



**INECEL**

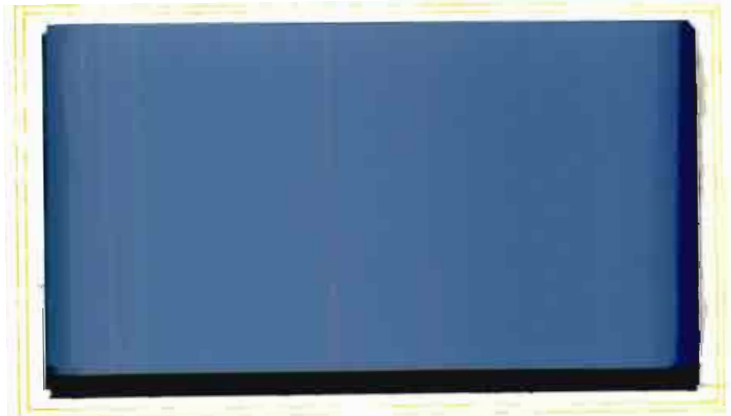
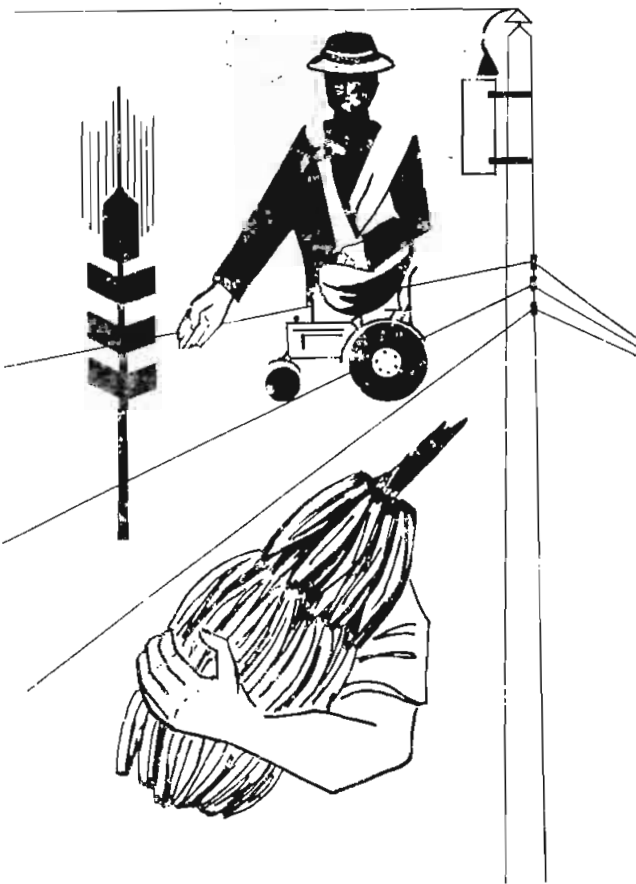
REPUBLICA DEL ECUADOR

MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES Y ENERGETICOS  
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION

I N E C E L

**PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL**

47.051



3

621.393

In43ma

DIVISION DE PLANIFICACION

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

QUITO - ECUADOR

621,373

7/11/77

Manual de costos de líneas  
primarias a 13.2 Kv para -  
Electrificación Rural  
Precios 1.977

ER/77 0211

Nov./77

001208

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL

MANUAL DE COSTOS DE LINEAS PRIMARIAS A 13.2 Kv.  
PARA ELECTRIFICACION RURAL  
PRECIOS REFERIDOS A 1.977

GRUPO TECNICO

Quito, Noviembre 1.977

## C O N T E N I D O

- 1.- Introducción
2. Costos por estructura en sistemas trifásicos
3. Costos por estructura en sistemas monofásicos
4. Costos por estructura en sistemas bifásicos
5. Costos por kilómetro según distribución de estructura y para distintos vanos y sistemas (trifásico, monofásico y bifásico).
  - 5.1 Tipo A
  - 5.2 Tipo B
  - 5.3 Tipo C
  - 5.4 Resumen
6. Costos por kilómetro desagregados según componentes de moneda local y divisas.
  - 6.1 Tipo A
  - 6.2 Tipo B
  - 6.3 Tipo C
  - 6.4 Resumen
7. Metodología de cálculo de costos
  - 7.1 Costos de mano de obra
  - 7.2 Costo de conductores
  - 7.3 Cálculo de costo de conductor por kilómetro
  - 7.4 Costos de protección y elementos de puesta a tierra
  - 7.5 Información de costos
8. Anexos.

MANUAL DE COSTOS DE LINEAS PRIMARIAS A 13.2 KV  
PARA ELECTRIFICACION RURAL

---

1. Introducción

En un documento anterior, ER/77 0111 de Noviembre 1.977, se presenta un proyecto de manual de normalización de estructuras y materiales para líneas primarias a 13.2 Kv.

El presente documento es complementario del anterior y es tá concebido para poder determinar en forma relativamente rápida los costos de inversión para sistemas primarios.

Con el objeto de que el estudio de factibilidad sea lo más preciso posible se ha adoptado un método de diseño de las líneas que utiliza varios tipos de distribución de estructuras por kilómetro, dependiendo de las características topográficas. Se ha tipificado para tres zonas topográficas con tres vanos promedio para cada una. Una descripción más completa y detallada del procedimiento así como de los criterios básicos de diseño se presenta en otro documento paralelo.

Los costos que aquí se presentan serán utilizados en la evolución económica y financiera del Plan Nacional de Electrificación Rural.

En el numeral 5 de este manual se presenta una división de costos en moneda local y divisas de caracter general, esto significa que en algunos materiales de adquisición local - (postes, herrajes etc,) pueden todavía existir componentes de moneda extranjera como productos químicos para tratamiento o alambrón para trifilar etc.). Estas componentes han sido desglosadas en el numeral 6 de modo que aparecen toda la información detallada en cuanto a componentes de divisas y moneda local y también en cuanto a mano de obra calificada y no calificada.

En el numeral 7 se presentan algunos ejemplos de metodología de cálculo de costos y también información sobre las fuentes de datos utilizados.

2.- COSTOS POR ESTRUCTURA  
EN  
SISTEMAS TRIFASICOS



ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA TIPO: PP

CONDUCTORES FASE: 3/0  
NEUTRO: 1/0

VOLTAJE: 13.2KV. (3 Ø)

CODIGO	NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
				DIVISAS	MONEDA LOCAL
2452001	Poste de Madera (10m)	1	850,00		850,00
2500101	Cruceta (2.40m)	2	138,00		276,00
2201152	Pie de Amigo	4	78,00		312,00
2051551	Extensión	2	92,90		185,00
2250179	Perno (16 mm) x 8"	2	20,96		41,92
2250181	Perno (16 mm) x 16"	1	40,48		40,48
2250156	Perno (9 mm) x 6"	4	5,98		23,92
2250177	Perno (16 mm) x 8"	2	20,96		41,92
2254502	Arandela (16 mm)	20	2,76		55,20
2254525	Arandela (9 mm)	4	2,76		11,04
2255003	Arandela de Presión	19	0,82		15,58
2250563	Espárrago (16 mm) x 16"	2	53,54		107,08
2050251	Perno Espiga	6	37,59		225,54
2011010	Aislador PIN	6	49,39	296,34	
2150324	Vaxillas de Armar doble	3	55,06	165,18	
2206505	Alambre de atar (1,5m)	7	4,00	42,00	
2052001	Separador extensión	2	10,00		20,00
2052105	Separador de Cruceta	2	10,00		20,00
2055051	Bastidor	1	36,00		36,00
2014001	Aislador Rollo	1	30,00	30,00	
2150313	Varilla de Armar simple	1	50,60	50,60	
1010510	Cable de Acero (M)	18	20,00	360,00	
2153051	Guardacabo	1	26,50		26,50
2300751	Varilla de anclaje	1	128,59		128,59
2303001	Bloque de anclaje	1	100,00		100,00
	TOTAL			944,12	2.516,77
* Revisar costo . Aislador para 34.5KV S/. 287.6					



ELEMENTOS DE LA  
ESTRUCTURA TIPO: "PP"FASE: 1/0  
CONDUCTORES NEUTRO: #2

VOLTAJE: 13.2KV. (3 Ø)

CODIGO	NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
				DIVISAS	MONEDA LOCAL
2452001	Poste de madera (10m)	1	850,00		850,00
2500101	Cruceta	2	138,00		276,00
2201152	Pie de Amigo	4	78,00		312,00
2051551	Extensión	2	92,90		185,80
2250179	Perno (16 mm) x 8"	2	20,96		41,92
2250181	Perno (16 mm) x 16"	1	40,48		40,48
2210156	Perno (9 mm)	4	5,98		23,92
2250177	Perno (16 mm)	2	20,96		41,92
2254502	Arandela (16 mm)	20	2,76		55,20
2254525	Arandela (9 mm)	4	2,76		11,04
2255003	Arandela de Presión	19	0,82		15,58
2250563	Esparrago	2	53,54		107,08
2050251	Perno Espiga	6	37,59		225,54
2011010	Aislador PIN	6	49,39	296,34	
2150314	Varillas de Armar Doble	3	55,06	165,18	
2206505	Alambre de Atar (1,5m)	7	4,00	42,00	
2052001	Separador extensión	2	10,00		20,00
2052105	Separador de cruceta	2	10,00		20,00
2055051	Bastidor	1	36,00		36,00
2014001	Aislador rollo	1	30,00	30,00	
2150309	Varillas de armar simple	1	50,60	50,60	
1010510	Cable de acero (M)	18	20,00	360,00	
2153051	Guardacabo	1	26,50		26,50
2300751	Varilla de Anclaje	1	28,59		128,59
2303001	Bloque de anclaje	1	100,00		100,00
	TOTAL			944,12	2.516,77
* Revisar	Costo				

ELEMENTOS DE LA  
ESTRUCTURA TIPO: PP

CONDUCTORES FASE: # 2  
NEUTRO: # 4

VOLTAJE: 13.2 KV. (3 Ø)

CODIGO	NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
				DIVISAS	MONEDA LOCAL
2452001	Poste de madera (10m)	1	850,00		850,00
2500101	Cruceta	2	138,00		276,00
2201152	Pie de Amigo	4	78,00		312,00
2051551	Extensión	2	92,90		185,00
2250179	Perno (16 mm)	2	20,96		41,92
2250181	Perno (16 mm)	1	40,48		40,80
2250156	Perno (9 mm)	4	5,98		23,92
2250177	Perno (16 mm)	2	20,96		41,92
2254502	Arandela (16 mm)	20	2,76		55,20
2254525	Arandela (9 mm)	4	2,76		11,04
2255003	Arandela de Fricción	14	0,82		15,58
2250563	Esparrago	2	53,54		107,08
2050251	Perno Espiga	6	37,51		225,54
2011010	Aislador PIN	6	49,39	296,34	
2150310	Varillas de Armado doble	3	55,06	165,18	
2206501	Alambre de atar (1.5m)	7	4,00	42,00	
2052001	Separador extensión	2	10,00		20,00
2052105	Separador de cruceta	2	10,00		20,00
2055051	Bastidor	1	36,00		36,00
2014001	Aislador rollo	1	30,00	30,00	
2150305	Varillas de armar simple	1	50,60	50,60	
1010510	Cable de acero	18	20,00	360,00	
2153051	Guardarabo	1	26,50		26,50
2300751	Varilla de anclaje	1	128,59		128,59
2303001	Bloque de anclaje	1	100,00		100,00
	TOTAL			944,12	2.516,77
	* Revisar Costo				

ELEMENTOS DE LA  
ESTRUCTURA TIPO: PP

FASE: # 4  
CONDUCTORES NEUTRO: # 4

VOLTAJE: 13.2 KV. (3 Ø)

CODIGO	NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
				DIVISAS	MONEDA LOCAL
2452001	Poste de madera (1om)	1	850,00		850,00
2500101	Cruceta	2	138,00		276,00
2201152	Pie de amigo	4	78,00		312,00
2051551	Extensión	2	92,90		185,00
2250179	Perno (16 mm)	2	20,96		41,92
2250181	Perno (16 mm)	1	40,48		40,48
2250156	Perno (9 mm)	4	5,98		23,92
2250177	Perno (16 mm)	2	20,96		41,92
2254502	Arandela (16 mm)	20	2,76		55,20
2254525	Arandela (9 mm)	4	2,76		11,04
2255003	Arandela de presión	19	0,82		15,58
2250563	Esparrago	2	53,54		107,08
2050251	Perno Espiga	6	37,51		225,54
2011010	Aislador PIN	6	49,39	296,34	
2150306	Varillas de armar doble	3	55,06	165,18	
2206501	Alambre de Atar (1.5m)	7	4,00	42,00	
2052001	Separador Extensión	2	10,00		20,00
2052105	Separador de Cruceta	2	10,00		20,00
2055051	Bastidor	1	36,00		36,00
2014001	Aislador Rollo	1	30,00	30,00	
2150305	Varilla de armar simple	1	50,60	50,60	
1010510	Cable de acero (metros)	18	20,00	360,00	
2158051	Guardacabo	1	26,50		26,50
2300751	Varilla de Anclaje	1	128,59		128,59
2303001	Bloque de anclaje	1	100,00		100,00
	TOTAL			944,00	2.516,77
	* Revisar Costo				



















ELEMENTOS DE LA  
ESTRUCTURA TIPO: RRCONDUCTORES FASE: 3/0  
NEUTRO: 1/0

VOLTAJE: 13.2KV. (3 Ø )

CODIGO	NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
				DIVISAS	MONEDA LOCAL
2452001	Poste de madera (10m)	1	850,00		850,00
2500110	Cruceta	2	128,00		256,00
2201151	Pie de Amigo	4	78,00		312,00
2051551	Extensión	1	92,90		92,90
2250177	Perno (16 mm)	3	20,96		62,88
2250181	Perno (16 mm)	1	40,48		40,48
2250156	Perno (9 mm)	4	5,98		23,92
2254502	Arandela (16 mm)	13	2,76		35,88
2254525	Arandela (9 m)	8	2,76		22,08
2255003	Arandela de presión	14	0,82		11,48
2251052	Perno de Ojo (16 mm)x8"	1	28,00		28,00
2251064	Perno de Ojo doble(16mm)	2	40,00		80,00
2253552	Tuerca de Ojo	3	19,62		58,86
2203501	Eslabón "U"	6	25,00		150,00
2010301	Aislador suspensión	12	134,92	1619,04	
2101051	Horquilla con guardacabo	6	42,00		252,00
2104021	Retención preformada	6	156,00	936,00	
* 2011010	Aislador PIN	1	49,39	49,39	
* 2050251	Perno espiga	1	37,50		37,50
2401015	Conector	3	41,03	123,09	
* 2206505	Alambre de atar (1.5m)	1	4,00	6,00	
2055051	Bastidor	2	36,00		72,00
2014001	Aislador rollo	2	30,00	60,00	
2104015	Retención preformada	2	94,00	188,00	
2401005	Conector II	1	41,03	41,03	
1010515	Cable de acero (metros)	70	30,00	2100,00	
2153051	Guardacabo	2	26,50		53,00
2300754	Varilla de anclaje	2	250,00		500,00
2303001	Bloque de anclaje	2	100,00		200,00
	TOTAL			5122,55	3138,98

