dd.dd":LUZA:PRINT " (MTS).":PRINT
1168 INPUT "LONGITUD DE AUMENTO (MTS)":ALMI1:IF ALMI1>LUZA THEN GOTO 1168
1169 ALMI=ALMI+ALMI1:PRINT "NUEVO CUADRO":PRINT "***** *****":CLAVE=CLAVE+1:GOTO 1060
1170 INPUT "DESEA CAMBIAR LA LONG. DEL POSTE (SI/NO)":R$:
1180 IF R$="SI" THEN 1000
1190 HED=HEX-.3
1200 0=1
1210 HH(0)=ALMI+FLEC
1220 FV(0)=PV*CTC(Z1.5)*VANO*.001
1230 FT(0)=2*EF(Z1)*CTC(Z1.2):FTT(0)=FT(0)*.5:0=0+1
1240 IF KF<=1 THEN 1320
1250 HH(0)=HH(0-1)+DC*.01
1260 FV(0)=FV(0-1):FT(0)=FT(0-1)
1270 FTT(0)=FTT(0)*.5:0=0+1
1280 IF KF<=2 THEN 1320
1290 HH(0)=HH(0-1)+DC*.01
1300 FV(0)=FV(0-1)
1310 FT(0)=FT(0-1):FTT(0)=FTT(0)*.5:0=0+1
1320 IF KN=0 THEN 1370
1330 FV(0)=PV*CTC(Z2.5)*VANO*.001
1340 FT(0)=2*EF(Z2)*CTC(Z2.2):FTT(0)=FT(0)*.5
1350 HH(0)=HH(0-1)+DC*.01
1360 0=0+1
1370 FV(0)=PV*CTC(1.5)*VANO*.001
1380 FT(0)=2*EF(1)*CTC(1.2):FTT(0)=FT(0)*.5
1390 HH(0)=HH(0-1)+DC*.01:0=0+1
1400 IF KAP=1 THEN 1440
1410 FV(0)=FV(0-1)
1420 FT(0)=FT(0-1):FTT(0)=FTT(0)*.5
1430 HH(0)=HH(0-1)+DC*.01
1440 K4=K3+1
1450 FOR GR=1 TO 5:READ HEF(GR):NEXT GR
1460 FOR CL=1 TO 10:READ FES(CL):NEXT CL
1470 FOR CL=1 TO 10
1480 FOR GR=1 TO 5:READ CP(GR,CL):NEXT GR,CL
1490 FOR L=1 TO 3:FOR CL=1 TO 10:FOR GR=1 TO 5
1500 READ CEL(GR,CL):NEXT GR,CL,L
1510 'COMPLETA LOS DATOS GENERALES PARA LOS CALCULOS EN HIPOT.
1520 '***** ** ***** ***** ** ***** ** ***** ** *****
1530 60SUR 3210
1540 IF R7$="SI" THEN GOTO 1530
1550 'CIMENTACION
```

```
1555 '*****
1560 GOSUB 4860
1570 END
1580 'LINEA
1590 '****
1600 L0=50+10*(ZI-1)
1610 FOR L=1 TO L0
1620 LPRINT "=:NEXT L:LPRINT
1630 RETURN
1640 'INGRESO DE DATOS
1650 '***** ** *****
1660 PRINT CHR$(26)
1670 PRINT " ARENA FINA.....1"
1680 PRINT " ARCILLA HUMEDA.....2"
1690 PRINT " ARENA GRUESA.....3"
1700 PRINT " ARCILLA SECA.....4"
1710 PRINT " TIERRA VEGETAL (HUMEDA).....5"
1720 PRINT " TIERRA DE FACIL TRABAJO: MEDIO.....6"
1730 PRINT " TIERRA DE FACIL TRABAJO: FUERTE.....7"
1740 INPUT "MARQUE EL NRO. DEL TIPO DE TERRENO";CCTT;IF CCTT>7 OR CCTT<1 THEN 1660
1750 GOSUB 2170
1760 PRINT
1770 PRINT " TIERRA MUY FUERTE.....1"
1780 PRINT " TIERRA MEDIA.....2"
1790 PRINT " TIERRA HUMEDA.....3"
1800 INPUT "MARQUE EL NRO. DEL TIPO DE TIERRA";TIT;IF TIT>3 OR TIT<1 THEN 1800
1810 GOSUB 2270
1820 PRINT CHR$(26);INPUT "VELOCIDAD DEL VIENTO EN LA ZONA (CONCEDE (SI/NO)";RI$
1830 IF RI$="NO" THEN GOSUB 2330:GOTO 1850
1840 INPUT "VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/H)";VV
1850 PV=.0042*(VV^2)
1860 INPUT "VANO MAXIMO (mts.)";VANO
1870 IF VANO<5 OR VANO>40 THEN 1860
1880 INPUT "DISTANCIA MIN. DEL COND. AL SUELO (mts.)";PLMI
1890 INPUT "DEMANDA MAXIMA POR VIVIENDA (watts)";CODO
1900 INPUT "FACTOR DE SIMULTANEIDAD";FASI
1910 INPUT "COEF. DE SEGURIDAD EN HIPOTESIS I";CSI
1920 INPUT " SON CORRECTOS LOS DATOS (SI/NO)";R2$
1930 IF R2$="NO" THEN 1820
1940 RETURN
1950 'IMPRESION
1960 '*****
1970 ON XI-1 GOTO 1991,2000,2010,2020,2030,2040,2050,2060,2070,2080,2090,2100,2110,2120,2130,2140,2150,2160
1980 LPRINT " SECCION TRANSVERSAL (mm2).....";RETURN
1991 LPRINT " NUMERO DE HILDS.....";RETURN
2000 LPRINT " DIAMETRO DEL CONDUCTOR (mm).....";RETURN
```



```

2010 LPRINT " DIAMETRO EXTERIOR(mm).....":RETURN
2020 LPRINT " PESO(kg/km).....":RETURN
2030 LPRINT " RESISTIVIDAD A 20 GRADOS(Ohm-mm2/m).....":RETURN
2040 LPRINT " COEF. TERMICO DE RESIST. A 20 GRADOS.....":RETURN
2050 LPRINT " MODULO DE ELASTICIDAD(kg/mm2).....":RETURN
2060 LPRINT " ESFUERZO MINIMO DE ROTURA(kg/mm2).....":RETURN
2070 LPRINT " COEF. DILATACION LIN. a 20 GRADOS(1/c).....":RETURN
2080 LPRINT " CARGA DE RUPTURA(kg).....":RETURN
2090 LPRINT " RESISTENCIA DE CC. A 20 GRADOS(Ohm/km).....":RETURN
2100 "PARAMETROS Y FACTOR DE CAIDA DE TENSION
2110 "***** + ***** ** ***** ** *****
2120 LPRINT " RADIO MEDIO GEOMETRICO(mm).....":RETURN
2130 LPRINT " DIAMETRO MEDIO GEOMETRICO(mm).....":RETURN
2140 LPRINT " RESISTENCIA DE CC. A TEMP. MAX. (Ohm/km).....":RETURN
2150 LPRINT " REACTANCIA(Ohm/km).....":RETURN
2160 LPRINT " FACTOR DE CAIDA DE TENSION.....":RETURN
2170 "TIPO DE TERRENO
2180 "**** ** *****
2190 ON CCIT GOTO 2200,2210,2220,2230,2240,2250,2260
2200 CTR=200:CTR1$="ARENA FINA":ANTA=(16/180)*PI:RETURN
2210 CTR=520:CTR1$="ARCILLA HUMEDA":ANTA=(22/180)*PI:RETURN
2220 CTR=7830:CTR1$="ARENA GRUESA":ANTA=(30/180)*PI:RETURN
2230 CTR=720:CTR1$="ARCILLA VEGETAL":ANTA=(30/180)*PI:RETURN
2240 CTR=940:CTR1$="TIERRA VEGETAL (HUMEDA)":ANTA=(36/180)*PI:RETURN
2250 CTR=2000:CTR1$="TIERRA DE FACIL TRABAJO (MEDIO)":ANTA=(48/180)*PI:RETURN
2260 CTR=5000:CTR1$="TIERRA DE FACIL TRABAJO (FUERTE)":ANTA=(55/180)*PI:RETURN
2270 "TIPO DE TIERRA
2280 "**** ** *****
2290 ON III GOTO 2300,2310,2320
2300 II=3:III$="TIERRA MUY FUERTE":RETURN
2310 II=2.5:III$="TIERRA MEDIA":RETURN
2320 II=1.5:III$="TIERRA HUMEDA":RETURN
2330 "VELOCIDAD DEL VIENTO POR ZONAS
2340 "***** ** ***** ** *****
2350 PRINT"INDIQUE SEGUN PAGINA 24 DEL C.N.E. LA ZONA"
2360 PRINT"DE VELOCIDAD DEL VIENTO DONDE SE UBICA EL "
2365 PRINT"PROYECTO:"
2370 PRINT " ZONA I.....60 m/h."
2380 PRINT " ZONA II.....75 Km/h."
2390 PRINT " ZONA III.....90 Km/h."
2400 INPUT " VELOCIDAD DEL VIENTO (Km/h.):"VW
2410 RETURN
2420 "CALCULO DE ESFUERZO Y FLECHA DE CONDUCTORES
2430 "***** ** ***** ** *****
2440 X=5:GOSUB 3070
2450 FOR F=1 TO 21:GOSUB 3120

```

```
2460 E1=(CTC(F.12)/CTC(F.2))/CS1
2470 EF(F)=E1
2480 TR=CTC(F.2)*E1
2490 FVC=(PV*CTC(F.4))/1000;W1=(CTC(F.6)/1000)*D2+FVC*D2*(.5)
2500 FOR D=5 TO VANO STEP 5
2510 A=1
2520 B=-E1+((D*2*12650*W1*D2)/(E1*D2)*24*CTC(F.2)*D2)+.000017*12650*(T2-T1)
2530 D1=-((D*D2)*12650*CTC(F.6)/1000)*D2/(24*CTC(F.2)*D2)
2540 C=0
2550 AA=B/A;BB=C/A;CC=D1/A
2560 P=BB-(AA*D2)/3;B=(12*AA*D3)/27-(BB*AA/3)+CC
2570 XX=B/2
2580 YY=P/3
2590 DS=XX*D2+YY*D3
2600 IF DIS>0 THEN 2670
2610 CFI=-XX/(ABS(YY))*1.5
2620 SF1=(1-CF1)*D.5
2630 TFI=SF1/CF1
2640 ATF1=ATN(TFI)
2650 V1=2*(ABS(YY))*D.5*CCS(ATF1/3)
2660 GOTO 2740
2670 Z=-XX+XX*D2+YY*D3)*D.5
2680 Z1=-X1-50R(XX*D2+YY*D3)
2690 IF ABS(Z1)<.001 THEN U=0:GOTO 2700
2695 V=(-X1-50R(XX*D2+YY*D3))*D1/3
2700 IF ABS(Z)<.001 THEN U=0:GOTO 2730
2710 U=(-X1+50R(XX*D2+YY*D3))*D1/3
2720 V1=U*V
2740 E3=V1-AA/3
2750 IF SW1=0 THEN SW1=1:E2=E3:T2=T3:GOTO 2510
2760 SW1=0
2770 F1=(W1*D*D2)/(B*TR)
2780 F2=(CTC(F.6)/1000)*D*D2/(B*E2*CTC(F.2))
2790 F3=(CTC(F.6)/1000)*D*D2/(B*E3*CTC(F.2))
2791 FAMA1=1:IF F=FAMA1 THEN FAMA2=F3
2800 GOSUB 3170
2810 T2=T1
2820 NEXT D:GOSUB 1610
2830 LPRINT:LPRINT
2840 FF=F:NEXT F:EF(FF+1)=F3
2850 RETURN
2860 'CUADRO RDS-4: INTENSIDAD PARA CARGAS DE 1-8 KW.
2870 '***** ***** ***** **
2880 LPRINT:LPRINT:*****
2890 LPRINT:CUADRO RDS-4":LPRINT:*****:LPRINT
2930 LPRINT:INTENSIDAD DE CORRIENTE PARA CARGAS ESPECIALES ENTRE 1-8 KW":LPRINT:*****
*** **":LPRINT
```





```

3300 IF HRT1=HEQ THEN 3320
3310 PRINT "LA ALTURA DE FIJACION DE SU RETENIDA ES":PRINT " DEMASIADO ELEVADA. MODIFIQUELA.":INPUT R$:GOTO 3290
3320 IF HRT>ALM THEN 3340
3330 PRINT "LA ALTURA DE FIJACION DE SU RETENIDA ES":PRINT " INCORRECTA. MODIFIQUELA.":INPUT R$:GOTO 3290
3340 INPUT "ANGULO CON LA RETENIDA (grados)":BETA
3350 INPUT "RESISTENCIA DE LA RETENIDA (kg)":PRT
3360 INPUT "SON CORRECTOS LOS DATOS (SI/NO)":R3$
3370 IF R3$="NO" THEN PRINT CHR$(26):GOTO 3210
3380 "HIPOTESIS DE ALINEAMIENTO
3390 ***** ** *****
3400 MF1=0
3410 FOR L=1 TO K4
3420 MF1=MF1+HR(L)*FV(L):NEXT L
3430 PCF=CTC(Z1.61)*VAND*.001:PCN=CTC(Z2.6)*VAND*.001:PCAP=CTC(L1.6)*VAND*.001
3440 PT=PP+KF*PCF+KN*PCN+KAP*PCAP+10*PA+PAP+PAC:PI=PT
3445 PRINT CHR$(26)
3446 PRINT "DETERMINAR GRUPO Y CLASE DE SU POSTE"
3447 PRINT " PARA ALINEAMIENTO"
3448 PRINT "=====":PRINT
3450 PRINT SPC(10) "GRUPO" SPC(8) "PRESS"
3460 PRINT SPC(12) "A.....1":PRINT SPC(17) "B.....2":PRINT SPC(12) "C.....3":PRINT SPC(12) "D.....4":PRI
NT SPC(12) "E.....5"
3465 PRINT
3480 INPUT PARA ALINEAMIENTO PRESS EL GRUPO DE SU POSTE":GR
3490 IF GR<1 OR GR>5 THEN 3480
3495 PRINT
3500 INPUT "CLASE DE SU POSTE (1...10)":CL
3510 DP=(CP*(GR-CL)/PI)*.01:DP1=DP
3520 L9=L9-6:DE=(DE*(L9-GR-CL)/PI)*.01:DE1=DE
3530 FVP=PV*HEX*(DP+DE)*.5
3540 HVP=HEX*(DE+(2*DP))*(DP+DE)*(1/3)
3550 MF2=FVP#HVP
3560 DEC=100#DE
3570 M1=(PI/64)*(DEC/4)
3580 SPE=25*PI*(DEC/2)
3590 EC=(100*PT)*(1/SPE)*(1+.02*(HEX/2)*SPE*(1/(.25*M1)))
3600 EV=1000*(MF1+MF2)*(1/(DEC/3))
3610 EE=3*(EV+EC)
3620 FEQ=(MF1+MF2)/(HEQ)*3
3630 FEQ1=FEQ
3640 IF EE#FEQ(GR) THEN PRINT "EL GRUPO DE SU POSTE NO CORRESPONDE AL ESFUERZO":PRINT " DE FLEXION REQUERIDO. CAMBIE SUS DATOS
":PRINT:PRINT " SEGUN CONSIDERE. ESCOJA OTRO GRUPO Y/O CLASE":PRINT " PARA SU POSTE":INPUT R5$:GOTO 3450
3650 IF FEQ#FEQ1 THEN PRINT "LA CLASE DE SU POSTE NO CORRESPONDE A LA FUERZA":PRINT " EQUIVALENTE REQUERIDA. CAMBIE SUS DATOS
":PRINT:PRINT " SEGUN CONSIDERE. ESCOJA OTRO GRUPO Y/O CLASE":PRINT " PARA SU POSTE":INPUT R5$:GOTO 3450
3660 LPRINT:LPRINT *****:PRINT CHR$(26)
3670 LPRINT "HIPOTESIS DE ALINEAMIENTO":LPRINT *****:LPRINT

```

```

3671 LPRINT " - EL CASO MAS DESFAVORABLE ES EL SIGUIENTE:"
3672 LPRINT " *KF:"CONDUCTORES DE FASE DE";LPRINT CTC(1,2);MM2, DE SECCION."
3673 LPRINT " *KX:"CONDUCTOR NEUTRO DE";LPRINT CTC(2,2);MM2, DE SECCION."
3674 LPRINT " *KAP:"CONDUCTOR(ES) DE ALUMBRADO PUBLICO DE";LPRINT CTC(1,2);MM2, DE SECCION."
3675 LPRINT
3680 LPRINT " - EL POSTE DE MADERA GRUPO ";LPRINT NEFE$(GR);LPRINT " Y CLASE ";LPRINT USING "8":CL:LPRINT " , CUMPLE CON LOS REQUE
RJ-"
3690 LPRINT " MIENTOS DE ESTA HIPOTESIS."
3691 LPRINT
3700 LPRINT " - EL ESFUERZO DE FLEXION EN EL EMPOTRAMIENTO ES DE";INT(EE)*Kg/cm2.;LPRINT " INFERIOR AL MAXIMO ESFUERZO QUE PUEDE
SOPORTAR EL POSTE. QUE";LPRINT " ES DE";INT(MEF(GR));"Kg/cm2.. CONFORME LO ESTIPULA EL C.N.E.."
3701 LPRINT
3710 LPRINT " - LA FUERZA EQUIVALENTE APLICADA A 0.3 mt. DE LA PUNTA DEL POS-";LPRINT " TE ES DE";INT(FEB);LPRINT " Kg/cm2., INFERIO
R A LA CARGA DE TRABAJO QUE PUE-"
3711 LPRINT " DE SOPORTAR EL POSTE QUE ES DE";INT(FES(CL));"Kg/cm2., CONFORME LO ESTI-";LPRINT " PULA EL C.N.E.."
3712 LPRINT
3719 PRINT
3720 INPUT "!! DESEA MODIFICAR ESTOS RESULTADOS (SI/NO) !! ";R6$
3730 IF R6$="S" THEN J450
3740 'HIPOTESIS DE CAMBIO DE DIRECCION
3750 ***** ** ***** ** *****
3760 PRINT CHR$(26):PRINT " HIPOTESIS DE CAMBIO DE DIRECCION":PRINT " ===== "
3770 PRINT
3780 PRINT SPC(14) "GRUPO" SPC(8) "PRESS"
3790 PRINT SPC(12) "A.....1";PRINT SPC(12) "B.....2";PRINT SPC(12) "C.....3";PRINT SPC(12) "D.....4"
:PRINT SPC(12) "E.....5"
3800 PRINT:INPUT "PARA CAMBIO DE DIREC... GRUPO DE SU POSTE...":GR
3810 IF GR <=0 OR GR>5 THEN 3770
3820 PRINT:INPUT "QUE CLASE ES SU POSTE (1.....10).....":CL
3830 DP=(CP*(GR,CL)/PI)*.01:DE=(CE*(L9,GR,CL)/PI)*.01
3840 FVPX=PV+HEX*(DE+DP)*.5:HVPX=HEX*(DE+(2*DP))*(1/(DE+DP))*(1/3)
3850 HVPX=FVPX+HVP1
3860 DEC=(100*DE:MI=(PI/64)*(DEC/4):SPE=25*PI*(DEC/2)
3870 ECP=(100*PI)*(1/SPE)*(1+.02*(HEX/2)*SPE*(1/(.25*MI))))
3880 DRT=((HEX-HRT)*(DE-DP)*(1/HEX))+DP
3890 FVP1=PV*(DE+DRT)+HRT*.5:FVP2=PV*(DP+DRT)*(HEX-HRT)*.5
3900 HVP1=HRT*(DE+(2*DRT))/(DE+DRT)*(1/3)
3910 HVP2=(HEX-HRT)*(DRT+(2*DP))/(DRT+DP)*(1/3)
3920 FR2=(1/(HRT+(HEM/2)))*(FVP1*(HVP1+(HEM/2)))+(FVP2*(HVP2+HRT+(HEM/2)))
3930 HRT=HRT*(TAN((BETA/180)*PI))*(HVP1*(HVP1+(HEM/2)))+(HVP2*(HVP2+HRT+(HEM/2)))*.5
3940 NSM=FVP1+HRT*.125:DSM=DSM*100:EVT2=1000*NSM*(1/(DSM/3)):ERTC=DRT*100
3950 SRT6="SIN RETENIDA":CRT6="UNA RETENIDA":DRET6="DOBLE RETENIDA":TRET6="TRES RETENIDAS"
3960 FOR J=1 TO K4
3970 K3=K4+1-J
3980 IF HRT=>HR(N5) THEN 4010
3990 HR2(K5)=HR(K5)-HRT

```

```
4000 HH1(K5)=0:60TO 4030
4010 HH2(K5)=0
4020 HH3(K5)=HH(K5)
4030 NEXT J
4040 GOSUB 4700 'IMPRESION
4050 FOR A=J TO 90
4060 IF SW$="*" THEN 4340
4070 COSE=COS((A/360)*PI):SENO=SOR(1-(COSE^2))
4080 MVTC=0
4090 FOR L=1 TO K4
4100 MVTC=MVTC+(HH(L)*((FV(L)*COSE)+(FT(L)*SENO)))/
4110 NEXT L
4120 IF SEC=J THEN 4170
4130 EVT=1000*(MVTC+MVPX)*(1/(DEC63))
4140 FEQ=3*(MVTC+MVPX)*(1/HEQ):EE=3*(EVT+ECF)
4150 IF FEQ=FES(OL) AND EE=MEF(GR) THEN LPRINT TAB(6)A;TAB(11)SRT$:LPRINT USING "#####.##":FEQ:LPRINT USING "#####.##":EE:
:LPRINT TAB(52)"-----" SPC(6)"-----":60TO 4340
4160 SEC=1
4170 MVTC=0
4180 FOR I=1 TO K4
4190 MVTC2=MVTC2+HH2(I)*((FV(I)*COSE)+(FT(I)*SENO))
4200 NEXT I
4210 MVP2=MVP2+MVP2
4220 FEQ=3*(MVTC2+MVP2)*(1/(HEQ-HRT))
4230 ER=3000*(MVTC2+MVP2)*(1/(DRTC63))
4240 FRI=MVTC/HRT:FHR=FRI+FR2:FVR=FHR*(1/TAN((BETA/180)*PI))
4250 FTR=(((FVR^2)+(FHR^2))^(.5))*2:PTN=PT+FVR
4260 ECP=(100*PTN)*(1/SPE)*(1+(.02*(HRT^2)*SPE*(1/(.25*M1))))
4270 EE=3*(EVT+ECF)
4280 IF FEQ=FES(OL) OR EE=MEF(GR) THEN LPRINT:LPRINT " - SOLO PUEDE UTILIZAR ESTE TIPO DE POSTE":LPRINT " HASTA EL ANGULO":A-1:"A UN
ANGULO MAYOR":LPRINT " NO SOPORTA LAS CONDICIONES ELEGIDAS.":LPRINT:INPUT "!! ESCOJA OTRO POSTE (SI/NO) !!":R7$:SW$="*"
4290 IF SW$="*" THEN 4340
4300 IF FTR>.5*FRT THEN 4310 ELSE RETO$=CRT$:60TO 4320
4310 IF FTR>FRT THEN RETO$=FRT$ ELSE RETO$=DRET$
4320 LPRINT TAB(6)A;TAB(11)RETO$:LPRINT TAB(25)"":LPRINT USING "#####.##":FEQ:LPRINT USING "#####.##":EE:ER:FTR
4330 IF A=90 THEN R7$=" "
4340 NEXT A:60SUB 1610
4350 SEC=0:SW$=" "
4360 IF R7$="SI" THEN 3740
4370 INPUT "!! DESEA EL CALCULO DE OTRO POSTE (SI/NO) !!":R7$
4380 IF R7$="SI" THEN 3740
4390 FRT1=0
4400 FOR H=J TO K4
4410 FRT1=FRT1+FTT(H)+HH(H)
4420 NEXT H
4430 FRT1=FRT1/HRT
```





```

4760 LPRINT TAB(24)"ROTURA POR" SPC(4)"ESFUERZO" SPC(6)"ESFUERZO" SPC(4)"ROTURA DEL"
4770 LPRINT TAB(22)"FLEXION" FES(CL); "Kg"; LPRINT TAB(37)MEF(GR); "Kg/cm2"; TAB(51)MEF(GR); "Kg/cm2"; LPRINT TAB(64)"CABLE:"; ARR; "Kg"
4780 GOSUR 1610:LINEA
4790 LPRINT TAB(26)"FUERZA" SPC(4)"MAX.ESFUERZO MAX.ESFUERZO FUERZA DE"
4800 LPRINT TAB(5)"ANGULO" SPC(3)"USO DE" SPC(3)"EQUIVALENTE EN SECCION DE EN SECCION DE EXTENSION"
4810 LPRINT TAB(4)"(GRADOS) RETENIDA EN LA PUNTA EMPOTRAMIENTO LA RETENIDA DE RETENIDA"
4820 LPRINT TAB(27)"(Kg)" SPC(7)"(Kg/cm2)" SPC(6)"(Kg/cm2)" SPC(7)"(Kg)"
4830 GOSUR 1610:LINEA
4840 LPRINT
4850 RETURN
5000 K=J*SOR(2)
5010 IF 22.5*K)=TIRO THEN 5030
5020 GOTO 5070
5030 KJ=10*(INT(J/10))+K1=J-KJ
5040 IF K1=0 THEN J1=KJ:GOTO 5060
5050 IF K1>5 THEN J1=KJ+10 ELSE J1=KJ+5
5060 J2="*
5070 NEXT J
5080 LPRINT "- LAS DIMENSIONES DEL BLOQUE DE ANCLAJE PARA":LPRINT " UNA RETENIDA SIMPLE SON DE 10 * "J1;"*J1;" CM.":LPRINT:LPRINT
"- SI LA RETENIDA FUESE DOBLE SE UTILIZARAN DOS BLOQUES.":LPRINT
5090 MAT1=2200:MAT2=2400
5100 PRINT SPC(15)"MATERIAL" SPC(10)"PRESS":PRINT SPC(15)"-----" SPC(10)"CONCRETO" SPC(12)" 1"
5110 PRINT SPC(10)"CONCRETO ARMADO" SPC(10)" 2"
5120 INPUT "MATERIAL DEL BLOQUE DE ANCLAJE":MAT
5130 IF MAT=1 THEN MA=MAT1:GOTO 5160
5140 IF MAT=2 THEN MA=MAT2:GOTO 5160
5150 GOTO 5100
5160 FCIM=TIRO*COS((BETA/180)*PI):PEC=1.15*(J1+.01)*J2):*MA:G=(J1+.01)*J2)
5170 INPUT "PROFUNDIDAD DEL BLOQUE DE ANCLAJE (MTs)":H
5180 IF H<=0 THEN 5170
5190 SS=(J1+.01)+(2*H*TAN((PI/2)-ANTA))/J2
5200 SSG=SOR(SS*S1):V=(1/3)*H*(S+SS+SSS):PET=V*1600
5210 IF FCIM>PEC+PET THEN PRINT "- ES NECESARIA UNA MAYOR PROFUNDIDAD DADO QUE CON":PRINT " LA PROFUNDIDAD QUE HA ESCOGIDO DE":H;"M
t5 NO":PRINT " GARANTIZA UNA BUENA CIMENTACION.":INPUT R$:GOTO 5170
5220 PP=PEC+PET
5230 LPRINT "- LA PROFUNDIDAD ESCOGIDA ES CORRECTA DADO QUE LA":LPRINT " FUERZA VERTICAL DE LA RETENIDA ES DE":LPRINT INT(FCIM); "K
O Y EL":LPRINT " CONTRAPESO ES DE":LPRINT INT(PP); "Kg."
