



## **ANEXO N° 5.1.1 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS**

---



**A) OBRAS CIVILES**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**LINEA DE TRANSMISION EN 220 y 138 kV**

**FECHA:**

30 Septiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar S/

3.34

**Tiempo de duración : 11,14 y 18 meses**

Jornada

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario US \$	Costo Parcial US \$
<b>Movilización y Desmovilización</b>			Avance :	0.06	Cjto. / día
a) Vehículos					
Camión plataforma 4 X 2, 122 HP, 8 t	2.00	h-m	266.67	27.97	7,458.89
			Costo Unitario		<u>7,458.89</u>

**OBRAS PROVISIONALES-Campamentos**

FECHA

30

Setiembre

2004

Dólar S/.

3.34

**1. Instalación Campam. (Duración meses):**

18

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario US \$	Costo Parcial US \$
<b>En áreas de trabajo</b>					
Caseta almacén	2.00	m <sup>2</sup>	20.00	60.00	2,400.00
Aquiler de terreno	2.00	mes	18.00	200.00	7,200.00
<b>SUB TOTAL</b>					<b>9,600.00</b>
<b>En áreas de campamento</b>					
Campamento y vivienda empleados	2.00	m <sup>2</sup>	60.00	100.00	12,000.00
Campamento vivienda obreros	3.00	m <sup>2</sup>	90.00	80.00	18,200.00
Aquiler de terreno	3.00	mes	18.00	200.00	10,800.00
Comedor	3.00	m <sup>2</sup>	30.00	95.00	8,550.00
<b>SUB TOTAL</b>					<b>50,550.00</b>
<b>Abastecimiento de agua</b>					
Camión sistema de 2000 gl	2.50	h-m	200.00	27.93	13,964.60
<b>SUB TOTAL</b>					<b>13,964.60</b>
<b>Desague de aguas servidas</b>					
	Global				<b>4,000.00</b>
<b>Suministro de energía eléctrica</b>					
Grupo electrógeno 50 kW	20.00	mes	200.00	4.37	17,488.28
<b>SUB TOTAL</b>					<b>17,488.28</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>95,602.88</b>

**2. Mantenimiento y Operación**

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario US \$	Costo Parcial US \$
<b>a) Materiales</b>					
TV color	2.00	u	2.00	400.00	1,600.00
Tarima + colchón	1.50	Juego	10.00	85.00	1,275.00
Camarote metálico de 1 plaza	1.50	u	40.00	50.00	3,000.00
Colchón de 1 plaza	1.50	u	80.00	15.00	1,800.00
Almohada	1.50	u	80.00	2.00	240.00
Frazadas de 1 plaza	1.50	u	200.00	10.00	3,000.00
Sábanas	1.50	u	200.00	4.00	1,200.00
Fundas	1.50	u	200.00	1.00	300.00
Vigilancia de terceros	3.00	mes	18.00	250.00	13,500.00
Estufa de 1 kW	2.50	u	10.00	10.00	250.00
Terna eléctrica	2.50	u	3.00	10.00	75.00
Botiquín	2.50	u	2.00	50.00	250.00
Útiles de limpieza	2.50	mes	17.00	1,000.00	42,500.00
					<b>68,990.00</b>
<b>Mano de Obra</b>					
Operario (Coordinador)	240.00	mes	17.00	2.82	11,517.70
Peón	720.00	mes	17.00	2.28	27,927.99
<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>39,445.69</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>108,435.69</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**LINEA DE TRANSMISION**

FECHA:

30

Satiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar : S/.

3.34

Zona Sierra Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>Replanteo Topográfico de la línea</b>			Avance :	0.90	km / día
<b>a) Materiales consumibles</b>					
Aceros de refuerzo de $f_y = 4\ 200\ \text{kg/cm}^2$		kg	1.00	0.42	0.42
Cemento Portland tipo I		Bolsa	0.50	4.97	2.48
Pintura esmalte sintético		gl	0.13	13.41	1.68
Estacas de madera		u	20.00	0.31	6.25
Banderolas para topografía		u	3.00	5.25	15.74
Sombrilla para topógrafo		u	1.00	0.62	0.62
					<u>27.18</u>
<b>b) Mano de Obra</b>					
Topógrafo	1.00	h-h	8.89	3.59	31.91
Capataz	0.20	h-h	1.78	4.24	7.54
Operario	2.00	h-h	17.78	2.82	50.19
Peón	4.00	h-h	35.56	2.28	81.13
					<u>170.76</u>
<b>c) Equipos y Herramientas</b>					
Radio Walkie Talkie	4.00	h-m	35.56	0.42	14.80
Estación Total	0.80	h-m	7.11	12.28	87.35
GPS	0.50	h-m	4.44	5.20	23.13
Teodolito	1.00	h-m	8.89	2.94	26.09
Motosierra de 30"	0.50	h-m	4.44	1.26	5.60
					<u>156.98</u>
<b>d) Vehículos</b>					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	8.89	18.35	163.13
					<u>163.13</u>
				<b>Costo Unitario</b>	<b>518.06</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**LÍNEA DE TRANSMISIÓN**  
**Obras Civiles**  
**Zona Sierra Rural**

FECHA:

30

Setiembre

2.004

Dólar : S/.