\* Estos elementos se duplican cuando la Estructura se usa en ángulo

ELEMENTOS DE LA  
ESTRUCTURA TIPO: RRFASE: 1/0  
CONDUCTORES NEUTRO: #2

VOLTAJE: 13.2 KV. (3Ø)

\*\* Revisar Costos

CODIGO	NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
				DIVISAS	MONEDA LOCAL
2452001	Poste de madera (10 m)	1	850.00		850.00
2500110	Cruceta	2	128.30		256.00
2201151	Pie de amigo	4	78.00		312.00
2051551	Extensión	1	92.90		92.90
2250177	Perno (16 mm)	3	20.96		62.88
2250181	Perno (16 mm)	1	40.48		40.48
2250156	Perno (9 mm)	4	5.98		23.92
2254502	Arandela (16 mm)	13	2.76		35.88
2254525	Arandela (9 mm)	8	2.76		22.08
2255003	Arandela de presión	14	0.82		11.48
2251052	Perno de ojo (16 mm)	1	28.00		28.00
2251064	Perno de ojo doble (16mm)	2	40.00		80.00
2253552	Tuerca de ojo	3	19.62		58.86
2203501	Eslabón "U"	6	25.00		150.00
2010301	Aislador suspensión	12	134.92	1619.04	
2101051	Horquilla con guardacabo	6	42.00		25.80
2104015	Retención preformada	6	94.00	564.00	
* 2011010	Aislador PIN	1	49.39	49.39	
* 2050251	Perno espiga	1	37.50		37.50
2401005	Conector	4	41.03	164.12	
* 2206505	Alambre de atar (1.5m)	1	4.00	6.00	
2055051	Pastidor	2	36.00		72.00
2014001	Aislador rollo	2	30.00	60.00	
2104010	Retención preformada	2	75.00	150.00	
** 1010515	Cable de acero (metros)	35	30.00	1050.00	
2153051	Cuaradacabo	2	26.50		53.00
2300754	Varilla de anclaje	2	250.00		500.00
2303001	Ploque de anclaje	2	100.00		200.00
	TOTAL			3662.55	3138.98

\* Estos elementos se duplican cuando la estructura se usa en ángulo

ELEMENTOS DE LA  
ESTRUCTURA TIPO: RRFASE: # 2  
CONDUCTORES NEUTRO: # 4

VOLTAJE: 13.2KV. (3 Ø)

\*\* revisar costos

CODIGO	NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
				DIVISAS	MONEDA LOCAL
2452001	Poste de madera (10m)	1	850.00		850,00
2500110	Cruceta	2	128.00		256,00
2201151	Pie de Amigo	4	78.00		312,00
2051551	Extensión	1	92.90		92,90
2250177	Perno (16 mm)	3	20.96		62,88
2250181	Perno ( 16 mm)	1	40.48		40,48
2250156	Perno (9 mm)	4	5.98		23,92
2254502	Arandela (16 mm)	13	2.76		35,88
2254525	Arandela (9 mm)	8	2.76		22,08
2255003	Arandela de presión	14	0.82		11,48
2251052	Perno de Ojo ( 16 mm)	1	28,00		28,00
2251064	Perno de Ojo doble(16m)	2	40,00		80,00
2253552	Tuerca de Ojo	3	19.62		58,86
2203501	Eslabón "U"	6	25.00		150,00
2010301	Aislador-suspensión	12	134.92	1.619,04	
2101051	Horquilla con guardacabo	6	42,00		252,00
2104010	Retención preformada	6	75,00	450,00	
* 2011010	Aislador PIN	1	49.39	49,39	
* 2050251	Perno espiga	1	37.50		37,50
2401005	Conector	4	41.03	164,12	
* 2206501	Alambre de atar (1.5m)	1	4.00	6,00	
2055051	Bastidor	2	36,00		72,00
2014001	Aislador rollo	2	30,00	60,00	
2104005	Retención preformada	2	43,00	86,00	
* 1010510	Cable de acero (metros)	35	30,00	1.050,00	
* 2153051	Guardacabo	2	26.50		53,00
2300754	Varilla de anclaje	2	250,00		500,00
2303001	Ploque de anclaje	2	100,00		200,00
	TOTAL			3.484,55	3.138,98

\* Estos Elementos se duplican cuando la Estructura se usa en ángulo.

ELEMENTOS DE LA  
ESTRUCTURA TIPO: RRFASE: 4  
CONDUCTORES NEUTRO: 4

VOLTAJE: 13.2 KV. (3 Ø)

\*\* Revisar costos

CODIGO	NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
				DIVISAS	MONEDA LOCAL
2452001	Poste de Madera (10m)	1	850,00		850,00
2500110	Cruceta	2	128,00		256,00
2201151	Pie de Amigo	4	78,00		312,00
2051551	Extensión	1	92,90		92,90
2250177	Perno (16 mm)	3	20,96		62,88
2250181	Perno ( 16 mm)	1	40,48		40,48
2250156	Perno ( 9 mm)	4	5,98		23,92
2254502	Arandela (16 mm.)	13	2,76		35,88
2254525	Arandela (9 mm)	8	2,76		22,08
2255003	Arandela de Presión	14	0,82		11,48
2251052	Perno de Ojo (16 mm)	1	28,00		28,00
2251064	Perno de ojo doble(18mm)	2	40,00		80,00
2253552	Tuerca de ojo	3	19,62		58,86
2203501	Eslabón "U"	6	25,00		150,00
2010301	Aislador suspensión	12	134,92	1.619,04	
2101051	Horquilla con Guardacabo	6	42,00		252,00
2104005	Retención Preformada	8	43,00	344,00	
* 2011010	Aislador PIN	1	49,39	49,39	
* 2050251	Perno espiga	1	37,50		37,50
2401005	Conector	4	41,03	164,12	
* 2206501	Alambre de atar (1,5m)	1	4,00	6,00	
2055051	Bastidor	2	36,00		72,00
2014001	Aislador rollo	2	30,00	60,00	
* 1010510	Cable de acero	35	30,00	1.050,00	
2153051	Guardacabo	2	26,50		53,00
2300754	Varilla de anclaje	2	250,00		500,00
2303001	Bloque de anclaje	2	100,00		200,00
	TOTAL			3.292,55	3.133,98

\* Estos elementos se duplican cuando la estructura se usa en ángulo.

ELEMENTOS DE LA  
ESTRUCTURA TIPO: R

CONDUCTORES FASE: #2  
NEUTRO: #4

VOLTAJE: 13.2 KV. (3Ø)

No. 111

CODIGO	NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
				DIVISAS	MONEDA LOCAL
2452001	Poste de madera (10 m)	1	850.00		850.00
2500110	Cruceta	2	128.00		256.00
2201151	Pie de anillo	4	78.00		312.00
2250179	Perno (16 mm)x 12"	1	35.00		35.00
2250177	Perno (16 mm)x8"	2	20.96		41.92
2250156	Perno (9 mm)	4	5.98		23.92
2251052	Perno de ojo (16 mm)x8"	1	28.00		28.00
2251062	Perno de ojo (16 mm)x12"	2	53.20		106.40
2254502	Arandela (16 mm)	11	2.76		30.36
2254525	Arandela (9 mm)	4	2.76		11.04
2255003	Arandela de presión	12	0.82		9.84
2010301	Aislador de suspensión	6	134.92	809.52	
2101051	Horquilla con guardacabo	3	60.00		180.00
2104010	Retención preformada	3	75.00	225.00	
2055051	Pastidor	1	36.00		36.00
2104005	Retención preformada	1	43.00	43.00	
2014001	Aislador Rollo	1	30.00	30.00	
1010510	Cable de acero (metros)	18	20.00	360.00	
2153051	Guardacabo	1	26.50		26.50
2300751	Varilla de anclaje (1.5m)	1	128.59		128.59
2303001	Ploque de anclaje	1	100.00		100.00
	TOTAL			1467.52	2175.57
	* Revisar Costo.				

\*









COSTO DE HERRAJES Y AISLADORES/FSTRUCTURA

S. TRIFASICOS

FSTRUCTURA	3/0		1/0		#2		#4		Referencia	
	ML	D	ML	D	ML	D	ML	D		
P	S/T	572.51	404.57	572.51	404.57	572.51	404.57	572.51	404.57	1 - 1
	C/T	827.60	764.57	827.60	764.57	827.60	764.57	827.60	764.57	
P		1390.77	944.12	1390.77	944.12	1390.77	944.12	1390.77	944.12	1 - 2
ARR				1824.	4657.16	1824	4479.16	1824	3587.16	1 - 3
HRT		887	2451.52	887	2246.52					1 - 6
	ángulo	1652.88	4183.33	1652.88	3773.43					
	anclaje	2163.06	5233.33	2163.06	4823.42					
RR		2032.98	5122.55	2032.98	3662.55	2032.98	3484.55	2032.98	3292.55	1 - 4
R						1069.57	1467.52	1069.57	1371.57	1 - 5
P-EL		1064.96	2306.91	1064.96	2101.91	1064.96	2012.91	1064.96	1916.91	1 - 7

3.- COSTOS POR ESTRUCTURA  
EN  
SISTEMAS MONOFASICOS

001208























ELEMENTOS DE LA  
ESTRUCTURA TIPO: RRUFASE: #2  
CONDUCTORES NEUTRO: #2

VOLTAJE: 13.2 KV. (10)

CODIGO	NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
				DIVISAS	MONEDA LOCAL
2452001	Poste (10 m)	1	850.00		850.00
2051551	Extensión	1	92.90		92.90
2250177	Perno (16 mm)	2	20.96		41.92
2254502	Arandela (16 mm)	4	2.76		11.04
2255003	Arandela de presión	4	0.82		3.28
2251052	Perno de ojo (16 mm)	1	53.20		53.20
2253552	Tuerca de ojo (16 mm)	1	10.62		10.62
2203501	Eslabon U	2	25.00		50.00
2001301	Aislador Suspension	4	134.92	539.68	
2101051	Horquilla con guardacabo	2	42.00		84.00
2104010	Retención Preformada	4	75.00	300.00	
2011010	Aislador PM	1	49.39	49.39	
2050251	Perno Espiga	1	37.50		37.50
2401005	Conector	2	41.03	82.06	
2206501	Alambre de atar (1.5m)	1	4.00	6.00	
2055051	Bastidor	2	36.00		72.00
2014001	Aislador Rollo	2	30.00	60.00	
1010510	Cable de acero (metros)	35	20.00	700.00	
2153051	Guardacabo	2	26.50		53.00
2300752	Varilla de Anclaje	2	128.59		257.18
2303001	Bloque de anclaje	2	100.00		200.00
	TOTAL			1737.13	1825.64
	* Revisar Costo.				

















§. MONOFASICOS

COSTO DE HERRAJES Y AISLADORES / ESTRUCTURA

		1/0		#2		#4	
		ML	Divisas.	ML	Divisas	ML	Divisas
SU (P)	ST	253.69	192.59	253.69	192.59	253.69	192.59
	CT	508.78	552.29	508.78	552.29	508.78	552.59
AU (PP)		652.85	612.44	652.85	612.44	652.85	612.44
ARRU (ARR)		988.18	1757.14	988.18	1757.14	988.18	1757.14
RU		414.41	847.84	414.41	847.84	414.41	847.84
RRU		975.64	1813.13	975.64	1813.13	975.64	1813.13
P-Ru		353.87	867.84	353.87	867.84	353.87	867.84

4.- COSTO DE MATERIALES  
SEGUN TIPO DE ESTRUCTURA  
SISTEMA: BIFASICO.

Para la evaluación de costos para una red bifásica se utilizaron los costos de la red trifásica disminuyendo los costos de materiales, mano de obra calificada y no calificada del conductor neutro y los accesorios correspondientes.



5.- COSTOS POR KILOMETRO SEGUN DISTRIBUCION DE ESTRUCTURA

Y PARA DISTINTOS VANOS Y SISTEMAS

(TRIFASICO, MONOFASICO Y BIFASICO)









COSTO: \$/Km. , AÑO: 1977 , LINEAS A: 13.2Kv, ESTRUCTURAS/Km.= 10 u  
 DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO: A VANO MEDIO =100 m  
 P= 80% ; PP= 12% ; ARR= 4% ; RR= 4%

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 3/0

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL	DIVISAS
I. DISEÑO	5.000,00	
II. MATERIALES		
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA	10.408,00	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES	7.775,50	8.259,12
2.3 CONDUCTORES	5.421,42	27.952,92
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA		868,00
III. MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION		
3.1 MANO OBRA CALIFICADA	18.244,00	
3.2 MANO OBRA NO CALIFICADA	8.448,00	
IV. D.T. Y ADMINISTRACION (15% III)	4.003,80	
V. UTILIDADES (10% III)	2.669,20	
VI. IMPREVISTOS (5% III)	1.334,60	
SUB TOTAL	63.304,92	37.080,04
TOTAL	1 0 0 . 3 8 4 , 9 6	

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 1/0

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL	DIVISAS
I. DISEÑO	5.000,00	
II. MATERIALES		
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA	10.069,40	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES	7.728,22	7.719,00
2.3 CONDUCTORES	3.408,00	17.571,57
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA		868,00
III. MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION		
3.1 MANO OBRA CALIFICADA	14.552,00	
3.2 MANO OBRA NO CALIFICADA	8.316,00	
IV. D.T. Y ADMINISTRACION (15% III)	3.430,20	
V. UTILIDADES (10% III)	2.286,80	
VI. IMPREVISTOS (5% III)	1.143,40	
SUB TOTAL	55.934,02	26.158,57
TOTAL	8 2 . 0 9 2 , 5 9	

COSTO: \$/Km. , AÑO: 1977 , LINEAS A: 13.2 KV, ESTRUCTURAS/Km. = 10 u  
 DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO: A VANO MEDIO = 100 m  
 P=80 % ; PP= 12 % ; ARR= 4% ; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 2

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL	DIVISAS
I. DISEÑO	5.000,00	
II. MATERIALES		
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA	10.069,40	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES	7.728,22	7.719,00
2.3 CONDUCTORES	2.145,06	11.059,86
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA		868,00
III. MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION		
3.1 MANO OBRA CALIFICADA	12.752,00	
3.2 MANO OBRA NO CALIFICADA	8.316,00	
IV. D.T. Y ADMINISTRACION (15% III)	3.160,20	
V. UTILIDADES (10% III)	2.106,80	
VI. IMPREVISTOS (5% III)	1.053,40	
SUB TOTAL	52.331,08	19.646,86
TOTAL	71.977,94	