5240 RETURN
5250 A$=STR$(INT(PEFF+1)*100):B$=MID$(A$,3,1):C=VAL(B$)
5260 IF C=0 THEN FLEC=VAL(A$)/100:RETURN
5270 IF C<=5 THEN FLEC=((VAL(A$)-C)+5)/100:RETURN
5280 FLEC=((VAL(A$)-C)+10)/100:RETURN

```

CAPITULO III  
ESPECIFICACIONES TECNICAS

3.1. Condiciones Generales

3.1.1. Del Suministro

a. Generalidades

Todas las ofertas presentadas para el suministro , deberán de cumplir con el conjunto de las condiciones generales que se precisan en el presente Capítulo.

Los diversos materiales y/o equipos electromecánicos a suministrarse, deberán corresponder a las características geográficas y climatológicas en las que se ubica el Proyecto, debiendo satisfacer técnicamente los requerimientos y condiciones a los que serán sometidos sus ofertas de suministro.

b. Normas

Las Especificaciones Técnicas, determinan en forma directa o implícita las normas que deben cumplir los materiales a suministrarse, relativas a su fabricación y las garantías técnicas requeridas.



Además de las normas señaladas, y de las disposiciones del Código Nacional de Electricidad vigentes, se aceptarán otras normas internacionales o diseños típicos equivalentes, siempre y cuando no signifiquen una reducción de calidad, seguridad y garantía de durabilidad de los materiales y/o equipos suministrados.

En este último caso el postor indicará claramente en su oferta, las normas o diseños del producto ofrecido como alternativa, de manera que permita y posibilite realizar una comparación directa.

c. Documentación Técnica

c.1. Del Postor

Además de las hojas que se adjuntan en cada Especificación Técnica Particular que el postor devolverá debidamente llenada, se acompañarán a la oferta, los folletos descriptivos, esquemas, pesos y dimensiones generales, instrucciones de servicio y mantenimiento, y cualquier otra información que se considere necesaria para la identificación y operación del material y/o equipo suministrado.

En el caso de suministro de equipos armados, se proporcionará lo siguiente:

- Descripción y características de las partes del equipo.
- Dibujos de dimensiones generales del equipo completo y de los subensambles o piezas que lo forman.
- Dibujos de disposición y diagramas para ilustrar

trar los circuitos auxiliares del equipo propuesto.

c.2. De los contratantes

Los aspectos constructivos de fabricación se ceñirán de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Particulares, así como también a los planos y/o esquemas de detalle del proyecto.

d. Inspección y Pruebas

El proveedor de cada uno de los materiales y/o equipos suministrados deberá efectuar durante su fabricación todas las pruebas técnicas normales requeridas.

Estos ensayos serán realizados de acuerdo a las Normas vigentes y a las Especificaciones Técnicas establecidas.

El proveedor presentará protocolo de pruebas y/o certificados de ensayo típicos, que garanticen que los materiales y/o equipos cumplen con las Normas.

En el caso de equipos ensamblados, el proveedor someterá las piezas o unidades, a las pruebas normales, antes del armado y luego se probará el conjunto bajo condiciones simuladas para asegurar su adecuado funcionamiento.

Las pruebas se realizarán en los talleres o laboratorios del proveedor y su costo estará incluido en el precio cotizado por el postor en su oferta.

El contratante se reserva el derecho de estar presente mediante su representante, en cualquiera de las pruebas en fábrica, para tal efec-

to, el proveedor hará conocer con la anticipación suficiente, la fecha de realización de las pruebas, indicando en detalle el tipo y extensión de las mismas, lo que permitirá al Ingeniero Supervisor decidir su asistencia.

Al terminar la instalación de los materiales y equipamiento electromecánico, se harán las pruebas finales de puesta en servicio y de recepción, las que serán efectuadas por el Ing. Residente -- del Contratista y con presencia del Ingeniero Supervisor.

Durante la recepción provisional después del - montaje en sitio, todos los equipos y materiales deberán pasar satisfactoriamente la inspección y las pruebas. Si los resultados de éstos fuesen - adversos, el postor se compromete a efectuar las modificaciones o cambios de pieza, para cumplir satisfactoriamente los mismos.

e. Ofertas Alternativas

Cada postor presentará una oferta básica que - corresponda a lo especificado; sin embargo si así lo desea podrá también presentar ofertas alternativas por materiales y/o equipos que ofrezcan resultados similares de comportamiento y seguridad, que los descritos en las Especificaciones Técnicas.

Esta oferta alternativa será acompañada de información técnica suficiente, que permitirá su evaluación.

f. Garantías y Penalidades



El período de garantía para todo el suministro y las penalidades a contemplarse se ceñirán de acuerdo a lo descrito en las bases de licitación.

El proveedor garantiza:

- Las características eléctricas y mecánicas de los materiales y/o equipos.
- Entrega de datos técnicos correctos.
- Cumplimiento de las Normas Técnicas y de seguridad tales como VDE, DIN, IEC/CEI, Nacionales y reglamentos de reconocida vigencia.
- El cumplimiento de las condiciones y especificaciones Técnicas descritas.
- El diseño y construcción eficiente.
- La utilización de materiales nuevos, mejores y un acabado impecable.
- El suministro de bienes y servicios así como de las entregas del sub-proveedor.

### 3.1.2. Del Montaje

-----

#### a. Generalidades

Las presentes condiciones generales tienen por objeto establecer los lineamientos y aspectos generales relacionados con el montaje del Sistema de Distribución Eléctrica.

Por lo tanto complementan a las Especificaciones Técnicas y Normas, detalladas para la instalación de los equipos y materiales.

#### b. Alcance de los Trabajos

El alcance de los trabajos a realizar en Obras

Electromecánicas, cubre básicamente lo siguiente:

- Retiro de los almacenes del contratante , - Aduana u otro depósito y transporte hasta el lugar de montaje, de los materiales y equipos electromecánicos a instalarse.
- Montaje del Sistema de Distribución, según las Especificaciones Técnicas respectivas y los planos del proyecto, hasta que queden en perfectas condiciones de funcionamiento.

c. Responsabilidad del Contratista

El contratista encargado del montaje será responsable de todos los equipos y materiales eléctricos suministrados por el contratante ó por él mismo.

Igualmente será responsable de los materiales menudos suministrados por él, y finalmente del Montaje Integral del Sistema de Distribución, en sus diferentes partes, en forma satisfactoria hasta su recepción.

De ser requerido, el contratista encargado del montaje, realizará los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones existentes.

d. Planos y Especificaciones

d.1. Planos y Especificaciones del Proyecto

Los Planos y Especificaciones Técnicas Generales y Particulares que se adjuntan a los documentos de Licitación, son parte integrante de éstos, y en general tienen por objeto mostrar la magnitud y características del trabajo por ejecutar.

Oportunamente, y después de la adjudicación, se procederá a suministrar al Contratista la información técnica complementaria para su uso - durante el montaje de la obra, dentro de la cual se incluirán los esquemas y folletos descriptivos que proporcionen los fabricantes de los equipos y materiales adquiridos.

El Contratista pondrá en conocimiento del Ingeniero Supervisor cualquier discrepancia que pudiera encontrar durante la ejecución entre los planos y las condiciones físicas de la zona del proyecto, proponiendo las soluciones a adoptarse en cada caso, previa aprobación del Ingeniero Supervisor.

d.2. Planos Suministrados por el Contratista

El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Supervisor, los planos de montaje de los materiales suministrados por él, ó los planos de detalle de cambios propuestos por él en los planos originales del proyecto. Los planos incluirán los detalles necesarios a escalas adecuadas con suficientes cortes que permitan mostrar claramente el trabajo a efectuarse. El Ingeniero Supervisor tendrá derecho a solicitar detalles adicionales, ó cambios que considere necesarios para que los planos se ciñan a las Especificaciones de Construcción.

e. Material de Montaje, Equipos y Servicios

El postor presentará con su propuesta, una lista de los equipos, materiales y herramientas de montaje que se propone utilizar en la ejecución de la obra, indicando las características -



principales.

Durante el montaje es posible exigir al Contratista el cambio o incremento de equipos y herramientas, si es que se considera indispensable a efectos de cumplir con los Programas de avance previstos.

Todos los materiales, equipos y herramientas, serán mantenidos y operados por cuenta y riesgo del Contrarista.

La electricidad y el agua que se requieren durante las obras, serán suministradas en puntos de suministro fijados por la Empresa Regional respectiva, desde donde el Contratista hará las conexiones respectivas y tomará las medidas convenientes para su uso. El costo de la energía consumida será de cuenta del Contratista.

f. Recepción, Pruebas y Puesta en Servicio

A la finalización del montaje, el Contratista solicitará la recepción de la obra.

Previamente, desde el inicio de las obras, se realizarán pruebas de las diferentes partes del Sistema de Distribución, verificándose que cumplan los requisitos y seguridad exigidos por las normas y códigos respectivos.

Estos ensayos y pruebas se realizarán en presencia del Ingeniero Supervisor y serán programados de manera que no produzcan atrasos en el avance de los trabajos.

El Contratista comunicará por escrito al Ingeniero Supervisor con una anticipación de cuando menos 15 días las fechas en que tendrán lugar la realización de las pruebas que han sido requeridas.

Finalmente, se hará una prueba de puesta en servicio de todas las instalaciones ejecutadas para verificar el perfecto funcionamiento del conjunto. Si durante cualquiera de las pruebas o ensayos realizados se encontraran deficiencias o fallas en las partes de la obra, éstas serán subsanadas a la brevedad posible por el Contratista hasta la entera satisfacción de las pruebas.

3.2. Especificaciones Técnicas Generales de Sub-Sistemas de Distribución Primaria

3.2.1. Del Suministro

a. Postes y Cruzetas

a.1. Características

Los postes y crucetas serán de madera.

Los materiales deberán de presentar una resistencia elevada a la acción de los agentes ambientales y atmosféricos; de no presentarlas, deberán recibir tratamientos protectores para tal fin.

a.2. Normas

Estos postes deberán de cumplir las normas ITINTEC siguientes:

ITINTEC 251.004	Identificación y Tecnología. Preservación de madera de los agentes biológicos. Glosario.
ITINTEC 251.019	Preservación de madera. Tra

	tamiento Preservadores.
ITINTEC 251.020	Preservación de madera. Cla <u>s</u> ificación de Preservadores.
ITINTEC 251.025	Preservación de madera. Ex <u>tr</u> acción de muestras de ma <u>de</u> ra preservada.
ITINTEC 251.026	Preservación de madera. Pe <u>n</u> etración y retención de - los preservadores en la ma <u>de</u> ra.
ITINTEC 251.027	Preservación de madera. Va <u>l</u> or tóxico y permanencia de preservadores de madera en condiciones de laboratorio.
ITINTEC 251.028	Preservación de madera. Pen <u>ta</u> clorofenol técnico.
ITINTEC 251.029	Preservación de madera. Pen <u>ta</u> clorofenol técnico. Extra <u>cc</u> ión de muestras.
ITINTEC 251.030	Preservación de madera. De <u>te</u> rminación de la concentra <u>cc</u> ión de pentaclorofenol en solución de aceite. Método de ignición.
ITINTEC 251.031	Preservación de madera. De <u>te</u> rminación de la absorción de Pentaclorofenol en ma <u>de</u> ra preservada.
ITINTEC 251.032	Clasificación de maderas na <u>cc</u> ionales por sus caracterís <u>tt</u> icas de preservación.
ITINTEC 251.033	Preservación de madera. Tra <u>tt</u> amientos de postes por baño caliente-frío.
ITINTEC 251.034	Preservación de madera. Pre <u>tt</u>



	servación de postes de madera. Métodos a presión.
ITINTEC 251.035	Preservación de madera. Composición química de los preservadores de la madera.
ITINTEC 251.021	Postes de madera para líneas aéreas de conducción de energía. Glosario.
ITINTEC 251.022	Postes de madera para líneas aéreas de conducción de energía. Requisitos generales.
ITINTEC 251.023	Postes de madera para líneas aéreas de conducción de energía. Ensayo de rotura.
ITINTEC 251.024	Postes de madera para líneas aéreas de conducción de energía. Poste de eucalipto.

DGE 315-PD-1.MEM

Los postes de madera serán identificados por la especie de madera, grupo clase y longitud, así como por el tratamiento preservador administrado con indicación del año en que fue realizado.

La longitud y cargas de trabajo de éstos, corresponderán a lo estipulado en las Especificaciones Técnicas Particulares.

Deberán ser de talla recta, de tal manera que el diámetro disminuya uniformemente.

La forma del poste debe ser libre de codos, curvaturas y torceduras con las tolerancias admitidas en las respectivas Normas ITINTEC.

La madera de los postes deberá ser sana, exenta de marcas, pudriciones, apolillado e imperfecciones, tales como abolladuras, hendiduras, cayaduras o grietas.

a.3. Preservación

Se consideran aceptables los siguientes métodos de tratamiento para preservación de los postes:

- Tratamiento de presión.
- Tratamiento Boucherie.
- Tratamiento con baño caliente frío.

a.4. Sustancias Preservantes

Se consideran aceptables las siguientes sustancias o soluciones preservantes:

- Preservantes hidrosolubles a base de cromo, cobre y boro, cobre arsénico y solución amoniacal, cobre cromo y arsénico (10 Kg/m<sup>3</sup>).
- Pentaclorofenol (6 Kg/m<sup>3</sup>).
- Creosota (80 Kg/m<sup>3</sup>).

En el tratamiento preservante de los postes se deberá cumplir con lo establecido en la American Wood Preserver's (AWPA) de los EEUU.

a.5. Inspección y Pruebas para Postes de Madera

Los postes deberán someterse a lo siguiente:

- Inspección Visual.
- Verificación de la totalidad de suministro.
- Verificación de las dimensiones según la longitud, clase y grupo de madera.
- Ensayo de rotura: Norma ITINTEC 251-023.
- Los postes con el 50% del momento de rotura no presentarán deformación permanente.
- Ensayo de deformación permanente.

Estas pruebas se efectuarán en muestras separadas en las siguientes proporciones del total:

- 5% de las primeras 100 unidades o fracción y el 2% de las demás unidades.

- Se deberán de tomar como mínimo 2 muestras de cada lote.

En la inspección visual fundamentalmente se controlarán las rajaduras que más tarde pudiesen originar la falla del poste.

Los lotes serán rechazados si el 20% o más de las muestras no cumplen con la verificación de las dimensiones, de la conicidad y de la flexión natural.

Para los lotes que tengan dos muestras bastará que uno de ellos no cumpla con las exigencias para que todo el lote sea rechazado.

El ensayo de rotura determinará la carga que aplicada en forma gradual a 0.3 m. debajo de la cogolla (vértice) del poste en dirección perpendicular al eje del mismo, produce la falla en el poste. Bastará que uno sólo de los postes no cumpla con las exigencias para que todo el lote sea rechazado.

Las características de resistencia a la tracción del material podrán ser garantizadas por el fabricante con documentos certificados que prueben que los ensayos realizados en fábrica o en instituciones especializadas cumplen las exigencias del material, en caso contrario, se deberá efectuar, a cargo del fabricante, ensayos en probetas normalizadas en un laboratorio.

#### a.6. Cruzetas

Las cruzetas deberán de cumplir con las mismas normas que rigen para los postes de madera.

Estas cruzetas tendrán una madera de fibra sana y recta, debidamente descortezada y seca, sin presentar grietas longitudinales o radicales, nudos viciosos, torceduras excesivas, ni inicios de ataque de termes.



Para la protección de la intemperie a fin de evitar ciertos desgastes superficiales como el cuarteo, la cruzeta podrá protegerse aplicando pinturas o barnices a las superficies que queden expuestas a la acción atmosférica.

Las maderas a tratarse con preservadores deberán cumplir con las especificaciones de la norma ITINTEC correspondiente, de tal manera que la unión garantice la suficiente rigidez.

a.7. Transporte y Entrega

Durante el transporte los postes serán manipulados de tal modo que no sean sometidos a esfuerzos dinámicos que produzcan deterioro en los mismos. El fabricante preparará programas de entrega de postes de acuerdo a los requerimientos de ELECTROPERU S.A. y facilitará la inspección visual por parte de éste de los lotes aprobados antes de ser entregados.

b. Aisladores

b.1. Características

Los aisladores serán de porcelana, vidrio o de cualquier otro material de características eléctricas y mecánicas similares.

La porcelana debe ser de estructura homogénea y de superficie exterior recubierta con una capa de esmalte para darle tersura y dificultar la adherencia de humedad y polvo.

Se utilizarán los tipos siguientes:

- Pin o espiga.
- De suspensión o campana.
- Tracción.

Los aisladores de suspensión o los del tipo - espiga deberán de soportar adecuadamente las cargas máximas transversales ocasionadas por la acción del viento sobre el conductor y el aislador y la acción de la componente transversal de tiro del conductor en los ángulos de la línea, así como las cargas verticales ocasionadas por el peso del conductor.

Los aisladores deberán asegurar un adecuado aislamiento para la operación del sistema a la altura en que se halle, así como las condiciones - atmosféricas y climatológicas.

Las partes metálicas de los aisladores de suspensión serán de hierro fundido de comprobada calidad siendo estas partes galvanizadas por inmerción en caliente de acuerdo a la norma ASTM 153-48 y estarán en correspondencia con lo especificado en el Item de Ferreteria. Los aisladores -- llevarán indicados en forma legible la marca y - la clase que le corresponde.

b.2. Información Técnica Requerida en la Oferta

El postor incluirá en su oferta catálogos descriptivos referentes al material cotizado, los - que serán usados para la evaluación de la oferta incluyendo el contenido de la misma: material, acabado, resistencia, peso neto por unidad y dibujos esquemático o fotografía con dimensiones principales y características eléctricas. Incluirá igualmente lo considerado en las Especificaciones Técnicas Particulares.

b.3. Prueba e Inspección

Los aisladores deberán de cumplir las pruebas establecidas en CEI 274-1968 y además CEI 52-60-75-120-137 y 168 ó alternativamente con las pruebas ASA C29.1-C29.9 y C68.1 ó NEMA 207.

c. Conductores

Los conductores serán de cobre electrolítico de 99% de pureza con una conductividad mayor o igual al 96%, serán cableados, desnudos y para operación a intemperie.

Los cables compuestos por alambres ofrecerán una superficie que no debe presentar fisuras, asperezas, escamas ni rebabas, además deberán estar limpias y libres de toda traza de ácido, sulfuro y otras materias extrañas.

Las capas sucesivas de un conductor deberán de presentar cableado alternado entre sí, siendo éste en la última capa hacia la derecha.

c.2. Normas

Los conductores deberán cumplir las normas de fabricación y utilización siguientes:

ITINTEC 370.233

ITINTEC 370.221

ASTM B8 y ASTM B1, B2 y B3

DGE - 019-CA-1

c.3. Muestreo, Pruebas e Inspección

La muestra del lote que se someterá a la prueba, estará de acuerdo con el procedimiento que se establece. Si la probeta de un espécimen no cumple con cualquiera de las pruebas especificadas se deberá efectuar el ensayo en dos probetas adicionales extraídas del mismo espécimen. Si --



los dos valores son satisfactorios se considerará que el espécimen no ha fallado en el ensayo.

En un lote rechazado el fabricante deberá ensayar cada uno de los carretes o bobinas que lo componen y repondrá un nuevo lote suprimiendo -- los defectuosos que deberán ser cambiados.

Sobre los hilos del conductor antes de su cableado deberá probarse su peso, diámetro, enrollamiento, resistencia mecánica, deformación por tensión y resistencia eléctrica a C.C.. Sobre los conductores cableados se seguirá el mismo procedimiento sobre los hilos, reservándose el derecho de verificar las propiedades mecánicas de -- los alambres, pudiendo ser estos extraídos de -- los conductores terminados. Sobre el conductor cableado se someterán las pruebas de peso, relación de cableado, resistencia mecánica, diámetro y resistencia eléctrica a C.C..

El suministro de conductores deberá cumplir con la verificación de cantidad, control de sección y control de embalaje.

#### c.4. Conductores de Amarre

Para el amarre de conductores tipo Pin, se utilizarán conductores de cobre electrolítico desnudo sólido, de temple blando de sección  $4 \text{ mm}^2$ .

Para la fabricación del conductor deberá tomarse en cuenta las normas COPANT y la ASTM B1, B2 y B3.

Serán suministrados en carretes apropiados de acuerdo a la cantidad requerida.

#### d. Material Accesorio

##### d.1. Elementos de Vientos o Retenidas

- Cable de Acero. Será galvanizado en caliente y del tipo retenida, de alta resistencia a la ruptura, de conformación 1 x 7 con una sección de 3/8".
- Guardacabo. Será de plancha de acero con un espesor de 1/16" y galvanizado en caliente, teniendo un canal que permita el alojamiento de un cable de acero de 3/8" de sección.
- Varilla de Anclaje. Será de acero SAE y galvanizada en caliente llevando un ojal de 2" de sección en un extremo y estando roscado en el otro extremo con 5" de longitud, incluyendo una arandela, tuerca y contratuerca.
- Grampas. Serán de acero galvanizado en caliente, de doble vía y tres pernos de ajuste para el diámetro requerido en el cable.
- Guardacable. Será de plancha de acero galvanizada en caliente de 1/16" de espesor y de longitud según diseño.
- Templador. Será de hierro galvanizado en caliente, de 10" de longitud, para cable de acero según requerimientos de diseño.
- Plancha o Arandela Plana. Será un accesorio de la varilla de anclaje, siendo fabricado de fierro galvanizado en caliente, con un agujero central de diámetro según diseño.
- Bloque de Anclaje. Será de concreto o concreto armado, según requerimiento y de dimensiones según diseño.

#### d.2. Elementos de la Cadena de Aisladores

- Bola-horquilla. Será de acero SAE 1020, galvanizado en caliente según normas ITINTEC, incluyendo un pasador de acero.
- Casquillo-ojo. Será igualmente de acero gal

vanizado tipo SAE 1020 incluyendo un pasador de acero.

d.3. Elementos de Fijación y Conexión

- Mordazas. Serán de acero según normas ITIN-TEC 341-067 debiendo sujetar al conductor de manera que respondan a la tracción de las superficies internas que estarán en contacto con el conductor. Serán completamente libres de asperezas y tendrán pernos en U que puedan sujetar y alojar al conductor.

d.4. Elementos en General

Este Item está referido a cada uno de los elementos complementarios metálicos a utilizarse en los ensambles, debiendo todos ser fabricados de acero galvanizado en caliente según normas ITIN-TEC 341-067 habiéndose considerado los siguientes:

- Espigas. Serán rectas y en uno de sus extremos llevará una funda roscada en plomo, de 1"Ø x 2", para fijar un aislador tipo Pin - Clase ANSI 55-5, debiendo contener en su parte intermedia un tope para asentarse en las cruzetas y permita su fijación mediante una parte roscada en su parte inferior. Las espigas que se instalen en la punta del poste tendrán en su parte inferior un perfil en forma de U que permita su fijación. Las espigas que se instalen en las cruzetas tendrán una longitud de 11" y las espigas para el vértice de los postes de 15".
- Pernos. Tendrán un coeficiente de ruptura a la tracción mínimo de 38 Kg/mm<sup>2</sup> debiendo de ser provistos de tuercas y arandelas según



diseño respectivo. Se utilizarán pernos del tipo maquinado, doble armado, de coche y -- pernos ojo de longitud y secciones conforme al diseño de los armados.

- Tirafondos. Se utilizarán con la finalidad de fijar los brazos diagonales a los postes y serán de 1/2"Ø x 4" de longitud.
- Arandelas. Serán planas y del tipo redondo o cuadrado según requerimiento.
- Tuercas. Serán del tipo standard y ojo de - dimensiones según diseño.
- Brazo Diagonal. Será plano y de perfil ti po L de espesor según diseño.
- Cinta Band-it. Será de acero inoxidable y se utilizarán con sus respectivas grampas - con un ancho de 3/4" ó 1" según diseño.
- Tubo Espaciador. Serán de tubo de acero de 3/4"Ø x 1½" de longitud.
- Sujetador de Espiga. Serán de plancha de a cero de 3" x ½" y permitirán espaciar las- espigas 2" mínimamente.

e. Transformadores de Distribución

e.1. Normas

El diseño, fabricación y pruebas de estos debe de ceñirse a las siguientes normas:

- ITINTEC 370.002
- IEC/CEI-NOP 10011
- DIN 42500,42503,42511

e.2. Características

Serán trifásicos en baño de aceite con arro-- llamientos de cobre en frío y refrigeración natu ral, incluyendo taps de regulación que permitan

su ajuste a la tensión nominal.

Estarán fabricados para instalación exterior de tensión nominal primaria de 10 KV. y tensión nominal secundaria de 0.398/0.230 KV. con tensión de cortocircuito de 4.5% y con pérdidas según -- normas DIN, debiendo aparecer estas características en una placa colocada exteriormente sobre la carcasa incluyendo además la especificación de - la potencia nominal, BIL y el Grupo de conexión.

El conjunto de accesorios requeridos se pre-- sentarán conforme lo estipulan las Especificaciones Tecnicas Particulares.

f. Seccionadores y Fusibles

f.1. Seccionador-fusible

Se utilizarán seccionadores cortafusibles del tipo cut-out diseñados para instalarse verticalmente en la parte superior de los postes de madera fijados en las cruzetas. Deberán estar previstos para abrir o cerrar sin carga mediante método manual con una pértiga aislada e igualmente - para abrir o cerrar con carga a través de una cámara de extensión del arco. La operación de re-- cambio, apertura y cierre del portafusible deberá de ser fácil de modo que no se presente la posibilidad de daño, tanto del fusible como de la base portafusible. La oferta considerará las características y marcas de equipos que le son compatibles con el material ofrecido.

El aislador será de una sola pieza y fabricado de porcelana dura. La base portafusible será - fabricado con capacidad admisible de hasta 200 A . Incluirá un elemento de sujeción a la cruzeta. El portafusible se preveerá para operación manual mediante pértiga permitiendo efectuar un giro de

de hasta 180° contados a partir de la posición - de cerrado, debiendo separarse completamente de la base. La bisagra de articulación del cuerpo - tendrá doble guía. Los bornes deberán ser del ti po ranuras paralelas, ajustables al calibre del conductor indicado.