3.34

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>CALICATA</b>			Avance :	1.00	u / día
a) Material consumible ( 30% M.O.)	1.00	Gbl.	1.00	45.65	45.65
b) Mano de Obra					
Ingeniero Geólogo	0.25	h-h	2.00	11.81	23.62
Técnico Geólogo	1.00	h-h	8.00	4.96	39.69
Peón	2.00	h-h	16.00	2.28	36.51
Dibujante	1.00	h-h	8.00	6.55	52.37
					152.18
c) Equipos y Herramientas ( 10 % M.O. )	1.00	Gbl.	1.00	15.22	15.22
d) Vehículos					
Camioneta Pick-Up 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	8.00	18.35	146.82
			Costo Unitario ( US \$ )		359.87



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS  
LINEA DE TRANSMISION**

Obras Civiles  
Sierra Rural

FECHA: 30 Setiembre 2,004  
Dólar: S/. 3.34  
Jornada : 8 Horas

Descripción	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
-------------	--------	-----------------------	-------------------	------------------

**Estudio de Impacto Ambiental**

Ing° Electricista, Ambientalista, Biólogo y Sociólogo	u	1.00	4,000.00	4,000.00
Pasajes	u	3.00	150.00	450.00
Viáticos	u	3.00	100.00	300.00
Camioneta 4 x 4 doble cabina	u	7.00	146.82	1,027.73
Gastos Varios ( fotos, copias, etc. )	Global	1.00	140.00	140.00
Investigación Arquelógica del INC	Global	1.00	6,000.00	6,000.00
Audiencia Pública, exposición	Global	1.00	280.00	280.00
Edición en Multimedia del EIA	Global	1.00	250.00	250.00
Certificado de no afectación al patrimonio cultural del INC	Global	1.00	175.00	175.00
<b>TOTAL</b>				<b>12,622.73</b>



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**LINEA DE TRANSMISION**

FECHA:

30

Setiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar : S/.

3.34

Zona Sierra Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>En Terreno Accidentado</b>			<b>Avance :</b>	<b>0.35</b>	<b>km / día</b>
<b>a) Materiales</b>					
Estaca de madera		u	50.00	0.31	15.51
Pintura esmalte sintética		gl	0.25	13.41	3.35
Materiales consumibles ( 5 % M.O. )		%	1.00	20.49	20.49
					<u>39.46</u>
<b>b) Mano de Obra</b>					
Capataz	1.00	h-h	22.86	4.24	96.92
Peón	6.00	h-h	137.14	2.28	312.92
					<u>409.84</u>
<b>c) Equipos y Herramientas</b>					
Herramientas Manuales ( 5 % M.O. )		Gbl	1.00	20.49	20.49
<b>d) Vehículos</b>					
Tractor de Orugas de 140-160 HP	1.00	h-m	22.86	50.49	1,153.99
Camión sistema 4 x 2(Agua) 122HP 2 000	1.00	h-m	22.86	27.93	638.38
Motosierra remington para madera	0.50	h-m	11.43	1.26	14.40
Camión volquete	0.50	h-m	11.43	29.15	333.11
					<u>2,139.88</u>
				<b>Costo Unitario</b>	<b>2,609.67</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LINEA DE TRANSMISION

FECHA:

30

Setiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar : S/.

3.34

Zona Sierra Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>Excavación en pozo para suelo tipo I</b>			Avance :	20.00	m <sup>3</sup> / día
<b>a) Materiales</b>					
Estacas de madera		u	8.00	0.31	2.50
Yeso		Bolsa	0.25	3.15	0.79
Materiales consumibles ( 5 % M.O. )		%	1.00	0.46	0.46
					<u>3.75</u>
<b>b) Mano de Obra</b>					
Capataz	0.10	h-h	0.04	4.24	0.17
Peón	10.00	h-h	4.00	2.28	9.13
					<u>9.30</u>
<b>c) Equipos y Herramientas</b>					
Herramientas Manuales ( 5 % M.O. )		Global	1.00	0.46	0.46
<b>d) Vehículos</b>					
Camión plataforma 4 x 2 122 HP 8 t	0.20	h-m	0.08	27.97	2.24
					<u>15.75</u>
				Costo Unitario	15.75

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LINEA DE TRANSMISION

FECHA:

30

Setiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar : S/.

3.34

Zona Sierra Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>Excavación en pozo para suelo tipo II</b>			Avance :	16.00	m <sup>3</sup> / día
<b>a) Materiales</b>					
Estacas de madera		u	8.00	0.31	2.50
Yeso		Bolsa	0.01	3.15	0.03
Materiales consumibles ( 5 % M.O. )		%	1.00	0.58	0.58
					<u>3.11</u>
<b>b) Mano de Obra</b>					
Capataz	0.10	h-h	0.05	4.24	0.21
Peón	10.00	h-h	5.00	2.28	11.41
					<u>11.62</u>
<b>c) Equipos y Herramientas</b>					
Herramientas Manuales ( 5 % M.O. )		Global	1.00	0.58	0.58
<b>d) Vehículos</b>					
Camión plataforma 4 x 2 122 HP 8 t	1.00	h-m	0.50	27.97	13.99
					<u>29.30</u>
				Costo Unitario	29.30



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**LINEA DE TRANSMISION**

**FECHA:**

30

Setiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar: S/

3.34

Zona Sierra Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>Excavación en zanja para suelo normal (h<sub>máx</sub> = 0,65 m)</b>			Avance :	3.00	m <sup>3</sup> / día
a) Materiales					
Yeso		Bolsa	0.50	3.15	1.58
Materiales consumibles ( 5 % M.O. )		%	1.00	0.45	0.45
					<u>2.02</u>
b) Mano de Obra					
Capataz	0.25	h-h	0.67	4.24	2.83
Peón	1.00	h-h	2.67	2.28	6.08
					<u>8.91</u>
c) Equipos y Herramientas					
Útiles y Herramientas ( 5 % M.O. )		%	1.00	0.45	0.45
<b>Costo Unitario</b>					<b>11.38</b>