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 4

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL	DIVISAS
I. DISEÑO	5.000,00	
II. MATERIALES		
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA	10.069,40	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES	7.728,22	7.719,00
2.3 CONDUCTORES	1.349,22	6.956,46
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA		868,00
III. MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION		
3.1 MANO OBRA CALIFICADA	8.732,00	
3.2 MANO OBRA NO CALIFICADA	8.316,00	
IV. D.T. Y ADMINISTRACION (15% III)	2.557,20	
V. UTILIDADES (10% III)	1.704,80	
VI. IMPREVISTOS (5% III)	852,40	
SUB TOTAL	46.309,24	15.543,46
TOTAL	61.852,70	





COSTO: \$/km , AÑO: 1977 , LINEAS A: 13.2KV, ESTRUCTURAS/Km. = 10 U  
 DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO: A VANO MEDIO = 100 m  
 P = 80% ; PP = 12 % ; ARR = 4 % ; RR = 4%

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 2

SISTEMA: MONOFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL	DIVISAS
I. DISEÑO	5,000,00	
II. MATERIALES		
POSTES Y CRUCETAS MADERA	8,612,00	
ASLADORES Y HERRAJES	5,026,97	4,507,27
CONDUCTOR	1,430,04	7,373,24
PROTECCION Y ELEMENTOS TIERRA		868,00
III. MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION		
a) MANO OERA CALIFICADA		
ESTACAMIENTO Y DESBROCE	1,400,00	
ENSAMBLAJE DE ESTRUCTURAS	648,00	
MONTAJE DE TENSORES	816,00	
PUESTA A TIERRA	260,00	
TENDIDO DE CONDUCTORES	4,600,00	
TRANSPORTE	1,230,00	
SUB TOTAL M.O. CALIFICADA	8,954,00	
b) MANO OERA NO CALIFICADA		
LIQUIEZA DE VIA	1,700,00	
TRANSPORTE DEL POSTE AL SITIO	1,000,00	
EXCAVACION DE HUECOS PARA POSTES	1,500,00	
EXCAVACION DE HUECOS PARA ANCLAVE	765,00	
COMPACTACION HUECO DE ANCLAVE	918,00	
EMPAQUE DE POSTES, RELLENO Y COMPACT.	2,400,00	
SUB TOTAL M.O. NO CALIFICADA	8,283,00	
IV. T Y ADMINISTRACION (15% III)	2,585,55	
V. UTILIDADES (10% III)	1,723,70	
VI. IMPREVISTOS (5% III)	861,85	
SUB TOTAL	42,477,11	12,748,51
TOTAL	55,225,62	













COSTO: \$/Km. , AÑO: 1977 , LINEAS A: 13.2 KV, ESTRUCTURAS/Km.= 11 u  
 DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO: B VANO MEDIO = 90 m  
 P=75 % ; PP= 17% ; ARR= 4 % ; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 3/0

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL	DIVISAS
I. DISEÑO	5.000,00	
II. MATERIALES		
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA	11.635,00	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES	8.812,05	9.411,58
2.3 CONDUCTORES	5.421,42	27.952,92
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA		868,00
III. MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION		
3.1 MANO OBRA CALIFICADA	18.777,00	
3.2 MANO OBRA NO CALIFICADA	9.324,20	
IV. D.T. Y ADMINISTRACION (15% III)	4.215,18	
V. UTILIDADES (10% III)	2.810,12	
VI. IMPREVISTOS (5% III)	1.405,06	
SUB TOTAL	67.400,03	38.232,50
TOTAL	1 0 5. 6 3 2, 5 3	

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 1/0

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL	DIVISAS
I. DISEÑO	5.000,00	
II. MATERIALES		
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA	11.259,39	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES	8.008,32	9.109,06
2.3 CONDUCTORES	3.408,00	17.571,57
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA		868,00
III. MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION		
3.1 MANO OBRA CALIFICADA	15.077,65	
3.2 MANO OBRA NO CALIFICADA	9.179,00	
IV. D.T. Y ADMINISTRACION (15% II)	3.638,49	
V. UTILIDADES (10% II)	2.425,66	
VI. IMPREVISTOS (5% II)	1.212,33	
SUB TOTAL	59.209,34	27.548,63
TOTAL	8 6. 7 5 7, 9 7	

COSTO: \$/Km. , AÑO: 1977 , LINEAS A: 13.2 KV ESTRUCTURAS/Km. = 11 u  
 DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO: B VANG MEDIO = 90 m  
 P= 75 % ; PP= 17 % ; ARR= 4 % ; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 2

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL	DIVISAS
I. DISEÑO	5.000,00	
II. MATERIALES		
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA	11.259,39	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES	8.008,32	9.109,06
2.3 CONDUCTORES	2.145,06	11.059,86
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA		868,00
III. MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION		
3.1 MANO OBRA CALIFICADA	13.276,29	
3.2 MANO OBRA NO CALIFICADA	9.179,00	
IV. D.T. Y ADMINISTRACION (15% III)	3.368,29	
V. UTILIDADES (10% III)	2.245,53	
VI. IMPREVISTOS (5% III)	1.122,76	
SUB TOTAL	55.604,64	21.036,92
TOTAL	76.641,56	

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 4

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL	DIVISAS
I. DISEÑO	5.000,00	
II. MATERIALES		
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA	11.259,39	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES	8.008,32	9.109,06
2.3 CONDUCTORES	1.349,22	6.956,46
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA		868,00
III. MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION		
3.1 MANO OBRA CALIFICADA	9.266,29	
3.2 MANO OBRA NO CALIFICADA	9.179,00	
IV. D.T. Y ADMINISTRACION (15% III)	2.766,79	
V. UTILIDADES (10% III)	1.844,53	
VI. IMPREVISTOS (5% III)	922,26	
SUB TOTAL	49.595,80	16.933,52
TOTAL	66.529,32	



COSTO: \$/Km , AÑO: 1977 , LINEAS A: 13.2 Km ESTRUCTURAS/Km. = 11.1 u  
 DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO: B VANO MEDIO = 90 m  
 P=75 % ; PP= 17 % ; ARR= 4 % ; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 1/0

SISTEMA: MONOFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL	DIVISAS
I. DISEÑO	5.000,00	
II. MATERIALES		
POSTES Y CRUCETAS MADERA	9.550,32	
AISLADORES Y HERRAJES	5.706,23	5.282,96
CONDUCTOR	2.272,00	11.714,38
PROTECCION Y ELEMENTOS TIERRA		868,00
III. MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION		
a) MANO OBRA CALIFICADA		
ESTACAMIENTO Y DESEROCCE	1.400,00	
ENSAMBLAJE DE ESTRUCTURAS	730,38	
MONTAJE DE TENSORES	897,60	
PUESTA A TIERRA	260,00	
TENDIDO DE CONDUCTORES	5.800,00	
TRANSPORTE	1.365,00	
SUB TOTAL M.O. CALIFICADA	10.452,98	
b) MANO OBRA NO CALIFICADA		
LIMPIEZA DE VIA	1.700,00	
TRANSPORTE DEL POSTE AL SITIO	1.110,00	
EXCAVACION DE HUECOS PARA POSTES	1.666,50	
EXCAVACION DE HUECOS PARA ANCLAJE	841,50	
COMPACTACION HUECO DE ANCLAJE	1.010,00	
ERCCION DE POSTES, RELLENOS Y COMPACT.	2.666,40	
SUB TOTAL M.O. NO CALIFICADA	8.994,40	
IV. D.T. Y ADMINISTRACION (5% II)	2.917,11	
V. UTILIDADES (10% III)	1.944,74	
VI. IMPREVISTOS (5% III)	972,37	
SUB TOTAL	47.819,15	17.865,34
TOTAL	6 5. 6 8 4,	4 9





COSTO: \$/km , AÑO: 1977 , LINEAS A: 132 KV ESTRUCTURAS/Km. = 2.5 U  
 DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO: C VANO MEDIO = 80 m  
 P= 70 % ; PPM= 22 % ; AFR= 4 % ; RR= 4 %

CONDUCTOR : ALUMINIO No. 3/0

SISTEMA: TRIPASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL	DIVISAS
I. DISEÑO	5,000,00	
II. MATERIALES		
POSTES Y CRUCETAS MADERA	13,195,00	
AISLADORES Y HERRAJES	11,481,77	14,149,66
CONDUCTOR	6,557,42	33,810,11
PROTECCION Y ELEMENTOS TIERRA		868,00
III. MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION		
a) MANO OBRA CALIFICADA		
ESTACAMIENTO Y DESARROCE	1,400,00	
ENSAMBLAJE DE ESTRUCTURAS	2,372,50	
MONTAJE DE TENSORES	1,192,00	
PUESTA A TIERRA	440,00	
TENDIDO DE CONDUCTORES	15,200,00	
TRANSPORTE	1,676,00	
SUB TOTAL M.O. CALIFICADA	22,280,50	
b) MANO OBRA NO CALIFICADA		
LIQNEZA DE VIA	1,700,00	
TRANSPORTE DEL POSTE AL SITIO	1,250,00	
EXCAVACION DE HUECOS PARA POSTES	1,875,00	
EXCAVACION DE HUECOS PARA ANCLAJE	1,117,50	
COMPACTACION HUECO DE ANCLAJE	1,341,00	
FRECCION DE POSTES, RELLENO Y COMPACT.	3,000,00	
SUB TOTAL M.O. NO CALIFICADA	10,283,50	
IV. D.T. Y ADMINISTRACION (15% III)	4,884,60	
V. UTILIDADES (10% III)	3,256,40	
VI. IMPREVISTOS (5% III)	1,628,20	
SUB TOTAL	78,566,79	48,827,77
TOTAL	1 2 7. 3 9 4, 5 6	









COSTO: g/Km. , AÑO: 1977 , LINEAS A: 13.2 KVA, ESTRUCTURAS/Km.=12.5 u  
 DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO: C VANO MEDIO = 80 m  
 P=70 % ; PP= 22 % ; ARR= 4 % ; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 3/0

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL	DIVISAS
I. DISEÑO	5.000,00	
II. MATERIALES		
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA	13.195,00	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES	11.076,00	10.918,00
2.3 CONDUCTORES	5.421,42	27.952,92
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA		868,00
III. MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION		
3.1 MANO OBRA CALIFICADA	19.380,50	
3.2 MANO OBRA NO CALIFICADA	10.283,50	
IV. D.T. Y ADMINISTRACION (15% III)	4.449,60	
V. UTILIDADES (10% III)	2.966,40	
VI. IMPREVISTOS (5% III)	1.483,20	
SUB TOTAL	73.255,62	39.738,92
TOTAL	1 1 2 . 9 9 4 , 5 4	

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 1/0

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL	DIVISAS
I. DISEÑO	5.000,00	
II. MATERIALES		
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA	12.772,00	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES	10.999,00	10.798,74
2.3 CONDUCTORES	3.408,00	17.571,57
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA		868,00
III. MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION		
3.1 MANO OBRA CALIFICADA	15.665,50	
3.2 MANO OBRA NO CALIFICADA	10.118,50	
IV. D.T. Y ADMINISTRACION (15% III)	3.867,60	
V. UTILIDADES (10% III)	2.578,40	
VI. IMPREVISTOS (5% III)	1.289,20	
SUB TOTAL	65.698,20	29.238,31
TOTAL	9 4 . 9 3 6 , 5 1	



COSTO: \$/Km. , AÑO: 1977 , LINEAS A: 13.2 kv, ESTRUCTURAS/Km.=12.5 u  
 DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO : C VANO MEDIO = 80 m  
 P=70 % ; P2= 22 % ; ARR= 4 % ; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 2

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL	DIVISAS
I. DISEÑO	5.000,00	
II. MATERIALES		
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA	12.772,00	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES	10.999,00	10.798,74
2.3 CONDUCTORES	2.145,06	11.059,86
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA		868,00
III. MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION		
3.1 MANO OBRA CALIFICADA	13.865,50	
3.2 MANO OBRA NO CALIFICADA	10.118,50	
IV. D.T. Y ADMINISTRACION (15% III)	3.597,60	
V. UTILIDADES (10% III)	2.398,40	
VI. IMPREVISTOS (5% III)	1.199,20	
SUB TOTAL	62.095,26	22.726,60
TOTAL	84.821,86	

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 4

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL	DIVISAS
I. DISEÑO	5.000,00	
II. MATERIALES		
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA	12.772,00	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES	10.999,00	10.798,74
2.3 CONDUCTORES	1.349,22	6.956,46
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA		868,00
III. MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION		
3.1 MANO OBRA CALIFICADA	9.845,50	
3.2 MANO OBRA NO CALIFICADA	10.118,50	
IV. D.T. Y ADMINISTRACION (15% III)	2.994,60	
V. UTILIDADES (10% III)	1.996,40	
VI. IMPREVISTOS (5% III)	998,20	
SUB TOTAL	56.073,42	18.623,20
TOTAL	74.696,62	



COSTO:  $\$/\text{km}$  , AÑO: 1977 , LINEAS A: 13.2KV ESTRUCTURAS/Km. = 12.5 U  
 DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO: C VANO MEDIO = 80 m  
 $P=70\%$  ;  $PP=22\%$  ;  $ARR=4\%$  ;  $RR=4\%$

CONDUCTOR : ALUMINIO No. 2

SISTEMA : MONOFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL	DIVISAS
<b>I. DISEÑO</b>	5,000,00	
<b>II. MATERIALES</b>		
POSTES Y CRUCETAS MADERA	10,765,00	
AISLADORES Y HERRAJES	6,561,27	6,027,62
CONDUCTOR	1,430,04	7,373,24
PROTECCION Y ELEMENTOS TIERRA		968,00
<b>III. MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION</b>		
<b>a) MANO OBRA CALIFICADA</b>		
ESTACAMIENTO Y DESPROCE	1,400,00	
ENSAMBLAJE DE ESTRUCTURAS	835,00	
MOHTAJE DE TENSORES	1,011,20	
PUESTA A TIERRA	260,00	
TENDIDO DE CONDUCTORES	4,600,00	
TRANSPORTE	1,535,00	
SUB TOTAL M.O. CALIFICADA	9,641,20	
<b>b) MANO OBRA NO CALIFICADA</b>		
LIMPIEZA DE VIA	1,700,00	
TRANSPORTE DEL POSTE AL SITIO	1,250,00	
EXCAVACION DE HUECOS PARA POSTES	1,875,00	
EXCAVACION DE HUECOS PARA ANCLAJE	948,00	
CONTRASTACION HUECO DE ANCLAJE	1,137,60	
EREGION DE POSTES, RELLENO Y COMPACT.	3,000,00	
SUB TOTAL M.O. NO CALIFICADA	9,910,60	
<b>IV. D.T. Y ADMINISTRACION (15% III)</b>	2,932,77	
<b>V. UTILIDADES (10% III)</b>	1,955,18	
<b>VI. IMPREVISTOS (5% III)</b>	977,59	
SUB TOTAL	49,175,65	14,268,86
TOTAL	6 3 . 4 4	4, 5 1