f.2. Fusible

Serán de expulsión para seccionador unipolar de 10 KV. de tensión de operación, del tipo chicote con dispositivo para señal visual de fusi-- ble quemado.

g. Cabeza Terminal

Será tripolar para instalación en intemperie para 10 Kv de tensión nominal, incluyendo el suministro los accesorios de fijación y masa ais-- lante tipo compound.

h. Pararrayos

Serán del tipo autoválvula para 10 KV. Conten drá un explosor de cebado, explosor de extensión y resistencia variable herméticamente cerrada y protegida con un aislamiento de porcelana.

i. Tablero de Distribución

Estará constituida por una caja de madera de dimensiones según diseño, debiendo su parte inter rior estar adecuada para servir de base y fija-- ción de los siguientes elementos:

- Aisladores Portabarras
- Interruptores termomagnéticos
- Contactores



- Fusibles y portafusibles
- Célula fotoeléctrica
- Cables de conexión y accesorios de fijación

### 3.2.2 Pautas para el Montaje

#### a. Generalidades

Las presentes pautas describen los métodos y procedimientos de trabajo a seguirse para el montaje debiendo el responsable de su ejecución, de efectuar los trabajos indispensables para su buena instalación aunque dichos trabajos no hayan sido listados y descritos en estas Especificaciones.

#### b. Transporte y Manipuleo de Materiales a la Obra

Los materiales serán trasladados sin arrastre ni rodamiento por el suelo al lugar de obra, debiendo ser reemplazado por quien ejecute la obra cualquier material que haya sido deteriorado en el transporte.

#### c. Instalación de Postes

Se seguirán las indicaciones establecidas en el Proyecto, pudiéndose modificar la ubicación de los postes en el caso de que estos interfirieran instalaciones existentes o dificultaran el tráfico de peatones o vehículos, dando cuenta de dicha reubicación al Ing. Supervisor correspondiente y con su previa autorización.

Deberá cuidarse el correcto alineamiento y la verticalidad conforme a normas.

Los elementos componentes de los armados, deberán ser ensamblados previamente al poste. El -

poste definitivamente izado deberá de instalarse respetando las tolerancias normadas por el ITIN-TEC. Los postes de cambio de dirección y terminales deberán de colocarse cuidando que las retenidas estén dispuestas en un ángulo contrario - al de las fuerzas actuantes.

Los postes serán cimentados con piedras medias y relleno compactados. Las dimensiones de la cimentación están especificadas en los planos -- debiendo cuidarse de retirar los materiales excedentes. El método a utilizarse para la cimenta--ción será propuesto por el responsable del montaje, siendo aprobado por el Ing. Supervisor.

d. Instalación y Ensamble de Armados

d.1. Colocación de cruzetas

Se realizará antes del izado y conforme a los diseños de cada uno de los armados respectivos, debiendo cuidar que las cruzetas guarden una perfecta perpendicularidad con respecto al eje del poste. Luego de izado el poste deberá de verificarse el correcto ajuste de tuerzas y pernos.

d.2. Instalación de Aisladores

Los aisladores tipo Pin se instalarán conforme diseño verificándose el ajuste de los elementos y la posición de la ranura del aislador en - el sentido de la línea. Los aisladores tipo Campana se instalan procediendo previamente a la - verificación del ajuste de los accesorios debiendo proceder posteriormente su instalación con el poste ya parado, debiendo evitarse golpes en el momento de su traslado al poste.

d.3. Instalación de Retenidas

Después de instalado el poste y aprisionado la base de cimentación, se procederá al montaje de las retenidas para lo cual se abrirá en el terreno las excavaciones necesarias donde se colocará el bloque de anclaje y la varilla respectiva, según los planos de detalle, cerrándose luego la excavación y compactándose el terreno en capas no mayores a 0.2 m. y regándose.

El aprisionado se hará varias veces en uno o dos días, luego de lo cual se procederá a instalar el cable, debiendo realizarse el ajuste de las grampas y templador luego de colocado el cable.

En cualquier caso, la instalación de la retenida es previa al tendido de los conductores.

e. Tendido de Conductores

El conductor será tendido bajo tracción, debiendo emplearse dispositivos de frenado adecuados para asegurar que el conductor se mantenga con la tensión suficiente, para evitar que toque el suelo o sea arrastrado. La tensión de frenado deberá aplicarse verificando que el conductor no sufra tirones.

La operación de tendido deberá de realizarse con personal especializado tomándose las precauciones para que los armados no sufran daño durante el tendido. Los conductores deberán tenderse utilizando poleas en los postes.

El Proyecto ha sido diseñado reduciéndose al máximo el número de empalmes debiendo de instalarse evitando tensiones mecánicas que produzcan tracciones no consideradas.



El conductor deberá permanecer colgado en las poleas por lo menos 48 horas antes de hacer los ajustes de templado y fijado a los aisladores.

En todos los casos en que se especifiquen vanos flojos, se deberá tener cuidado en el tendido, a fin de no crear esfuerzos que afecten la estabilidad de los soportes.

f. Montaje de las Subestaciones

El montaje deberá de ceñirse a lo especificado en los Planos, debiendo ser autorizada cualquier modificación de ubicación o de cualquier orden. La ubicación de las subestaciones tendrá una tolerancia no mayor de 10 m..

El montaje de los equipos de protección se realizará verificándose previamente su correcto estado y funcionamiento. El lado de A.T. se ubicará hacia la calle.

3.2.3. Pruebas

a. Generalidades

Concluído el montaje, se procederá a las pruebas que se detallan, debiendo de proceder a realizar las correcciones o modificaciones que hallan sido detectadas hasta que las pruebas den resultados satisfactorios.

Previamente a las pruebas se limpiará cuidadosamente los aisladores, retirándose las puestas a tierra temporales del conductor dejando la instalación lista para ser energizada.

b. Determinación de la Secuencia de Fase

Se procederá a efectuar las mediciones corres

pondientes para demostrar que la conexión de los conductores es la adecuada.

c. Prueba de Continuidad

Se procederá a poner en cortocircuito las salidas de la Subestación y posteriormente a probar en cada uno de los terminales de la Red su continuidad.

d. Prueba de Aislamiento

A continuación de la prueba de continuidad, se efectuará la verificación del aislamiento en los cables de salida de la Subestación.

e. Prueba con Tensión

Luego de haber procedido a las anteriores -- pruebas se aplicará la tensión nominal a la Red verificándose en particular el funcionamiento de las lámparas.

3.3. Especificaciones Técnicas Particulares de Sub-- sistemas de Distribución Primaria

En los cuadros que se muestran a continuación se presentan las Especificaciones correspondientes a los principales elementos y materiales considerados en el suministro.

Las ofertas deberán de incorporar los Items - en los que se consigna los requerimientos específicos de cada uno de ellos.

3.3.1. ITEM: POSTES Y CRUZETAS

a. POSTES DE MADERA 11 CLASE 7 - GRUPO D

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo de madera		Eucalipto tratado		
2	Longitud	m	11		
3	Clase		7		
4	Grupo		D		
5	Circunferencia en la cabeza	cm	38		
6	Circunferencia en la línea de tierra	cm	68		
7	Esfuerzo de flexión	Kg/cm <sup>2</sup>	501-600		
8	Carga de rotura en la punta	Kg	550		
9	Coefficiente de seguridad mínimo				
10	Peso aproximado	Kg	280-320		
11	Métodos de tratamiento	Según	Especificaciones Técnicas Generales		
12	Preservante	Según	Especificaciones Técnicas Generales		
13	Normas de fabricación, ensayos y pruebas		ITINTEC 251.004		
			ITINTEC 251.019/025		
			DGE 015-PD 1		
14	Nombre del Fabricante				
15	Nombre del Postor				



3.3.1. ITEM: POSTES Y CRUZETAS

b. POSTES DE MADERA 11 CLASE 5 - GRUPO D.

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo de madera		Eucalipto tratado		
2	Longitud	m	11		
3	Clase		5		
4	Grupo		D		
5	Circunferencia en la cabeza	cm	47		
6	Circunferencia en la línea de tierra	cm	79		
7	Esfuerzo de flexión	Kg/cm <sup>2</sup>	501-600		
8	Carga de rotura en la punta	Kg	860		
9	Coefficiente de seguridad mínimo				
10	Peso aproximado	Kg	280-320		
11	Método de tratamiento		Según Especificaciones Técnicas Generales		
12	Preservante		Según Especificaciones Técnicas Generales		
13	Normas de fabricación, ensayos y pruebas		ITINTEC 251.004		
			ITINTEC 251.019/035		
			DGE 015-PD-1		
14	Nombre del fabricante				
15	Nombre del Postor				

3.3.1.1. ITEM: POSTES Y CRUZETAS  
 C. CRUZETA DE MADERA 2.4 M.LONG.

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo de madera		Eucalipto tratado		
2	Longitud nominal	( m )	2.4		
3	Carga de trabajo:				
	Fx	Kg	400		
	Fy	Kg	0.6 Fx		
	Fz	Kg	0.6 Fx		
4	Peso	Kg			
5	Sección Transversal	Pulg <sup>2</sup>	3½x4½		
6	Norma de fabricación, ensayo y pruebas				
7	Nombre del fabricante				
8	Nombre del Postor.				

3.3.1.1. ITEM: POSTES Y CRUZETAS  
 d. CRUZETA DE MADERA 1.8 M LONG

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo de madera		Eucalipto tratado		
2	Longitud nominal	( m )	1.8		
3	Carga de trabajo :				
	Fx	Kg	400		
	FY	Kg	0.6 Fx		
	Fz	Kg	0.6 Fx		
4	Peso	Kg			
5	Sección transversal	Pulg <sup>2</sup>	3½x4½		
6	Nombre de fabricación, ensayo y pruebas				
7	Nombre del Fabricante				
8	Nombre del Postor				



3.3.2. ITEM: EQUIPO DE TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION  
 a. TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 100 kVA

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	CARACTERISTICAS GENERALES				
1.1	Altura de trabajo	m.s.n.m.	3,000		
1.2	Potencia nominal	kVA	100		
1.3	Número de fases		3		
1.4	Grupo de conexión		Dyn 5		
1.5	Frecuencia nominal	Hz	60		
1.6	Montaje		Intemperie		
1.7	Tensión nominal primaria	kV	10		
1.8	Tensión nominal secundaria	kV	0.400-0.230		
1.9	Número de tomas en primario		4		
1.10	Tensión primaria superior	kV	10.5		
1.11	Tensión primaria inferior	kV	9.5		
1.12	Tensión de cortocircuito	%	4		
2	NIVEL DE AISLAMIENTO				
2.1	Prueba de tensión inducida:				
	- Tensión eficaz inducida en el arrollamiento de A.T.	kV			
	- Frecuencia de la prueba	Hz			

3.3.2. ITEM: EQUIPO DE TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION  
a. TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 100 KVA

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
2.2	- Duración de la prueba Tensiones para la prueba de tensión aplicada	seg			
	- Tensión eficaz aplicada al arrollamiento de A.T.	kV			
	- Tensión eficaz aplicada al arrollamiento de B.T.	kV			
	- Duración de la prueba	seg			
3	CAPACIDAD DE CORTOCIRCUITO				
3.1.	Duración del cortocircuito	seg			
3.2	Valor eficaz de la corriente de cortocircuito simétrico	kA			
3.3	Valor de cresta de la corriente inicial	kA			
4	PERDIDAS GARANTIZADAS				
4.1	Pérdidas en el fierro a tensión y frecuencia nominal	W			

3.3.2. ITEM: EQUIPO DE TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION  
 a. TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 100 KVA

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
4.2	Pérdidas en el cobre a 75° C con corriente nominal	kW			
4.3	Caída de tensión a plena carga:				
	-Con Cos $\phi = 1$	%			
	-Con Cos $\phi = 0.9$	%			
	-Con Cos $\phi = 0.85$	%			
5	ELEVACION DE TEMPERATURA				
	En base a temperatura ambiente				
	máxima de 40° C y altura :				
5.1	Elevación de la temperatura de los arrollamientos	°C			
5.2	Elevación de la Temperatura del aceite	°C			
6	RENDIMIENTO (Cos $\phi = 0.9$ ) :				
6.1	- a $\frac{1}{4}$ carga nominal	%			
6.2	- a $\frac{1}{2}$ carga nominal	%			
6.3	- a $\frac{3}{4}$ carga nominal	%			



3.3.2.2. ITEM: EQUIPO DE TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION  
a. TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 100 KVA

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
7	CAPACIDAD DE SOBRECARGA				
7.1	Sobrecarga continua permisible basada en una sobrelevación de temperatura de los arrollamientos de 5° C con el valor indicado en 5.1	kW			
8	PESOS Y DIMENSIONES				
8.1	Peso total con aceite	Kg			
8.2	Peso del aceite	Kg			
8.3	Longitud	mm			
8.4	Ancho	mm			
8.5	Altura total	mm			
9	ACCESORIOS				
	-Commutador interior de cinco posiciones para accionamiento desde fuera		Si		
	-Bornes de puesta a tierra		Si		
	-Aros de suspensión		Si		

3.3.2. ITEM: EQUIPO DE TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION  
 a. TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 100 KVA

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
	-Dispositivo de suspensión para instalación en el poste		Si		
	-Medidor de nivel de aceite		Si		
	-Dotación de aceite		Si		
	-Tanque de expansión		Si		
	-Tablero interior bajo la tapa para regulación de V.		Si		
	-Grifo de llenado-vaceado de aceite		Si		
	-Placa de características		Si		
10	NORMA DE FABRICACION, ENSAYO Y PRUEBAS		TTINTEC 370.002,CEI		
11	AÑO DE FABRICACION				
12	NOMBRE DEL FABRICANTE				
13	NOMBRE DEL POSTOR				

3.3.2. ITEM: EQUIPO DE TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION  
 b. TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 37.5 KVA

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	CARACTERISTICAS GENERALES				
1.1	Altura de trabajo	m.s.n.m.	3,000		
1.2	Potencia nominal	KVA	37.5		
1.3	Número de fases		3		
1.4	Grupo de Conexión		Dyn 5		
1.5	Frecuencia nominal	H3	60		
1.6	Montaje		Intemperie		
1.7	Tensión nominal primaria	kV	10		
1.8	Tensión nominal secundaria	kV	0.400-0.230		
1.9	Número de tomas en primario		4		
1.10	Tensión primaria superior	kV	10.5		
1.11	Tensión primaria inferior	kV	9.5		
1.12	Tensión de cortocircuito	%			
2	NIVEL DE AISLAMIENTO				
2.1	Prueba de tensión inducida :				
	-Tensión eficaz inducida en el				
	arrollamiento de A.T.	kV			
	-Frecuencia de la prueba	Hz			



3.3.2. ITEM: EQUIPO DE TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION  
 b. TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 37.5 kVA

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
	-Duración de la prueba	seg			
2.2	Tensiones para la prueba de tensión aplicada:				
	-Tensión eficaz aplicada al arrollamiento de A.T.	kV			
	-Tensión eficaz aplicada al arrollamiento de B.T	kV			
	-Duración de la prueba	seg			
3	CAPACIDAD DE CORTOCIRCUITO				
3.1	Duración del cortocircuito	seg			
3.2	Valor eficaz de la corriente de cortocircuito simétrico	kA			
3.3	Valor de cresta de la corriente inicial	kA			
4	PERDIDAS GARANTIZADAS				
4.1	Pérdidas en el fierro a tensión y frecuencia nominal	W			

3.3.2.2. **ITEM:** EQUIPO DE TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION  
 b. TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 37.5 kVA

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
4.2	Pérdidas en el cobre a 75° C con corriente nominal	kW			
4.3	Caída de tensión a plena carga:				
	-Con Cos $\phi = 1$	%			
	-Con Cos $\phi = 0.9$	%			
	-Con Cos $\phi = 0.85$	%			
5	ELEVACION DE TEMPERATURA				
	En base a temperatura ambiente máxi				
	ma de 40° C y altura :				
5.1	Elevación de la temperatura de los arrollamientos	° C			
5.2	Elevación de la temperatura del aceite	° C			
6	RENDIMIENTO (Cos $\phi = 0.9$ ) :				
6.1	- a ¼ carga nominal	%			
6.2	- a ½ carga nominal	%			
6.3	- a ¾ carga nominal	%			

3.3.2.2. ITEM: EQUIPO DE TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION

b. TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 37.5 kVA

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
7	CAPACIDAD DE SOBRECARGA				
7.1	Sobrecarga continua permisible basada en una sobreelevación de temperatura de los arrollamientos de 5° C con el valor indicado en 5.1	kW			
8	PESOS Y DIMENSIONES				
8.1	Peso total con aceite	Kg			
8.2	Peso del aceite	Kg	No		
8.3	Longitud	mm			
8.4	Ancho	mm			
8.5	Altura total	mm			
9	ACCESORIOS				
	-Commutador interior de cinco posiciones para accionamiento desde fuera		Si		
	-Bornes de puesta a tierra		Si		
	-Aros de suspensión		Si		



3.3.2. **ITEM:** EQUIPO DE TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION  
b. **TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION 37.5 kVA.**

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
	-Dispositivo de suspensión para instalación en el poste		Si		
	-Medidor de nivel de aceite		No		
	-Dotación de aceite		No		
	-Tanque de expansión		No		
	-Tablero interior bajo la tapa para regulación de V.		No		
	-Grifo de llenado-vaciado de aceite		Si		
	-Placa de características		No		
			Si		
10	Norma de fabricación, ensayo y pruebas				
			ITTINTEC 370.002,CET		
11	Año de fabricación				
12	Nombre del fabricante				
13	Nombre del Postor				

3.3.3.3. ITEM: CONDUCTORES  
a. CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 4 mm<sup>2</sup>

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Temple		Blando		
2	Sección transversal	mm <sup>2</sup>	4		
3	Número de hilos		sección circular		
4	Diámetro del cable	mm <sup>2</sup>	2.25		
5	Peso	Kg / Km	35.4		
6	Resistencia en c.c. a 20° C	Ohm/Km	4.34		
7	Carga de Ruptura	Kg	107.4		
8	Corriente admisible a :				
	- 10° C	Amp			
	- 20° C	Amp			
	- 30° C	Amp			
	- 40° C	Amp			
	- 50° C	Amp			
9	Normas a cumplir		DGE019-CA-2-1983/IEC228 ITINTEC 370.223		
10	Nombre del fabricante				
11	Nombre del Postor				

3.3.3. ITEM: CONDUCTORES  
 b. CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 10 mm<sup>2</sup>

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Temple		Duro		
2	Sección transversal	mm <sup>2</sup>	10		
3	Número de hilos		7		
4	Diámetro del cable	mm	4.05		
5	Peso	Kg/Km	91		
6	Resistencia en c.c.a 20° C.	Ohm/Km	1.87		
7	Carga de ruptura	Kg	400		
8	Corriente admisible a:				
	- 10° C	Amp			
	- 20° C	Amp			
	- 30° C	Amp	101		
	- 40° C	Amp			
	- 50° C	Amp			
9	Normas a cumplir		DGE-019-CA-2-1983/IEC- 228 ITINTEC 370.0.42- 0.43		
10	Nombre del Fabricante				
11	Nombre del Postor				



3.3.4. ITEM: EQUIPO DE PROTECCION  
a. SECCIONADOR FUSIBLE (CUT-OUT)

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo designado por fabricante				
2	Utilización		Intemperie		
3	Frecuencia de servicio	c/s	60		
4	Tensión nominal	kV	15		
5	Tensión de servicio	kV	10		
6	Tensión no disruptiva de choque, valor de cresta	kV			
7	Nivel Básico de aislamiento	kV	95		
8	Corriente nominal	A	100		
9	Corriente nominal de choque	A			
10	Corriente de interrupción				
	- Simétrica	kA	12.5		
	- Asimétrica	kA	20		
11	Potencia nominal de ruptura	kVA			
12	Línea de fuga	cm			
13	Sección del conductor para borne- ras	mm <sup>2</sup>	13.3		
14	Material aislante		porcelana		
15	Dimensiones principales	cm			

3.3.4. ITEM: EQUIPO DE PROTECCION  
a. SECCIONADOR FUSIBLE (CUT-OUT)

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
16	Peso total sin fusible	Kg			
17	Norma de fabricaiión, ensayo y pruebas				
18	Nombre del fabricante				
19	Nombre del Postor				
20	Fusibles				
	- Tipo según fabricante		k		
	- Corriente nominal	A	10 A, 5 A		
	- Tipo según apertura		rápido-lento		
	- Norma de fabricación				
	- Fabricante.				

3.3.4. ITEM: EQUIPO DE PROTECCION  
b. PARARRAYOS

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo designado por fabricante				
2	Tipo		Autovalvula-distribucion		
3	Utilizacion		Interperie		
4	Operacion en sistema		con neutro aislado		
5	Tension nominal del sistema	kV	10		
6	Tension nominal	Kv ef.	12		
7	Tension de extincion admisible y permanente a 60 Hz en el descargador	kV	39		
8	Tension de cebado	kV			
9	Poder de descarga nominal	kA	5		
10	Valor máximo de tension residual	kV			
11	Poder de descarga máxima				
12	Dimensiones principales	cm			
13	Altitud de instalacion	m.s.n.m.	3,000		
14	Norma de fabricacion, ensayo y prueba				
15	Nombre del fabricante				



3.3.4. ITEM: EQUIPO DE PROTECCION  
 C. TABLERO DE DISTRIBUCION

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo				
2	Utilización		Intemperie		
3	Material		Madera forrada con planchas de Fe.Ga.		
4	Dimensiones de la Caja Armario		Conforme a diseño		
5	Peso parcial máximo	Kg			
6	Peso total	Kg			
7	Tensión de servicio	V	400-230		
8	Corriente nominal	A			
9	Corriente de cortocircuito	kA			
10	Candado con aldaba		si		
11	Recubrimiento a planchas		pintura anticorrosiva		
12	Agujeros para salida de conductores (Nº y secciones)				
			3/3x10+6+6mm <sup>2</sup> , 3x10+6+6mm <sup>2</sup> , 3x10+6+6mm <sup>2</sup>		
			3/3x25+16+6mm <sup>2</sup> , 3x10+6+6mm <sup>2</sup> , 3x6+6+6mm <sup>2</sup>		
			3/3x6+6+6mm <sup>2</sup> , 3x6+6+6mm <sup>2</sup> , 3x6+6+6mm <sup>2</sup>		
			2/3x6+6+6mm <sup>2</sup> , 3x6+6+6mm <sup>2</sup>		

3.3.4. ITEM: EQUIPO DE PROTECCION  
 d. INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 100 A.

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo según fabricante				
2	Utilización		En tablero		
3	Corriente nominal	A	100		
4	Corriente de c.c.simétrico	kA	3		
5	Corriente térmica límite	A			
6	Tensión nominal del interruptor	V			
7	Tensión de servicio	V	400 - 230		
8	Frecuencia de servicio	Hz	60		
9	Nº de fases		3		
10	Método de desconexión		Automático		
11	Método de reenganche		Manual		
12	Frecuencia de maniobra	Nº /hora			
13	Altura	mm			
14	Ancho	mm			
15	Profundidad	mm			
16	Norma de fabricación, ensayo y pruebas				
17	Nombre del fabricante				
18	Nombre del Postor				



3.3.4. ITEM: EQUIPO DE PROTECCION  
e. INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 50A

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo según fabricante				
2	Utilización		En tablero		
3	Corriente nominal	A	50		
4	Corriente de c.c.simétrico	kA	3		
5	Corriente térmica límite	A			
6	Tensión nominal del interruptor	V			
7	Tensión de servicio	V	400 - 230		
8	Frecuencia de servicio	Hz	60		
9	Nº de fases		3		
10	Método de desconexión		Automático		
11	Método de reenganche		Manual		
12	Frecuencia de maniobra	Nº /hora			
13	Altura	mm			
14	Ancho	mm			
15	Profundidad	mm			
16	Norma de fabricación, ensayo y pruebas				
17	Nombre del fabricante				
18	Nombre del Postor				



3.3.4. ITEM: EQUIPO DE PROTECCION  
f. INTERRUPTOR FUSIBLE 63 AMP

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo según fabricante				
2	Utilización		En tablero		
3	Corriente nominal	A	63		
4	Tensión del interruptor	V			
5	Tensión de servicio	V	400 - 230		
6	Frecuencia de servicio	Hz	60		
7	Nº de fases		3		
8	Dimensiones	mm/mm/mm			
9	Peso	Kg			
10	Norma de fabricación, ensayo y pruebas				
11	Nombre del fabricante				
12	Nombre del Postor				
13	Fusible				
	-Tipo según fabricante		N H		
	-Corriente nominal	A	10,15		
	-Tipo según apertura		lento		
	-Normas de fabricación				
	-Nombre del fabricante				

3.3.4. ITEM: EQUIPO DE PROTECCION  
9. CONTACTOR TRIPOLAR 25 A.

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo según fabricante				
2	Utilización		En tablero		
3	Tensión Nominal	V			
4	Tensión máxima de servicio	V	400 - 230.		
5	Frecuencia de servicio	Hz	60		
6	Capacidad de carga de los contactos	A	25		
7	Nº de contactos auxiliares				
8	Alimentación de bobina $I \phi$	V	220		
9	Potencia absorbida por bobina	Va			
10	Contacto temporizado	A			No contemplar
11	Relé térmico	A			
12	Tensión nominal del aislante	V			
13	Temperatura máxima de operación	° C			
14	Dimensiones	mm/mm			
15	Norma de fabricación				
16	Nombre del fabricante				
17	Nombre del Postor				



3.3.4. ITEM: EQUIPO DE PROTECCION  
h. CELULA FOTOELECTRICA

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Designación según fabricante				
2	Tipo		Interruptor fotoeléctrico		
3	Tensión nominal de operación	V	220 V		
4	Rango de tensión admisible	V	180 - 220		
5	Potencia	W	1500		
6	Nivel de encendido	LUX			
7	Nivel de apagado	LUX			
8	Tiempo de retardo	seg			
9	Protección de sobretensión				
10	Rango de temperatura de trabajo	°C			
11	Peso	Kg			
12	Accesorios para montaje				
13	Normas de fabricación				
14	Nombre del fabricante				
15	Nombre del Postor				



3.3.5. ITEM: MATERIAL ACCESORIO Y AISLADORES  
a. AISLADOR PIN

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Clase		ANSI 55-5		
2	Material		PORCELANA		
3	Tipo		PIN		
4	Conexión				
5	Dimensiones aproximadas:				
	Diámetro $\phi$	pulg	7.75		
	Altura	pulg	5		
6	Tensión nominal de servicio	kV	10		
7	Longitud de la línea de fuga	pulg	12		
8	Distancia del arco en seco	pulg	6.25		
9	Diámetro del agujero para espiga	pulg	1		
10	Tensión máxima de trabajo	lb			
11	Resistencia mecánica y eléctrica combinada	lb			
12	Carga mecánica al impacto				
13	Resistencia a una carga continua	lb	3,000		
14	Tensión de flameo promedio a baja frecuencia				
	- en seco	kV	80		





3.3.5. ITEM: MATERIAL ACCESORIO Y AISLADORES  
 b. AISLADOR TIPO CAMPANA

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Clase		ANSI 52-3		
2	Material		PORCELANA		
3	Tipo		CAMPANA		
4	Conexión		Bola y casquillo		
5	Dimensiones aprox:				
	Diámetro Ø	pulg	10		
	Altura	pulg	5.75		
6	Tensión nominal de servicio	kV	10		
7	Longitud a la línea de fuga	pulg	11.5		
8	Distancia del arco en seco	pulg			
9	Diámetro del agujero para espiga	pulg			
10	Tensión máxima de trabajo	lb	7,500		
11	Resistencia mecánica y eléctrica combinada	lb	15,000		
12	Carga mecánica al impacto	lb-pulg	55		
13	Resistencia a una carga continua	lb	10,000		
14	Tensión de flameo promedio a baja frecuencia				
	-En seco	kV	80		



3.3.5. ITEM: MATERIAL ACCESORIO Y AISLADORES  
 b. AISLADOR TIPO CAMPANA

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
	-En húmedo	kV	50		
15	Tensión crítica de impulso				
	Positiva	kV	125		
	Negativa	kV	130		
16	Tensión de perforación a baja frecuencia	kV	110		
17	Peso	kg	3.08		
18	Accesorios				
	Horquilla-bola	si/no	si		
	Casquillo-ojo	si/no	si		
19	Norma de fabricación ensayo y prueba		ANSI C 29.2		
20	Año de fabricación				
21	Nombre del fabricante				
22	Nombre del Postor				

3.3.3.5. ITEM: MATERIAL, ACCESORIO Y AISLADORES

C. AISLADOR TENSOR

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Clase		ANSI 54-1		
2	Material		PORCELANA		
3	Tipo		NUEZ		
4	Conexión				
5	Dimensiones aprox:				
	Diámetro $\emptyset$	pulg	3.5		
	Altura	pulg	5.5		
6	Tensión nominal de servicio	kV	10		
7	Longitud a la línea de fuga	pulg	2.25		
8	Distancia del arco en seco	pulg			
9	Diámetro del agujero para espiga	pulg			
10	Tensión máxima de trabajo	lb			
11	Resistencia mecánica y eléctrica combinada	lb	20,000		
12	Carga mecánica al impacto	lb - pie			
13	Resistencia a una carga continua	lb			
14	Tensión de flameo promedio a baja frecuencia:				
	-En seco	kV	35		

3.3.5.5. ITEM: MATERIAL ACCESORIO Y AISLADORES

C. AISLADOR TENSOR

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
	- en húmedo	kV	18		
15	Tensión crítica de impulso				
	Positiva	kV			
	Negativa	kV			
16	Tensión de perforación a baja				
	frecuencia	kV			
17	Peso	kg			
18	Accesorios				
	Horquilla-bola	si/no	no		
	Casquillo-ojo	si/no	no		
19	Norma de fabricación, ensayo y prueba				
20	Año de fabricación				
21	Nombre del fabricante				
22	Nombre del Postor.				





3.4. Especificaciones Técnicas Generales de Subsistemas de Distribución Secundaria

3.4.1. Del Suministro

a. Conductores

a.1. Generalidades

Los conductores serán de cobre electrolítico, de 99% de pureza con una conductividad del 96 % IACS. Para su fabricación se seguirán las normas ITINTEC.