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**LINEA DE TRANSMISION**

**FECHA:**

**30**

**Setiembre**

**2,004**

**Obras Civiles**

**Dólar : S/.**

**3.34**

**Zona Sierra Rural**

**Jornada :**

**8 Horas**

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>Eliminación material excedente manual a d = 1 km</b>			<b>Avance :</b>	<b>16.00</b>	<b>m<sup>2</sup> / día</b>
a) Materiales					
Materiales consumibles ( 5 % M.O. )		%	1.00	0.24	<u>0.24</u>
b) Mano de Obra					
Capataz	0.10	h-h	0.05	4.24	0.21
Peón	4.00	h-h	2.00	2.28	<u>4.56</u>
					4.78
c) Equipos y Herramientas					
Útiles y Herramientas ( 5 % M.O. )		%	1.00	0.24	<u>0.24</u>
d) Vehículos					
Camión volquete	0.50	h-m	0.25	29.15	7.29
				<b>Costo Unitario</b>	<b>12.54</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**LINEA DE TRANSMISION**  
 Obras Civiles  
 Zona Sierra Rural

FECHA:

30

Setiembre

2.004

Dólar. S/.

3.34

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>Encofrado y desencofrado normal de zapata</b>			Avance :	35 00	m <sup>2</sup> / día
<b>a) Materiales</b>					
Alambre negro N° 8		kg	0.25	0.57	0.14
Clavo con cabeza promedio		kg	0.30	0.54	0.16
Madera tornillo		m <sup>3</sup>	2.18	0.95	2.07
					<u>2.37</u>
<b>b) Mano de Obra</b>					
Capataz	0.10	h-h	0.02	4.24	0.10
Operario	1.00	h-h	0.23	2.82	0.65
Oficial	1.00	h-h	0.23	2.54	0.58
Peón	2.00	h-h	0.46	2.28	1.04
					<u>2.37</u>
<b>c) Equipos y Herramientas</b>					
Útiles y Herramientas ( 3 % M.O. )		%	1.00	0.07	0.07
<b>d) Vehiculos</b>					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	0.25	h-m	0.06	18 35	1.05
					<u>1.05</u>
			<b>Costo Unitario</b>		<b>6.86</b>



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LINEA DE TRANSMISION

FECHA:

30

Setiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar: S/

3.34

Zona Sierra Rural

Jornada:

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
Acero de Refuerzo $F_y = 4\ 200\ \text{kg} / \text{cm}^2$			Avance :	450.00	kg / día
a) Materiales					
Alambre negro recocido BWG N° 16		kg	0.07	0.57	0.04
Fierro Co $F_y = 4\ 200\ \text{kg} / \text{cm}^2$		kg	1.18	0.42	0.49
					<u>0.53</u>
b) Mano de Obra					
Capataz	0.20	h-h	0.00	4.24	0.02
Operario	2.00	h-h	0.04	2.82	0.10
Oficial	2.00	h-h	0.04	2.54	0.09
					<u>0.21</u>
c) Equipos y Herramientas					
Dobladora de fierro	2.00	h-m	0.04	1.01	0.04
Cizeta eléctrica	2.00	h-m	0.04	1.48	0.05
Útiles y Herramientas ( 3 % M.O. )		%	1.00	0.01	0.01
					<u>0.09</u>
d) Vehículos					
Camión plataforma	1.00	h-m	0.02	27.97	0.50
					<u>0.50</u>
			Costo Unitario		1.33

**B) MONTAJE ELECTROMECHANICO**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA: 30

Setiembre

2.004

MONTAJE ELECTROMECHANICO DE ESTRUCTURAS METALICAS TIPO CELOSIA

Dólar : \$/

3 34

Jornada :

8 Horas

DESCRIPCION DEL RECURSO	CANTIDAD DE RECURSO	U.	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
-------------------------	---------------------	----	--------------------	----------------	---------------

Sierra Rural

Estructura de 4 t de peso

Avance :

0.20

U / Día

Rendimiento  
2 U / día

a) Materiales consumibles ( 5% M.O.)

Global

1

71.58

71.58

b) Mano de Obra

Capataz

1.00

H-H

40.00

4.24

169.62

Topógrafo

1.00

H-H

40.00

4.96

198.44

Operario

8.00

H-H

240.00

2.82

877.51

Oficia:

2.00

H-H

80.00

2.54

203.59

Peón

2.00

H-H

80.00

2.28

162.54

1,431.70

c) Equipos y Herramientas

Tijera

8.00

H-M

240.00

0.21

49.97

Pluma de izado ( 4 t )

1.00

H-M

40.00

1.56

62.46

Wincha motor ( 8 HP )

1.00

H-M

40.00

16.26

650.40

Teodolito convencional

1.00

H-M

40.00

2.94

117.42

Utiles y herramientas( 10 % M.O. )

Global

1.00

143.17

143.17

1,023.41

d) Vehiculos

Camión plataforma 4 x 2 ( 8 t )