RESUMEN DE COSTOS UNITARIOS GLOBALES DE LINEAS A 13.2 KV SEGUN TIPO DE ESTRUCTURA

SISTEMA	CONDUCTOR DE ALUMINIO #	ESTRUCTURA TIPO: A			ESTRUCTURA TIPO: B			ESTRUCTURA TIPO: C						
		\$ / Km			\$ / Km			\$ / Km						
		M. LOCAL	DIVISAS	T O T A L	M. LOCAL	DIVISAS	T O T A L	M. LOCAL	DIVISAS	T O T A L				
TRIFASICO	3/0	68873.62	43843.96	112716.58	73280.00	45070.30	118350.30	78566.79	48827.77	127394.56				
TRIFASICO	1/0	60314.83	30687.57	91002.40	64652.07	31853.46	96505.53	69843.40	33373.21	103216.61				
TRIFASICO	2	54704.21	22665.66	77369.87	59041.81	23817.51	82859.32	64233.18	25315.70	89548.88				
TRIFASICO	4	48682.37	18128.66	66811.03	53020.02	19235.95	72255.97	58211.34	20670.30	78881.64				
BIFASICO	3/0	63304.92	37080.04	100384.96	67400.03	38232.50	105632.53	73255.62	39738.92	112994.54				
BIFASICO	1/0	55934.02	26158.57	82092.59	59209.34	27548.63	86757.97	65698.20	29238.31	94936.51				
BIFASICO	2	52331.08	19646.86	71977.94	55604.64	21036.92	76641.56	62095.26	22726.60	84821.86				
BIFASICO	4	46309.24	15543.46	61852.70	49595.80	16933.52	66529.32	56073.42	18623.20	74696.62				
MONOFASICO	1/0	44879.07	17150.38	62029.45	47819.15	17865.34	65684.49	51577.61	18685.91	70263.52				
MONOFASICO	2	42477.11	12748.51	55225.62	45417.19	13507.40	58924.59	49175.65	14268.86	63444.51				
MONOFASICO	4	38462.55	9910.44	48372.99	41402.64	10559.09	51961.73	45161.09	11405.18	56566.27				
ESTRUCTURA TIPO: A		P = 90%			ESTRUCTURA TIPO: B			P = 75%			ESTRUCTURA TIPO: C		P = 70%	
		PP= 12%						PP= 17%					PP= 22%	
		ARR= 4%						ARR= 4%					ARR= 4%	
		RR= 4%						RR= 4%					RR= 4%	
NOTAS:		1 - Los costos del sistema bifásico se han deducido del sistema trifásico menos el costo correspondiente a conductor, materiales y tendido del neutro.												
		2 - El rubro Divisas corresponde solo a materiales importados directamente.												

RESUMEN DE COSTOS UNITARIOS TOTALES DE LINEAS A 13.2 KV SEGUN TIPO DE ESTRUCTURA

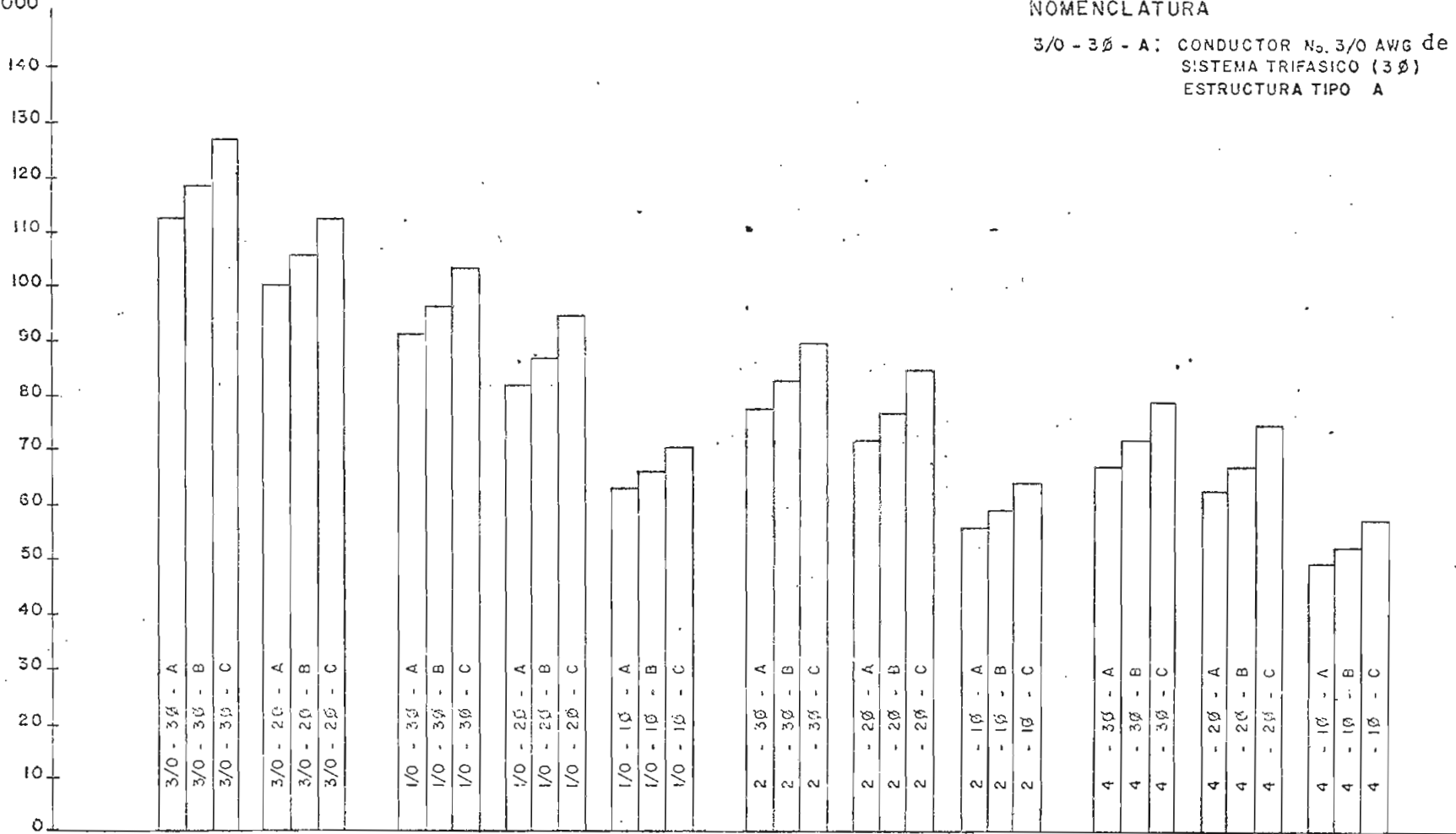
SISTEMA	CONDUCT. ALUM. #	ESTRUCT. Tipo "A" \$/km	ESTRUCT. Tipo "B" \$/km	ESTRUCT. Tipo "C" \$/km
3 Ø	3/0	112.716,57	118.350,32	127.394,64
3 Ø	1/0	91.002,39	96.505,51	103.216,61
3 Ø	2	77.369,87	82.859,14	89.548,86
3 Ø	4	66.811,03	72.255,93	78.881,64
2 Ø	3/0	100.384,95	105.632,53	112.994,53
2 Ø	1/0	82.092,58	86.757,31	94.935,41
2 Ø	2	71.977,97	76.641,59	84.821,75
2 Ø	4	61.852,67	66.529,30	74.696,62
1 Ø	1/0	62.029,44	65.684,48	70.263,54
1 Ø	2	55.225,61	58.924,58	63.444,54
1 Ø	4	48.372,97	51.961,73	56.566,13
		ESTRUCT. P = 80%	ESTRUCT. P = 75%	ESTRUCT. P = 70%
		TIPO A PP= 12%	TIPO B PP= 17%	TIPO C PP= 22%
		ARR= 4%	ARR= 4%	ARR= 4%
		RR= 4%	RR= 4%	RR= 4%

# COSTOS DE LINEAS A 13.2 KV. SEGUN TIPO DE ESTRUCTURA

COSTO  
S./KM.  
x 1000

## NOMENCLATURA

3/0 - 3Ø - A: CONDUCTOR No. 3/0 AWG de Al.  
SISTEMA TRIFASICO (3Ø)  
ESTRUCTURA TIPO A



6.- COSTOS POR KILOMETRO DESAGREGADOS SEGUN COMPONENTES  
DE MONEDA LOCAL Y DIVISAS



COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2 KV.-

ESTRUCTURAS/Km. = 10 u.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO A

VANO MEDIO = 100m.

P= 80%; PP= 12%; ARR= 4%; RR= 4%

CONDUCTOR: ALUMINO No. 3/0

SISTEMA: TRIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: (10.408.00)				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	208.16			
M. O. NO CALIFIC. 4%		416.32		
PRD. QUIMICOS 25%			2602.00	
MATERIALES Y OTROS 69%			7181.52	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			9165.85	
M. LOCAL: (8.437.60)				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	759.38			
M. O. NO CALIFIC. 14%		1181.26		
MATERIAL IMPORTADO 50%			4218.80	
OTROS 27%			2278.15	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO			33810.11	
M. LOCAL: 6.557.42				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	590.17			
M. O. NO CALIFIC. 14%		918.04		
OTROS 77%			5.049.21	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA			868.00	
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	21144.00			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		8448.00		
3.3 S. TOTAL M.O. 29.592.00				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			4438.80	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			2959.20	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1479.60	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	22701.71			20.14
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		10963.62		9.73
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			28386.48	25.18
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	62051.81			55.05
XI S. TOTAL DIVISAS			50664.76	44.95
TOTAL			112716.57	100

COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2KV.-

ESTRUCTURAS/Km. = 11.14.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO B

VANO MEDIO = 90. m.

P= 75 %; PP= 17%; ARR= 4 %; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 3/0

SISTEMA: TRIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIF. O.		
I. DISEÑO			5000,00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 11.635,00				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	232,70			
M. O. NO CALIFIC. 4%		465,40		
PROD. QUIMICOS 25%				2908,75
MATERIALES Y OTROS 69%			8028,15	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS				10392,19
M. LOCAL: 9.785,07				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	880,66			
M. O. NO CALIFIC 14%		1369,91		
MATERIAL IMPORTADO 50%				4892,54
OTROS 27%			2641,97	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO				33810,11
M. LOCAL: 6.557,42				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	590,17			
M. O. NO CALIFIC 14%		918,04		
OTROS 77%			5049,21	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA				868,00
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	21677,73			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		9324,20		
3.3 S. TOTAL M.O. 31.001,93				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			4650,29	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			3100,19	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1550,10	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	23,38126			19,76
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		12077,55		10,20
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			3001991	25,37
X S. TOTAL MONEDA LOCAL		65478,72		55,33
XI S. TOTAL DIVISAS			52871,60	44,67
TOTAL			118350,32	100



COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2 KV.

ESTRUCTURAS/Km. = 10u.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO A

VANO MEDIO = 100m.

P = 80%; PP = 12%; ARR = 4%; RR = 4%

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 1/0

SISTEMA: TRIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 10.069.40				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	201.38			
M. O. NO CALIFIC. 4%		402.77		
FRCD. QUIMICOS 25%			2517.35	
MATERIALES Y OTROS 69%			6947.88	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			8561.38	
M. LOCAL: 8.404.01				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	756.36			
M. O. NO CALIFIC. 14%		1176.56		
MATERIAL IMPORTADO 50%			4202.00	
OTROS 27%			2269.10	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO			21258.19	
M. LOCAL: 4.123.02				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	371.07			
M. O. NO CALIFIC. 14%		577.22		
OTROS 77%			3174.73	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA			868.00	
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	16852.00			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		8316.00		
3.3 S. TOTAL M.O. 25.168.00				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			3775.20	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			2516.80	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1258.40	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC. 18.18081				19.97
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC. 10472.55				11.51
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS 24942.11				27.41
X S. TOTAL MONEDA LOCAL 53.59547				58.89
XI S. TOTAL DIVISAS 37406.92				41.11
TOTAL			91002.39	100

COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2 KV.-

ESTRUCTURAS/Km. = 11. Hu.  
VANO MEDIO = 90 m.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO B

P= 75 %; PP= 17 %; ARR= 4%; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 1/0

SISTEMA: TRIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 11,259.39				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	225.18			
M. O. NO CALIFIC. 4%		450.37		
PROD. QUIMICOS 25%			7768.98	2814.85
MATERIALES Y OTROS 69%				
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			9727.27	
M. LOCAL: 9,747.79				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	877.30			
M. O. NO CALIFIC. 14%		1364.69		
MATERIAL IMPORTADO 50%			4873.89	
OTROS 27%			2631.90	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO				21258.19
M. LOCAL: 4,123.02				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	371.07			
M. O. NO CALIFIC. 14%		577.22		
OTROS 77%			3174.73	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA				868.00
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	17376.29			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		9179.00		
3.3 S. TOTAL M.O. 26,555.29				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			3983.29	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			2655.53	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1327.76	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	18849.84			19.53
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		11571.28		11.99
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			26542.19	27.50
X S. TOTAL MONEDA LOCAL		56963.31		59.02
XI S. TOTAL DIVISAS			39542.20	40.98
TOTAL			96505.51	100







COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2KV.-

ESTRUCTURAS/Km. = 10 u.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO A

VANO MEDIO = 100 m.

P= 80 %; PP= 12%; ARR= 4%; RR= 4%

CONDUCTOR: ALUMINIO No.2

SISTEMA: TRIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 10,069.00				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	201.38			
M. O. NO CALIFIC. 4%		402.76		
PROD. QUIMICOS 25%				
MATERIALES Y OTROS 69%			6947.61	2517.25
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS				8418.98
M. LOCAL: 8,404.01				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	756.36			
M. O. NO CALIFIC. 14%		1176.56		
MATERIAL IMPORTADO 50%				4202.00
OTROS 27%			2269.10	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO				13378.68
M. LOCAL: 2,594.80				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	233.53			
M. O. NO CALIFIC. 14%		363.27		
OTROS 77%			1997.99	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TILARA				868.00
XII. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	13712.00			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		8316.00		
3.3 S. TOTAL M.O.	22,028.00			
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			3304.20	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			2202.80	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1101.40	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	14903.27			19.26
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		10258.59		13.26
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			22823.10	29.50
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	47984.96			62.02
XI S. TOTAL DIVISAS			29384.91	37.98
TOTAL			77369.87	100



COSTO: \$/Kil., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2 KV.-

ESTRUCTURAS/Km. = 11.11.

VANO MEDIO = 90 m.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO B

P=75 %; PP= 17 %; ARR= 4 %; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 2

SISTEMA: TRIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 11.259.39				
MANO OBRA CALIFIC. 2 %	225.18			
M. O. NO CALIFIC. 4 %		450.37		
PROD. QUIMICOS 25 %			2814.85	
MATERIALES Y OTROS 69 %			7768.98	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			9570.63	
M. LOCAL: 9747.79				
MANO OBRA CALIFIC. 9 %	877.30			
M. O. NO CALIFIC. 11 %		1364.69		
MATERIAL IMPORTADO 50 %			4873.89	
OTROS 27 %			2631.90	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO			13378.68	
M. LOCAL: 2594.80				
MANO OBRA CALIFIC. 9 %	233.53			
M. O. NO CALIFIC. 14 %		363.27		
OTROS 77 %			1997.99	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA			868.00	
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	14236.29			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		9179.00		
3.3 S. TOTAL M.O.	23.415.29			
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			3512.29	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			2341.53	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1170.77	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	15.572.30			18.79
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		11357.33		13.71
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			24.42346	29.47
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	51353.09			61.97
XI S. TOTAL DIVISAS			31506.05	38.03
TOTAL			82859.14	100

COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2 kv.-

ESTRUCTURAS/Km. = 12.5u.