Los cables compuestos por alambres tendrán una superficie libre de fisuras, asperezas, escamas ni rebabas, debiendo estar limpias y sin ninguna traza de ácido, sulfuro y otras materias extrañas.

Las capas sucesivas de un conductor cableado deberán de presentarse alternadas entre sí, con el sentido del cableado hacia la derecha en la última capa.

Los conductores serán forrados, del tipo WP ó similar, con aislamiento de polietileno, resistente a la acción de la intemperie y al envejecimiento. El conductor neutro (en caso de utilizarse) podrá ser desnudo.

Los conductores para amarre serán similares a los anteriores pero de temple blando y de calibre 12 AWG.

Los conductores para la conexión del equipo de alumbrado público serán de temple blando, sólidos, forrados, bipolares, tipo NLT ó similar con aislamiento PVC y de calibre 2 x 14 AWG.

a.2. Normas

Los conductores dependiendo de su tipo de

berán cumplir con las normas ITINTEC 370.221, -- 370.223, 370.042, 370.043, ANSI C8-35, IEC 228, DGE 019-CA y las consideradas por COPANT.

a.3. Muestreo, Pruebas e Inspección

Se considera lo establecido en el numeral --- 3.2.1.c.3.

b. Postes

Se considera lo establecido en el numeral --- 3.2.1.a.1., a.2., a.3., a.4. y a.5..

c. Pastorales

Serán de tubo de fierro galvanizado del tipo UNIFIX PU/1.5 Josfel ó similar. Incluirán para su fijación en el poste de dos platinas de fierro galvanizado de  $1\frac{1}{4}$ " x  $3/16$ , con un orificio de  $7/16$ " de diámetro para su ajuste con tirafondo, siendo éstas platinas soldadas al pastoral.

d. Luminarias Y Lámparas

d.1. Luminarias

Tendrán pantalla reflectora de aluminio refinado extrapuro embutido de una sola pieza, abri-llantado y anodizado, con exterior laqueado gris martillado. Incluirá un protector de plástico acrílico no deformable por efecto de la temperatura, ni resquebrajable por efecto de la lluvia, quedando herméticamente cerrada por medio de gan- chos de acero inoxidable. Incluirá portalámparas niquelado del tipo Edinson E-27 con dispositivo contra vibraciones.



d.2. Lámparas

Se utilizarán lámparas de vapor de mercurio - para operar a una tensión nominal de 220 V. y de 80 watts de potencia. El postor ofertará incluyendo las curvas de depreciación de la lámpara, mortalidad para el período de encendido de 10 horas por día y las curvas de comportamiento bajo fluctuaciones de tensión.

d.3. Fusibles y Portafusibles

Los fusibles serán de 5 Amp. a 220 V. y los portafusibles serán con base de porcelana del tipo aéreo.

e. Material Accesorio y Ferrería

e.1. Aisladores

Serán de porcelana de estructura homogénea, - con superficie exterior recubierta de una capa de esmalte para darle tersura y dificultar la adherencia de la humedad y el polvo. Deberán de asegurar un adecuado aislamiento en función de las condiciones de operación y las características climatológicas específicas.. Se utilizarán - del tipo carrete para las redes con los requerimientos técnicos establecidos en las Especificaciones Técnicas Particulares. Adicionalmente, se deberá incluir en la oferta un dibujo esquemático de las dimensiones del mismo.

Los aisladores deberán cumplir con las pruebas establecidas en CEI 274, CEI 52-60-75-120 y 168 o alternativamente con ASA C29.1 y C29.9 ó NEMA 207.

e.2. Portalfneas

Serán de fierro galvanizado con canaleta de a cero doblada de 3/16" de espesor y de 2" de ancho, con una varilla que una los aisladores de 3/8"Ø y pasadores de seguridad. La distancia entre los aisladores será de 0.15 m. y con orificios de fijación de 5/8"Ø. Se utilizarán portalfneas de 5 y 2 aisladores según Lámina DS-10.

e.3. Cinta Band-it

Será de acero inoxidable de 3/4" e incluirá las grampas para su fijación.

e.4. Separadores

Serán fabricados de tubería PVC (SAP), de 1" de diámetro nominal de dimensiones y características según diseño. Incluirá sujetadores del mismo material de 1¼" de longitud para la sujeción de los conductores. Se usarán para la sujeción de 5 y 2 conductores, según Lámina DS-09.

e.5. Conectores

Serán de cobre, del tipo perno ranurado para el empalme de los conductores y la conexión del equipo de alumbrado público.

e.6. Tirafondos

Serán de fierro galvanizado de ½" x 2½" de longitud.

e.7. Retenidas

Las retenidas simples considerarán en general los materiales establecidos en el numeral 3.2.1. d.1.. Las retenidas verticales contendrán además los siguientes componentes:

- Soporte de Contrapunta. De acero galvanizado en caliente, fabricado de plancha de dimensiones 90 x 120 mm. x 3/16" de espesor, llevando soldado una porción de tubo de fierro de 2.5"Ø x 75 mm. de longitud conforme diseño.
- Terminal de Contrapunta. Será fabricado de tapón para un tubo de 2" de diámetro roscado en uno de sus extremos. En el otro extremo será soldado a una grampa en "U" de fierro galvanizado, con un agujero de 3/8" de diámetro para un cable de acero.
- Contrapunta. Será de tubo de fierro galvanizado de 2" de diámetro, con longitud conforme diseño, siendo roscado en uno de sus extremos.

f. Conexiones Domiciliarias

Serán del tipo aéreo, considerándose la utilización de los siguientes componentes:

- Conductor. De cobre electrolítico de 99% de pureza y 96 % IACS de conductividad, de temple blando, concéntrico, del tipo SET ó similar 2x12 AWG, con aislamiento a prueba de húmedad y adecuado para trabajar a la intemperie. Las normas de fabricación a cumplir serán la ASTM B3 y las IPCEA.
- Caja Metálica Portamedidor. Será fabricada de plancha de fierro galvanizado con un espesor mínimo de 1/20", del tipo "L" con dimensiones 445 x 185 x 175 mm. . Llevará una puerta con cerradura. Incluirá un tablero -



de madera con portafusibles de porcelana y fusibles tipo "C".

- Armella Tirafón. De fierro galvanizado de 3/8" Ø x 2½" de longitud.
- Templadores. Fabricados de plancha de acero galvanizado y del tipo standard.
- Separadores. De características especificadas en 3.4.1.e.4. para la separación de dos conductores.
- Tubo de Bajada. Fabricado de tubería PVC -- (SAP) de 5/8" de diámetro. Incluirá en su parte superior un codo del mismo material.
- Conectores. De cobre del tipo perno ranurado.

### 3.4.2. Pautas de Montaje

#### a. Generalidades

Se considerará lo establecido en el numeral - 3.2.2.a.

#### b. Transporte y Manipuleo de Materiales a la Obra

Se considerará lo establecido en el numeral - 3.2.2.b.

#### c. Excavaciones

Las excavaciones tendrán las dimensiones necesarias conforme el tipo de soporte, conforme se indica en los Planos. Los puntos de la excavaciones deberán ser medidas en estado de terreno natural, perfectamente horizontal y regulares a -- los niveles correctos.

d. Instalación de Postes

La instalación de los postes deberá realizarse siguiendo en lo posible los Planos del Proyecto, principalmente en lo referente al alineamiento. Deberá cuidarse que durante las maniobras de transporte e instalación no se produzca deterioro en el recubrimiento exterior de los postes.

Los postes de madera tienen una longitud de empotramiento de 1.40 m. . Para su cimentación se considerará 1.00 m. de diámetro y una profundidad de 1.50 m. de acuerdo a los Planos. En el fondo del orificio se rellenará con una capa de piedras de espesor de 0.10 m., debiéndose luego de ya izado el poste de rellenar el hueco con capas de ripio, arena, tierra y piedras de dimensiones conforme diseño.

Los postes serán ensamblados totalmente antes de proceder a su izado. El error de verticalidad no deberá exceder los 5mm./m.. Los postes de cambio de dirección, anclaje y terminal se colocarán con una inclinación en sentido contrario a la resultante de las fuerzas y dicha inclinación será igual al diámetro de la cabeza del poste.

La distancia entre postes no será mayor a 40 metros.

e. Instalación de Pastorales

Los pastorales se instalarán conforme se indica en los diseños, debiendo proceder antes del izado del poste.

f. Instalación de Aisladores y Portalíneas

Los portalíneas y aisladores se instalarán --

conforme se indica en los diseños, debiendo efectuarse antes del izado del poste. Se debe verificar que los pasadores queden perfectamente instalados constatándose que todos los materiales estén perfectamente limpios y no presenten ningún defecto.

g. Instalación de Retenidas

Después de instalado el poste se procederá al montaje de las retenidas, para lo cual se abrirá en el suelo las excavaciones necesarias, donde se colocará el bloque de anclaje y la varilla -- respectiva según los diseños correspondientes.

Luego se cerrará la excavación, compactándose el terreno en capas no mayores a 0.20 m. y regándose. El apisonado se realizará varias veces en uno o dos días luego de todo lo cual se procederá a la instalación del cable.

El ajuste definitivo del cable se realizará con las grampas luego de verificarse el templado.

En todos los casos la instalación de las retenidas es previa al tendido de los conductores.

Se deberá tener cuidado en no instalar las retenidas en puertas de casas o entradas, ó en lugares que interrumpan o dificulte el tránsito vehicular.

h. Tendido de Conductores

Los conductores se tenderán sobre los aisladores tipo carrete, en el lado interior en el caso de postes de cambio de dirección.

En los postes de alineamiento, cambio de dirección, anclaje o terminales, los conductores se amarrarán conforme a la Lámina DS-11. Los empalmes serán mediante conectores, debiendo usar-



se los separadores conforme Lámina DS-08. En general en las derivaciones en "T" se disminuirá el tiro de los conductores que se derivan.

El tendido de los conductores se hará mediante el siguiente orden de la parte superior a la inferior:

- Conductor de Alumbrado Público
- Conductor del Neutro (N)
- Fase Superior (R)
- Fase Central (S)
- Fase Inferior (T)

i. Montaje de Equipos de Alumbrado Público

Previo al montaje de los equipos a la red, se deberá probar el aislamiento, continuidad y funcionamiento de las lámparas. Para su instalación en el postal se preferirá proceda una vez instalado el poste y el postal. El montaje deberá realizarse tomando la debida precaución para evitar que las unidades de alumbrado sean dañadas por el choque con el poste durante la maniobra de instalación y fijación, verificándose el ajuste del tubo de embone del postal. La ejecución considerará igualmente el conexionado del artefacto y la instalación del portafusible de la red aérea.

La posición de las lámparas dentro de los artefactos será verificada después de haberse instalado en los postes, de acuerdo a los anchos y tipos de calles a iluminar.

Las conexiones a la red se harán conectando conductores en 5cm. desnudos del mismo.

j. Ejecución de Acometidas

Las acometidas serán una para cada usuario, e

incluyen la ejecución hasta la caja medidor. No se incluye ni el medidor ni los fusibles.

La tubería para el paso del cable de acometida deberá quedar adecuadamente empotrada a la pared, al igual que la caja portamedidor.

Los conductores de la acometida deberán tener una distancia mínima de hasta 20 m.a efectos de su instalación.

### 3.4.3. Pruebas

#### a. Generalidades

Concluido el montaje, se procederá a las pruebas que se detallan, debiéndose realizar las correcciones, modificaciones y reinstalaciones que hubiere a lugar hasta que las pruebas sean satisfactorias.

#### b. Pruebas de Aislamiento

Deberán de efectuarse desde los extremos del cable o conductor dejado en el frente o en el interior de la Subestación, ó en los extremos del cable o conductor a empalmarse procediendo a las pruebas entre fases y fase y tierra. Se considerarán los mínimos aislamientos normados por el MEM/DGE. Las pruebas de aislamiento de la red secundaria deberán efectuarse con los bornes de las bases portafusibles de las cajas de conexión sin conectarse a las acometidas. Las pruebas de aislamiento de las redes de alumbrado público deberán efectuarse sin conectarse los cables o conductores de alimentación a la base portafusible.

#### c. Pruebas de Continuidad

Deben de efectuarse desde los extremos del cable o conductor, cortocircuitando el otro extremo del mismo.

d. Pruebas de Tensión

Deberán verificar la rigidez dieléctrica de las instalaciones de acuerdo a las normas vigentes al respecto.

e. Pruebas de Encendido

Se efectuarán poniendo en servicio provisionalmente las instalaciones de alumbrado público o la puesta en servicio definitiva.

f. Pruebas Fotométricas

Se procederá a verificar la tensión de la red, los valores de luminancia y las pruebas de los dispositivos de protección.

3.5. Especificaciones Técnicas Particulares de Subistemas de Distribución Secundaria

En los formatos que se muestran a continuación se presentan las Especificaciones correspondientes a los principales elementos y materiales considerados en el suministro.

Las ofertas deberán de incorporar los Items - en los que se consigna los requerimientos específicos para cada uno de ellos.



3.5.1.1. ITEM: CONDUCTORES  
 a. CONDUCTOR DE COBRE CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO 6 mm<sup>2</sup>

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo		W P ó similar		
2	Temple		duro		
3	Sección transversal	mm <sup>2</sup>	6		
4	Número de hilos		7		
5	Diámetro del conductor	mm	3.12		
6	Diámetro exterior	mm	4.72		
7	Peso	Kg/Km	65		
8	Resistencia en C.C. a 20° C.	Ohm/Km	3.13		
9	Carga de ruptura	Kg	232		
10	Corriente admisible:				
	- a 10° C	Amp			
	- a 20° C	Amp			
	- a 30° C	Amp	63		
	- a 40° C	Amp			
	- a 50° C	Amp			
11	Normas a cumplir		DGE 019 CA-2/1983 ANSI C8-35		
12	Nombre del fabricante				
13	Nombre del Postor				

3.5.1.1. ITEM: CONDUCTORES  
 b. CONDUCTOR DE COBRE CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO 10 mm<sup>2</sup>

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo		WP 6 similar		
2	Temple		duro		
3	Sección transversal	mm <sup>2</sup>	10		
4	Número de hilos		7		
5	Diámetro del conductor	mm	4.05		
6	Diámetro exterior	mm	5.65		
7	Peso	Kg/Km	105		
8	Resistencia en C.C. a 20° C	Ohm/Km	1.86		
9	Carga de ruptura	Kg	391		
10	Corriente admisible:				
	- a 10° C	Amp			
	- a 20° C	Amp			
	- a 30° C	Amp	83		
	- a 40° C	Amp			
	- a 50° C	Amp			
11	Normas a cumplir		DGE 019 CA-2/1983 ANSI C8-35		
12	Nombre del fabricante				
13	Nombre del Postor				

3.5.1.1. ITEM: CONDUCTORES

C. CONDUCTOR DE COBRE CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO 16 mm<sup>2</sup>

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo		WP ó similar		
2	Temple		duro		
3	Sección transversal	mm <sup>2</sup>	16		
4	Número de hilos		7		
5	Diámetro del conductor	mm	5.1		
6	Diámetro exterior	mm	6.7		
7	Peso	Kg/Km	165		
8	Resistencia en C.C. a 20° C	Ohm/Km	1.17		
9	Carga de ruptura	Kg	621		
10	Corriente admisible:				
	- a 10° C	Amp			
	- a 20° C	Amp			
	- a 30° C	Amp	120		
	- a 40° C	Amp			
	- a 50° C	Amp			
11	Normas a cumplir		DGE 019 CA-2/1983 ANSI C8-35		
12	Nombre del Fabricante				
13	Nombre del Postor				



3.5.1.1. **ITEM:** CONDUCTORES  
 d. CONDUCTOR DE COBRE CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO 25 mm<sup>2</sup>

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo		WP ó similar		
2	Temple		duro		
3	Sección transversal	mm <sup>2</sup>	25		
4	Número de hilos		7		
5	Diámetro del conductor	mm	6.45		
6	Diámetro exterior	mm	8.85		
7	Peso	Kg/Km	260		
8	Resistencia en C.C. a 20° C	Ohm/Km	0.73		
9	Carga de ruptura	Kg	992		
10	Corriente admisible:				
	- a 10° C	Amp			
	- a 20° C	Amp			
	- a 30° C	Amp	153		
	- a 40° C	Amp			
	- a 50° C	Amp			
11	Normas a cumplir		DGE 019 CA-2/1983 ANSI C8-35		
12	Nombre del Postor				

3.5.1.1. **ITEM:** CONDUCTORES  
 e. CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 6 mm<sup>2</sup>

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Temple		Duro		
2	Sección transversal	mm <sup>2</sup>	6		
3	Número de hilos		7		
4	Diámetro del cable	mm	3.12		
5	Peso	Kg/Km	54		
6	Resistencia en c.c. a 20° C	Ohm/Km	3.14		
7	Carga de ruptura	Kg	245		
8	Corriente admisible a:				
	- 10° C	Amp			
	- 20° C	Amp			
	- 30° C	Amp			
	- 40° C	Amp			
	- 50° C	Amp			
9	Normas a cumplir		DGE 019-CA-2/1983 IEC-228PINTREC 370.042.		
			0.43		
10	Nombre del Fabricante				
11	Nombre del Postor				

3.5.1.1. ITEM: CONDUCTORES  
 f. CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 10 mm<sup>2</sup>

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Temple		Duro		
2	Sección transversal	mm <sup>2</sup>	10		
3	Número de hilos		7		
4	Diámetro del cable	mm	4.05		
5	Peso	Kg/Km	91		
6	Resistencia en C.C. a 20° C	Ohm/Km	1.87		
7	Carga de ruptura	Kg	400		
8	Corriente admisible a:				
	- a 10° C	Amp			
	- a 20° C	Amp			
	- a 30° C	Amp			
	- a 40° C	Amp			
	- a 50° C	Amp			
9	Normas a cumplir		DGE 019-CA-2/1983-IBC-		
			228 ITINTEC 370.042-		
			0.43		
10	Nombre del fabricante				
11	Nombre del Postor				



3.5.1.1. ITEM: CONDUCTORES  
 g. CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 16 mm<sup>2</sup>

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Temple		Duro		
2	Sección transversal	mm <sup>2</sup>	16		
3	Número de hilos		7		
4	Diámetro del cable	mm	5.10		
5	Peso	Kg / Km	144		
6	Resistencia en C.C. a 20° C	Ohm/Km	1.17		
7	Carga de ruptura	Kg	636		
8	Corriente admisible a:				
	- 10° C	Amp			
	- 20° C	Amp			
	- 30° C	Amp	137		
	- 40° C	Amp			
	- 50° C	Amp			
9	Normas a cumplir		DGE 019-CA-2/1983-IEC-		
			228 INTEC 370.042-		
			0.43		
10	Nombre del fabricante				
11	Nombre del Postor				







3.5.2.2. **ITEM: POSTES**

a. **POSTES DE MADERA 8 CLASE 7-GRUPO D**

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo de madera		Eucalipto tratado		
2	Longitud	m	8		
3	Clase		7		
4	Grupo		D		
5	Circunferencia en la cabeza	cm	38		
6	Circunferencia en la línea de tierra	cm	60		
7	Esfuerzo de flexión	Kg/cm <sup>2</sup>	501-600		
8	Carga de rotura en la punta	Kg	550		
9	Coefficiente de seguridad mínimo				
10	Peso aproximado	Kg	180-220		
11	Método de tratamiento	Según	Especificaciones Técnicas Generales		
12	Preservante	Según	Especificaciones Técnicas Generales		
13	Normas de fabricación, ensayos y pruebas				
			ITINTEC 251.004		
			ITINTEC 251.019/035		
			DGE 015-PD-1		
14	Nombre del fabricante				
15	Nombre del Postor				

3.5.2. ITEM: POSTES  
 b. POSTES DE MADERA 8 CLASE 5-GRUPO D

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo de madera		Eucalipto tratado		
2	Longitud		8		
3	Clase		5		
4	Grupo		D		
5	Circunferencia en la cabeza	cm.	47		
6	Circunferencia en la línea de tierra	cm	70		
7	Esfuerzo de flexión	Kg/cm <sup>2</sup>	501 - 600		
8	Carga de rotura en la punta	Kg	860		
9	Coefficiente de seguridad mínimo				
10	Peso aproximado	Kg	180 - 220		
11	Método de tratamiento		Según Especificaciones Técnicas Generales		
12	Preservante		Según Especificaciones Técnicas Generales		
13	Normas de fabricación, ensayos y pruebas		TTNTEC 251.004		
			TTNTEC 251.019/035		
			DGE.015 - PD - 1		
14	Nombre del fabricante				
15	Nombre del Postor				



3.5.3.3. ITEM: LUMINARIAS Y LAMPARAS

a. LUMINARIA PARA LAMPARA DE VAPOR DE MERCURIO 80 WATTS

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo según fabricante		MIRH-64 Josfel ó simi- lar.		
2	Dimensión aproximada L/A/H	mm	520/247/199		
3	Peso aproximado	Kg	3.9		
4	Tipo de Socket		E-27		
5	Temperatura máx.de operación del socket con funcionamiento con tínuo de la lámpara	°C			
6	Material soporte principal	Aluminio	fundido al silicio		
7	Material del reflector	Aluminio	extrapuro refinado		
8	Material del difresor				
9	Material del socket				
10	Rendimiento promedio de iluminación inicial				
11	Norma de fabricación, ensayo y prueba	%			
12	Adjuntar curvas, isolux, tablas, catálogos				
13	Nombre del fabricante				



3.5.3. ITEM: LAMPARAS Y LUMINARIAS  
 b. LAMPARA DE VAPOR DE MERCURIO 80 WATTS

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Tipo según fabricante				
2	Potencia nominal	Watts	80		
3	Tipo se socket		E-27		
4	Tensión nom.de funcionamiento	V	220		
5	Tensión nom.Encendido/Extensión del arco	V	220 ± 5%		
6	Corriente nominal	Amp			
7	Tiempo de encendido	minutos			
8	Vida útil mínima	Horas	10,000		
9	Rendimiento luminoso	Lm/w			
10	Máx.Temp.de Operación en bulbo	°C			
11	Emisión luminosa después de 100 horas de operación	Lum.			
12	Emisión luminosa al 50% de su vida útil	Lum.			
13	Potencia consumida con Reset.	Watts			
14	Dimensiones: D/L.	(mm.)			
15	Normas de fabricación, ensayo y prueba				







3.5.4 ITEM: MATERIAL ACCESORIO Y AISIADORES  
 b. RETENIDA SIMPLE

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Perno ojo, 5/8 Ø x 10" con arandela, tuerca y contratuerca	Pza.	1		
2	Guardacabo de Fe.G.	Pza	2		
3	Grampa doble vía, con 3 pernos para cable de 3/8" Ø	Pza	2		
4	Varilla de anclaje, 5/8" Ø x 1.8m con arandela, tuerca y contratuerca	Pza	1		
5	Cable de acero, 3/8" Ø	m	8		
6	Bloque de concreto 0.8x0.8x0.15m	Pza	1		
7	Guardacable de 2.40 m.	Pza	1		
8	Alambre de entorchado	m	1		

3.5.4. ITEM: MATERIAL ACCESORIO Y AISLADORES  
C. RETENIDA VERTICAL

No	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO	OFERTADO	OBSERVACION
1	Perno ojo, 5/8" Ø con arandela y contratuerca	Pza	1		
2	Guardacabo de Fe.G.	Pza	2		
3	Grampa doble vía, con 3 pernos para cable 3/8" Ø	Pza	2		
4	Grampa en "U"	Pza	1		
5	Varilla de anclaje, 5/8" Ø x 1.8m con arandela, tuerca y contratuerca	Pza	1		
6	Cable de acero, 3/8 Ø	m	8		
7	Bloque de concreto 0.8x0.8x0.15m	Pza	1		
8	Guardacable de 2.40m	Pza	1		
9	Soporte de contrapunta	Pza	1		
10	Contrapunta de 1 m	Pza	1		
11	Terminal de contrapunta	Pza	1		
12	Alambre de entorchado	m.	1		

## CAPITULO IV

### ANALISIS ECONOMICO

El presente Capítulo contempla el Análisis Económico - de cada uno de los Subsistemas de Distribución considerados en el presente Proyecto. Se consigna en cada caso, el Metrado y Presupuesto del Suministro, los costos de Transporte, el Montaje y sus Costos Unitarios, el Cronograma de Desembolsos y las Fórmulas Polinómicas. En los Subsistemas de Distribución Secundaria se incluye el Análisis - Económico de las Conexiones Domiciliarias.