1.00

H-M

40.00

27.97

1,118.83

Camioneta 4 x 4 doble cabina

1.00

H-M

40.00

18.35

734.09

1,852.92

COSTO UNITARIO

4,379.62

\$ / u

Redondeando =

1094.91

\$ / l

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

FECHA: 30 Setiembre 2,004  
 Dólar: S/. 3.34  
 Jornada : 8 Horas

Línea de Transmisión en 220 kV  
**MONTAJE ELECTROMECANICO - Sierra Rural**

DESCRIPCIÓN DEL RECURSO	CUADRILLA	UNIDAD	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
<b>PARRILLAS METÁLICAS</b>					
<b>Para estructura Tipo "S", "A" y "T"</b>			Avance :	4.00	U/ Día
<b>a) Materiales</b>					
Palo de 3 m		U	1.00	1.56	1.56
Pintura asfáltica emulsionada		gl	0.50	0.63	0.32
Materiales consumibles ( 5 % M. de O. )		%	1.00	2.45	<u>2.45</u>
					<b>4.33</b>
<b>b) Mano de Obra</b>					
Capataz	1.00	H-H	2.00	4.24	8.48
Topógrafo	1.00	H-H	2.00	4.96	9.92
Operario	2.00	H-H	4.00	2.82	11.29
Oficial	2.00	H-H	4.00	2.54	10.18
Peón	2.00	H-H	4.00	2.28	9.13
					<u>49.00</u>
<b>c) Equipos y Herramientas</b>					
Tirfor de 3 t	2.00	H-M	4.00	0.21	0.83
Teodolito convencional	1.00	H-M	2.00	2.94	5.87
Útiles y Herramientas ( 5 % M. de O. )		%	1.00	2.45	<u>2.45</u>
					<b>9.15</b>
<b>d) Vehículos</b>					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	H-M	2.00	18.35	36.70
Camión plataforma 4 x 2 de 8 t	1.00	H-M	2.00	27.97	<u>55.94</u>
					<b>92.65</b>
			<b>COSTO UNITARIO</b>		<b>155.13</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

FECHA: 30 Setiembre 2.004  
 Dólar: S/ 3.34  
 Jornada: 8 Horas

Línea de Transmisión 220 kV

**MONTAJE ELECTROMECHANICO - Zona Sierra Rural**

DESCRIPCION DEL RECURSO	CANTIDAD DE RECURSO	U.	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
<b>Cadenas de Aisladores</b>					
<b>Tipo Suspensión</b>			Avance :	15.00	Cadenas / día
a) Materiales consumibles (5% M.O.)		Gbl.	1.00	0.36	0.36
b) Mano de Obra					
Capataz	0.20	h-h	0.11	4.24	0.45
Operario	2.00	h-h	1.07	2.82	3.01
Oficial	1.00	h-h	0.53	2.54	1.36
Peón	2.00	h-h	1.07	2.28	2.43
					<u>7.25</u>
c) Equipos y Herramientas (5% M.O.)		Gbl.	1.00	0.36	0.36
d) Vehículos					
Camión plataforma, 4 x 2 de 8 t	1.00	h-m	0.53	27.97	14.92
				<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>22.90</b>

<b>Tipo Anclaje</b>					
			Avance :	9.00	Cadenas / día
a) Materiales consumibles (5% M.O.)		Gbl.	1.00	0.60	0.60
b) Mano de Obra					
Capataz	0.20	h-h	0.18	4.24	0.75
Operario	2.00	h-h	1.78	2.82	5.02
Oficial	1.00	h-h	0.89	2.54	2.26
Peón	2.00	h-h	1.78	2.28	4.06
					<u>12.09</u>
c) Equipos y Herramientas (5% M.O.)		Gbl.	1.00	0.60	0.60
d) Vehículos					
Camión plataforma, 4 x 2 de 8 t	1.00	h-m	0.89	27.97	24.86
				<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>38.15</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Línea de Transmisión 220 kV  
**MONTAJE ELECTROMECHANICO - Zona Sierra Rural**

FECHA: 30 Setiembre 2.004  
 Dólar: S/ 3.34  
 Jornada: 8 Horas

DESCRIPCIÓN DEL RECURSO	CANTIDAD DE RECURSO	U.	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
<b>9.0 Conductor Activo</b>					
<b>9.1 Conductor ACSR de 500 y 600 mm<sup>2</sup></b>					
			Avance :	0.90	km / día
a) Materiales consumibles ( 10 % M. de O. )		%	1.00	79.49	79.49
b) Mano de Obra					
Capataz	2.00	h-h	17.78	4.24	75.39
Operario	8.00	h-h	71.11	2.82	200.74
Oficial	5.00	h-h	44.44	2.54	113.10
Peón	20.00	h-h	177.78	2.28	405.64
					<u>794.87</u>
c) Equipos y Herramientas					
Equipo de Tendido	1.00	h-m	8.89	78.07	693.98
Tirfor ( 3 t )	5.00	h-m	53.33	0.21	11.10
Dinamómetro	1.00	h-m	8.89	2.60	23.13
Teodolito convencional	1.00	h-m	8.89	2.94	26.09
Radios de largo alcance	1.00	h-m	8.89	0.42	3.70
Radios de corto alcance	4.00	h-m	35.56	0.83	29.61
Prensa hidráulica	1.00	h-m	8.89	2.60	23.13
Útiles y Herramientas ( 10 % M. De O )		%	1.00	79.49	79.49
					<u>890.24</u>
d) Vehículos					
Camión plataforma 4 x 2 de 8 t (4 t)	1.00	h-m	8.89	27.97	248.63
Camión Grúa (6 t)	1.00	h-m	8.89	45.69	406.12
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	8.89	18.35	163.13
					<u>817.88</u>
<b>COSTO UNITARIO</b>					<b>2,582.47</b>

**MONTAJE DE LOS ACCESORIOS DEL CONDUCTOR**

Considerando que en 1 km de línea de transmisión, tenemos 3 vanos de 400 m cada uno, en éste tramo se tendrá 4 estructuras, de las cuales 3 son de Suspensión y 1 de anclaje, con esta configuración tendremos los siguientes accesorios de conductor a instalar :