VARO MEDIO = 80 m.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO C

P= 70%; PP= 22%; ARR= 4%; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 2

SISTEMA: TRIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 12.772.00				
MANO OBRA CALIFIC. 2 %	255.44			
M. O. NO CALIFIC. 4 %		510.88		
PROD. QUIMICOS 25 %			3193.00	
MATERIALES Y OTROS 69 %			3812.68	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS				
M. LOCAL: 11.439.18				
MANO OBRA CALIFIC. 9 %	1029.53			
M. O. NO CALIFIC 14 %		1601.43		
MATERIAL IMPORTADO 50 %			5719.59	
OTROS 27 %			3088.57	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO				
M. LOCAL: 2.594.80				
MANO OBRA CALIFIC. 9 %	233.53			
M. O. NO CALIFIC 14 %		363.27		
OTROS 77 %			1997.99	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA				
				863.00
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	14825.50			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		10118.50		
3.3 S. TOTAL M.O. 24.944.00				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			3741.60	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			2494.40	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1247.20	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	16344.00			18.25
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		12594.13		14.06
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			26332.44	29.46
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	55.320,57			61.77
XI S. TOTAL DIVISAS			34228.29	38.23
TOTAL				100

COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2KV.-

ESTRUCTURAS/Km. = 10 u.

VANO MEDIO = 100 m.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO A

P= 80 %; PP= 12%; ARR= 4%; RR= 4%

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 4

SISTEMA: TRIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 10,069.00				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	201.38			
M. O. NO CALIFIC. 4%		402.76		
PRCD. QUIMICOS 20%			2517.25	
MATERIALES Y OTROS 69%			6947.61	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			7985.38	
M. LOCAL: 8,404.01				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	756.36			
M. O. NO CALIFIC. 14%		1176.56		
MATERIAL IMPORTADO 50%			4202.00	
OTROS 27%			2269.10	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO			9275.28	
M. LOCAL: 1,798.96				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	161.91			
M. O. NO CALIFIC. 14%		251.85		
OTROS 77%			1385.19	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA			868.00	
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	9692.00			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		8316.00		
3.3 S. TOTAL M.O. 18,008.00				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			2701.20	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			1800.80	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			900.40	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC. 10811.65				16.18
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC. 10147.17				15.19
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS 2100.43				31.44
X S. TOTAL MONEDA LOCAL 41.96312				62.81
XI S. TOTAL DIVISAS 24847.91				37.19
TOTAL 66811.03				100

COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A 15.2 KV.-

ESTRUCTURAS/Km. #1.1 u.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO I

VARO MEDIO = 90 m.

P=75 %; PP= 17 %; ARR= 4 %; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINO No. 4

SISTEMA: TRIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 11,259.39				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	225.18			
M. O. NO CALIFIC. 4%		450.37		
PROD. QUIMICOS 25%			2814.85	
MATERIALES Y OTROS 69%			7768.98	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			9092.67	
M. LOCAL: 9,747.79				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	877.30			
M. O. NO CALIFIC 14%		1364.69		
MATERIAL IMPORTADO 50%			4873.89	
OTROS 27%			2631.90	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO			9275.28	
M. LOCAL: 1,798.96				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	161.91			
M. O. NO CALIFIC 14%		251.85		
OTROS 77%			1385.19	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA			858.00	
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	10216.29			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		9179.00		
3.3 S. TOTAL H.O.	19,395.29			
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			2909.29	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			1939.53	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			969.76	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	11480.68			15.90
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		11245.91		15.56
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			22604.65	31.28
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	45331.24			62.74
XI S. TOTAL DIVISAS			26,924.69	37.26
TOTAL			72,255.93	100

COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2 kv.-

ESTRUCTURAS/Km. = 12.5 u.

VARO MEDIO = 80 m.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO C

P= 70 %; PP= 22 %; ARR= 4 %; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 4

SISTEMA: TRIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 12,772.00				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	255.44			
M. O. NO CALIFIC. 4%		510.88		
PROD. QUIMICOS 25%				3193.00
MATERIALES Y OTROS 69%			8812.68	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS				10527.02
M. LOCAL: 11,439.18				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	1029.53			
M. O. NO CALIFIC. 14%		1601.48		
MATERIAL IMPORTADO 50%				5719.59
OTROS 27%			3088.58	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO				9275.28
M. LOCAL: 1,798.96				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	161.91			
M. O. NO CALIFIC. 14%		251.85		
OTROS 77%			1385.19	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA				868.00
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	10805.51			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		10118.50		
3.3 S. TOTAL M.O. 20,924.01				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			3138.60	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			2092.40	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1046.20	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	12252.39			15.53
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		12482.71		15.82
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			24563.65	31.14
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	49,298.75			62.49
XI S. TOTAL DIVISAS			29582.89	37.51
TOTAL	78,881,64			100

COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2KV.-

ESTRUCTURAS/Km. = 10 u.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO A

VARO MEDIO = 100m.

P= 80%; PP= 12 %; ARR= 4 %; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 3/0

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 10.408.00				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	208.16			
M. O. NO CALIFIC. 4%		416.32		
PROD. QUIMICOS 25%				2602.00
MATERIALES Y OTROS 69%			7181.52	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS				8259.12
M. LOCAL: 7.775.90				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	699.83			
M. O. NO CALIFIC 14%		1088.63		
MATERIAL IMPORTADO 50%				3887.95
OTROS 27%			2099.49	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO				27952.92
M. LOCAL: 5.421.47				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	487.93			
M. O. NO CALIFIC 14%		758.99		
OTROS 77%			4174.49	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA				868.00
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	18244.00			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		8448.00		
3.3 S. TOTAL M.O. 26.692.00				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			4003.80	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			2669.20	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1334.60	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	19.63992			19.56
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		10711.94		10.67
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			26.46310	26.36
X S. TOTAL MONEDA LOCAL		56814.96		56.59
XI S. TOTAL DIVISAS			43569.99	43.41
TOTAL			100.384.95	100

COSTO: \$/Kil., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2KV.-

ESTRUCTURAS/Km. = 11 u.

VANO MEDIO = 90 m.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO B

P= 75 %; PP=17 %; ARR= 4 %; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 3/0

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 11.635.00				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	232.70			
M. O. NO CALIFIC. 4%		465.40		
PROD. QUIMICOS 25%			2908.75	
MATERIALES Y OTROS 69%			8.028.15	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			9411.58	
M. LOCAL: 8.812.05				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	793.10			
M. O. NO CALIFIC 14%		1233.68		
MATERIAL IMPORTADO 50%			4406.03	
OTROS 27%			2379.25	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO			27952.92	
M. LOCAL: 5.421.42				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	487.93			
M. O. NO CALIFIC 14%		758.99		
OTROS 77%			4174.49	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA			868.00	
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	13777.00			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		9324.20		
3.3 S. TOTAL M.O.	28.101.20			
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			4215.15	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			2810.12	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1405.06	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	20290.73			19.21
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		11782.27		11.15
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			28.012.25	26.52
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	60.085,25			56.88
XI S. TOTAL DIVISAS			45.547.28	43.12
TOTAL				100



COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A 13.2 KV.

ESTRUCTURAS/Km. = 12.5 u.  
VANO MEDIO = 80 m.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO C

P= 70 %; PP= 22 %; ARR= 4 %; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 3/0

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICADA	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 13.195.00				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	263.90			
M. O. NO CALIFIC. 4%		527.80		
PROD. QUIMICOS 25%				
MATERIALES Y OTROS 69%			9104.55	3298.75
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS				10918.00
M. LOCAL: 11.076.00				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	996.84			
M. O. NO CALIFIC. 14%		1550.64		
MATERIAL IMPORTADO 50%				5538.00
OTROS 27%			2990.52	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO				27952.92
M. LOCAL: 5.421.42				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	487.93			
M. O. NO CALIFIC. 18%		758.99		
OTROS 77%			4174.49	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA				868.00
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	19380.50			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		10283.50		
3.3 S. TOTAL M.O.	29.664.00			
IV D.T. Y ADMINIST. (13% de 3.3)			4449.60	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			2966.40	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1483.20	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	21.129.17			18.70
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		13120.93		11.61
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			30168.76	26.70
X S. TOTAL MONEDA LOCAL		64418.86		57.01
XI S. TOTAL DIVISAS			48575.67	42.99
TOTAL		112994.53		100



COSTO: \$/Km. , AÑO: 1977 , LINEAS A: 13.2 KV. - ESTRUCTURAS/Km. = 10 u.  
 DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO A VANO MEDIO = 100m.  
 P= 80%; PP= 12 %; ARR= 4 %; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 1/0

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIF.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 10,069.40				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	201.39			
M. O. NO CALIFIC. 4%		402.77		
PROD. QUIMICOS 25%			2517.35	
MATERIALES Y OTROS 69%			6947.88	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			7719.00	
M. LOCAL: 7,728.22				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	695.54			
M. O. NO CALIFIC. 14%		1081.95		
MATERIAL IMPORTADO 50%			3864.11	
OTROS 27%			2086.62	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO			17571.57	
M. LOCAL: 3,408.00				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	306.72			
M. O. NO CALIFIC. 14%		477.12		
OTROS 77%			2624.16	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA			868.00	
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	14552.00			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		8316.00		
3.3 S. TOTAL M.O. 22,868.00				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			3430.20	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			2286.80	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1143.40	
VII S. TOTAL H.O. CALIFIC.	15755.65			19.19
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		10277.84		12.52
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			23519.06	28.65
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	49,552,55			60.36
XI S. TOTAL DIVISAS			32540.03	39.64
TOTAL	82,092,58			100

COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2KV.-

ESTRUCTURAS/Km. = 11 u.

VANO MEDIO = 90 m.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO B

P=75 %; PP= 17 %; ARR= 4 %; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 1/0

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 11.259.39				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	225.18			
M. O. NO CALIFIC. 4%		450.37		
PROD. QUIMICOS 25%			2814.85	
MATERIALES Y OTROS 69%			7768.98	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			9109.06	
M. LOCAL: 8.008,32				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	720.75			
M. O. NO CALIFIC 14%		1121.16		
MATERIAL IMPORTADO 50%			4004.16	
OTROS 27%			2162.25	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO			17571.57	
M. LOCAL: 3.408,00				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	306.72			
M. O. NO CALIFIC 14%		477.12		
OTROS 77%			2624.16	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA			868.00	
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	15077.00			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		9179.00		
3.3 S. TOTAL M.O. 24.256.65				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			3638.49	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			2425.66	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1212.83	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	16329.65			18.82
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		11227.65		12.94
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			24832.37	28.62
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	5 2. 3 8 9. 6 7			60.38
XI S. TOTAL DIVISAS			34367,64	39.62
TOTAL	8 6 . 7 5 7 , 3 1			100

COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2 KV.-

ESTRUCTURAS/Km. = 12.50.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO C

VANO MEDIO = 80 m.

P = 70 %; PP = 22 %; ARR = 4 %; RR = 4 %

CONDUCTOR: ALUMINO No. 1/0

SISTEMA: RIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRAS CALIFICAD.	MANO OBRAS NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 12.772.00				
MANO OBRAS CALIFIC. 2%	255.44			
M. O. NO CALIFIC. 4%		510.88		
PROD. QUIMICOS 25%			3193.00	
MATERIALES Y OTROS 69%			8.812.66	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			10798.74	
M. LOCAL: 10.999.00				
MANO OBRAS CALIFIC. 9%	989.91			
M. O. NO CALIFIC. 14%		1539.86		
MATERIAL IMPORTADO 50%			5499.50	
OTROS 27%			2969.63	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO			17571.57	
M. LOCAL: 3.408.00				
MANO OBRAS CALIFIC. 9%	306.72			
M. O. NO CALIFIC. 14%		477.12		
OTROS 77%			2624.16	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA			868.00	
III. MANO OBRAS EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRAS CALIFIC.	15665.50			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		10.11850		
3.3 S. TOTAL M.O. 25.784.00				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			3.867.60	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			2.578.40	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1.289.20	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	17217.57			18.13
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		12646.36		13.32
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			27.141.67	28.59
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	57.005.60			60.04
XI S. TOTAL DIVISAS			37930.81	39.96
TOTAL		94.936.41		100



COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 15.2 KV.-

ESTRUCTURAS/Km. = 11 u.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO B

VANO MEDIO = 90 m.

P = 75 % ; PP = 17 % ; ARR = 4 % ; RR = 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 2

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 11.259.39				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	225.18			
M. O. NO CALIFIC. 4%		450.37		
PROD. QUIMICOS 25%			2814.85	
MATERIALES Y OTROS 69%			7768.98	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			9109.06	
M. LOCAL: 8.008.32				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	720.75			
M. O. NO CALIFIC. 14%		1121.16		
MATERIAL IMPORTADO 50%			4004.16	
OTROS 27%			2162.25	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO			11059.86	
M. LOCAL: 2.145.06				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	193.10			
M. O. NO CALIFIC. 14%		300.31		
OTROS 77%			1651.69	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA			868.00	
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	13276.29			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		9179.00		
3.3 S. TOTAL M.O.	22.455.29			
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			3368.29	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			2245.53	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1122.76	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIS.	14415.32			18.81
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		11050.84		14.42
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			23319.50	30.42
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	48.785,66			63.65
XI S. TOTAL DIVISAS			27855.93	36.35
TOTAL				100



COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2 KV.-

ESTRUCTURAS/Km. = 12.5 u.

VANO MEDIO = 80 m.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO C

P= 70 %; PP= 22 %; ARR= 4 %; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 2

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL			DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.	MATERIAL Y OTROS		
I. DISEÑO			5000.00		
II. MATERIALES					
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA					
M. LOCAL: 12.772.00					
MANO OBRA CALIFIC. 2%	255.44				
M. O. NO CALIFIC. 4%		510.88			
PROD. QUIMICOS 25%				3193.00	
MATERIALES Y OTROS 69%			8812.68		
2.2 AISLADORES Y HERRAJES					
DIVISAS				10798.24	
M. LOCAL: 10.999.00					
MANO OBRA CALIFIC. 9%	989.91				
M. O. NO CALIFIC. 14%		1539.86			
MATERIAL IMPORTADO 50%				5499.50	
OTROS 27%			2969.63		
2.3 CONDUCTORES					
MATERIAL IMPORTADO				11.05986	
M. LOCAL: 2.145.06					
MANO OBRA CALIFIC. 9%	193.05				
M. O. NO CALIFIC. 14%		300.31			
OTROS 77%			1651.69		
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA				868.00	
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION					
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	13865.50				
3.2 M. O. NO CALIFIC.		10118.50			
3.3 S. TOTAL M.O. 23,984.00					
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			3597.60		
V UTILIDADES (10% de 3.3)			2398.40		
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1199.20		
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	15303.90				18.04
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		12469.55			14.70
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			25629.20		30.21
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	5 3 . 4 0 2 , 6 5				62.95
XI S. TOTAL DIVISAS				31419.10	37.05
T O T A L	8 4 . 8 2 1 , 7 5				100

COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LÍNEAS A: 13.2KV -

ESTRUCTURAS/Km. = 10 u.