Con ayuda de la Hoja Electrónica VISICALC se procesa - la totalidad de éstos cálculos. El Metrado y Presupuesto del Suministro se determina en base al número y costo de cada uno de los componentes de los armados y equipos. El costo del Transporte se establece mediante el peso total y el valor de la tarifa específica.

El Montaje y sus Costos Unitarios, se calcula en función de los rendimientos por actividad en base al número y tipo de estructuras, Subestaciones, retenidas y Puesta a Tierra. El Cronograma de Desembolsos expresará finalmente la distribución de la inversión.



4.1. Análisis Económico de Subsistemas de Distribución  
Primaria

4.1.1. Análisis Económico del Subsistema de Distribución  
Primaria Laramate

PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE

SUMINISTRO DE MATERIALES SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA LARAMATE - REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA

FECHA : 1-11-84

COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5.100 SOLES

Cuadro N° 4.1.1.a.

I. REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA

ITEM	ESPECIFICACIONES	METRADO		COSTO (SOLES ORO)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
1.0	POSTES Y CRUZETAS ***** * *****	I			
1.2	POSTE DE MADERA 11 -CLASE 5 - GRUPO D.	PZA.	5	434000	2170000
1.3	CRUZETA DE MADERA 2.4 M. LONG.	PZA.	4	48000	192000
1.4	CRUZETA DE MADERA 1.8 M. LONG..	PZA.	4	36000	144000
	SUB-TOTAL :				2506000
3.0	CONDUCTORES *****	I			
3.1	DE COBRE DESNUDO. 4 MM2. DE SECCION.	M.	17	801	13457
3.2	DE COBRE DESNUDO. 10 MM2. DE SECCION.	M.	939	2003	1881781
	SUB-TOTAL :				1895238
4.0	EQUIPOS DE PROTECCION ***** ** *****	I			
4.1	SECCIONADOR-FUSIBLE.	PZA.	6	400000	2400000
	SUB-TOTAL :				2400000



I. REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA

ITEM	ESPECIFICACIONES	METRADO		COSTO (SOLES ORD)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
5.0	MATERIAL ACCESORIO Y AISLADORES ***** * *****	I			
5.1	BRAZO DIAGONAL PERFIL "L", 0.8 M. LONG.	I	16	32000	512000
5.2	AISLADOR TIPO PIN, CLASE ANSI 55-5.	I	12	38000	456000
5.3	AISLADOR TIPO CAMPANA, CLASE ANSI 52-3.	I	6	76000	456000
5.5	ESPIGA PARA VERTICE DE PUESTE.	I	4	17000	68000
5.6	ESPIGA PARA CRUZETA.	I	8	10000	80000
5.7	SUJETADOR DE ESPIGA.	I	2	25000	50000
5.8	TURO ESPACIADOR.	I	2	600	1200
5.9	ADAPTADOR BOLA-HORBUILLA.	I	6	12000	72000
5.10	ADAPTADOR CASQUILLO-OJO.	I	6	12000	72000
5.11	GRANPA UNIVERSAL.	I	6	25000	150000
5.12	PERNO MAQUINADO, 18" LONG., 4 ARAND., 2 TCAS. Y 2 CTCAS.	I	2	5800	11600
5.13	PERNO MAQUINADO, 18" LONG., 2 ARAND., TCA. Y CTCAS.	I	3	4590	13770
5.14	PERNO MAQUINADO, 14" LONG., 2 ARAND., TCA. Y CTCAS.	I	2	3990	7980
5.15	PERNO MAQUINADO, 8" LONG., 2 ARAND., TCA. Y CTCAS.	I	4	3580	14320
5.17	PERNO DOBLE ARM., 18" LONG., 2 ARAND., 2 TCAS. Y 2 CTCAS.	I	6	11000	66000
5.18	PERNO DOBLE ARM., 12" LONG., 2 ARAND., 2 TCAS.	I	1	9500	9500
5.19	PERNO DE COCHE, 4 1/2" LONG., ARAND. Y TCA.	I	16	4500	72000
5.20	PERNO DE OJO, 18" LONG., 4 ARAND., 2 TCAS. Y 2 CTCAS.	I	4	10800	43200
5.21	PERNO DE OJO, 14" LONG., 2 ARAND., TCA. Y CTCAS.	I	2	8700	17400
5.22	TIRAFONDO, 4" LONG. CABEZA CUADRADA.	I	8	2500	20000

I. REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA

ITEM	ESPECIFICACIONES	METRADO		COSTO (SOLES ORO)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
5.26	*JUEGO DE RETENIDA SIMPLE*	I			
I	1 PERNO OJO, 5/8"φ X 10" LONG. ARAND., TCA. Y CTCA.	I			
I	2 GUARDACABO DE FE. 6.	I			
I	4 GRAMPA DE DOBLE VIA, CON 3 PERNOS PARA CABLE DE 3/8"φ.	I			
I	1 AISLADOR TENSOR CLASE ANSI 54-1.	I			
I	1 TEMPLADOR, 5/8"φ X 10" LONG.	I			
I	1 GUARDACABLE DE 2.40 MTS.	I			
I	1 VARILLA DE ANCLAJE, 5/8"φ X 1.80 M. CON ARAND., TCA., CTCA.	I			
I	1 BLOQUE DE CONCRETO.	I			
I	8 M. DE CARLE DE ACERO DE 3/8"φ.	I	2	219500	439000
5.27	PUESTA A TIERRA, JUEGO SIMPLE.	I			
I		I	5	100000	500000
I		I			
I	SUB-TOTAL :	I			3131970
I		I			

COSTO TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES REDES DE DISTRIBUCION

9933208

COSTO DE TRANSPORTE DEL MATERIAL A LA OBRA - REDES DE DISTRIBUCION

1439319

Cuadro N° 4.1.1.b.

PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE

SUMINISTRO DE MATERIALES SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA LARAMATE - SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

FECHA : 1-11-84

COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5.100 SOLES

II. SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

ITEM	ESPECIFICACIONES	METRADO		COSTO (SOLES DKO)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
1.0	POSTES Y CRUZETAS ***** * *****	I			
1.2	POSTE DE MADERA 11 -CLASE 5 - GRUPO D.	I	4	434000	1736000
1.3	CRUZETA DE MADERA 2.4 M. LONG.	I	4	48000	192000
1.4	CRUZETA DE MADERA 1.8 M. LONG.	I	4	36000	144000
1.5	PIEZA DE MADERA 3" X 10" X 2.4 M. LONG.	I	4	90000	360000
1.6	PIEZA DE MADERA 1" X 0.5 M. X 1.9 M. LONG.	I	4	48000	192000
	SUB-TOTAL :				2624000
2.0	EQUIPO DE TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION ***** ** ***** * *****	I			
2.1	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 100 KVA.	I	2	15028200	30056400
2.2	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 37.5 KVA.	I	0	9130320	0
	SUB-TOTAL :				30056400



II. SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

ITEM	ESPECIFICACIONES	METRADO		COSTO (SOLES ORG)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
4.0	EQUIPOS DE PROTECCION ***** ** *****	I			
4.2	PARARRAYOS.	I	6	400000	2400000
4.3	TABLERO DE DISTRIBUCION.	I	2		
4.4	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 100 A.	I	3		
4.5	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 50 A.	I	3		
4.6	INTERRUPTOR FUSIBLE 63 A.	I	2		
4.7	CONTACTOR TRIPOLAR 25 A.	I	2		
4.8	FUSIBLE NH. 10A.	I	5		
4.9	FUSIBLE NH. 15A.	I	1		
4.10	CELULA FOTOELECTRICA.	I	2		
4.11	CONDUCTORES DE CONEXION.	I			
4.12	BARRA DE COBRE 12 X 2 X 300 MM.	I	2		
4.13	BARRA DE COBRE 15 X 2 X 300 MM.	I	6	ESTIMADO	2500000
	SUB-TOTAL :	I			4900000
5.0	MATERIAL ACCESORIO Y AISLADORES ***** ***** *	I			
5.1	BRAZO DIAGONAL PERFIL "L", 0.8 M. LONG.	I	8	32000	256000
5.2	AISLADOR TIPO PIN. CLASE ANSI 55-5.	I	12	38000	456000
5.4	AISLADOR PORTABARRA.	I	16	12000	192000
5.5	ESPIGA PARA VERTICE DE POSTE.	I	4	17000	68000
5.6	ESPIGA PARA CRUZETA.	I	8	10000	80000
5.14	PERNO MABUINADO, 14" LONG., 2 ARAND., TCA. Y CTCA.	I	4	3990	15960
5.15	PERNO MABUINADO, 8" LONG., 2 ARAND., TCA. Y CTCA.	I	8	3580	28640
5.16	PERNO DOBLE ARM., 1/2" Ø X 20" LONG., 2 ARAND., 2 TCAS.	I	12	11500	138000
5.19	PERNO DE COCHE, 4 1/2" LONG., ARAND. Y TCA.	I	8	4500	36000

II. SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

ITEM	ESPECIFICACIONES	METRADO		COSTO (SOLES ORD)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
5.22	TIRAFONDO, 4" LONG, CABEZA CUADRADA.	PZA.	4	2500	10000
5.23	CINTA RAND-IT Y BRAPAS.	ROLLO	1	930000	930000
5.24	CANAL "U" 4" X 5.4 LBS./PTE. X 0.55 M.	PZA.	4	45000	180000
5.25	CLAVOS DE 4".	PZA.	60	500	30000
5.26	*JUEGO DE RETENIDA SIMPLE*				
	1 PERNO OJO, 5/8" X 10" LONG. ARAND., TCA. Y CTCA.				
	2 GUARDACABO DE FE. 6..				
	4 GRAMPA DE DOBLE VIA, CON 3 PERNOS PARA CABLE DE 3/8"Ø.				
	1 AISLADOR TENSOR CLASE ANSI 54-1.				
	1 TEMPLADOR, 5/8"Ø X 10" LONG.				
	1 GUARDACABLE DE 2.40 MTS..				
	1 VARTILLA DE ANCLAJE, 5/8"Ø X 1.80 M. CON ARAND., TCA. CTCA.				
	1 BLOQUE DE CONCRETO.				
	8 M. DE CABLE DE ACERO DE 3/8"Ø.				
5.29	PUESTA A TIERRA EN POZO.	CJTO.	Ø	219500	Ø
		CJTO.	4	1000000	4000000
					6420500
	SUB-TOTAL :				

COSTO TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

44001000

COSTO DE TRANSPORTE DEL MATERIAL A LA OBRA - SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

1846870

Cuadro N° 4.1.1.c

PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE

MONTAJE DE SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA LARAMATE

FECHA : 1-11-85

COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5.100 SOLES

ITEM	ACTIVIDADES	(MILES DE SOLES)		
		TOTAL	REDES	S-EST
1	INSTALACION DEL ALMACEN Y CONTRATACION DEL PERSONAL.	1586	292	1294
2	EXCAVACION DE LOS HUECOS PARA POSTES Y POZOS DE TIERRA.	1087	507	580
3	PREPARACION Y ENSAMBLE DE LOS POSTES.	596	331	265
4	IZADO Y FIJACION DE LOS POSTES.	1587	682	705
5	MONTAJE DE SUB-ESTACIONES Y PROTECCION DE EQUIPOS.	2392	---	2392
6	ENSAMBLE Y FIJACION DE LAS RETENIDAS Y PUESTA A TIERRA/POZO.	1324	441	882
7	TEMPLADO Y FIJACION DE LOS CONDUCTORES.	1061	1061	---
8	PRUEBAS.	916	458	458
9	LIQUIDACION.	806	403	403
COSTO TOTAL DE MONTAJE		11355	4375	6980

Cuadro N° 4.1.1.d.

PRESUPUESTO DE REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA Y SUBESTACIONES  
 \*\*\*\*\*

ITEM	(MILES DE SOLES)	
	REDES DE DIST.	SUBESTACIONES
1. SUMINISTRO DE MATERIALES	9933	44001
2. TRANSPORTE	1439	1647
3. MONTAJE	4375	5980
TOTAL	15747	51828



Cuadro N° 4.1.1.e.

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

(MILES DE SOLES)

* PARTICIPACION DE PERSONAL PERMANENTE DURANTE TODA LA OBRA:	
3.20 SEMANAS X 1 INGENIERO	: 1600.00
3.20 SEMANAS X 1 MAESTRO DE OBRA	: 960.00
3.20 SEMANAS X 1 CHOFER + VEHICULO	: 3200.00
3.20 SEMANAS X 1 GUARDIAN	: 334.59
TOTAL	: 6094.59

ITEM 1. INSTALACION DEL ALMACEN Y CONTRATACION DE PERSONAL	
TIEMPO (SEMANAS):	1.00
ESTIMADO DE HABILITACION ALMACEN	: 350.00
PERSONAL PERMANENTE	: 1218.67
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	: 17.50
TOTAL	: 1586.17

ITEM 2. EXCAVACION DE HUECOS PARA POSTES, RETENIDAS Y PUESTA A TIERRA EN POZO.	
TIEMPO (SEMANAS):	0.60
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	: 88.36
4 PEONES X 25 HUECOS X SEMANA	: 250.94
PERSONAL PERMANENTE	: 731.20
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	: 16.97
TOTAL	: 1087.48

ITEM 3. PREPARACION Y EMSAMBLE DE LOS POSTES.	
TIEMPO (SEMANAS):	0.30
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	: 112.50
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	: 44.18
2 PEONES X 30 POSTES X SEMANA	: 62.74
PERSONAL PERMANENTE	: 365.60
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	: 10.97
TOTAL	: 595.99

ITEM 4. IZADO Y FIJACION DE LOS POSTES.	
TIEMPO (SEMANAS):	0.60
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	: 225.00
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	: 88.36
8 PEONES X 15 POSTES X SEMANA	: 501.88
PERSONAL PERMANENTE	: 731.20
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	: 40.76
TOTAL	: 1587.21

ITEM 5. MONTAJE DE SUBESTACIONES Y PROTECCION DE EQUIPOS

TIEMPO (SEMANAS):	0.60	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	225.00
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	88.36
6 PEONES X TIEMPO DE EJECUCION	:	376.41
PERSONAL PERMANENTE	:	731.20
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	1195.98
		-----
TOTAL	:	2391.96

ITEM 6. ENSAMBLE Y FIJACION DE LAS RETENIDAS Y PUESTA A TIERRA EN POZO.

TIEMPO (SEMANAS):	0.60	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	225.00
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	88.36
4 PEONES X 10 ENSAMBLES X SEMANA	:	250.94
PERSONAL PERMANENTE	:	731.20
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	28.22
		-----
TOTAL	:	1323.73

ITEM 7. TEMPLADO Y FIJACION DE LOS CONDUCTORES A LOS POSTES.

TIEMPO (SEMANAS):	0.30	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	112.80
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	44.33
16 PEONES X 1000 MTS. X SEMANA	:	503.56
PERSONAL PERMANENTE	:	366.82
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	33.04
		-----
TOTAL	:	1060.62

ITEM 8. PRUEBAS.

TIEMPO (SEMANAS):	0.50	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	187.50
2 PEONES X TIEMPO DE EJECUCION	:	104.56
PERSONAL PERMANENTE	:	609.34
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	14.60
		-----
TOTAL	:	916.00

ITEM 9. LIQUIDACION.

TIEMPO (SEMANAS):	0.50	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	187.50
PERSONAL PERMANENTE	:	609.34
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	9.38
		-----
TOTAL	:	806.21

Cuadro N° 4.1.1.1.f.

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS  
(MILES DE SOLES)

DESCRIPCION	1ER. AÑO			TOTAL
	1RO.	2DO.	3RO.	
I. SUMINISTRO DE MATERIALES	53934	0	0	53934
II. TRANSPORTE	3286	0	0	3286
III. MONTAJE	11355	0	0	11355
IV. GASTOS GENERALES	10286	0	0	10286
V. UTILIDADES	6858	0	0	6858
TOTAL	85720	0	0	85720



Cuadro 4.1.1.g.

**CALCULO DE LA FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE**

01	11	184
DIA	MESE	AÑO

PROYECTO: PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE									
PRESUPUESTO BASE: SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA DE LARAMATE									
LOCALIDAD		DISTRITO		PROVINCIA		DEPARTAMENTO			
LARAMATE		LARAMATE		LUCANAS		AYACUCHO			
MANO DE OBRA INCLUIDO POR LEYES SOCIALES	POSTES Y CRUCETAS	EQUIPO DE TRANSF. Y DISTRIBUCION	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO	EQUIPO DE PROTECCION Y FERRETERIA	MATERIAL ACCESORIO Y FERRETERIA	TRANSPORTES	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES		
J	P	D	C	E	A	T	GU		
47	62	48	06	06	11	32	39		
11'355,370	5'130,000	30'056,400	1'895,238	7'300,000	9'552,570	3'286,189	17'143,942		
<b>TOTAL : 85'719,709</b>									
$0.133 + 0.060 + 0.351 + 0.022 + 0.085 + 0.111 + 0.038 + 0.200$									
$\begin{array}{r} 0.085 + \\ 0.022 \\ \hline 0.107 \end{array}$									
$\begin{array}{r} 0.200 + \\ 0.038 \\ \hline 0.238 \end{array}$									
<b>SUMATORIA DE COEFICIENTES</b>		$1.000 = 0.133 + 0.060 + 0.351 + 0.107 + 0.111 + 0.238$							

Cuadro 4.1.1.h.

FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE

01	11	84
DIA	MES	AÑO

PROYECTO : PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE		
PRESUPUESTO BASE : SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA DE LARAMATE		
LOCALIDAD	DISTRITO	DEPARTAMENTO
LARAMATE	LARAMATE	AYACUCHO
$K = 0.133 \frac{Jx}{Jo} + 0.060 \frac{Px}{Po} + 0.351 \frac{Dx}{Do} + 0.107 \frac{Ecx}{Eco} + 0.111 \frac{Ax}{Ao} + 0.238 \frac{GUTE}{GUTO}$		
EN LA FORMULA LOS SUB INDICES "O" DE CADA SIMBOLO REPRESENTAN EL INDICE DE PRECIO (SEGUN CREPCO) A LA FECHA DE ELABORACION DE (PRESUPUESTO BASE), Y LOS SUB-INDICES "x", EL INDICE DE PRECIO AL MOMENTO DE REAJUSTE ó FECHA DE LA VALORIZACION.		
SIMBOLO	ELEMENTO REPRESENTATIVO	% INDICE
J	MANO DE OBRA (INCLUIDO LEYES SOCIALES)	13.3 47
P	POSTES Y CRUZETAS	6.0 62
D	EQUIPO DE TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION	35.1 48
EC	EQUIPO DE PROTECCION Y CONDUCTORES DE COBRE DESNUDO	10.7 06
A	MATERIAL ACCESORIO Y FERRETERIA	11.1 11
GUT	GASTOS GENERALES, UTILIDADES Y TRANSPORTE	23.8 39

4.1.2. Análisis Económico del Subsistema de Distribución  
Primaria Patachana



PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE

SUMINISTRO DE MATERIALES SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA PATACHANA - REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA

FECHA : 1-11-84

COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5.100 SOLES

Cuadro N° 4.1.2.a.

I. REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA

ITEM	ESPECIFICACIONES	METRADO		COSTO (SOLES ORO)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
1.0	POSTES Y CRUZETAS ***** * *****				
1.2	POSTE DE MADERA 11 -CLASE 5 - GRUPO 0.	PZA.	1	434000	434000
1.3	CRUZETA DE MADERA 2.4 M. LONG.	PZA.	0	48000	0
1.4	CRUZETA DE MADERA 1.8 M. LONG.	PZA.	2	36000	72000
	SUB-TOTAL :				506000
3.0	CONDUCTORES *****				
3.1	DE COBRE DESNUDO, 4 MM2. DE SECCION.	M.	6	801	5046
3.2	DE COBRE DESNUDO, 10 MM2. DE SECCION.	M.	421	2003	843988
	SUB-TOTAL :				849034
4.0	EQUIPOS DE PROTECCION ***** ** *****				
4.1	SECCIONADOR-FUSIBLE.	PZA.	3	400000	1200000
	SUB-TOTAL :				1200000

I. REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA

ITEM	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	METRADO	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO (SOLES ORO)	TOTAL
5.0	MATERIAL ACCESORIO Y AISLADORES ***** # *****	I					
5.1	BRAZO DIAGONAL PERFIL "L". 0.8 M. LONG.	I PZA.		4	32000		128000
5.2	AISLADOR TIPO PIN. CLASE ANSI 55-5.	I PZA.		6	38000		228000
5.3	AISLADOR TIPO CAMPANA, CLASE ANSI 52-3.	I PZA.		0	76000		0
5.5	ESPIGA PARA VERTICE DE POSTE.	I PZA.		2	17000		34000
5.6	ESPIGA PARA CRUZETA.	I PZA.		4	10000		40000
5.7	SUJETADOR DE ESPIGA.	I PZA.		2	25000		50000
5.8	TUBO ESPACIADOR.	I PZA.		2	600		1200
5.9	ADAPTADOR BOLA-HORQUILLA.	I PZA.		0	12000		0
5.10	ADAPTADOR CASQUILLO-OJO.	I PZA.		0	12000		0
5.11	GRANPA UNIVERSAL.	I PZA.		0	25000		0
5.12	PERNO MAQUINADO, 18" LONG., 4 ARAND., 2 TCAS. Y 2 CTCAS.	I CJTO.		2	5800		11600
5.13	PERNO MAQUINADO, 18" LONG., 2 ARAND., TCA. Y CTCAS.	I CJTO.		1	4590		4590
5.14	PERNO MAQUINADO, 14" LONG., 2 ARAND., TCA. Y CTCAS.	I CJTO.		0	3990		0
5.15	PERNO MAQUINADO, 8" LONG., 2 ARAND., TCA. Y CTCAS.	I CJTO.		0	3580		0
5.17	PERNO DOBLE ARM., 18" LONG., 2 ARAND., 2 TCAS. Y 2 CTCAS.	I CJTO.		2	11000		22000
5.18	PERNO DOBLE ARM., 12" LONG., 2 ARAND., 2 TCAS.	I CJTO.		1	9500		9500
5.19	PERNO DE COCHE, 4 1/2" LONG., ARAND. Y TCA.	I CJTO.		4	4500		18000
5.20	PERNO DE OJO, 18" LONG., 4 ARAND., 2 TCAS. Y 2 CTCAS.	I CJTO.		0	16800		0
5.21	PERNO DE OJO, 14" LONG., 2 ARAND., TCA. Y CTCAS.	I CJTO.		0	8700		0
5.22	TIRAFONDO, 4" LONG. CABEZA CUADRADA.	I PZA.		2	2500		5000

I. REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA

ITEM	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	METRADO	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
5.26	*JUEGO DE RETENIDA SIMPLE*	I		1		
I	1 PERNO OJO. 5/8"Ø X 10" LONG. ARAND..TCA. Y CTCA.	I		1		
I	2 GUARDACABO DE FE. 6..	I		1		
I	4 GRAMPA DE DOBLE VIA. CON 3 PERNOS PARA CABLE DE 3/8"Ø.	I		1		
I	1 AISLADOR TENSOR CLASE ANSI 54-1.	I		1		
I	1 TEMPLADOR. 5/8"Ø Y 10" LONG.	I		1		
I	1 GUARDACABLE DE 2.40 MTS..	I		1		
I	1 VARILLA DE ANCLAJE. 5/8"Ø X 1.80 M. CON ARAND.TCA.CTCA.	I		1		
I	1 BLOQUE DE CONCRETO.	I		1		
I	8 M. DE CABLE DE ACERO DE 3/8"Ø.	I	CJTO.	3	219500	658500
5.27	PUESTA A TIERRA. JUEGO SIMPLE.	I	CJTO.	1	100000	100000
I		I				
I	SUB-TOTAL :	I				1310390
I		I				

COSTO TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES REDES DE DISTRIBUCION

3865474

COSTO DE TRANSPORTE DEL MATERIAL A LA OBRA - REDES DE DISTRIBUCION

539524



Cuadro N° 4.1.1.2.b.

PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE

SUMINISTRO DE MATERIALES SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA PATACHANA - SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

FECHA : 1-11-84

COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5.100 SOLES

II. SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

ITEM	ESPECIFICACIONES	METRADO		COSTO (SOLES ORD)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
1.0	POSTES Y CRUZETAS ***** * *****	I			
1.2	POSTE DE MADERA 11 CLASE 5 GRUPO D.	PZA.	1	434000	434000
1.3	CRUZETA DE MADERA 2.4 M. LONG.	PZA.	0	48000	0
1.4	CRUZETA DE MADERA 1.8 M. LONG.	PZA.	2	36000	72000
1.5	PIEZA DE MADERA 3" X 10" X 2.4 M. LONG.	PZA.	0	90000	0
1.6	PIEZA DE MADERA 1" X 0.5 M. X 1.9 M. LONG.	PZA.	0	48000	0
	SUB-TOTAL :				506000
2.0	EQUIPO DE TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION ***** ** ***** * *****				
2.1	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 100 KVA.	EDU.	0	15028200	0
2.2	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 37.5 KVA.	EDU.	1	9130320	9130320
	SUB-TOTAL :				9130320

II. SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

ITEM	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	METRADO	CANTIDAD	COSTO (SOLES ORO)	TOTAL
					UNITARIO	
4.0	EQUIPOS DE PROTECCION ***** ** *****	I	I			
4.2	PARARRAYOS.	I	PZA.	3	400000	1200000
4.3	TABLERO DE DISTRIBUCION.	I	PZA.	1		
4.4	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 100 A.	I	PZA.	0		
4.5	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 50 A.	I	PZA.	3		
4.6	INTERRUPTOR FUSIBLE 63 A.	I	PZA.	1		
4.7	CONTACTOR TRIPOLAR 25 A.	I	PZA.	1		
4.8	FUSIBLE NH. 10A.	I	PZA.	3		
4.9	FUSIBLE NH. 15A.	I	PZA.	0		
4.10	CELULA FOTOELECTRICA.	I	PZA.	1		
4.11	CONDUCTORES DE CONEXION.	I	CJTO.	1		
4.12	BARRA DE COBRE 12 X 2 X 300 MM.	I	PZA.	4		
4.13	BARRA DE COBRE 15 X 2 X 300 MM.	I	PZA.	0	ESTIMADO	2300000
						3500000
	SUB-TOTAL :					
5.0	MATERIAL ACCESORIO Y AISLADORES ***** *****	I	I			
5.1	BRAZO DIAGONAL PERFIL "L". 0.8 M. LONG.	I	PZA.	4	32000	128000
5.2	AISLADOR TIPO PIN. CLASE ANSI 55-5.	I	PZA.	3	38000	114000
5.4	AISLADOR PORTABARRA.	I	PZA.	8	12000	96000
5.5	ESPIGA PARA VERTICE DE POSTE.	I	PZA.	1	17000	17000
5.6	ESPIGA PARA CRUZETA.	I	PZA.	2	10000	20000
5.14	PERNO MAGUINADO, 14" LONG.. 2 ARAND.. TCA. Y CTCA.	I	CJTO.	2	3990	7980
5.15	PERNO MAGUINADO, 8" LONG.. 2 ARAND.. TCA. Y CTCA.	I	CJTO.	2	3580	7160
5.16	PERNO DOBLE ARM.. 1/2"Ø X 20" LONG.. 2 ARAND.. 2 TCAS.	I	CJTO.	0	11500	0
5.19	PERNO DE COCHE, 4 1/2" LONG.. ARAND. Y TCA.	I	CJTO.	4	4500	18000

II. SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

ITEM	ESPECIFICACIONES	METRADO		COSTO (SOLES ORO)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
5.22	TIRAFONDO, 4" LONG. CABEZA CUADRADA.	I	2	2500	5000
5.23	CINTA BAND-IT Y GRAPAS.	I	1	930000	930000
5.24	CANAL "U" 4" X 5.4 LBS./PTE. X 0.55 M.	I	0	45000	0
5.25	CLAVOS DE 4".	I	0	500	0
5.26	*JUEGO DE RETENIDA SIMPLE* 1 PERNO OJO. 5/8" X 10" LONG. ARAND..TCA. Y CTCA. 2 GUARDACABO DE FE. 6.. 4 GRAMPA DE DOBLE VIA. CON 3 PERNOS PARA CABLE DE 3/8"Ø. 1 AISLADOR TENSOR CLASE ANSI 54-1. 1 TEMPLADOR. 5/8" X 10" LONG. 1 GUARDACABLE DE 2.40 MTS.. 1 VARILLA DE ANCLAJE. 5/8" X 1.80 M. CON ARAND.TCA,CTCA. 1 BLOQUE DE CONCRETO. 1 B M. DE CABLE DE ACERO DE 3/8"Ø.	I			
5.28	PUESTA A TIERRA EN POZO.	I	0	219500	0
		I	2	100000	200000
		I			3343140
	SUB-TOTAL :	I			

COSTO TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

16479460

COSTO DE TRANSPORTE DEL MATERIAL A LA OBRA - SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

472850



Cuadro N° 4.1.2.c.

PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE

MONTAJE DE SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA PATACHANA

FECHA : 1-11-85

COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5.100 SOLES

ITEM	ACTIVIDADES	(MILES DE SOLES)		
		TOTAL	REDES	S-EST
1	INSTALACION DEL ALMACEN Y CONTRATACION DEL PERSONAL.	1813	325	1488
2	EXCAVACION DE LOS HUECOS PARA POSTES Y POZOS DE TIERRA.	600	343	257
3	PREPARACION Y ENSAMBLE DE LOS POSTES.	155	77	77
4	IZADO Y FIJACION DE LOS POSTES.	397	198	198
5	MONTAJE DE SUB-ESTACIONES Y PROTECCION DE EQUIPOS.	1395	---	1395
6	ENSAMBLE Y FIJACION DE LAS RETENIDAS Y PUESTA A TIERRA/POZO.	1269	761	508
7	TEMPLADO Y FIJACION DE LOS CONDUCTORES.	520	520	---
8	PRUEBAS.	1082	541	541
9	LIQUIDACION.	972	486	486
COSTO TOTAL DE MONTAJE		8203	3253	4951

Cuadro N° 4.1.2.d.

PRESUPUESTO DE REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA Y SUBESTACIONES

\*\*\*\*\*

ITEM	(MILES DE SOLES)	
	REDES DE DIST.	SUBESTACIONES
1. SUMINISTRO DE MATERIALES	3865	16479
2. TRANSPORTE	539	473
3. MONTAJE	3253	4951
TOTAL	7657	21903

Cuadro N° 4.1.2.e.

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

(MILES DE SOLES)

+ PARTICIPACION DE PERSONAL PERMANENTE DURANTE TODA LA OBRA:	
2.78 SEMANAS X 1 INGENIERO	: 1390.00
2.78 SEMANAS X 1 MAESTRO DE OBRA	: 834.00
2.78 SEMANAS X 1 CHOFER + VEHICULO	: 2780.00
2.78 SEMANAS X 1 GUARDIAN	: 290.67

TOTAL	: 5294.67
-------	-----------

ITEM 1. INSTALACION DEL ALMACEN Y CONTRATACION DE PERSONAL

TIEMPO (SEMANAS):	1.00	
ESTIMADO DE HABILITACION ALMACEN	:	250.00
PERSONAL PERMANENTE	:	1550.42
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	12.50

TOTAL	: 1812.92
-------	-----------

ITEM 2. EXCAVACION DE HUECOS PARA POSTES, RETENIDAS Y PUESTA A TIERRA EN POCO.

TIEMPO (SEMANAS):	0.28	
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	41.24
4 PEONES X 25 HUECOS X SEMANA	:	117.11
PERSONAL PERMANENTE	:	434.12
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	7.92

TOTAL	: 600.38
-------	----------

ITEM 3. PREPARACION Y ENSAMBLE DE LOS POSTES.

TIEMPO (SEMANAS):	0.07	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	25.00
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	9.82
2 PEONES X 30 POSTES X SEMANA	:	13.94
PERSONAL PERMANENTE	:	103.36
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	2.44

TOTAL	: 154.56
-------	----------

ITEM 4. IZADO Y FIJACION DE LOS POSTES.

TIEMPO (SEMANAS):	0.13	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	50.00
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	19.64
8 PEONES X 15 POSTES X SEMANA	:	111.53
PERSONAL PERMANENTE	:	206.72
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	9.06

TOTAL	: 396.95
-------	----------

ITEM 5. MONTAJE DE SUBESTACIONES Y PROTECCION DE EQUIPOS.

TIEMPO (SEMANAS):	0.30	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	112.50
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	44.18
6 PEONES X TIEMPO DE EJECUCION	:	188.21
PERSONAL PERMANENTE	:	465.13
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	697.51
		-----
TOTAL	:	1395.03

ITEM 6. ENSAMBLE Y FIJACION DE LAS RETENIDAS Y PUESTA A TIERRA EN POZO.

TIEMPO (SEMANAS):	0.50	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	187.50
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	73.64
4 PEONES X 10 ENSAMBLES X SEMANA	:	209.12
PERSONAL PERMANENTE	:	775.21
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	23.51
		-----
TOTAL	:	1268.98

ITEM 7. TEMPLADO Y FIJACION DE LOS CONDUCTORES A LOS POSTES.

TIEMPO (SEMANAS):	0.14	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	50.63
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	19.88
16 PEONES X 1000 MTS. X SEMANA	:	225.85
PERSONAL PERMANENTE	:	209.31
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	14.82
		-----
TOTAL	:	520.48

ITEM 8. PRUEBAS.

TIEMPO (SEMANAS):	0.50	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	187.50
2 PEONES X TIEMPO DE EJECUCION	:	104.56
PERSONAL PERMANENTE	:	775.21
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	14.60
		-----
TOTAL	:	1081.87

ITEM 9. LIQUIDACION.

TIEMPO (SEMANAS):	0.50	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	187.50
PERSONAL PERMANENTE	:	775.21
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	9.38
		-----
TOTAL	:	972.09



Cuadro N° 4 .1.1.2.f.

CRONOGRAMA DE DESEMBOLOSOS  
(MILES DE SOLES)

DESCRIPCION	IER. AÑO			TOTAL
	1RO.	2DO.	3RO.	
I. SUMINISTRO DE MATERIALES	20345	0	0	20345
II. TRANSPORTE	1012	0	0	1012
III. MONTAJE	8203	0	0	8203
IV. GASTOS GENERALES	4434	0	0	4434
V. UTILIDADES	2956	0	0	2956
TOTAL	36951	0	0	36951

01	11	8,4
DIA	MEC	AÑO

**CALCULO DE LA FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE**

Cuadro N° 4.1.2.g.

LOCALIDAD		DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO			
PATACHANA		LARAMATE	LUCANAS	AYACUCHO			
PROYECTO: PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE							
PRESUPUESTO BASE: SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA DE PATACHANA							
MANO DE OBR. INCLUIDO LEYES SOCIALES	POSTES Y CRUCETAS	EQUIPO DE TRANSF. Y DISTRIBUCION	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO	EQUIPO DE PROTECCION MATERIAL ACCESORIO Y FERRERIA	TRANSPORTES	BASTOS GENERALES Y UTILIDADES	
J	P	D	C	E	A	T	GU
47	62	48	06	06	11	32	3P
8'203,233	1'012,000	9'130,320	849,034	4'700,000	4'633,530	1'012,374	7'390,123
<b>TOTAL: 36'950,614</b>							
$0.222 + 0.027 + 0.247 + 0.023 + 0.127 + 0.126 + 0.028 + 0.200$							
$0.247 + 0.127 + 0.200 +$							
$\frac{0.027}{0.274} \quad \frac{0.023}{0.150} \quad \frac{0.028}{0.228}$							
<b>SUMATORIA DE COEFICIENTES</b>		1.000 = 0.222 + 0.274 + 0.150 + 0.126 + 0.228					

01	11	84
DIA	MES	AÑO

**FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE**

Cuadro N° 4.1.2.h.

PROYECTO :		PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE			
PRESUPUESTO BASE :		SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA DE PATACHANA			
LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO		
PATACHANA	LARAMATE	LUCANAS	AYACUCHO		
$K = 0.222 \frac{J_I}{J_O} + 0.274 \frac{D_P}{D_O} + 0.150 \frac{E_C}{E_O} + 0.126 \frac{A_I}{A_O} + 0.228 \frac{G_U}{G_T}$					
EN LA FORMULA LOS SUB INDICES "O" DE CADA SIMBOLO REPRESENTAN EL INDICE DE PRECIO (SEGUN CREPCO) A LA FECHA DE ELABORACION DE (PRESUPUESTO BASE), Y LOS SUB-INDICES "I", EL INDICE DE PRECIO AL MOMENTO DE REAJUSTE ó FECHA DE LA VALORIZACION					
SIMBOLO	ELEMENTO REPRESENTATIVO			%	INDICE
J	MANO DE OBRA (INCLUIDO LEYES SOCIALES)			22.2	47
DP	POSTES Y CRUZETAS, EQUIPO DE TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION			27.4	48
EC	EQUIPOS DE PROTECCION Y CONDUCTORES DE COBRE DESNUDO			15.0	6
A	MATERIAL ACCESORIO Y FERRETERIA			12.6	11
GUT	GASTOS GENERALES, UTILIDADES, TRANSPORTE			22.8	39



4.1.3. Análisis Económico del Subsistema de Distribución  
Primaria Atocata

PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE  
 SUMINISTRO DE MATERIALES SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA ATOCATA - REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA

FECHA : 1-11-84

COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5.100 SOLES

Cuadro N° 4.1.1.3.a.

I. REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA

ITEM	ESPECIFICACIONES	METRADO		COSTO (SOLES DRO)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
1.0	POSTES Y CRUZETAS ***** *				
1.2	POSTE DE MADERA 11 -CLASE 5 - GRUPO D.	PZA.	0	434000	0
1.3	CRUZETA DE MADERA 2.4 M. LONG.	PZA.	0	48000	0
1.4	CRUZETA DE MADERA 1.8 M. LONG.	PZA.	0	36000	0
	SUB-TOTAL :				0
3.0	CONDUCTORES *****				
3.1	DE COBRE DESNUDO. 4 MM2. DE SECCION.	M.	0	801	0
3.2	DE COBRE DESNUDO. 10 MM2. DE SECCION.	M.	0	2003	0
	SUB-TOTAL :				0
4.0	EQUIPOS DE PROTECCION ***** **				
4.1	SECCIONADOR-FUSIBLE.	PZA.	0	400000	0
	SUB-TOTAL :				0

I. REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA

ITEM	ESPECIFICACIONES	METRADO		COSTO (SOLES ORO)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
5.0	MATERIAL ACCESORIO Y AISLADORES ***** *****	I			
5.1	BRAZO DIAGONAL PERFIL "L", 0.8 M. LONG.	I	0	32000	0
5.2	AISLADOR TIPO PIN. CLASE ANSI 55-5.	I	0	38000	0
5.3	AISLADOR TIPO CAMPANA. CLASE ANSI 52-3.	I	0	76000	0
5.5	ESPIGA PARA VERTICE DE POSTE.	I	0	17000	0
5.6	ESPIGA PARA CRUZETA.	I	0	10000	0
5.7	SUJETADOR DE ESPIGA.	I	0	25000	0
5.8	TUBO ESPACIADOR.	I	0	600	0
5.9	ADAPTADOR BOLA-MORQUILLA.	I	0	12000	0
5.10	ADAPTADOR CASQUILLO-OJO.	I	0	12000	0
5.11	GRAMPA UNIVERSAL.	I	0	25000	0
5.12	PERNO MAGUINADO. 18° LONG., 4 ARAND., 2 TCAS. Y 2 CTCAS.	I	0	5800	0
5.13	PERNO MAGUINADO. 18° LONG., 2 ARAND., TCA. Y CTCAS.	I	0	4590	0
5.14	PERNO MAGUINADO. 14° LONG., 2 ARAND., TCA. Y CTCAS.	I	0	3990	0
5.15	PERNO MAGUINADO. 8° LONG., 2 ARAND., TCA. Y CTCAS.	I	0	3580	0
5.17	PERNO DOBLE ARM., 18° LONG., 2 ARAND., 2 TCAS. Y 2 CTCAS.	I	0	11000	0
5.18	PERNO DOBLE ARM., 12° LONG., 2 ARAND., 2 TCAS.	I	0	9500	0
5.19	PERNO DE COCHE. 4 1/2° LONG., ARAND. Y TCA.	I	0	4500	0
5.20	PERNO DE OJO. 18° LONG., 4 ARAND., 2 TCAS. Y 2 CTCAS.	I	0	10800	0
5.21	PERNO DE OJO. 14° LONG., 2 ARAND., TCA. Y CTCAS.	I	0	8700	0
5.22	TIRAFONDO. 4° LONG. CABEZA CUADRADA.	I	0	2500	0





Cuadro N° 4.1.3.b.

PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE

SUMINISTRO DE MATERIALES SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA ATOCATA - SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

FECHA : 1-11-84

COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5.100 SOLES

II. SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

ITEM	ESPECIFICACIONES	METRADO		COSTO (SOLES ORO)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
1.0	POSTES Y CRUZETAS ***** * *****	I			
1.2	POSTE DE MADERA 11 CLASE 5 GRUPO D.	I	0	434000	0
1.3	CRUZETA DE MADERA 2.4 M. LONG.	I	0	48000	0
1.4	CRUZETA DE MADERA 1.8 M. LONG.	I	1	36000	36000
1.5	PIEZA DE MADERA 3" X 10" X 2.4 M. LONG.	I	0	90000	0
1.6	PIEZA DE MADERA 1" X 0.5 M. X 1.9 M. LONG.	I	0	48000	0
	SUB-TOTAL :				36000
2.0	EQUIPO DE TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION ***** ** ***** * *****	I			
2.1	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 100 KVA.	I	0	15020200	0
2.2	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 37.5 KVA.	I	1	9130320	9130320
	SUB-TOTAL :				9130320

II. SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

ITEM	ESPECIFICACIONES	METRADO		COSTO (SOLES ORO)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
4.0	EQUIPOS DE PROTECCION ***** ** *****	I			
4.1	SECCIONADOR-FUSIBLE.	I	3	400000	1200000
4.2	PARARRAYOS.	I	3	400000	1200000
4.3	TABLERO DE DISTRIBUCION.	I			
4.4	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 100 A.	I	0		
4.5	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 50 A.	I	2		
4.6	INTERRUPTOR FUSIBLE 63 A.	I	1		
4.7	CONTACTOR TRIPOLAR 25 A.	I			
4.8	FUSIBLE NH. 10A.	I	2		
4.9	FUSIBLE NH. 15A.	I	0		
4.10	CELULA FOTOELECTRICA.	I	1		
4.11	CONDUCTORES DE CONEXION.	I			
4.12	BARRA DE COBRE 12 X 2 X 300 MM.	I	4		
4.13	BARRA DE COBRE 15 X 2 X 300 MM.	I	0		
				ESTIMADO	2200000
					4600000
	SUB-TOTAL :				
5.0	MATERIAL ACCESORIO Y AISLADORES ***** ***** *	I			
5.1	BRAZO DIAGONAL PERFIL *L*. 0.8 M. LONG.	I	2	32000	64000
5.2	AISLADOR TIPO PIN. CLASE ANSI 55-5.	I	0	30000	0
5.4	AISLADOR PORTABARRA.	I	8	12000	96000
5.5	ESPIGA PARA VERTICE DE POSTE.	I	0	17000	0
5.6	ESPIGA PARA CRUZETA.	I	0	10000	0
5.14	PERNO MAGUINADO. 14" LONG.. 2 ARAND.. TCA. Y CTCA.	I	1	3990	3990
5.15	PERNO MAGUINADO. 8" LONG.. 2 ARAND.. TCA. Y CTCA.	I	0	3580	0
5.16	PERNO DOBLE ARM.. 1/2" X 20" LONG.. 2 ARAND.. 2 TCAS.	I	0	11500	0
5.19	PERNO DE COCHE. 4 1/2" LONG.. ARAND. Y TCA.	I	2	4500	9000



II. SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

ITEM	ESPECIFICACIONES	METRADO		COSTO (SOLES DRO)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
5.22	TIRAFONDO. 4" LONG. CABEZA CUADRADA.	PZA.	1	2500	2500
5.23	CINTA BAND-IT Y GRAPAS.	ROLLO	1	930000	930000
5.24	CANAL "U" 4" X 5.4 LBS./PTE. X 0.55 M.	PZA.	0	45000	0
5.25	CLAVOS DE 4".	PZA.	0	500	0
5.26	*JUEGO DE RETENIDA SIMPLE* 1 PERNO DJO. 5/8" X 10" LONG. ARAND..TCA. Y CTCA. 2 GUARDAPABO DE FE. 6. 4 GRAMPA DE DOBLE VIA. CON 3 PERNOS PARA CABLE DE 3/8"Ø. 1 AISLADOR TENSOR CLASE ANSI 54-I. 1 TEMPLADOR. 5/8"Ø X 10" LONG. 1 GUARDACABLE DE 2.40 MTS. 1 VARILLA DE ANCLAJE. 5/8"Ø X 1.80 M. CON ARAND..TCA. CTCA. 1 BLOQUE DE CONCRETO. 8 M. DE CABLE DE ACERO DE 3/8"Ø.				
5.28	PUESTA A TIERRA EN POZO.	CJTO.	0	219500	0
		CJTO.	2	1000000	2000000
	SUR-TOTAL :				3105490

COSTO TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

16871810

COSTO DE TRANSPORTE DEL MATERIAL A LA OBRA - SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION

264750

Cuadro N° 4.1.3.c.

PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE

MONTAJE DE SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA ATOCATA

FECHA : 1-11-85

COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5.100 SOLES

ITEM	ACTIVIDADES	(MILES DE SOLES)		
		TOTAL	REDES	S-EST
1	INSTALACION DEL ALMACEN Y CONTRATACION DEL PERSONAL.	1945	0	1945
2	EXCAVACION DE LOS HUECOS PARA POSTES Y POZOS DE TIERRA.	186	0	186
3	PREPARACION Y ENSAMBLE DE LOS POSTES.	83	0	83
4	IZADO Y FIJACION DE LOS POSTES.	0	0	0
5	MONTAJE DE SUB-ESTACIONES Y PROTECCION DE EQUIPOS.	1505	---	1505
6	ENSAMBLE Y FIJACION DE LAS RETENIDAS Y PUESTA A TIERRA/POZO.	544	0	544
7	TEMPLADO Y FIJACION DE LOS CONDUCTORES.	0	0	---
8	PRUEBAS.	1174	0	1174
9	LIQUIDACION.	1064	0	1064
COSTO TOTAL DE MONTAJE		6502	0	6502

Cuadro N° 4.1.3.d.

PRESUPUESTO DE REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA Y SUBESTACIONES

\*\*\*\*\*

ITEM	(MILES DE SOLES)	
	REDES DE DIST.	SUBESTACIONES
1. SUMINISTRO DE MATERIALES	0	16872
2. TRANSPORTE	0	265
3. MONTAJE	0	6502
TOTAL	0	23639

Cuadro N° 4.1.3.e.

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

(MILES DE SOLES)

* PARTICIPACION DE PERSONAL PERMANENTE DURANTE TODA LA OBRA:	
2.38 SEMANAS X 1 INGENIERO	: 1190.00
2.38 SEMANAS X 1 MAESTRO DE OBRA	: 714.00
2.38 SEMANAS X 1 CHOFER + VEHICULO	: 2380.00
2.38 SEMANAS X 1 GUARDIAN	: 248.85

TOTAL : 4532.85

ITEM 1. INSTALACION DEL ALMACEN Y CONTRATACION DE PERSONAL

TIEMPO (SEMANAS):	1.00	
ESTIMADO DE HABILITACION ALMACEN	:	200.00
PERSONAL PERMANENTE	:	1734.51
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	10.00

TOTAL : 1944.51

ITEM 2. EXCAVACION DE HUECOS PARA POSTES, RETENIDAS Y PUESTA A TIERRA EN POZO.

TIEMPO (SEMANAS):	0.08	
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	11.78
4 PEONES X 25 HUECOS X SEMANA	:	33.46
PERSONAL PERMANENTE	:	138.76
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	2.26

TOTAL : 186.26

ITEM 3. PREPARACION Y ENSAMBLE DE LOS POSTES.

TIEMPO (SEMANAS):	0.03	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	12.50
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	4.91
2 PEONES X 30 POSTES X SEMANA	:	6.97
PERSONAL PERMANENTE	:	57.82
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	1.22

TOTAL : 83.42

ITEM 4. IZADO Y FIJACION DE LOS POSTES.

TIEMPO (SEMANAS):	0.00	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	0.00
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	0.00
8 PEONES X 15 POSTES X SEMANA	:	0.00
PERSONAL PERMANENTE	:	0.00
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	0.00

TOTAL : 0.00



ITEM 5. MONTAJE DE SUBESTACIONES Y PROTECCION DE EQUIPOS.

TIEMPO (SEMANAS):	0.30	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	112.50
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	44.18
6 PEONES X TIEMPO DE EJECUCION	:	188.21
PERSONAL PERMANENTE	:	520.35
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	752.74
		-----
TOTAL	:	1505.48

ITEM 6. ENSAMBLE Y FIJACION DE LAS RETENIDAS Y PUESTA A TIERRA EN POZO.

TIEMPO (SEMANAS):	0.20	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	75.00
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	29.45
4 PEONES X 10 ENSAMBLES X SEMANA	:	83.65
PERSONAL PERMANENTE	:	346.90
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	9.41
		-----
TOTAL	:	544.41

ITEM 7. TEMPLADO Y FIJACION DE LOS CONDUCTORES A LOS POSTES.

TIEMPO (SEMANAS):	0.00	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	0.00
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	0.00
16 PEONES X 1000 MTS. X SEMANA	:	0.00
PERSONAL PERMANENTE	:	0.00
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	0.00
		-----
TOTAL	:	0.00

ITEM 8. PRUEBAS.

TIEMPO (SEMANAS):	0.50	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	187.50
2 PEONES X TIEMPO DE EJECUCION	:	104.56
PERSONAL PERMANENTE	:	867.25
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	14.60
		-----
TOTAL	:	1173.92

ITEM 9. LIQUIDACION.

TIEMPO (SEMANAS):	0.50	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	187.50
PERSONAL PERMANENTE	:	867.25
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	9.38
		-----
TOTAL	:	1064.13

Cuadro N° 4.1.1.3.f.

CRONOGRAMA DE DESEMBOLOS  
(MILES DE SOLES)

DESCRIPCION	1ER. AÑO			TOTAL
	1RO.	2DO.	3RO.	
I. SUMINISTRO DE MATERIALES	16872	0	0	16872
II. TRANSPORTE	265	0	0	265
III. MONTAJE	6502	0	0	6502
IV. GASTOS GENERALES	3546	0	0	3546
V. UTILIDADES	2364	0	0	2364
TOTAL	29548	0	0	29548

Cuadro N° 4.1.3.g.

**CALCULO DE LA FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE**

0	1	1	1	8	4
DIA	MESES	AÑO			

LOCALIDAD		DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO			
ATOCATA		LARAMATE	LUCANAS	AYACUCHO			
PROYECTO: PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE							
PRESUPUESTO BASE: SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA DE ATOCATA							
MANO DE OBRA INCLUIDO LEYES SOCIALES	POSTES Y CRUCETAS	EQUIPO DE TRANSF. Y DISTRIBUCION	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO	EQUIPO DE PROTECCION Y PERRETERIA	MATERIAL ACCESORIO Y PERRETERIA	TRANSPORTES	BASTOS GENERALES Y UTILIDADES
J	P	D	C	E	A	T	GU
47	62	48	06	06	11	32	39
6'502,125	36,000	9'130,320	-----	4'600,000	3'105,490	264,750	5'909,671
<b>TOTAL:</b>		29'548,356					
$0.220 + 0.001 + 0.309 + + 0.156 + 0.105 + 0.009 + 0.200$							
$0.309 +$							
$\frac{0.001}{0.310}$							
$\frac{0.200 + 0.009}{0.209}$							
<b>SUMATORIA DE COEFICIENTES</b>		$1.000 = 0.220 + 0.310 + 0.156 + 0.105 + 0.209$					



01	11	84
DIA	MES	AÑO

**FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE**

Cuadro N° 4.1.3.h.

PROYECTO : PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE			
PRESUPUESTO BASE : SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA DE ATOCATA			
LOCALIDAD	DISTRITO	DEPARTAMENTO	
ATOCATA	LARAMATE	AYACUCHO	
	PROVINCIA		
	LUCANAS		
$K = 0.220 \frac{JI}{JO} + 0.310 \frac{DPI}{DPO} + 0.156 \frac{EI}{EO} + 0.105 \frac{AI}{AO} + 0.209 \frac{GUTI}{GUTO}$			
EN LA FORMULA LOS SUB INDICES "O" DE CADA SIMBOLO REPRESENTAN EL INDICE DE PRECIO (SEGUN CREPCO) A LA FECHA DE ELABORACION DE (PRESUPUESTO BASE), Y LOS SUB-INDICES "I", EL INDICE DE PRECIO AL MOMENTO DE REAJUSTE ó FECHA DE LA VALORIZACION.			