		Cantidad requerida	Costo Unitario	Costo Total / Item
Varillas de Armar =	3 x 3 =	9	14.38	129.434058
Juntas de Empalme =	1	1	20.53	20.53
Amortiguadores =	3 x 6 + 2 x 3	24	12.06	289.52
<b>Total montaje de los accesorios =</b>				<u>439.48</u>

Montaje total del Conductor Activo Incluyendo sus accesorios = **3,021.96**

**Accesorios del Conductor Activo**

			Avance :	12.00	u / día
<b>Varillas de Armar</b>					
a) Material consumible ( 5% M.O. )	1.00	Gbl.	1.00	0.36	0.36
b) Mano de Obra					
Capataz	0.20	h-h	0.13	4.24	0.57
Operario	1.00	h-h	0.67	2.82	1.88
Oficial	1.00	h-h	0.67	2.54	1.70
Peón	2.00	h-h	1.33	2.28	3.04
					<u>7.19</u>
c) Equipos y Herramientas ( 10 % M.O )	1.00	Gbl.	1.00	0.72	0.72
d) Vehículos					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	0.50	h-m	0.33	18.35	6.12
<b>COSTO UNITARIO</b>					<b>14.38</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

FECHA: 30 Setiembre 2,004  
 Dólar : \$/ 3.34  
 Jornada : 8 Horas

Línea de Transmisión 220 kV

**MONTAJE ELECTROMECANICO - Zona Sierra Rural**

DESCRIPCION DEL RECURSO	CANTIDAD DE RECURSO	U.	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
<b>Tendido del cable de guarda de acero galvanizado de 70 mm<sup>2</sup></b>			Avance :	2.00	km / día
a) Material consumible ( 5 % M.O. )		Gbl.	1.00	12.00	12.00
b) Mano de Obra					
Técnico Electricista I	1.00	h-h	4.00	3.40	13.59
Técnico Electricista II	3.00	h-h	12.00	3.06	36.71
Técnico Electricista III	3.00	h-h	12.00	2.74	32.86
Peón	15.00	h-h	60.00	2.28	136.90
Topógrafo	1.00	h-h	4.00	4.96	19.84
					<hr/> 239.90
c) Equipos y Herramientas					
Equipo de tendido ( Incluye : cordina, frenadora, winche, poleas y otros )	1.000	h-m	4.00	78.07	312.29
Tirfor	6.000	h-m	24.00	0.21	5.00
Teodolito	1.000	h-m	4.00	2.94	11.74
Equipos de radio	6.000	h-m	24.00	1.36	32.73
Herramientas manuales ( 5 % M.O. )		Gbl.	1.00	12.00	12.00
					<hr/> 373.75
d) Vehículos					
Camión plataforma ( 4 t )	1.00	h-m	4.00	27.97	111.88
Camión grúa ( 5 t )	1.00	h-m	4.00	45.69	182.75
					<hr/> 294.64
				Costo Unitario	<hr/> <b>920.29</b>

**MONTAJE DE LOS ACCESORIOS DEL CABLE**

Considerando que en 1 km de línea de transmisión, tenemos 3 vanos de 400 m cada uno, en este tramo se tendrá 4 estructuras, de las cuales 3 son de Suspensión y 1 de anclaje, con esta configuración tendremos los siguientes accesorios de conductor a instalar :

		Cantidad requerida	Costo Unitario	Costo Total / Item
		9		
Juntas de Empalme =	1	1	9.25	9.25
Amortiguadores =	2 x 3 + 2 x 1	8	4.53	36.23
				<hr/> 45.49

Montaje total del Conductor Activo incluyendo sus accesorios = **965.77**

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

30

Setiembre

2.004

Línea de Transmisión 220 kV

Dólar : S/

3.34

MONTAJE ELECTROMECANICO - Zona Sierra Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
-------------------------	----------------------	--------	--------------------	----------------	---------------

**Accesorios del Cable de Guarda****Juntas de Empalme**

a) Material consumible ( 5% M.O.)

Avance :	16.00	u / día		
	1.00	0.27		0.27

b) Mano de Obra

Capataz

0.20	h-h	0.10	4.24	0.42
------	-----	------	------	------

Operario

1.00	h-h	0.50	2.82	1.41
------	-----	------	------	------

Oficial

1.00	h-h	0.50	2.54	1.27
------	-----	------	------	------

Peón

2.00	h-h	1.00	2.28	2.28
------	-----	------	------	------

5.39

c) Equipos y Herramientas

Prensa hidráulica

1	h-m	0.50	2.60	1.30
---	-----	------	------	------

d) Vehículos

Camioneta doble tracción

0.25	h-m	0.13	18.35	2.29
------	-----	------	-------	------

Costo Unitario	9.25
----------------	------

**Ensamble en Suspensión del cable de guarda**

a) Materiales consumibles ( 5% M.O.)

Avance :	20.00	Ensam. / DÍarios		
	1.00	0.27		0.27

b) Mano de Obra

Capataz

0.20	H-H	0.08	4.24	0.34
------	-----	------	------	------

Operario

2.00	H-H	0.80	2.82	2.26
------	-----	------	------	------

Oficial

1.00	H-H	0.40	2.54	1.02
------	-----	------	------	------

Peón

2.00	H-H	0.80	2.28	1.83
------	-----	------	------	------

5.44

c) Equipos y Herramientas ( 5% M.O.)

d) Vehículos

Camión plataforma, 4 x 2 de 8 t

1.00	H-M	0.40	27.97	11.19
------	-----	------	-------	-------

COSTO UNITARIO	17.17
----------------	-------

**Ensamble en Anclaje del cable de guarda**

a) Materiales consumibles ( 5% M.O.)