VANO MEDIO = 100m.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO A

P= 80 %; PP= 12 %; ARR= 4 %; ER= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 4

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
L. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 10,069.40				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	201.38			
M. O. NO CALIFIC. 4%		402.77		
PROD. QUIMICOS 25%			2517.35	
MATERIALES Y OTROS 69%			6947.88	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			7719.00	
M. LOCAL: 7,728.22				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	695.54			
M. O. NO CALIFIC. 14%		1081.95		
MATERIAL IMPORTADO 50%			3864.11	
OTROS 27%			2086.62	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO			6956.46	
M. LOCAL: 1,349.22				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	121.43			
M. O. NO CALIFIC. 14%		188.89		
OTROS 77%			1038.89	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA			868.00	
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	8732.00			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		8316.00		
3.3 S. TOTAL M.O. 17,048.00				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			2557.20	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			1704.80	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			852.40	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	9750.35			15.76
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		9989.61		16.15
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			20187.79	32.64
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	3 9 . 9 2 7 . 7 5			64.55
XI S. TOTAL DIVISAS			21924.92	35.45
TOTAL	6 1 . 8 5 2 , 6 7			100

COSTOS/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2KV.-

ESTRUCTURAS/Km. = 11 u.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO B

VANO MEDIO = 90 m.

P= 75 %; PF= 17 %; ARR= 4 %; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 4

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBR. CALIFICAD.	MANO OBR. NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 11.259.39				
MANO OBR. CALIFIC. 2%	225.18			
M. O. NO CALIFIC. 4%		450.37		
PROD. QUIMICOS 25%			2814.85	
MATERIALES Y OTROS 69%			7768.98	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			9109.08	
M. LOCAL: 8.008.32				
MANO OBR. CALIFIC. 9%	720.75			
M. O. NO CALIFIC. 14%		1121.16		
MATERIAL IMPORTADO 50%			4004.16	
OTROS 27%			2162.25	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO			6956.46	
M. LOCAL: 1.349.22				
MANO OBR. CALIFIC. 9%	121.43			
M. O. NO CALIFIC. 14%		188.89		
OTROS 77%			1038.89	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA			868.00	
III. MANO OBR. EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBR. CALIFIC.	9266.29			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		9179.00		
3.3 S. TOTAL M.O. 18.445.29				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			2766.79	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			1844.53	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			922.26	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	10333.65			15.53
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		10939.42		16.44
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			21503.70	32.32
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	4 2 7 7 6, 7 7			64.29
XI S. TOTAL DIVISAS			23752.53	35.71
TOTAL	6 6 . 5 2 9 , 3 . 0			100



COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2KV.

ESTRUCTURAS/Km. = 12.5u.

VANO MEDIO = 80 m.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO C

P= 70 %; FP= 22 %; ARR= 4 %; KR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 4

SISTEMA: BIFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 12,772.00				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	255.44			
M. O. NO CALIFIC. 4%		510.88		
PROD. QUIMICOS 25%			3193.00	
MATERIALES Y OTROS 69%			8812.68	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			10798.74	
M. LOCAL: 10,999.00				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	989.91			
M. O. NO CALIFIC. 14%		1539.86		
MATERIAL IMPORTADO 50%			5499.50	
OTROS 27%			2969.73	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO			6956.46	
M. LOCAL: 1,349.22				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	121.43			
M. O. NO CALIFIC. 14%		188.89		
OTROS 77%			1038.89	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA			868.00	
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	9845.50			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		10118500		
3.3 S. TOTAL M.O. 19,964.00				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			2994.60	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			1996.10	
VI IGENIEVISTOS (5% de 3.3)			998.20	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	11212.28			15.01
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		12358.13		16.54
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			23810.40	31.88
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	47,380,91			63.43
XI S. TOTAL DIVISAS			27315.70	36.57
TOTAL				100



COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2KV.

ESTRUCTURAS/Km. #11.1u.

VALOR MEDIO = 90 m.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO B

P=75 %; PP=17 %; ARR= 4 %; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 1/0

SISTEMA: MONOFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 9.559,32				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	191.18			
M. O. NO CALIFIC. 4%		382.37		
PROD. QUIMICOS 25%			2389.83	
MATERIALES Y OTROS 69%			6595.93	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			5282.96	
M. LOCAL: 5.706.23				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	513.56			
M. O. NO CALIFIC. 14%		798.87		
MATERIAL IMPORTADO 50%			2853.12	
OTROS 27%			1540.68	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO			11.71438	
M. LOCAL: 2.272.00				
MANO OBRA CALIFIC. 5%	204.48			
M. O. NO CALIFIC. 14%		318.08		
OTROS 77%			1749.44	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA			868.00	
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	10452,98			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		8994,40		
3.3 S. TOTAL M.O. 19.447,38				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			2917.11	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			1944.74	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			972.37	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	11362.20			17.30
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		10493.72		15.97
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			20720.27	31.55
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	42.576.19			64.82
XI S. TOTAL DIVISAS			23108.29	35.18
TOTAL			65684.48	100

COSTO: \$/Km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2 KV.-

ESTRUCTURAS/Km. = 12.5u.

VANO MEDIO = 80 m.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPOC

P= 70.%; PP= 22%; ARR= 4%; RR= 4%

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 1/0

SISTEMA: MONOFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 10.765.00				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	215.30			
M. O. NO CALIFIC. 4%		430.60		
PROD. QUIMICOS 25%			2691.25	
MATERIALES Y OTROS 69%			7427.85	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			6103.53	
M. LOCAL: 6.563.27				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	590.69			
M. O. NO CALIFIC 14%		918.86		
MATERIAL IMPORTADO 53%			3281.64	
OTROS 27%			1772.10	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO,			11714.38	
M. LOCAL: 2.272.00				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	204.48			
M. O. NO CALIFIC 14%		318.08		
OTROS 77%			1749.44	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA			868.00	
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	10841.20			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		9910.60		
3.3 S. TOTAL M.O. 20.751.80				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			3112.77	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			2075.18	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			1037.59	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	11851.67			16.87
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		11578.14		16.48
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			22174.93	31.55
X S. TOTAL MONEDA LOCAL		45604.74		64.90
XI S. TOTAL DIVISAS			24658.80	35.10
TOTAL			70263.54	100







COSTO: \$/Km. , AÑO: 1977 , LINEAS A: 13.2 KV.

ESTRUCTURAS/Km. = 12.5 u.

VANO MEDIO = 80 m.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO C

P= 70 % ; PP= 22 % ; ARR= 4 % ; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 2

SISTEMA: MONOFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIF. C.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 10.765.00				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	215.30			
M. O. NO CALIFIC. 4%		450.60		
PROD. QUIMICOS 25%				2691.25
MATERIALES Y OTROS 69%			7427.85	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS				6027.62
M. LOCAL: 6,563.27				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	590.69			
M. O. NO CALIFIC 14%		918.86		
MATERIAL IMPORTADO 50%				3281.64
OTROS 27%			1772.10	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO				7373.24
M. LOCAL: 1,430.04				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	128.70			
M. O. NO CALIFIC 14%		200.21		
OTROS 77%			1101.13	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA				868.00
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	9641.21			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		9910.60		
3.3 S. TOTAL M.O. 19,551,81				
IV D.T. Y ADMINST. (15% de 3.3)			2932.77	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			1955.18	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			977.59	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	10575.90			16.67
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		11460.27		18.06
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			21166.62	33.36
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	43.202.79			68.09
XI S. TOTAL DIVISAS			20241.75	31.91
TOTAL				100

COSTO: \$/Kil., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2KV-

ESTRUCTURAS/Kil. = 10 u.

VANO MEDIO = 100 m.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO A

P= 80 %; PP= 12%; ARR= 4%; RR= 4%

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 4

SISTEMA: MONOFASICO

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.	MATERIAL Y OTROS	
I. DISEÑO			5.000,00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 8.612,00				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	172,24			
M. O. NO CALIFIC. 4%		344,48		
PROG. QUIMICOS 23%				
MATERIALES Y OTROS 69%			5.942,28	2.153,00
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS				4.404,80
M. LOCAL: 5.026,97				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	452,43			
M. O. NO CALIFIC 14%		703,77		
MATERIAL IMPORTADO 50%				2.513,48
OTROS 27%			1.357,28	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO				4.637,64
M. LOCAL: 899,48				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	80,95			
M. O. NO CALIFIC 14%		125,93		
OTROS 77%			692,59	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA				868,00
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	6.274,00			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		8.283,00		
3.3 S. TOTAL M.O. 14.557,00				
IV D.T. Y ADMINIST. (10% de 3.3)			2.183,55	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			1.455,70	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			727,85	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	6.979,62			14,43
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		9.457,18		19,55
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			17.359,25	35,88
X S. TOTAL MONEDA LOCAL	33.79.605			69,86
XI S. TOTAL DIVISAS			14.575,42	30,14
TOTAL			48.372,97	100



COSTO: \$/km. , AÑO: 1977 , LINEAS A: 13.2 KV.-

ESTRUCTURAS/Km. = 11. lu.  
VANO MEDIO = 90 m.

DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO B

P= 75 %; PP= 17 %; ANR= 4 %; RR= 4 %

CONDUCTOR: ALUMINIO No. 4

SISTEMA: MONOFASICO:

DESCRIPCION	MONEDA LOCAL		DIVISAS	%
	MANO OBRA CALIFICAD.	MANO OBRA NO CALIFIC.		
I. DISEÑO			5000.00	
II. MATERIALES				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL: 9.559.32				
MANO OBRA CALIFIC. 2%	191.18			
M. O. NO CALIFIC. 4%		382.37		
PROD. QUIMICOS 25%			2389.83	
MATERIALES Y OTROS 69%			6595.93	
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			5053.45	
M. LOCAL: 5.706.23				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	513.56			
M. O. NO CALIFIC 14%		798.87		
MATERIAL IMPORTADO 50%			2853.12	
OTROS 27%			1540.68	
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO			4637.64	
M. LOCAL: 899.48				
MANO OBRA CALIFIC. 9%	80.95			
M. O. NO CALIFIC 14%		125.93		
OTROS 77%			692.59	
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA			868.00	
III. MANO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MANO OBRA CALIFIC.	6572.98			
3.2 M. O. NO CALIFIC.		8994.40		
3.3 S. TOTAL M.O. 15.567.38				
IV D.T. Y ADMINIST. (13% de 3.3)			2335.11	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			1556.74	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			778.37	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	7358.67			14.16
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		10301.57		19.82
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			18499.42	35.60
X S. TOTAL MONEDA LOCAL		36159.66		69.58
XI S. TOTAL DIVISAS			15802.04	30.42
T O T A L			51961.70	100

COSTO: \$/km., AÑO: 1977, LINEAS A: 13.2KV -  
 DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS TIPO: C  
 P= 70 %; PP= 22 %; AIR= 4 %; IRR= 4 %

ESTRUCTURAS/Km. = 12.5 u.  
 VARG MEDIO = 80 m.

CONDUCTOR: ALUMBRIO No. 4

SISTEMA: MONOFASICO

DESCRIPCION	MONEDA	LOCAL	DIVISAS	%
<b>I. DISEÑO</b>				
<b>II. MATERIALES</b>				
2.1 POSTES Y CRUCETAS MADERA				
M. LOCAL:	10,765.00			
MAHO OBRA CALIFIC. 2%		215.30		
H. O. NO CALIFIC. 4%		430.60		
PROD. QUIMICOS 25%				
MATERIALES Y OTROS 69%		7427.85		2691.25
2.2 AISLADORES Y HERRAJES				
DIVISAS			5899.54	
M. LOCAL:	6,563.27			
MAHO OBRA CALIFIC. 9%		590.69		
M. O. NO CALIFIC 14%		918.86		
MATERIAL IMPORTADO 50%			1772.08	3281.63
OTROS 27%				
2.3 CONDUCTORES				
MATERIAL IMPORTADO			4637.64	
M. LOCAL:	899.48			
MAHO OBRA CALIFIC. 9%		80.95		
H. O. NO CALIFIC 14%		125.93		
OTROS 77%			692.59	868.00
2.4 PROTECCION Y ELEMENTO TIERRA				
III. MAHO OBRA EN CONSTRUCCION				
3.1 MAHO OBRA CALIFIC.		6961.20		
3.2 M. O. NO CALIFIC.		9910.60		
3.3 TOTAL M.O. 16,871.80				
IV D.T. Y ADMINIST. (15% de 3.3)			2530.68	
V UTILIDADES (10% de 3.3)			1687.18	
VI IMPREVISTOS (5% de 3.3)			843.56	
VII S. TOTAL M.O. CALIFIC.	7848.14			13.87
VIII S. TOTAL M.O. NO CALIFIC.		11385.99		20.13
IX S. TOTAL MATER. Y OTROS			19953.94	35.27
X S. TOTAL MONEDA LOCAL		39,183,07		69.27
XI S. TOTAL DIVISAS			17378.06	30.73
TOTAL	56,566,13			100

RESUMEN DE COSTOS UNITARIOS \$/KM CON DESGLOSE DEL RUERO MONEDA LOCAL  
DE LINEAS A 13.2 kv SEGUN TIPO DE ESTRUCTURA

SISTEMA	CONDUCTOR DE ALUMINIO #	ESTRUCTURA TIPO A: P= 80% ; PP = 12% ; ARR = 4% ; RR = 4%											
		MONEDA LOCAL			S. TOTAL	S. TOTAL	TOTAL	%	%	%	%	%	TOTAL
		M.O CALIF.	M.O. NO CALIF.	MAT. Y OTROS	M. LOCAL	DIVISAS		M.O. CALIF.	MONO CALIF.	MAT Y OTROS	M. LOCAL	DIVISAS	
TRIFASICO	3/0	22701.71	10563.6	28386.48	62051.81	50664.76	112716.57	20.14	9.73	25.18	55.05	44.95	100
TRIFASICO	1/0	18180.81	10472.55	24942.11	53595.47	37406.92	91002.39	19.97	11.51	27.41	58.89	41.11	100
TRIFASICO	2	14903.27	10258.59	22823.10	47984.96	29384.91	77369.87	19.26	13.26	29.50	62.02	37.98	100
TRIFASICO	4	10311.65	10147.17	21083.50	42042.32	24847.91	66890.23	16.16	15.17	31.52	62.85	37.15	100
BIFASICO	3/0	19639.92	10711.94	26463.10	56814.96	43569.99	100384.95	19.56	10.67	26.36	56.59	43.41	100
BIFASICO	1/0	15755.65	10277.84	23519.06	49552.55	32540.03	82092.58	19.19	12.52	28.65	60.36	39.64	100
BIFASICO	2	13842.03	10101.03	22006.59	45949.65	26028.32	71977.97	19.23	14.03	30.57	63.83	35.17	100
BIFASICO	4	9750.35	9989.61	20187.79	39927.75	21924.92	61852.67	15.76	16.15	32.64	64.55	35.45	100
MONOFASICO	1/0	10983.15	9649.33	19580.10	40212.58	21816.86	62029.44	17.71	15.56	31.56	64.83	35.17	100
MONOFASICO	2	9707.37	9531.46	18571.79	37810.62	17414.99	55225.61	17.57	17.26	33.63	68.46	31.54	100
MONOFASICO	4	6979.68	9457.18	17359.25	33796.05	14576.42	48372.97	14.43	19.55	35.88	69.86	30.14	100

NOTA: El ruero Divisas corresponde a materiales importados directamente mas el componente de Divisas correspondiente a productos químicos de postes y crucetas, materiales importados para la fabricación de herrajes, protección y elementos de tierra.