SIMBOLO	ELEMENTO REPRESENTATIVO	%	INDICE
J	MANO DE OBRA (INCLUIDO LEYES SOCIALES)	32.0	47
DP	EQUIPOS DE TRANSFORMACION Y DISTRIBUCION, POSTES Y CRUZETAS	31.0	48
E	EQUIPOS DE PROTECCION	15.6	06
A	MATERIAL ACCESORIO Y FERRETERIA	10.5	11
GUT	GASTOS GENERALES, UTILIDADES Y TRANSPORTE	20.9	39

4.2. Análisis Económico de Subsistemas de Distribución  
Secundaria

4.2.1. Análisis Económico del Subsistema de Distribución  
Secundaria Laramate



PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE  
 SUMINISTRO DE MATERIALES RED DE DISTRIBUCION SECUNDARIA DE LARAMATE  
 Cuadro N° 4.2.1.a.  
 FECHA : 1-11-84  
 COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5.100 SOLES

ITEM	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
1.0	CONDUCTORES				
	*****				
1.1	TIPO WP DE COBRE. 6.00 MM2.	M.	7023	2958	20774034
1.2	TIPO WP DE COBRE. 10.00 MM2.	M.	2548	4947	12604956
1.3	TIPO WP DE COBRE. 16.00 MM2	M.	392	8109	3178728
1.4	TIPO WP DE COBRE. 25.00 MM2	M.	532	12546	6674472
1.5	DESNUDO DE COBRE. 6.00 MM2.	M.	2477	1188	2942676
1.6	DESNUDO DE COBRE. 10.00 MM2.	M.	130	2003	260390
1.7	DESNUDO DE COBRE. 16.00 MM2.	M.	177	3169	560913
1.8	TIPO WP DE COBRE. 3.31 MM2.	M.	75	1248	93600
1.9	TIPO NLT DE COBRE. 2 X 2.68 MM2.	M.	228	4348	989170
	SUB-TOTAL :				48078939
2.0	POSTES Y PASTORALES				
	*****				
2.1	POSTE DE MADERA 8 - CLASE 7 - GRUPO D.	PZA.	26	219000	5694000
2.2	POSTE DE MADERA 8 - CLASE 5 - GRUPO D.	PZA.	55	240900	13249500
2.3	PASTORAL DE FIERRO TIPO UNIFIX PU/1.5 JOSFEL.	PZA.	91	64800	5896800
	SUB-TOTAL :				24840300
3.0	LUMINARIAS Y LAMPARAS				
	*****				
3.1	LUMINARIA MIRH 64 JOSFEL PARA LAMPARA DE 80 WATTS.	PZA.	91	288533	26256503
3.3	LAMPARA DE VAPOR DE MERCURIO DE 80 WATTS.	PZA.	91	35160	3199560
3.5	PORTAFUSIBLE CON FUSIBLE.	PZA.	91	4600	418600
	SUB-TOTAL :				29874663



Cuadro N° 4.2.1.b.

PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE  
MONTAJE RED DE DISTRIBUCION SECUNDARIA DE LARAMATE  
FECHA : 1-11-84  
COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5.100 SOLES

ITEM	ACTIVIDADES	COSTO (MILES DE SOLES)
1	INSTALACION DEL ALMACEN Y CONTRATACION DEL PERSONAL.	4656.73
2	EXCAVACION DE LOS HUECOS PARA POSTES, RETENIDAS Y POZOS.	6136.06
3	PREPARACION Y ENSAMBLE DE LOS POSTES.	3529.65
4	IZADO Y FIJACION DE LOS POSTES.	9021.20
5	ENSAMBLE Y FIJACION DE LAS RETENIDAS Y POZOS DE TIERRA.	4560.19
6	TEMPLADO Y FIJACION DE LOS CONDUCTORES.	6161.62
7	INSTALACION DE LOS ARTEFACTOS DE ALUMBRADO PUBLICO.	3568.87
8	ACONDICIONAMIENTO A LA RED PRIMARIA.	1414.10
9	PRUEBAS.	1414.10
10	LIQUIDACION.	1194.52
	<b>COSTO TOTAL DEL MONTAJE</b>	<b>41657.03</b>



Cuadro N° 4.2.1.c.

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

(MILES DE SOLES)

* PARTICIPACION DE PERSONAL PERMANENTE DURANTE TODA LA OBRA:	
9.27 SEMANAS X 1 INGENIERO	: 4634.00
9.27 SEMANAS X 1 MAESTRO DE OBRA	: 2700.40
9.27 SEMANAS X 1 CHOFER + VEHICULO	: 9268.00
9.27 SEMANAS X 1 GUARDIAN	: 969.05
TOTAL	17651.45

ITEM 1. INSTALACION DEL ALMACEN Y CONTRATACION DEL PERSONAL.	
TIEMPO (SEMANA):	1.00
ESTIMADO DE HABILITACION ALMACEN	: 3672.34
PERSONAL PERMANENTE	: 800.77
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	: 183.62
TOTAL	4656.73

ITEM 2. EXCAVACION DE LOS HUECOS PARA POSTES, RETENCIDAS Y POZOS.	
TIEMPO (SEMANA):	4.40
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	: 648.00
4 PEONES X 30 HUECOS X SEMANA	: 1840.24
PERSONAL PERMANENTE	: 3523.40
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	: 124.41
TOTAL	6136.05

ITEM 3. PREPARACION Y ENSAMBLE DE LOS POSTES.	
TIEMPO (SEMANA):	2.25
1 TCD. X TIEMPO DE EJECUCION	: 843.75
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	: 331.20
2 PEONES X 40 POSTES X SEMANA	: 470.52
PERSONAL PERMANENTE	: 1801.74
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	: 82.20
TOTAL	3529.65

ITEM 4. IZADO Y FIJACION DE LOS POSTES.	
TIEMPO (SEMANA):	4.05
1 TCD. X TIEMPO DE EJECUCION	: 1518.75
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	: 596.40
8 PEONES X 20 POSTES X SEMANA	: 3387.71
PERSONAL PERMANENTE	: 3243.13
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	: 275.15
TOTAL	9021.20

ITEM 5.	ENSAMBLE Y FIJACION DE LAS RETENIDAS.		
	TIEMPO (SEMANA):	2.55	
	1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	956.25
	1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	375.55
	4 PEDONES X 20 POSTES X SEMANA	:	1066.50
	PERSONAL PERMANENTE	:	2041.97
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	119.91
	TOTAL		4560.19
ITEM 6.	TEMPLADO Y FIJACION DE LOS CONDUCTORES.		
	TIEMPO (SEMANA):	2.52	
	1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	944.25
	1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	370.83
	10 PEDONES X 1000 METROS X SEMANA	:	2632.00
	PERSONAL PERMANENTE	:	2016.35
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	197.39
	TOTAL		6161.62
ITEM 7.	INSTALACION DE LOS ARTEFACTOS DE ALUMBRADO PUBLICO.		
	TIEMPO (SEMANA):	2.28	
	1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	853.12
	1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	335.05
	2 PEDONES X 40 UNIDADES X SEMANA	:	475.74
	PERSONAL PERMANENTE	:	1021.76
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	83.20
	TOTAL		3568.87
ITEM 8.	ACONDICIONAMIENTO A LA RED PRIMARIA.		
	TIEMPO (SEMANA):	1.00	
	1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	375.00
	2 PEDONES X TIEMPO DE EJECUCION	:	209.12
	PERSONAL PERMANENTE	:	800.77
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	29.21
	TOTAL		1414.10
ITEM 9.	PRUEBAS.		
	TIEMPO (SEMANA):	1.00	
	1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	375.00
	2 PEDONES X TIEMPO DE EJECUCION	:	209.12
	PERSONAL PERMANENTE	:	800.77
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	29.21
	TOTAL		1414.10
ITEM 10.	LIQUIDACION.		
	TIEMPO (SEMANA):	1.00	
	1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	375.00
	PERSONAL PERMANENTE	:	800.77
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	18.75
	TOTAL		1194.52

PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE

SUMINISTRO DE MATERIALES CONEXIONES DORTICILIARIAS DE LARAMATE

FECHA : 1-11-84

COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5100.00 SOLES

Cuadro N° 4.2.1.d.

ITEM	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	METRADO	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL	COSTOS (SOLES)
1.0	CONDUCTORES						
1.1	TIPO SET DE COBRE 2 X 12 ANG.	M.		3450	4781	16494450	
	SUB-TOTAL :					16494450	
2.0	CAJA METALICA PORTAMEDIDOR						
2.1	CAJA PORTAMEDIDOR 450X175X158 MM., TIPO "L"	CJTO.		345	60000	20700000	
	SUB-TOTAL :					20700000	
3.0	MATERIAL ACCESORIO						
3.1	ARNELLA TIRAFON 3/4"Ø X 2" LONG.	PZA.		345	2300	793500	
3.2	TEMPLADOR PARA CABLE CONCENTRICO.	PZA.		690	3225	2225250	
3.3	TUBO SEPARADOR PVC DE 1"Ø, PARA 5 CONDUCTORES..	PZA.		345	7209	2487105	
3.4	TUBO PVC-SAP 3/4"Ø X 1.5 M.	PZA.		345	5100	1759500	
3.5	CODO PVC SAP 3/4"Ø.	PZA.		345	3600	1242000	
3.6	FUSIBLES TIPO "C" 30 A.	PZA.		690	760	524400	
3.7	BASE PARA FUSIBLES TIPO "C" MOFOFASICO.	PZA.		345	10000	3450000	
3.8	CONECTORES.	PZA.		690	3550	2449500	
3.9	ARENA, CEMENTO, PINTURA, CINTA AISLANTE Y TARUGO.	CJTO.		345	12000	4140000	
	SUB-TOTAL :					19071255	
	COSTO TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES					56265705	
	COSTO DE TRANSPORTE DEL MATERIAL A LA OBRA (FLETE)					788152	



Cuadro N° 4.2.1.e.  
 PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE  
 MONTAJE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS LARAMATE  
 FECHA : 1-11-84  
 COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5100.00 SOLES

ITEM	ESPECIFICACIONES	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL	COSTOS (SOLES)
1	COLOCACION DE LA CAJA.	345	11400	3933000	
2	COLOCACION DEL TUBO A LA CAJA.	345	3170	1093650	
3	CONEXION MONOFASICA.	345	8500	2932500	
4	PINTADO DE CAJA.	345	1100	379500	
5	FERRETERIA.	345	3000	1035000	
COSTO TOTAL DE MONTAJE					9373650

Cuadro N° 4.2.1.1.f.

CRONOGRAMA DE DESEMBOLOSOS  
(MILES DE SOLES)

DESCRIPCION	1ER. AÑO			TOTAL
	1RO.	2DO.	3RO.	
I. SUMINISTRO DE MATERIALES	137716	0	0	137716
II. TRANSPORTE	14033	0	0	14033
III. MONTAJE	26179	13902	1576	41657
IV. GASTOS GENERALES	11604	8703	8703	29011
V. UTILIDADES	7736	5802	5802	19341
TOTAL	197269	28407	16082	241758

Cuadro N° 4.2.1.1.g.

**CALCULO DE LA FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE**

01	11	84
DIA	MEZ	AÑO

PROYECTO: PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE									
PRESUPUESTO BASE: REDES DE DISERIBUCION SECUNDARIA DE LARAMATE									
LOCALIDAD		DISTRITO	PROVINCIA		DEPARTAMENTO				
LARAMATE		LARAMATE	LUCANAS		AYACUCHO				
MANO DE OBRA INCLUIDO LEYES SOCIALES	CONDUCTORES	POSTES Y MAESTRALES	LUMINARIAS Y LAMPARAS	MATERIAL ACCESORIO Y FERRETERIA	TRANSPORTE	GASTOS GENERALES Y UTILIDAD			
J	C	P	L	A	T	GU			
47	08	62	11	02	32	59			
41'657,027	48'078,939	24'840,300	29'456,063	35'340,607	14'033,311	48'351,562			
<b>TOTAL: 241'757,809</b>									
$0.172 + 0.199 + 0.103 + 0.122 + 0.146 + 0.058 + 0.200$									
<b>SUMATORIA DE COEFICIENTES</b> $1.000 = 0.172 + 0.199 + 0.103 + 0.122 + 0.146 + 0.058 + 0.200$									



Cuadro N° 4.2.1.h.

FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE

01	11	84
DIA	MES	AÑO

PROYECTO : PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE		
PRESUPUESTO BASE : REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA DE LARAMATE		
LOCALIDAD	DISTRITO	DEPARTAMENTO
LARAMATE	LARAMATE	AYACUCHO
	PROVINCIA	
	LUCANAS	
$K = 0.172 \frac{J_I}{J_O} + 0.199 \frac{C_I}{C_O} + 0.103 \frac{P_I}{P_O} + 0.122 \frac{L_I}{L_O} + 0.146 \frac{A_I}{A_O} + 0.058 \frac{T_I}{T_O} + 0.200 \frac{G_U}{G_O}$		
EN LA FORMULA LOS SUB INDICES "O" DE CADA SIMBOLO REPRESENTAN EL INDICE DE PRECIO (SEGUN CREPCO) A LA FECHA DE ELABORACION DE (P-E SUPUESTO BASE), Y LOS SUB-INDICES "I", EL INDICE DE PRECIO AL MOMENTO DE REAJUSTE ó FECHA DE LA VALORIZACION.		
SIMBOLO	ELEMENTO REPRESENTATIVO	%
J	MANO DE OBRA (INCLUIDO LEYES SOCIALES)	17.2
C	CONDUCTOR DE COBRE AISLADO (TIPO TW, THW, WP, CABLES NKBA, NKY, NYY ó SIMILAR)	19.9
P	POSTES Y PASTORALES (DE C.A, Fe, MADERA IMPORTADA, MADERA NACIONAL)	10.3
L	LUMINARIAS Y LAMPARAS (ARTEFACTO ALUMB. EXTER, LAMPARA LUZ MIXTA VAPOR DE Hg y Na)	12.2
A	MATERIAL ACCESORIO (JUEGO DE RETENIDA, FERRETERIA DE FeGo, AISLADORES TIPO CARRETE)	14.6
T	TRANSPORTE DEL MATERIAL A LA OBRA (Flete)	15.8
GU	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES	20.0
		39

01	11	84
DIA	MES	AÑO

**CALCULO DE LA FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE**

Cuadro N° 4.2.1.1.i.

LOCALIDAD		DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO
LARAMATE		LARAMATE	LUCANAS	AYACUCHO
PRESUPUESTO BASE: CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LARAMATE				
	CONDUCTORES & CABLES	CAJA PORTAMEDIDOR	MATERIAL ACCESORIO	TRANSPORTE
J	C	P	A	T
47	OB	12	14	32
9'373,650	16'494,450	20'700,000	19'071,255	788,152
<b>TOTAL : 83'034,384</b>				
$0.113 + 0.199 + 0.249 + 0.230 + 0.009 + 0.200$				
$0.200 + 0.009$				
$\underline{0.209}$				
SUMATORIA DE COEFICIENTES				
$1.000 = 0.113 + 0.199 + 0.249 + 0.230 + 0.209$				



01	11	84
DIA	MES	AÑO

**FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE**

Cuadro Nº 4.2.1.1.j.

<b>PROYECTO :</b> PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE		
<b>PRESUPUESTO BASE :</b> CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LARAMATE		
<b>LOCALIDAD</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>PROVINCIA</b>
LARAMATE	LARAMATE	LUCANAS
		<b>DEPARTAMENTO</b>
		AYACUCHO
$K = 0.133 \frac{JI}{JO} + 0.199 \frac{CI}{CO} + 0.249 \frac{PI}{PO} + 0.230 \frac{AI}{AO} + 0.209 \frac{GUTI}{GUTO}$		
EN LA FORMULA LOS SUB INDICES "O" DE CADA SIMBOLO REPRESENTAN EL INDICE DE PRECIO (SEGUN CREPCO) A LA FECHA DE ELABORACION DE (PRESUPUESTO BASE), Y LOS SUB-INDICES "r", EL INDICE DE PRECIO AL MOMENTO DE REAJUSTE ó FECHA DE LA VALORIZACION.		
<b>SIMBOLO</b>	<b>ELEMENTO REPRESENTATIVO</b>	<b>%</b> <b>INDICE</b>
J	MANO DE OBRA (INCLUIDO LEYES SOCIALES)	11.3      47
C	CONDUCTORES (CONCENTRICO AEREO, CABLE NYY)	19.9      08
P	CAJA METALICA PORTAMEDIDOR	24.9      12
A	MATERIAL ACCESORIO (TUBERIA PVC, ARMELLA, TIRAFON, FUSIBLES Y OTROS)	23.0      14
GUT	GASTOS GENERALES, UTILIDADES Y TRANSPORTE DEL MATERIAL A LA OBRA	20.9      39



4.2.2. Análisis Económico del Subsistema de Distribución  
Secundaria Patachana

PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE  
 SUMINISTRO DE MATERIALES RED DE DISTRIBUCION SECUNDARIA DE PATACHANA  
 Cuadro N° 4.2.2.a.a.

FECHA : 1-11-84

COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5.100 SOLES

ITEM	ESPECIFICIONES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO ( SOLES ORD)	TOTAL
1.0	CONDUCTORES				
	*****				
1.1	TIPO MP DE COBRE, 6.00 MM2.	M.	3864	2958	11429712
1.2	TIPO MP DE COBRE, 10.00 MM2.	M.	0	4947	0
1.3	TIPO MP DE COBRE, 16.00 MM2.	M.	0	8109	0
1.4	TIPO MP DE COBRE, 25.00 MM2.	M.	0	12546	0
1.5	DESNUDO DE COBRE, 6.00 MM2.	M.	966	1188	1147608
1.6	DESNUDO DE COBRE, 10.00 MM2.	M.	0	2003	0
1.7	DESNUDO DE COBRE, 16.00 MM2.	M.	0	3169	0
1.8	TIPO MP DE COBRE, 3.31 MM2.	M.	29	1248	35568
1.9	TIPO MLT DE COBRE, 2 X 2.00 MM2.	M.	70	4348	304360
	SUB-TOTAL :				12917240
2.0	POSTES Y PASTORALES				
	*****				
2.1	POSTE DE MADERA 8 - CLASE 7 - GRUPO D.	PZA.	13	219000	2847000
2.2	POSTE DE MADERA 8 - CLASE 5 - GRUPO D.	PZA.	14	240900	3372600
2.3	PASTORAL DE FIERRO TIPO UNIFIX PU/1.5 JOSFEL.	PZA.	28	64800	1814400
	SUB-TOTAL :				8034000
3.0	LUMINARIAS Y LAMPARAS				
	*****				
3.1	LUMINARIA MIRH 64 JOSFEL PARA LAMPARA DE 80 WATTS.	PZA.	28	288533	8078924
3.3	LAMPARA DE VAPOR DE MERCURIO DE 80 WATTS.	PZA.	28	35160	984480
3.5	PORTAFUSIBLE CON FUSIBLE.	PZA.	28	4600	128800
	SUB-TOTAL :				9192204





Cuadro N° 4.2.2.b.

PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE  
 MONTAJE RED DE DISTRIBUCION SECUNDARIA DE PATACHANA  
 FECHA : 1-11-84  
 COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5.100 SOLES

ITEM	ACTIVIDADES	COSTO (MILES DE SOLES)
1	INSTALACION DEL ALMACEN Y CONTRATACION DEL PERSONAL.	2420.38
2	EXCAVACION DE LOS HUECOS PARA POSTES, RETENIDAS Y POZOS.	2650.00
3	PREPARACION Y ENSAMBLE DE LOS POSTES.	1427.27
4	IZADO Y FIJACION DE LOS POSTES.	3458.36
5	ENSAMBLE Y FIJACION DE LAS RETENIDAS Y POZOS DE TIERRA.	2016.47
6	TEMPLADO Y FIJACION DE LOS CONDUCTORES.	2633.91
7	INSTALACION DE LOS ARTEFACTOS DE ALUMBRADO PUBLICO.	1332.12
8	ACONDICIONAMIENTO A LA RED PRIMARIA.	1748.39
9	PRUEBAS.	1748.39
10	LIQUIDACION.	1528.82
COSTO TOTAL DEL MONTAJE		20965.01

Cuadro N° 4.2:2.c.

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

(MILES DE SOLES)

* PARTICIPACION DE PERSONAL PERMANENTE DURANTE TODA LA OBRA:	
6.10 SEMANAS X 1 INGENIERO	: 3048.50
6.10 SEMANAS X 1 MAESTRO DE OBRA	: 1829.10
6.10 SEMANAS X 1 CHOFER + VEHICULO	: 6097.00
6.10 SEMANAS X 1 GUARDIAN	: 637.50

TOTAL 11612.10

ITEM 1.	INSTALACION DEL ALMACEN Y CONTRATACION DEL PERSONAL.
	TIEMPO (SEMANA): 1.00
	ESTIMADO DE HABILITACION ALMACEN : 1224.11
	PERSONAL PERMANENTE : 1135.07
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES : 61.21
	-----
	TOTAL : 2420.39

ITEM 2.	EXCAVACION DE LOS HUECOS PARA POSTES, RETENIDAS Y POZOS.
	TIEMPO (SEMANA): 1.53
	1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION : 225.00
	4 PEONES X 30 HUECOS X SEMANA : 641.30
	PERSONAL PERMANENTE : 1740.43
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES : 43.36
	-----
	TOTAL 2650.90

ITEM 3.	PREPARACION Y ENSAMBLE DE LOS POSTES.
	TIEMPO (SEMANA): 0.75
	1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION : 281.25
	1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION : 110.45
	2 PEONES X 40 POSTES X SEMANA : 156.84
	PERSONAL PERMANENTE : 851.30
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES : 27.43
	-----
	TOTAL 1427.27

ITEM 4.	IZADO Y FIJACION DE LOS POSTES.
	TIEMPO (SEMANA): 1.35
	1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION : 506.25
	1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION : 198.82
	8 PEONES X 20 POSTES X SEMANA : 1129.24
	PERSONAL PERMANENTE : 1532.34
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES : 91.72
	-----
	TOTAL 3458.36

ITEM 5. ENSAMBLE Y FIJACION DE LAS RETENIDAS.

TIEMPO (SEMANA):	0.95	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	356.25
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	139.91
4 PEONES X 20 POSTES X SEMANA	:	397.32
PERSONAL PERMANENTE	:	1070.31
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	44.67
TOTAL		2016.47

ITEM 6. TEMPLADO Y FIJACION DE LOS CONDUCTORES.

TIEMPO (SEMANA):	0.95	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	355.12
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	139.47
10 PEONES X 1000 METROS X SEMANA	:	990.17
PERSONAL PERMANENTE	:	1074.91
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	74.24
TOTAL		2633.91

ITEM 7. INSTALACION DE LOS ARTEFACTOS DE ALUMBRADO PUBLICO.

TIEMPO (SEMANA):	0.70	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	262.50
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	103.09
2 PEONES X 40 UNIDADES X SEMANA	:	146.38
PERSONAL PERMANENTE	:	794.55
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	25.60
TOTAL		1332.12

ITEM 8. ACONDICIONAMIENTO A LA RED PRIMARIA.

TIEMPO (SEMANA):	1.00	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	375.00
2 PEONES X TIEMPO DE EJECUCION	:	209.12
PERSONAL PERMANENTE	:	1135.07
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	29.21
TOTAL		1748.39

ITEM 9. PRUEBAS.

TIEMPO (SEMANA):	1.00	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	375.00
2 PEONES X TIEMPO DE EJECUCION	:	209.12
PERSONAL PERMANENTE	:	1135.07
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	29.21
TOTAL		1748.39

ITEM 10. LIBUIDACION.

TIEMPO (SEMANA):	1.00	
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	375.00
PERSONAL PERMANENTE	:	1135.07
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	18.75
TOTAL		1528.82



PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE  
 SUMINISTRO DE MATERIALES CONEXIONES DOMICILIARIAS DE PATACHANA

Cuadro N° 4.2.2.d.

FECHA : 1-11-84

COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5100.00 SOLES

ITEM	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
1.0	CONDUCTORES				
1.1	TIPO SET DE COBRE 2 X 12 ANG.	M.	660	4781	3155460
	SUB-TOTAL :				3155460
2.0	CAJA METALICA PORTAMEDIDOR				
2.1	CAJA PORTAMEDIDOR 450X175X158 MM., TIPO "L"	CJTO.	66	60000	3960000
	SUB-TOTAL :				3960000
3.0	MATERIAL ACCESORIO				
3.1	ARNELLA TIRAFON 3/4" X 2" LONG.	PZA.	66	2300	151800
3.2	TEMPLADOR PARA CABLE CONCENTRICO.	PZA.	132	3225	425700
3.3	TUBO SEPARADOR PVC DE 1" Ø, PARA 5 CONDUCTORES.	PZA.	66	7209	475794
3.4	TUBO PVC-SAP 3/4" X 1.5 M.	PZA.	66	5100	336600
3.5	CODO PVC SAP 3/4" Ø.	PZA.	66	3600	237600
3.6	FUSIBLES TIPO "C" 30 A.	PZA.	132	760	100320
3.7	BASE PARA FUSIBLES TIPO "C" MOFOFASICO.	PZA.	66	10000	660000
3.8	CONNECTORES.	PZA.	132	3550	468600
3.9	ARENA, CEMENTO, PINTURA, CINTA AISLANTE Y TARUGO.	CJTO.	66	12000	792000
	SUB-TOTAL :				3648414
	COSTO TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES				10763874
	COSTO DE TRANSPORTE DEL MATERIAL A LA OBRA (FLETE)				150777

Cuadro N° 4.2.2.e  
 PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE  
 MONTAJE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS PATACHANA  
 FECHA : 1-11-84  
 COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5100.00 SOLES

ITEM	ESPECIFICACIONES	CANTIDAD	COSTOS (SOLES)	
			UNITARIO	TOTAL
1	COLOCACION DE LA CAJA.	66	11400	752400
2	COLOCACION DEL TUBO A LA CAJA.	66	3170	209220
3	CONEXION MONOFASICA.	66	8500	561000
4	PINTADO DE CAJA.	66	1100	72600
5	FERRERIA.	66	3000	198000
COSTO TOTAL DE MONTAJE				1793220

Cuadro N° 4.2.2.f.

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS  
(MILES DE SOLES)

DESCRIPCION	1ER. AÑO			TOTAL
	MESES			
	1RO.	2DO.	3RO.	
I. SUMINISTRO DE MATERIALES	42783	0	0	42783
II. TRANSPORTE	4634	0	0	4634
III. MONTAJE	17513	3452	0	20965
IV. GASTOS GENERALES	5129	5129	0	10257
V. UTILIDADES	3419	3419	0	6838
TOTAL	73478	12000	0	85478



01	11	84
DIA	MES	AÑO

**CALCULO DE LA FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE**

Cuadro N° 4.2.2.g.