Avance :	15.00	Ensam. / DÍarios		
	1.00	0.34		0.34

b) Mano de Obra

Capataz

0.20	H-H	0.10	4.24	0.42
------	-----	------	------	------

Operario

2.00	H-H	1.00	2.82	2.82
------	-----	------	------	------

Oficial

1.00	H-H	0.50	2.54	1.27
------	-----	------	------	------

Peón

2.00	H-H	1.00	2.28	2.28
------	-----	------	------	------

6.80

c) Equipos y Herramientas ( 5% M.O.)

d) Vehículos

Camión plataforma, 4 x 2 de 8 t

1.00	H-M	0.50	27.97	13.99
------	-----	------	-------	-------

COSTO UNITARIO	21.47
----------------	-------

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

FECHA: 30 Setiembre 2.004

Dólar : S/. 3.34

Jornada : 8 Horas

Línea de Transmisión 220 KV

**MONTAJE ELECTROMECHANICO - Zona Sierra Rural**

DESCRIPCION DEL RECURSO	CANTIDAD DE RECURSO	U.	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
<b>Puesta a Tierra</b>					
<b>Medición de la Resistividad y de la Resistencia de P.A.T.</b>					
			Avance :	15.00	u/ Día
a) Materiales consumibles ( 5 % M. de O. )		Gbl.	1.00	0.15	0.15
b) Mano de Obra					
Capataz	0.10	h-h	0.05	4.24	0.23
Operario	1.00	h-h	0.53	2.82	1.51
Peón	1.00	h-h	0.53	2.28	<u>1.22</u>
					2.96
c) Equipos y Herramientas					
Medidor de puesta a tierra	1.00	h-m	0.53	0.62	0.33
Útiles y herramientas ( 5 % M.O. )		%	1.00	0.15	<u>0.15</u>
					0.48
f) Vehículos					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	0.53	18.35	9.79
			<b>COSTO UNITARIO</b>		<b>13.36</b>

<b>Contrapesos radiales de cobre N° 2 AWG</b>					
( Sólo incluye tendido del conductor )					
			Avance :	2.80	km / día
					0.40
a) Materiales consumibles ( 5 % M.O. )		Gbl.	1.00	1.44	1.44
b) Mano de Obra					
Capataz	0.10	h-h	0.29	4.24	1.21
Operario	1.00	h-h	2.86	2.82	8.07
Peón	3.00	h-h	8.57	2.28	<u>19.56</u>
					28.83
c) Equipos y Herramientas					
Útiles y herramientas ( 5 % M.O. )		Gbl.	1.00	1.44	1.44
d) Vehículos					
Camioneta 4 X 4 doble cabina	1.00	h-h	2.86	18.35	52.44
			<b>COSTO UNITARIO</b>		<b>84.15</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

FECHA: 30 Setiembre 2,004

Dólar : S/ 3.34

Jornada : 8 Horas

Línea de Transmisión 220 kV

**MONTAJE ELECTROMECHANICO - Zona Sierra Rural**

DESCRIPCIÓN DEL RECURSO	CANTIDAD DE RECURSO	U.	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
			Avance :	12.00	u / día
10.3 Instalación de jaballinas y conectores					
a) Materiales consumibles ( 5 % M. de O. )		Gbl.	1.00	0.39	<b>0.39</b>
b) Mano de Obra					
Capataz	1.0	h-h	0.67	4.24	2.83
Operario	1.0	h-h	0.67	2.82	1.88
Peón	2.0	h-h	1.33	2.28	<u>3.04</u>
					<b>7.76</b>
c) Equipos y Herramientas					
Útiles y herramientas ( 5 % M. de O. )		Gbl.	1.00	0.39	<b>0.39</b>
e) Vehículos					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	0.67	18.35	<b>12.23</b>
<b>COSTO UNITARIO</b>					<b>20.76</b>

**INSPECCIÓN DE LA LINEA CONSTRUIDA**

			Avance :	0.05	Cjto / día
a) Materiales consumibles ( 2,5 % M.O. )		Gbl.	1.00	103.90	103.90
b) Mano de Obra					
Ingeniero Senior	0.20	h-h	32.00	23.62	755.89
Capataz	0.20	h-h	32.00	4.24	135.69
Operario	3.00	h-h	480.00	2.82	1,355.02
Oficial	2.00	h-h	320.00	2.54	814.35
Peón	3.00	h-h	480.00	2.28	<u>1,095.22</u>
					<b>4,156.17</b>
d) Equipos y Herramientas					
Útiles y herramientas ( 2,5 % M.O. )		Gbl.	1.00	103.90	103.90
Binoculares	2	h-m	320.00	0.30	<u>96.00</u>
					199.90
e) Vehículos					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	160.00	18.35	2,936.37
<b>Costo Unitario</b>					<b>7,396.35</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

FECHA: 30 Setiembre 2,004  
 Dólar: S/ 3.34  
 Jornada 8 Horas

Línea de Transmisión 220 kV  
**MONTAJE ELECTROMECHANICO - Zona Sierra Rural**

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>10.0 INGENIERÍA DE DETALLE</b>			Avance :	0.01	Cjto./ día
a) Materiales de impresión ( 5 % del Estudio )		Gbt.	1.00	1,412.14	1,412.14
b) Estudio de la Ingeniería					
Ingeniero Senior	0.50	h-h	400.00	23.62	9,448.56
Ingeniero Junior	1.25	h-h	1,000.00	11.81	11,806.22
Dibujante	1.25	h-h	1,000.00	6.55	6,546.05
Secretaria	0.25	h-h	200.00	2.21	441.99
					<u>28,242.82</u>
c) Equipos					
G.P.S.	1.00	h-m	800.00	5.20	4,163.88
Teodolito convencional	1.00	h-m	800.00	2.94	2,348.43
Wincha metálica	2.00	h-m	1,800.00	0.05	83.28
					<u>6,595.58</u>
c) Vehículos					
Camioneta 4 X 4 doble cabina	0.20	h-m	20.00	18.35	367.05
				<b>Costo Unitario</b>	<b>36,617.59</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

FECHA:

30

Setiembre

2,004

Dólar : S/.