## RESUMEN DE COSTOS UNITARIOS \$/KM CON DESGLOSE DEL RUPRO MONEDA LOCAL

## DE LINEAS A 13.2 KV SEGUN TIPO DE ESTRUCTURA

SISTEMA	CONDUCTOR DF ALUMINIO	ESTRUCTURA TIPO: B P= 75% : PP= 17% : ARR = 4% ; RR : ; 4%											
		MONEDA LOCAL				S. TOTAL	S. TOTAL	TOTAL	%	%	%	%	%
		M.O. CALIF.	M.O. NO CAL.	MAT. Y OTROS	M. LOCAL	DIVISAS		M. O. CALIF.	M. O. NO CAL.	MAT. Y. OTROS	M. LOCAL	DIVISAS	TOTAL
TRIFASICO	3/0	23331.25	12077.55	30019.91	65478.72	52871.60	118350.32	19.76	10.20	25.37	55.33	44.67	100
TRIFASICO	1/0	18849.84	11571.28	26542.19	56963.31	39542.20	96505.51	19.53	11.99	27.50	59.02	40.98	100
TRIFASICO	2	15572.30	11357.33	24423.46	51353.09	31506.05	82859.14	18.79	13.71	29.47	61.97	38.03	100
TRIFASICO	4	11480.68	11245.91	22604.65	45331.24	26924.69	72255.93	15.90	15.56	31.28	62.74	37.26	100
BIFASICO	3/0	20290.73	11782.27	28012.25	60085.25	45547.28	105632.53	19.21	11.15	26.52	56.88	43.12	100
BIFASICO	1/0	16329.65	11227.65	24832.37	52339.67	34367.64	86757.31	18.82	12.94	28.62	60.38	39.62	100
BIFASICO	2	14415.32	11050.84	23319.50	48785.66	2855.93	76641.59	18.81	14.42	30.42	63.65	36.35	100
BIFASICO	4	10333.65	10939.42	21503.70	42776.77	23752.53	66529.30	15.53	16.44	32.32	64.29	35.71	100
MONOFASICO	1/0	11332.20	10493.72	20720.27	42576.19	23108.29	65684.48	17.30	15.97	31.55	64.82	35.18	100
MONOFASICO	2	10086.42	10375.85	19711.96	40174.23	18750.35	58924.58	17.12	17.61	33.45	68.18	31.82	100
MONOFASICO	4	7358.67	10301.57	18499.42	36159.56	15802.04	51961.70	14.16	19.82	35.60	69.58	30.42	100
NOTA: El rubro Divisas corresponde a mat. imó. directamente mas el componente de divisas correspondiente a productos químicos de postes y crucetas, material importado para la fabricación de herrajes, protección y elementos de tierra.													

RESUMEN DE COSTOS UNITARIOS \$/KM CON DESGLOSE DEL RUBRO MONEDA LOCAL  
DE LÍNEAS A 13.2 KV TIPO DE ESTRUCTURA

SISTEMAS	CONDUCTOR DE ALUMINIO	ESTRUCTURA TIPO C: P = 70%; PP = 22%; ARR = 4%; RR = 4%				S. TOTAL M. LOCAL	S. TOTAL DIVISAS	TOTAL	%		MAT Y OTR.	%		TOTAL
		M. O. CALIF.	M. O. NO CAL.	M. LOCAL	DIVISAS									
TRIFASICO	3/0	24167.87	13336.70	32022.88	69527.45	57867.10	127394.55	18.97	10.47	25.14	54.58	45.42	100	
TRIFASICO	1/0	19621.54	12808.08	23501.19	60930.81	42285.80	103216.61	19.01	19.41	27.61	59.03	40.97	100	
TRIFASICO	2	16344.00	12594.13	26382.44	55320.57	34228.29	89548.86	18.25	14.06	29.46	61.77	38.23	100	
TRIFASICO	4	12252.39	12482.71	24563.65	49298.75	29582.89	78881.64	15.53	15.82	31.14	62.49	37.51	100	
BIFASICO	3/0	21129.17	13120.93	30168.76	64418.86	48575.67	112994.53	18.70	11.61	26.70	57.01	42.99	100	
BIFASICO	1/0	17217.57	12646.36	27141.67	57005.60	37930.81	94936.41	18.13	13.32	28.59	60.04	39.96	100	
BIFASICO	2	15303.90	12469.55	25629.20	53402.65	31419.10	84821.75	18.04	14.70	30.21	62.95	37.05	100	
BIFASICO	4	11212.28	12358.13	23810.40	47380.91	27315.70	74696.61	15.01	16.54	31.88	63.43	36.57	100	
MONOFASICO	1/0	11851.67	11578.14	22174.93	45604.74	24658.80	70263.54	16.87	16.48	31.55	64.90	35.10	100	
MONOFASICO	2	10575.90	11460.27	21166.62	43202.79	20241.75	63444.54	16.67	18.06	33.36	68.09	31.91	100	
MONOFASICO	4	7848.14	11385.99	19953.94	39188.07	17378.06	56566.13	13.87	20.13	35.27	69.27	30.73	100	
<p align="center">N O T A: El rubro Divisas corresponde a materiales importados más el componente de Divisas correspondiente a productos químicos de postes y crucetas, materiales importados para la fabricación, protección y elementos de tierra.</p>														

7.- METODOLOGIA DE CALCULO DE COSTOS

## 7. METODOLOGIA DE CALCULO DE COSTOS

### 7.1. MANO DE OPRA (M.O.)

#### a) VARIAS ACTIVIDADES

Estacamiento y desbrose (topografía)	1.400 \$/Km
Transporte de postes al sitio	100 \$/Poste
Limpieza de vía	1.700 \$/Km
Excavación de huecos poste	150 \$/hueco
Excavación de huecos ancla	150 \$/hueco
Instalación relleno y compactación de hueco ancla	180 \$/hueco
Erección de poste, relleno y compactación	240 \$/poste
Montaje de tensores tipo TT	160 \$/tensor
Montaje de tensores tipo TF (farol)	180 \$/tensor
Montaje de seccionadores	70 \$/seccionador
Montaje de pararrayos	70 \$/pararrayos
Montaje de puesta a tierra	80 \$/c.u.

FUENTE: INECFL - SUPERINTENDENCIA DE PROYECTOS Y OBRAS -  
AÑO 1977

#### b) ENSAMBLAJE DE ESTRUCTURAS PARA LINEAS A 13.2 KV

##### SISTEMA TRIFASICO:

Estructura tipo P	170 \$/estruct.
Estructura tipo PP	200 \$/estruct.
Estructura tipo AR	220 \$/estruct.
Estructura tipo ARR	290 \$/estruct.
Estructura tipo RR	270 \$/estruct.
Estructura tipo R	250 \$/estruct.
Estructura tipo HRT ángulo	400 \$/estruct.(1)



SISTEMA MONOFASICO:

Estructura tipo SU	60 \$/estruct.
Estructura tipo AU	80 \$/estruct.
Estructura tipo RU	80 \$/estruct.
Estructura tipo RRU	90 \$/estruct.
Estructura tipo ARRU	90 \$/estruct.
Estructura tipo P-RU	60 \$/estruct.

FUENTE: INECEL - SUPERINTENDENCIA DE PROYECTOS Y OBRAS -  
AÑO 1977

(1) Dato de Empresa Eléctrica Quito.

c) TFNDIDO Y TENPLANDO DE CONDUCTOR

Conductor # 3/0 A W G	4.100 \$/Km/conductor
Conductor # 1/0	2.900 \$/Km/conductor
Conductor # 2	2.300 \$/Km/conductor
Conductor # 4	960 \$/Km/conductor
Conductor # 6	960 \$/Km/conductor

d) OTROS COSTOS:

- Dirección técnica y administración	15%	M.O.
- Utilidades	10%	M.O.
- Imprevistos	5%	M.O.

7.2. COSTOS DE CONDUCTORES:

a) COSTOS DE CONDUCTOR DE ALUMINIO 5005 Y ACSR A PRECIOS DE MERCADO INTERNO (1)



Conductor # 3/0 AWG	16.300 \$/Km (2)
1/0	10.300 \$/Km
2	6.330 \$/Km
4	4.300 \$/Km
6	2.500 \$/km

FUENTE: (1) INECEL, Control de Materiales.

NOTA: (2) Estos datos se tomaron en cuenta unicamente como referenciales.

b) COSTO ALAMPRON DE ALUMENIO (COSTO FOP)

AASC = ECH16	25.750 \$/TM
5005 H16 = ACSR	25.760 \$/TM (1)

c) COSTO DE ALAMPRE DE ATAR, CINTA DE ARMAR (COSTO FOP)  
ALAMPRON AL TEMPLA EC - 0

AASC	25.750 \$/TM
------	--------------

d) COSTO ALAMPRE DE ACERO GALVANIZADO Ø NOMINAL

0.1673 "PARA CONDUCTOR ACSR

En # 3/0 AWG	3.500 \$/Km
--------------	-------------

e) COSTO MANO DE OBRA PARA TRIFILAR

ALAMPRON (3)	7.500 \$/TM
--------------	-------------

FUENTE: INECEL - SUPERINTENDENCIA DE PROYECTOS Y OBRAS -  
SEGUN LICITACION 05/74

NOTA: (1) POSTERIORMENTE SE ACTUALIZA EL COSTO A 1.977

(3) SEGUN CONTRATO AÑO 1.976

7.3. CALCULO DE COSTO DE CONDUCTOR POR KM.

Costo/Km de conductor de aluminio 5005 H16 en base a los siguientes datos:

Costo materiales y alambón de aluminio 5005 H16

Costo FOP: según licitación 05/74 = 25.760,00 \$/TM

Costo FOP al año 1.977 = FOP(74) X 1,4 = 36.064,00 \$/TM (L)

Costo CIF al año 1.977 = FOP+10.8%FOB = 39.959,00 \$/TM

Costo para trifilar en el país alambón de Al.=7.500,00 \$/TM

Costo transporte de materiales Guayaquil-Quito= 0,25 \$/Kg

Conductor Al. Nº	Kg/Km (?)	CIF.Materiales \$/Km	Transporte \$/Km	Trifilado \$/Km
3/0	233,18	9.317,64	58,29	1.748,85
1/0	146,58	5.857,19	36,65	1.099,35
2	92,26	3.686,62	23,07	691,95
4	58,03	2.318,82	14,51	435,23

DIVISAS = CIF. MATERIALES

MONEDA LOCAL = TRANSPORTE INTERNO MAS TRIFILADO

Conductor Al. Nº	MONEDA LOCAL \$/Km	DIVISAS \$/Km	T O T A L \$/Km
3/0	1.807,14	9.317,64	11.124,78
1/0	1.136,00	5.857,19	6.993,19
2	715,02	3.686,62	4.401,64
4	449,74	2.318,82	2.768,56

NOTAS:

- (1) - Se considera un 10% de sobre costo por inflación por año y un 10% de sobre costo de material, total 40% en sobre costo del año 74 al 77
- (2) - La fuente es la tabla 25 de aluminum Co. of América SECC. 4 - PAG. 338.

7.4. PROTECCIONES Y ELEMENTOS DE PUESTA A TIERRA DE LINEA  
A 13.2 KV

Se ha estandarizado para líneas a 13.2 Kv.

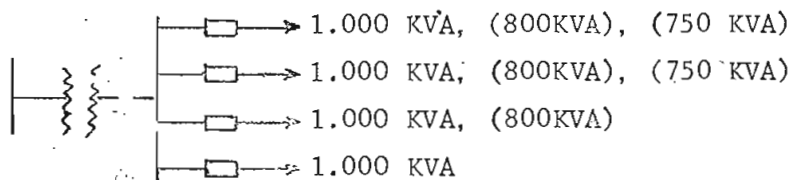
Alimentadores de 20 - 30 Km de Longitud.

con regulación entre 8 - 10% para conductores # 3/0, 1/0, 2, 4

AWG para S/E 69/13.2 KV. con capacidad de:

3.750 KVA	-	4	ALIMENTADORES
2.500 KVA	-	3	ALIMENTADORES
1.500 KVA	-	2	ALIMENTADORES

69/13.2KV



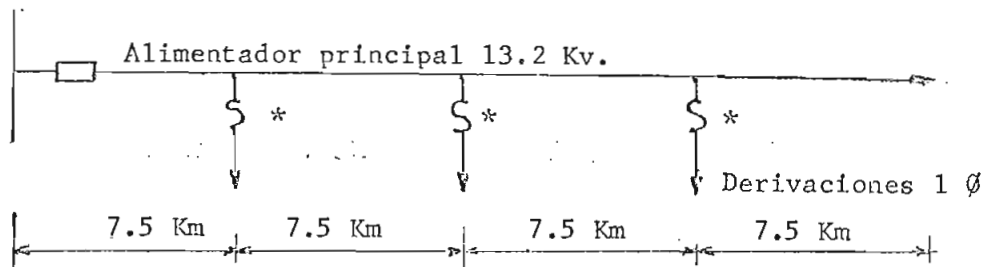
\*

\* PROTECCION CON RECLOSER PARA ALIMENTADORES

Si se consideran cargas típicas para electrificación rural del orden de 150 KVA - 300 KVA

- a) Admitiendo 3 derivaciones de 150 KVA c/u que parten de una línea de 30 Km.

SF FUNDRA: 3 derivaciones en 30 Km.  
1 derivaciones c/ 7,5 Km.  
0,133 derivaciones cada 1 Km.