LOCALIDAD		DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO
PATACHANA		LARAMATE	LUCANAS	AYACUCHO
PRESUPUESTO BASE: REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA DE PATACHANA				
	CONDUCTORES	POSTES Y PASTORALES	LUMINARIAS Y LAMPARAS	MATERIAL ACCESORIO Y FERRERIA
J	C	P	L	A
47	08	62	11	02
20'965,008	12'917,248	8'034,000	9'063,404	12'768,827
<b>TOTAL:</b> 85'477,659				4'633,640
$0.245 + 0.151 + 0.094 + 0.106 + 0.150 + 0.054 + 0.200$				
<b>SUMATORIA DE COEFICIENTES</b> $1.000 = 0.245 + 0.151 + 0.094 + 0.106 + 0.150 + 0.054 + 0.200$				

Cuadro N° 4.2.2.h.

FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE

01	11	84
DIA	MES	AÑO

PROYECTO : PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE			
PRESUPUESTO BASE : REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA DE PATACHANA			
LOCALIDAD	DISTRITO	DEPARTAMENTO	
PATACHANA	LARAMATE	AYACUCHO	
	PROVINCIA		
	LUCANAS		
$K = 0.245 \frac{JX}{JO} + 0.151 \frac{CX}{CO} + 0.094 \frac{PX}{PO} + 0.106 \frac{LX}{LO} + 0.054 \frac{TX}{TO} + 0.200 \frac{GXI}{GUO}$			
EN LA FORMULA LOS SUB INDICES "O" DE CADA SIMBOLO REPRESENTAN EL INDICE DE PRECIO (SEGUN CREPCO) A LA FECHA DE ELABORACION DE (PRESUPUESTO BASE ), Y LOS SUB-INDICES "r", EL INDICE DE PRECIO AL MOMENTO DE REAJUSTE ó FECHA DE LA VALORIZACION.			
SIMBOLO	ELEMENTO REPRESENTATIVO	%	INDICE
J	MANO DE OBRA (INCLUYENDO LEYES SOCIALES)	24.5	47
C	CONDUCTOR DE COBRE AISLADO (TIPO TW, THW, WP, CABLES NKBA, NKY, NYY ó SIMILAR)	15.1	08
P	POSTES Y PASTORALES ( DE C.A, Fe, MADERA IMPORTADA, MADERA NACIONAL)	9.4	62
L	LUMINARIAS Y LAMPARAS (ARTEF. ALUMBRADO EXTER, LAMPARA LUZ MIXTA VAPOR DE Hg Y Na )	10.6	11
A	MATERIAL ACCESORIO (JUEGO DE RETENIDA, FERRETERIA DE FOGO, AISLADORES TIPO CARRETE)	15.0	02
T	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA (FLETE)	5.4	32
GU	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES	20.0	39

01	11	84
DIA	MES	AÑO

**CALCULO DE LA FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE**

Cuadro Nº 4.2.2.i.

PROYECTO: PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE						
PRESUPUESTO BASE: CONEXIONES DOMICILIARIAS DE PATACHANA						
LOCALIDAD	DISTRITO		PROVINCIA	DEPARTAMENTO		
PATACHANA	LARAMATE		LUCANAS	AYACUCHO		
MANO DE OBRA INCLUIDO LEYES SOCIALES	CONDUCTORES Y CABLES	CAJA PORTAMEDIDOR	MATERIAL ACCESORIO	TRANSPORTE	GASTOS GENERALES Y UTILIDAD	
J	C	P	A	T	GU	
47	08	12	14	32	39	
1'793,220	3'155,460	3'960,000	3'648,414	150,777	3'176,968	
<b>TOTAL : 15'884,839</b>						
$0.133 + 0.199 + 0.249 + 0.230 + 0.009 + 0.200$						
$0.200 + 0.009 + 0.209$						
<b>SUMATORIA DE COEFICIENTES</b>				$1.000 = 0.113 + 0.199 + 0.249 + 0.230 + 0.209$		



01	11	84
DIA	MES	AÑO

**FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE**

Cuadro N° 4.2.2:j.

PROYECTO : PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE			
PRESUPUESTO BASE : CONEXIONES DOMICILIARIAS DE PATACHANA			
LOCALIDAD	DISTRITO	DEPARTAMENTO	
PATACHANA	LARAMATE	AYACUCHO	
	PROVINCIA		
	LUCANAS		
$K = 0.113 \frac{J_I}{J_O} + 0.199 \frac{C_I}{C_O} + 0.249 \frac{P_I}{P_O} + 0.230 \frac{A_I}{A_O} + 0.209 \frac{GUTI}{GUTO}$			
EN LA FORMULA LOS SUB INDICES "O" DE CADA SIMBOLO REPRESENTAN EL INDICE DE PRECIO (SEGUN CREPCO) A LA FECHA DE ELABORACION DE (PRESUPUESTO BASE), Y LOS SUB-INDICES "I", EL INDICE DE PRECIO AL MOMENTO DE REAJUSTE ó FECHA DE LA VALORIZACION.			
SIMBOLO	ELEMENTO REPRESENTATIVO	%	INDICE
J	MANO DE OBRA (INCLUIDO LEYES SOCIALES)	11.3	47
C	CONDUCTORES (CONCENTRICO AEREO, CABLE NYY)	19.9	08
P	CAJA METALICA PORTAMEDIDOR	24.9	12
A	MATERIAL ACCESORIO (TUBERIA PVC, ARMELLA, TIRAFON, FUSIBLES Y OTROS)	23.0	14
GUT	GASTOS GENERALES, UTILIDADES Y TRANSPORTE DEL MATERIAL A LA OBRA	20.9	39

4.2.3. Análisis Económico del Subsistema de Distribución  
Secundaria Atocata

PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE  
 SUMINISTRO DE MATERIALES RED DE DISTRIBUCION SECUNDARIA DE ATOCATA  
 Cuadro N° 4.2.3.a.a.  
 FECHA : 1-11-84  
 COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5.100 SOLES

ITEM	ESPECIFICACIONES	METRADO		COSTO ( SOLES ORO)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
1.0	CONDUCTORES				
	*****				
1.1	TIPO WP DE COBRE. 6.00 MM2.	M.	2220	2958	6566760
1.2	TIPO WP DE COBRE. 10.00 MM2.	M.	0	4947	0
1.3	TIPO WP DE COBRE. 16.00 MM2.	M.	0	8109	0
1.4	TIPO WP DE COBRE. 25.00 MM2.	M.	0	12546	0
1.5	DESNUDO DE COBRE. 6.00 MM2.	M.	555	1188	659340
1.6	DESNUDO DE COBRE. 10.00 MM2.	M.	0	2003	0
1.7	DESNUDO DE COBRE. 16.00 MM2.	M.	0	3169	0
1.8	TIPO WP DE COBRE. 3.31 MM2.	M.	15	1248	18720
1.9	TIPO MLT DE COBRE. 2 X 2.08 MM2.	M.	43	4348	184790
	SUB-TOTAL :				7429610
2.0	POSTES Y PASTORALES				
	*****				
2.1	POSTE DE MADERA 8 - CLASE 7 - GRUPO D.	PZA.	4	219000	876000
2.2	POSTE DE MADERA 8 - CLASE 5 - GRUPO D.	PZA.	11	240900	2649900
2.3	PASTORAL DE FIERRO TIPO UNIFIX PU/1.5 JOSFEL.	PZA.	17	64800	1101600
	SUB-TOTAL :				4627500
3.0	LUMINARIAS Y LAMPARAS				
	*****				
3.1	LUMINARIA MTRH 64 JOSFEL PARA LAMPARA DE 80 WATTS.	PZA.	17	288533	4905061
3.3	LAMPARA DE VAPOR DE MERCURIO DE 80 WATTS.	PZA.	17	35160	597720
3.5	PORTAFUSIBLE CON FUSIBLE.	PZA.	17	4600	78200
	SUB-TOTAL :				5580981





Cuadro N° 4.2.3.b.

PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE  
MONTAJE RED DE DISTRIBUCION SECUNDARIA DE ATOCATA  
FECHA : 1-11-84  
COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5.100 SOLES

ITEM	ACTIVIDADES	COSTO (MILES DE SOLES)
1	INSTALACION DEL ALMACEN Y CONTRATACION DEL PERSONAL.	2035.36
2	EXCAVACION DE LOS HUECOS PARA POSTES, RETENIDAS Y POZOS.	1851.25
3	PREPARACION Y ENSAMBLE DE LOS POSTES.	940.17
4	IZADO Y FIJACION DE LOS POSTES.	2060.99
5	ENSAMBLE Y FIJACION DE LAS RETENIDAS Y POZOS DE TIERRA.	1616.18
6	TEMPLADO Y FIJACION DE LOS CONDUCTORES.	1537.19
7	INSTALACION DE LOS ARTEFACTOS DE ALUMBRADO PUBLICO.	887.94
8	ACONDICIONAMIENTO A LA RED PRIMARIA.	1934.62
9	PRUEBAS.	1934.62
10	LIQUIDACION.	1715.05
	<b>COSTO TOTAL DEL MONTAJE</b>	<b>16513.37</b>

Cuadro N° 4.2.3.c.

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

(MILES DE SOLES)

* PARTICIPACION DE PERSONAL PERMANENTE DURANTE TODA LA OBRA:	
5.42 SEMANAS X 1 INGENIERO	: 2709.00
5.42 SEMANAS X 1 MAESTRO DE OBRA	: 1625.40
5.42 SEMANAS X 1 CHOFER + VEHICULO	: 5418.00
5.42 SEMANAS X 1 GUARDIAN	: 566.50
TOTAL	10318.90

ITEM 1. INSTALACION DEL ALMACEN Y CONTRATACION DEL PERSONAL.	
TIEMPO (SEMANA):	1.00
ESTIMADO DE HABILITACION ALMACEN	: 680.21
PERSONAL PERMANENTE	: 1321.34
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	: 34.00
TOTAL	2035.36

ITEM 2. EXCAVACION DE LOS HUECOS PARA POSTES. RETENIDAS Y POZOS.	
TIEMPO (SEMANA):	0.97
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	: 142.36
4 PEONES X 30 HUECOS X SEMANA	: 404.29
PERSONAL PERMANENTE	: 1277.26
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	: 27.33
TOTAL	1851.25

ITEM 3. PREPARACION Y ENSAMBLE DE LOS POSTES.	
TIEMPO (SEMANA):	0.45
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	: 168.75
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	: 66.27
2 PEONES X 40 POSTES X SEMANA	: 94.10
PERSONAL PERMANENTE	: 594.58
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	: 16.46
TOTAL	940.17

ITEM 4. IZADO Y FIJACION DE LOS POSTES.	
TIEMPO (SEMANA):	0.75
1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	: 281.25
1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	: 110.45
8 PEONES X 20 POSTES X SEMANA	: 627.35
PERSONAL PERMANENTE	: 990.97
HERRAMIENTAS Y MATERIALES	: 50.95
TOTAL	2060.99



ITEM 5.	ENSAMBLE Y FIJACION DE LAS RETENIDAS.		
	TIEMPO (SEMANA):	0.70	
	1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	262.50
	1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	103.09
	4 PEONES X 20 POSTES X SEMANA	:	292.77
	PERSONAL PERMANENTE	:	924.91
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	32.92
	TOTAL		1616.18
ITEM 6.	TEMPLADO Y FIJACION DE LOS CONDUCTORES.		
	TIEMPO (SEMANA):	0.52	
	1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	194.25
	1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	76.29
	10 PEONES X 1000 METROS X SEMANA	:	541.62
	PERSONAL PERMANENTE	:	684.43
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	40.61
	TOTAL		1537.19
ITEM 7.	INSTALACION DE LOS ARTEFACTOS DE ALUMBRADO PUBLICO.		
	TIEMPO (SEMANA):	0.43	
	1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	159.37
	1 CAPATAZ X TIEMPO DE EJECUCION	:	62.59
	2 PEONES X 40 UNIDADES X SEMANA	:	98.00
	PERSONAL PERMANENTE	:	561.55
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	15.54
	TOTAL		887.94
ITEM 8.	ACONDICIONAMIENTO A LA RED PRIMARIA.		
	TIEMPO (SEMANA):	1.00	
	1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	375.00
	2 PEONES X TIEMPO DE EJECUCION	:	209.12
	PERSONAL PERMANENTE	:	1321.30
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	29.21
	TOTAL		1934.52
ITEM 9.	PRUEBAS.		
	TIEMPO (SEMANA):	1.00	
	1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	375.00
	2 PEONES X TIEMPO DE EJECUCION	:	209.12
	PERSONAL PERMANENTE	:	1321.30
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	29.21
	TOTAL		1934.62
ITEM 10.	LIQUIDACION.		
	TIEMPO (SEMANA):	1.00	
	1 TCO. X TIEMPO DE EJECUCION	:	375.00
	PERSONAL PERMANENTE	:	1321.30
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES	:	18.75
	TOTAL		1715.05

PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE  
 SUMINISTRO DE MATERIALES CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ATOCATA

Cuadro N° 4.2.3.d.

FECHA : 1-11-84

COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5100.00 SOLES

ITEM	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	METRADO	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL	COSTOS (SOLES)
1.0	CONDUCTORES						
	*****						
1.1	TIPO SET DE COBRE 2 X 12 ANG.	M.		440	4781	2103640	
							2103640
	SUB-TOTAL :						
2.0	CAJA METALICA PORTAMEDIDOR						
	*****						
2.1	CAJA PORTAMEDIDOR 450X175X158 MM., TIPO "L"	CJTO.		44	60000	2640000	
							2640000
	SUB-TOTAL :						
3.0	MATERIAL ACCESORIO						
	*****						
3.1	ARMELLA TIRAFON 3/4"Ø X 2" LONG.	PZA.		44	2300	101200	
3.2	TEMPLADOR PARA CABLE CONCENTRICO.	PZA.		88	3225	283800	
3.3	TUBO SEPARADOR PVC DE 1"Ø, PARA 5 CONDUCTORES.	PZA.		44	7209	317196	
3.4	TUBO PVC-SAP 3/4"Ø X 1.5 M.	PZA.		44	5100	224400	
3.5	CODO PVC SAP 3/4"Ø.	PZA.		44	3600	158400	
3.6	FUSIBLES TIPO "C" 3Ø A.	PZA.		88	760	66880	
3.7	BASE PARA FUSIBLES TIPO "C" MOFOFASICO.	PZA.		44	10000	440000	
3.8	CONECTORES.	PZA.		88	3550	312400	
3.9	ARENA, CEMENTO, PINTURA, CINTA AISLANTE Y TARUGO.	CJTO.		44	12000	528000	
							2432276
	SUB-TOTAL :						
	COSTO TOTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES						7175916
	COSTO DE TRANSPORTE DEL MATERIAL A LA OBRA (FLETE)						100518

Cuadro Nº 4.2.3.e.  
 PROYECTO PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE  
 MONTAJE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS ATOCATA  
 FECHA : 1-11-84  
 COTIZACION DEL U.S. DOLAR : 5100.00 SOLES

ITEM	ESPECIFICACIONES	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL	COSTOS (SOLES)
1	COLOCACION DE LA CAJA.	44	11400	501600	
2	COLOCACION DEL TUBO A LA CAJA.	44	3170	139480	
3	CONEXION MONOFASICA.	44	8500	374000	
4	PINTADO DE CAJA.	44	1100	48400	
5	FERRETERIA.	44	3000	132000	
COSTO TOTAL DE MONTAJE					1195480



Cuadro N° 4.2.3.f.

CRONOGRAMA DE DESEMBOLOS  
(MILES DE SOLES)

DESCRIPCION	IER. AÑO			TOTAL
	1RO.	2DO.	3RO.	
I. SUMINISTRO DE MATERIALES	26088	0	0	26088
II. TRANSPORTE	2630	0	0	2630
III. MONTAJE	13986	2528	0	16513
IV. GASTOS GENERALES	3392	3392	0	6785
V. UTILIDADES	2262	2262	0	4523
TOTAL	48357	8181	0	56539

Cuadro N° 4.2.3.g.

**CALCULO DE LA FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE**

01	11	84
DIA	MES	AÑO

LOCALIDAD		DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO
ATOCATA		LARAMATE	LUCANAS	AYACUCHO
CANTIDAD DE OBRAS INCLUIDAS EN ESTE CUESTO		POSTES Y PASTORALES	LUBRIFICANTES Y LAMPARAS	MATERIAL ACCESORIO Y FERRISTERIA
J	C	P	L	A
47	08	62	11	02
16'513,368	7'429,610	4'627,500	5'502,781	8'528,234
<b>TOTAL:</b> 56'538,760				
$0.292 + 0.131 + 0.082 + 0.097 + 0.151 + 0.047 + 0.200$				
$0.047 +$ $0.200$ $0.247$				
<b>SUMATORIA DE COEFICIENTES</b> $1.000 = 0.292 + 0.131 + 0.082 + 0.097 + 0.151 + 0.247$				

01	11	84
DIA	MES	AÑO

**FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE**

Cuadro N° 4.2.3.h.

<b>PROYECTO :</b> PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE		
<b>PRESUPUESTO BASE :</b> REDES DE DISTRIBUCION SECUNDARIA DE ATOCATA		
<b>LOCALIDAD</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>DEPARTAMENTO</b>
ATOCATA	LARAMATE	AYACUCHO
	<b>PROVINCIA</b>	
	LUCANAS	
$K = 0.292 \frac{JI}{JO} + 0.131 \frac{CI}{CO} + 0.082 \frac{PI}{PO} + 0.097 \frac{LI}{LO} + 0.151 \frac{AI}{AO} + 0.247 \frac{GUTI}{GUTO}$		
EN LA FORMULA LOS SUB INDICES "O" DE CADA SIMBOLO REPRESENTAN EL INDICE DE PRECIO (SEGUN CREPCO) A LA FECHA DE ELABORACION DE (PRESUPUESTO BASE), Y LOS SUB-INDICES "I", EL INDICE DE PRECIO AL MOMENTO DE REAJUSTE & FECHA DE LA VALORIZACION.		
<b>SIMBOLO</b>	<b>ELEMENTO REPRESENTATIVO</b>	<b>% INDICE</b>
J	MANO DE OBRA (INCLUYENDO LEYES SOCIALES)	29.2 47
C	CONDUCTOR DE COBRE AISLADO (TIPO TW, TWH, WP, CABLES NKBA, NKY, NYV & SIMILAR)	13.1 08
P	POSTES Y PASTORALES (DE C.A, Fe, MADERA IMPORTADA, MADERA NACIONAL)	8.2 62
L	LUMINARIAS Y LAMPARAS (ARTEF. ALUMBRADO EXT, LAMPARA LUZ MIXTA VAPOR DE Hg y Na)	9.7 11
A	MATERIAL ACCESORIO (JUEGO DE RETENIDA, FERRETERIA DE FeGo, AISLADORES TIPO CARRETE)	15.1 02
GUT	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES Y TRANSPORTE (FLETE)	24.7 39



Cuadro 4.2.3.i.

**CALCULO DE LA FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE**

01	11	84
D/A	MES	AÑO

LOCALIDAD		DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO						
ATOCATA		LARAMATE	LUCANAS	AYACUCHO						
MANO DE OBRA INCLUIDO LEYES SOCIALES	CONDUCTORES / CABLES	CAJA PORTAMEDIDOR	MATERIAL ACCESORIO	TRANSPORTE						
J	C	P	A	T						
47	08	12	14	32						
1'195,480	2'103,640	2'640,000	2'432,276	100,518						
<b>TOTAL : 10'589,892</b>										
0.113	+	0.199	+	0.249	+	0.230	+	0.009	+	0.200
										0.200 +
										<u>0.009</u>
										<u>0.209</u>
<b>SUMATORIA DE COEFICIENTES</b>										
1.000 = 0.113 + 0.199 + 0.249 + 0.230 + 0.209										

01	11	84
DIA	MES	AÑO

**FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE**

Cuadro N° 4.2.3.j.

<b>PROYECTO :</b> PILOTO DE ELECTRIFICACION LARAMATE		
<b>PRESUPUESTO BASE :</b> CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ATOCATA		
<b>LOCALIDAD</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>DEPARTAMENTO</b>
ATOCATA	LARAMATE	AYACUCHO
$K = 0.113 \frac{J_I}{J_O} + 0.199 \frac{C_I}{C_O} + 0.249 \frac{P_I}{P_O} + 0.230 \frac{A_I}{A_O} + 0.209 \frac{GUTI}{GUTO}$		
EN LA FORMULA LOS SUB INDICES "O" DE CADA SIMBOLO REPRESENTAN EL INDICE DE PRECIO (SEGUN CREPCO) A LA FECHA DE ELABORACION DE (PRESUPUESTO BASE), Y LOS SUB-INDICES "I", EL INDICE DE PRECIO AL MOMENTO DE REAJUSTE ó FECHA DE LA VALORIZACION.		
<b>SIMBOLO</b>	<b>ELEMENTO REPRESENTATIVO</b>	<b>% INDICE</b>
J	MANO DE OBRA (INCLUIDO LEYES SOCIALES)	11.3 47
C	CONDUCTORES (CONCENTRICO AEREO, CABLE NYI)	19.9 08
P	CAJA METALICA PORTAMEDIDOR	24.9 12
A	MATERIAL ACCESORIO (TUBERIA PVC, ARMELLA, TIRAFON, FUSIBLES Y OTROS)	23.0 14
GUT	GASTOS GENERALES, UTILIDADES Y TRANSPORTE DEL MATERIAL A LA OBRA	20.9 39

## CONCLUSIONES

1. Los componentes centrales del cálculo mecánico y eléctrico en Proyectos de Redes de Distribución, son posibles de desarrollar en función a un número muy restringido de datos técnicos de cálculo. Estos datos correspondientes a las características del sistema y a las proposiciones de diseño, llegan a ser en los Programas presentados, de un número de 33 en las Redes de Distribución Primaria y a 27 en las Redes de Distribución Secundaria. De esto se infiere la posibilidad de establecer una Tabla de Datos técnicos mínima, que permita recoger una información seleccionada que a su vez norme el proceso de cálculo.
2. El uso planificado y racional de las microcomputadoras, es un componente de singular importancia para la optimización de los procedimientos de cálculo. Su eficaz utilización depende de una rigurosa comprensión y síntesis de las normas establecidas para el diseño de Proyectos. En base a ésta consideración, es posible diseñar diagramas de flujo y programas computacionales que optimicen la realización de operaciones aritméticas y secuencias lógicas de cálculo, de modo tal de poder permitir la entrega de resultados con datos precisos que explican la comparación técnica.
3. Es necesario que el proceso de normalización de materiales y diseños para Proyectos de Electrificación ru



ral, pueda culminar con el establecimiento de un equipamiento standard, que incluya armados típicos. De éste modo será posible, incorporar complementariamente una normatibidad que defina sus rangos de utilización técnica y además la elaboración de ábacos y curvas, que determinen su comportamiento en función de las características propias de cada Proyecto.

4. La normalización puede posibilitar igualmente, que la estimación de los costos de suministro y transporte, se establezcan de manera óptima, sin imprecisiones ni dudas respecto a su rigurosidad.
5. Es indispensable que se normalizen las actividades que se desarrollan durante el montaje de Sistemas de Distribución. Dicha normalización permitirá que se establezcan, rendimientos específicos en función de los grados de dificultad de las zonas de obra y a su vez, posibilitará la planificación y la supervisión más rigurosa en la ejecución de Proyectos de Distribución.
6. La Universidad Peruana, está en la capacidad de elaborar, metodologías y procedimientos matemáticos de utilidad para el sector público y privado, una de cuyas posibilidades es, ofertar programas de cómputo del tipo SOFTWARE en cuyo diseño pueden participar tanto docentes como estudiantes de los últimos ciclos.
7. El presente Proyecto ha sido elaborado utilizando materiales de fabricación nacional y de bajo costo, siendo destacable que la utilización de postes de madera y conductores de cobre de sección milimétrica y tiene particular importancia para la disminución de los costos. Igualmente, la utilización de vanos en Redes de Distribución Secundaria de hasta 40 m., y -

el uso de conexiones de hasta 20 m. es un aspecto importante para dicha disminución en la inversión. Al respecto, los costos por usuario de las Redes de Distribución Secundaria son de 160, 220 y 260 U.S. Dólares, muy por debajo del promedio de 300 U.S. Dólares en proyectos de este tipo.

8. Las puestas a tierra, en las Redes de Distribución Secundaria, estarán distanciadas entre sí a 150 m., a fin de garantizar la correcta operación del sistema. Se ha comprobado, en algunos Proyectos con tensiones 380/220, que el desbalance de cargas, permite la existencia de una tensión en el neutro de graves consecuencias en la operación.
9. La forma de presentación de las Especificaciones Técnicas, divididas en generales y particulares, busca avanzar en una modalidad que permita facilitar el desarrollo de este ítem en Proyectos similares. Mediante este procedimiento se podrá tener cuadros standard de suministro a efectos de una más rápida elaboración de los proyectos.

BIBLIOGRAFIA

CALCULO MECANICO DE LINEAS DE TRANSMISION DE POTENCIA, Miguel Becerra.

CODICO NACIONAL DE ELECTRICIDAD, Ministerio de Energía y Minas, 1978

FUNDAMENTOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE MEDIANA Y ALTA TENSION, Gilberto Enriquez H., Editorial Limusa, 1980

INSTALACIONES ELECTRICAS II, José Aguirre R., 1979

LINEAS DE TRANSMISION Y REDES DE DISTRIBUCION DE POTENCIA ELECTRICA, Gilberto Enriquez H., Editorial Limusa, 1980

LINEAS E INSTALACIONES ELECTRICAS, Carlos Luca Representaciones y Servicios de Ingeniería, 1979

PROYECTOS DE ELECTRIFICACION AEREA, Wilfredo Ortiz, 1983

REDES ELECTRICAS, G. Zoppetti, 1978

SISTEMAS DE TRANSMISION DE ENERGIA ELECTRICA, J. Robert Eaton, Editorial Prentice/Hall International, 1973



APENDICE

A. Relación de Diagramas

D-01 Ubicación Geográfica del Proyecto

a.1. Diagramas de Subsistemas de Distribución Primaria

D-02 Hipótesis de Cálculo de Postes

D-03 Diagrama de Fuerzas en Postes de Alineamiento

D-04 Diagrama de Fuerzas en Postes de Angulo

D-05 Diagrama de Fuerzas en Postes de Anclaje

D-06 Diagrama de Fuerzas en Poste Terminal

a.2. Diagramas de Subsistemas de Distribución Secundaria

D-07 Diagrama de Fuerzas en Postes de Alineamiento

D-08 Diagrama de Fuerzas en Postes de Angulo

D-09 Diagrama de Fuerzas en Poste Terminal

B. Relación de Láminas y Planos

b.1. Diseños de Red Secundaria

DS-01 Poste de Alineamiento

DS-02 Poste de Cambio de Sección

DS-03 Poste de Derivación

DS-04 Poste Fin de Circuito

DS-05 Retenida Simple

DS-06 Retenida Vertical

DS-07 Detalle de Anclaje

DS-08 Detalle de Empalmes