3.34

Jornada :

8 Horas

Línea de Transmisión 220 kV

**MONTAJE ELECTROMECANICO - Zona Sierra Rural**

DESCRIPCION DEL RECURSO	CANTIDAD DE RECURSO	U.	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
<b>PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO</b>					
			Avance :	0.13	Cjto / día
a) Materiales consumibles ( 2,5 % M.O. )		Gbl.	1.00	69.21	69.21
b) Mano de Obra					
Ingeniero Senior	1.00	h-h	61.54	23.62	1,453.63
Técnico electricista II	4.00	h-h	246.15	3.06	753.04
Peón	4.00	h-h	246.15	2.28	561.65
					<u>2,768.31</u>
d) Equipos y Herramientas					
Útiles y herramientas ( 2,5 % M.O. )		Gbl.	1.00	69.21	69.21
Equipo de radio de largo alcance	2	h-m	123.08	0.42	51.25
Equipo de radio de corto alcance	2	h-m	123.08	0.83	102.50
Equipo de prueba	1	h-m	61.54	65.06	4,003.73
					<u>4,226.88</u>
e) Vehículos					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	61.54	18.35	1,129.37
				Costo Unitario	<b>8,193.57</b>

**OPERACION EXPERIMENTAL**

			Avance :	0.02	Cjto / día
a) Materiales consumibles ( 2,5 % M.O. )		Gbl.	1.00	177.68	177.68
b) Mano de Obra					
Ingeniero Senior	0.30	h-h	120.00	23.62	2,834.57
Técnico electricista II	2.00	h-h	800.00	3.06	2,447.37
Peón	2.00	h-h	800.00	2.28	1,825.36
					<u>7,107.30</u>
d) Equipos y Herramientas					
Útiles y herramientas ( 2,5 % M.O. )		Gbl.	1.00	177.68	177.68
e) Vehículos					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	400.00	18.35	7,340.91
				Costo Unitario	<b>14,625.89</b>