(\*) Cada derivación requerirá una protección de línea del tipo - CUT OUT, tomando como referencia el precio de mercado interno:

CUT OUT completo con tirafusible	\$ 2.550,00
Con 3 derivaciones en línea 30 Km.	7.650,00
Costo de protección por Km (13,3%)	1.017,00
Costo con licitación (50% del costo de mercado interno)	508,00

Suponiendo que las derivaciones son monofásicas.

b) Adoptando 1 bajante a tierra por Km. para conexión con el neutro, con los siguientes materiales, y precios de mercado interno:

- 7,5m COND. Cu #2 AWG a 40 \$/m	\$ 300,00
- 2 conectores perno partido de aleación Cu.Al para COND. # 2 AWG. a 25 \$/c.u	50,00
- protector de latón de 2,4 m de largo X 10 cm de ancho	50,00
- Grapas y clavos	50,00
- Varilla de COPER WELD de 6 pies de largo	270,00
<hr/>	
T O T A L a precio de mercado	\$/Km 720,00
Costo con licitación ( 50% del costo de mercado interno)	\$/Km 360,00
Costo por protecciones y elementos de puesta a tierra:	
Por protección de derivaciones	\$/Km 508,00
Por bajantes a tierra	360,00
<hr/>	
T O T A L	\$/Km 868,00
	<u><u>D I V I S A S</u></u>

c) CHEQUEO:

Peso: CUT - OUT = 18 lbs según catálogo N° C 70 P-22A009  
de A.R.CHANCE CO.

18 lbs = 8.18 Kg.

transporte: Guayaquil - Quito = 0.25 \$/Kg

Costo transporte interno = \$ 2,04

Según INECEL -

Licitación N° 03/73

Portafusible westinghouse tipo LPU S #633A334A01

7.8/13-8KV 31,00 U.S. \$

Tirafusible tipo K. H3 y H4 Joslyn Cat-31065

65 Amp. 1,60 U.S. \$

TOTAL FOB 32,60 U.S. \$

TOTAL CIF 36,12 U.S. \$

40% sobre costo al año 77

TOTAL CIF = U.S. \$ 50,568

TOTAL CIF = \$ 1.264,20

transporte interno=\$ 2,04

Costo con licitación=\$1.266,24

Para 3 derivaciones

en línea de 30 Km. = \$3.798,72

Costo por Km (13,3%) = \$ 505,23

Por protección de cut-out

Se tomó \$508,00 según el cálculo anterior.

7.5 INFORMACIÓN DE COSTOS:

a) Sobre costos de herrajes: "SICAMELEC" - QUITO - SEP./77

COSTO MATERIAL IMPORTADO = 50%  
COSTO M.O IDRECTA = 20%  
COSTO M.O INDIRECTA = 10%  
UTILIDAD PRUTA = 20%

Con estos datos se determina:

M.O DIRECTA 20%  
REPARTO UTILIDADES:  
15% UTILIDAD PRUTA  $\frac{3\%}{23\%}$  (1)  
TOTAL M.O. DIRECTA

ADOPTANDO:

M.O. CALIFICADA: 40% M.O DIRECTA = 9%  
M.O. NO CALIFICADA: 60% M.O DIRECTA = 14%

NOTA: (1) La ley determina el reparto de utilidades en un 15%

b) costo de diseño de líneas : para voltajes de 13.2 KV, 23 KV, 34.5 KV para electrificación rural, 5.000 \$/Km. Dato proporcionado por Consultora de ING. JURADO - QUITO, Agosto/77

c) Costos de otros materiales (1)

Perno ( $\emptyset$  16 m m ) X 12" 35 \$/c.u.  
Perno de ojo ( $\emptyset$  16 m m) X 8 28 \$/c.u.  
Perno de ojo ( $\emptyset$  16 m m ) X 16 40 \$/c.u.  
Varilla de anclaje ( $\emptyset$  16 m m ) X 1,5 m 150 \$/c.u.  
Varilla de anclaje ( $\emptyset$  16 m m ) X 2 m 200 \$/c.u.

RETENCION PREFORMANDA:

Para conductor # 3/0 AWG 156 \$/c.u.

Para conductor # 1/0 AWG	94 \$/c.u.
Para conductor # 2 AWG	75 \$/c.u.
Para conductor # 4 AWG	43 \$/c.u.
Cable de acero 3/8"-4.500 lbs	20 \$/m.
(2) HORQUILLA con guardacabo 5/8"	42 \$/c.u.
Eslabón U	25 \$/c.u.

FUENTE: (1) COINTEC - QUITO - AGOSTO 1977  
(2) SICAMELEC S.A. QUITO - AGOSTO 1977

8.- ANFXOS



(A) K. y R  
14

MEMORANDUM No. 9.611  
Quito, Julio 7 de 1.977

PARA: ING. ARTURO BARRAL P.  
Coordinador General del Proyecto de Electrificación Rural.

DE: ING. MARCELO ALBUJA P.  
Superintendente de Proyectos y Obras

ASUNTO: INFORMACION SOBRE LINEAS A 13.8 KV.

Dando contestación a su Memorandum No. 7997 de fecha Junio 7/77, adjunto a la presente los Anexos Nos. 1, 2, 3 y 4, con la información correspondiente.

Esperando haber atendido su solicitud en la mejor forma, quedo de usted.

Atentamente,

  
Ing. Marcelo Albuja P.,  
SUPERINTENDENTE DE PROYECTOS Y OBRAS

Adj: Anexos.  
FV/cha  
VEL-7-77  
cc. Dpto. Mscas y Redes  
Ing. F. Velástegui  
Archivo (2)

ANEXO I

ESTRUCTURA TIPO "P"

<u>DESCRIPCION</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>COSTO/N</u>	<u>COSTO/S/</u>	<u>COSTO DIVISAS</u>
1. Poste de madera 12 m.	1	1130,00	1130,00	
2. Cruzeta de madera de 2 m	1	123,00	123,00	
3. Alfiler tipo Espiga (PIN)	3	49,39		143,17
4. Extensión en punta de poste	1	92,90	92,90	
5. Perno largo Espiga (PIN)	3	37,59	112,77	
6. Bastidor de una vía	1	36,00	36,00	
7. Alfiler tipo rojlo	1	30,00		30,00
8. Pie amigo de ángulo	2	73,00	156,00	
9. Perno máquina de 9 mm (3/8) x 6"	2	5,93	11,96	
10. Perno máquina de 16mm (5/8) x 8"	4	20,96	83,84	
11. Perno máquina de 16mm (5/8) x 12"	1	40,43	40,43	
12. Arandela cuadrada (3/8)	4	2,76	11,04	
12. Arandela cuadrada (5/8)	10	2,76	27,60	
14. Arandela de presión (5/8)	5	0,82	4,10	
15. Varillas cortas de acero para simple soporte	4	50,60		202,40
		<u>TOTAL</u>	<u>S/ 1234,69</u>	<u>S/ 330,57</u>

TOTAL MATERIALES ESTRUCTURA TIPO "P" S/. 2015,26

ESTRUCTURA TIPO "P"

<u>DESCRIPCION</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>COSTO/N</u>	<u>COSTO/S/</u>	<u>COSTO DIVISAS</u>
1. Poste de madera de 12 m	1	1130,00	1130,00	
2. Cruzeta de madera de 2m	2	123,00	256,00	
3. Alfiler tipo espiga (PIN)	6	49,39		296,34
4. Extensión de punta de poste	2	92,90	185,80	
5. Perno largo espiga (PIN)	6	37,59	225,50	
6. Bastidor de una vía	1	35,00	36,00	
7. Alfiler tipo rojlo	1	30,00		30,00
8. Pie amigo de ángulo	4	73,00	312,00	

<u>DESCRIPCION</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>COSTO/U</u>	<u>COSTO/S</u>	<u>COSTO DIVISAS</u>
9. Pernos máquina de 9mm (3/8)x 6"	4	5,98	23,92	
10. Pernos máquina de 16mm (5/8)x 8"	4	20,96	83,84	
11. Pernos máquina de 16mm (5/8)x 16"	1	40,48	40,48	
12. Espéculos para doble cruceta 16 m (5/8)x 16"	2	53,54	107,08	
13. Arandela cuadrada (3/8)	8	2,76	22,08	
14. Arandela cuadrada (5/8)	10	2,76	27,60	
15. Arandela de presión (5/8)	3	0,82	2,46	
16. Varillas cortas de armar para simple soporte	1	50,60		50,60
para doble soporte	3	55,05		165,18
17. Varillas de anclaje	1	128,59	128,59	
18. Guardacabo	1	26,50	26,50	
19. Grapa mordaza	2	28,91		57,82
20. Bloque de hormigón	1	100,00	100,00	
21. Cable de acero 3/8 20 m		2,07		41,40
TOTAL			S/. 2707,35	S/. 641,34

TOTAL MATERIALES ESTRUCTURA TIPO "EZ" S/. 3348,69

ANEXO 2

ESTRUCTURA "ARR"

<u>DESCRIPCION</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>COSTO/M</u>	<u>COSTO/S/L</u>	<u>COSTO DIVISAS</u>
1. Poste de madera de 12 m	1	1130,00	1130,00	
2. Aislador de suspensión 52-1	12	134,92		1619,04
3. Grapa de terminal	6	220,00		1320,00
4. Abrasadora con perro para fijación simple	8	68,00	544,00	
5. Tuercas de ojo	8	19,62	156,96	
6. Conector de ranuras paralelas	4	41,03		164,12
7. Bastidor de una vía	2	36,00	72,00	
8. Aislador tipo rollo	2	30,00		60,00
9. Grapa U. Bolt para baja tensión	4	27,30		111,20
10. Varilla de anclaje	4	128,59	514,36	
11. Guardacabo	4	26,50	106,00	
12. Grapa mordaza	8	28,91		231,28
13. Bloques de horquilla	4	100,00	400,00	
14. Cable de acero 3/8	160 m	2,07		331,20
		<u>TOTAL</u>	<u>S/. 2923,32</u>	<u>S/. 3336,84</u>

REAL MATERIALES ESTRUCTURA TIPO "ARR" = S/. 6760,16

ESTRUCTURA "R"

<u>DESCRIPCION</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>COSTO/M</u>	<u>COSTO/S/L</u>	<u>COSTO DIVISAS</u>
14. Poste de madera de 12 m	1	1130,00	1130,00	
2. Cruzeta de madera de 2 m	2	123,00		256,00
3. Aislador de suspensión 52-1	6	134,92		809,52
4. Bastidor de una vía	1	36,00		36,00
5. Aislador tipo rollo	1	30,00		30,00
6. Fio esdago de Angulo	4	73,00	312,00	
7. Grapa terminal	3	220,00		660,00
8. Perno de ojo de 16mm (5/8) x 12"	3	53,20	159,60	



ANEXO 3

ESTRUCTURA TIPO "PR"

<u>DESCRIPCION</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>COSTO/U</u>	<u>COSTO/T.</u>	<u>COSTO/S/.</u>	<u>COST. IVES/S</u>
1. Poste de madera de 12 m	1	1130,00	1130,00		
2. Gruceta de madera de 2 m	2	123,00	256,00		
3. Anclador tipo espiga (PUD)	2	49,39			98,78
4. Anclador de suspensión	12	134,92			1619,04
5. Exconción en punta de poste	1	92,90	92,90		
6. Torno tipo coplpa (PIM)	2	37,50	75,00		
7. Bastidor de una vfa	2	36,00	72,00		
8. Alizador tipo rollo	2	30,00			60,00
9. Pie anigo de Angulo	4	73,00	312,00		
10. Orapa de terminal	6	220,00			1320,00
11. Retno de ojo de lema (5/8)x 12"	3	53,20	159,60		
12. Muera de ojo (5/8)	3	19,62	58,86		
13. Retno régula de 16mm (5/8)x 8	4	20,96	83,84		
14. Retno régula de 16mm (5/8)x 12"	1	60,46	60,46		
15. Arandala cuadrada (3/8)	8	2,76	22,08		
16. Arandala cuadrada (5/8)	10	2,76	27,60		
17. Arandala do presión (5/8)	2	0,82	1,64		
18. Retno régula de 6mm (3/8)x6	4	5,93	23,92		
19. Conector de rruanca peralolas	3	41,03	123,09		
20. Orapa U-bolt para baja tensión	2	27,00	54,00		
21. Verrillas cortas de armar para ejemplo soporte	2	50,69	101,38		
22. Verrillas de anclaje	2	123,59	247,18		
23. Guardacabo	2	26,50	53,00		
24. Grapa mordaza	4	23,91	95,56		
25. Bloque de hormigón	2	100,00	200,00		
26. Cable de acero (3/8)	40 m	2,97			82,93
<b>TOTAL</b>			<b>S/.2365,10</b>		<b>S/.3576,13</b>

TOMI MATERIALES ESTRUCTURA TIPO "PR" S/.6442,25

NOTA: S/.304,13 Adquisitivo local + S/.44,20 Adquisitivo extranjero (total S/.348,33)  
 Deleté medidas por cada 1/2 km de línea de puesta a tierra, grapa de acero y  
 verrilla de puesta a tierra 5/8x 8" con conector, con adquisición local y el  
 conductor de cobre # 6, 12 m./estructura es adquisición extranjera.

ANEXO 4

CARACTERÍSTICAS DE ROTAS DE MADURA QUE SE VAN UTILIZADOS EN LINEAS  
DE 13.8 KV.

De acuerdo a las características técnicas y morfológicas de las rotas en el Ecuador, se escogió al Ecuador, y se está tratando de establecer tres clases de acuerdo a las condiciones de trabajo, en Ecuador, medianos y pasados, de acuerdo al siguiente cuadro:

CLASE	LIVIANO	MEDIO	ENSAYO
CANCHA DE TRABAJO EG	250	400	700
LONGITUD Mts.	PROCESAMIENTO Mts.	CIRCUNFERENCIA DE EL EQUIPAMIENTO Circunferencia a 30 cm. de la punta	
0.5	1.45	57 41	76 45
10	1.60	69 48	81 49
12	1.80	65 50	87 53
			105 54

El Ecuador deberá ser preservado con estos CGA (Corte, Corte y Armónico) de acuerdo a la American Road Preservation Association (ARPA) Standard C4, y deberá ser tratado hasta una rotación final de 9 Rev/m<sup>3</sup> utilizando el proceso de edula Nema (Water Bone) de acuerdo con ARPA Standard C1 y C4, este mismo proceso lo realizan las dos plantas de tratamiento existentes en el Ecuador, NEMA y WATERBIA.



PRESERVAMOS MADERA  
CON CUIDADO Y AMOR



**MAPRESA**  
Maderas preservadas S.A.

Fco. Panamarcano Sur Km. 11  
QUITO

Teléfono 261256  
Apartado Aéreo 4649-A

Lista de Precios de Postes y  
Cruquetas

<u>Medida</u>	<u>Valor para Mayorista</u>
7 m.	S/ 480,00
8 m.	580,00
8.5 m.	710,00
9 m.	760,00
10 m.	850,00
11 m.	1.020,00
12 m.	1.130,00

Cruquetas

2.4 m.	138,00
2.0 m.	128,00
1.80 m.	122,00
1.50 m.	114,00
1.20 m.	80,00

DESGLOSE DEL COSTO DEL POSTE  
PRESERVADO

Poste ( Como materia prima )	23%
Salas ( Productos químicos )	25%
Gastos de fabricación	14%
Gastos de Administración y Generales	8%
Gastos de Ventas	6%
Mano de Obra calificada	2%
Mano de Obra no Calificada	4%
Utilidad	18%

T O T A L . . . . 100%

Atentamente,  
  
Ing. Roberto Peña B.  
GERENTE GENERAL

me.