## **ANEXO N° 5.2 MODULO DE LINEA COSTA RURAL**

---

ITEM	ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO POR UNIDAD (M.E.)		SUB-TOTAL (M.E.)		SUB-TOTAL (M.E.)		SUB-TOTAL (M.E.)		SUB-TOTAL (M.E.)		SUB-TOTAL (M.E.)		SUB-TOTAL (M.E.)		SUB-TOTAL (M.E.)		SUB-TOTAL (M.E.)		TOTAL (M.E.)	
				UNIDAD	TOTAL	UNIDAD	TOTAL	UNIDAD	TOTAL	UNIDAD	TOTAL	UNIDAD	TOTAL	UNIDAD	TOTAL	UNIDAD	TOTAL	UNIDAD	TOTAL	UNIDAD	TOTAL		
<b>SUB - TOTAL PARTE I</b>																							
<b>II</b>																							
<b>Pana Electromecanica en la Linea de Transmision</b>																							
1.0	Estructuras Metálicas	u	0.00	4,758.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1.1	Tipos 22A 2T1-3	u	1.00	6,619.46	6,619.46	7,047.12	7,047.12	1,427.66	1,427.66	1,427.66	1,427.66	1,427.66	1,427.66	1,427.66	1,427.66	1,427.66	1,427.66	1,427.66	1,427.66	1,427.66	1,427.66	11,867.51	
	Tipos 22A 2T1-6	u	1.00	3,815.54	3,815.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,047.12	
	Tipos 22A 2T1-8	u	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 22A 2T1-9	u	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 22A 2T1A+16	u	0.00	5,341.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 22A 2T1A+8	u	0.00	6,196.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 22A 2T1A+6	u	0.00	8,970.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 22A 2T1A+5	u	0.00	228,591.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 22A 2T1A+5	u	0.00	3,011.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 22A 2T1-3	u	18.00	12,615.21	227,073.78	43,530.04	241,833.58	43,530.04	43,530.04	43,530.04	43,530.04	43,530.04	43,530.04	43,530.04	43,530.04	43,530.04	43,530.04	43,530.04	43,530.04	43,530.04	43,530.04	395,481.91	
	Tipos 22A 2T1-6	u	0.00	7,303.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 22A 2T1-8	u	0.00	8,832.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 22A 2T1-9	u	0.00	5,814.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Pilas Derivadas en Estructuras de Suspension	t	1.30	1,300.00	1,690.00	1,690.00	1,690.00	1,690.00	1,690.00	1,690.00	1,690.00	1,690.00	1,690.00	1,690.00	1,690.00	1,690.00	1,690.00	1,690.00	1,690.00	1,690.00	1,690.00	1,690.00	
	Pilas Derivadas en Estructuras de Suspension	t	14.08	1,350.00	18,984.00	3,643.41	20,627.41	3,643.41	3,643.41	3,643.41	3,643.41	3,643.41	3,643.41	3,643.41	3,643.41	3,643.41	3,643.41	3,643.41	3,643.41	3,643.41	3,643.41	3,643.41	20,627.41
	Subs para Estructuras de Suspension	t	3.36	1,350.00	4,518.00	312.74	4,830.74	312.74	312.74	312.74	312.74	312.74	312.74	312.74	312.74	312.74	312.74	312.74	312.74	312.74	312.74	312.74	4,830.74
1.2	Tipos 22B 2T1-3	t	6.00	6,046.02	36,276.12	2,356.30	38,632.42	6,955.17	6,955.17	6,955.17	6,955.17	6,955.17	6,955.17	6,955.17	6,955.17	6,955.17	6,955.17	6,955.17	6,955.17	6,955.17	6,955.17	6,955.17	45,587.69
	Tipos 22B 2T1-6	t	0.00	7,266.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 22B 2T1-8	t	0.00	8,199.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 22B 2T1-9	t	0.00	5,977.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 22B 2T1-3	t	7.00	1,865.00	13,055.00	2,210.00	15,265.00	6,578.00	6,578.00	6,578.00	6,578.00	6,578.00	6,578.00	6,578.00	6,578.00	6,578.00	6,578.00	6,578.00	6,578.00	6,578.00	6,578.00	6,578.00	19,843.00
	Tipos 22B 2T1A+3	t	0.00	1,661.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1.3	Pilas Derivadas en Estructuras de Suspension Reforzada	t	0.16	1,350.00	216.00	13.72	229.72	40.45	40.45	40.45	40.45	40.45	40.45	40.45	40.45	40.45	40.45	40.45	40.45	40.45	40.45	40.45	259.17
	Subs para Estructuras de Suspension Reforzada	t	4.21	1,350.00	5,682.00	369.60	6,051.60	1,080.04	1,080.04	1,080.04	1,080.04	1,080.04	1,080.04	1,080.04	1,080.04	1,080.04	1,080.04	1,080.04	1,080.04	1,080.04	1,080.04	1,080.04	6,731.64
	Tipos 22C 2T1-6	t	2.00	9,196.20	18,392.40	1,166.51	19,558.91	3,525.92	3,525.92	3,525.92	3,525.92	3,525.92	3,525.92	3,525.92	3,525.92	3,525.92	3,525.92	3,525.92	3,525.92	3,525.92	3,525.92	3,525.92	23,084.83
	Tipos 22C 2T1-3	t	1.00	6,829.19	6,829.19	358.45	7,187.64	1,366.40	1,366.40	1,366.40	1,366.40	1,366.40	1,366.40	1,366.40	1,366.40	1,366.40	1,366.40	1,366.40	1,366.40	1,366.40	1,366.40	1,366.40	8,554.04
	Tipos 22C 2T1-6	t	0.00	15,446.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 22C 2T1-9	t	0.00	11,512.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 22C 2T1-3	t	0.00	9,836.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1.4	Pilas Derivadas en Estructuras de Angular	t	0.42	1,350.00	567.00	36.79	603.79	106.51	106.51	106.51	106.51	106.51	106.51	106.51	106.51	106.51	106.51	106.51	106.51	106.51	106.51	106.51	674.30
	Subs para Estructuras de Angular	t	2.11	1,350.00	2,846.50	185.33	3,031.83	546.36	546.36	546.36	546.36	546.36	546.36	546.36	546.36	546.36	546.36	546.36	546.36	546.36	546.36	546.36	3,578.19
	Tipos 23D 2T1-6	t	0.00	10,300.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 23D 2T1-3	t	0.00	9,215.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 23D 2T1-9	t	0.00	20,865.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 23D 2T1-6	t	0.00	14,235.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 23D 2T1-3	t	0.00	11,811.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Tipos 23D 2T1-9	t	0.00	11,074.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Subs para Estructuras Angular	t	0.65	1,350.00	877.50	58.86	936.36	167.70	167.70	167.70	167.70	167.70	167.70	167.70	167.70	167.70	167.70	167.70	167.70	167.70	167.70	167.70	1,044.06

VALORIZACION DETALLADA POR CADA LINEA DE TRANSMISION  
 BOCAL DE LINEA 28 IV - SIMPLE TERMINA - COSTA RURAL

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO POR UNIDAD (M.C.)	MATERIALES		MANO DE OBRA		SUB-TOTAL	MONTAJES Y MONTAJES (M.C.)	SUB-TOTAL	TOTAL	TOTAL GENERAL
				PARTE FIJA	PARTE MOVIL	MANO DE OBRA	MANO DE OBRA					
2.0	Juego	195.00	521.53	101,897.46	8,610.33	19,465.40	11,637.87	138,307.19	19.00	3,720.80	24,438.05	132,746.84
2.1	Juego	108.00	562.12	60,709.31	3,840.10	11,637.87	0.00	64,825.41	28.82	3,091.20	15,511.42	80,336.83
3.0	CONDUCTOR ACTIVO	111.12	5,110.98	567,913.70	36,914.36	108,869.08	108,869.08	604,828.06	2,538.25	282,041.15	368,593.87	1,004,422.06
4.1	ACCESORIOS DEL CONDUCTOR ACTIVO	195.00	34.87	6,800.13	442.01	1,303.58	7,242.14	1,303.58	0.11	7.44	1,325.02	6,967.16
4.2	Unidad de Enrolado	37.04	30.19	1,116.13	72.69	214.26	7.88	1,190.81	0.21	0.61	222.33	1,413.14
4.3	Manguitos de Reparación	37.04	40.81	1,511.74	8.82	306.58	2.81	1,523.95	0.17	28.59	1,600.86	180.50
4.4	Amortiguadores	822.00	46.84	38,502.44	2,302.85	7,381.49	41,008.29	41,008.29	0.52	428.82	7,811.31	48,819.60
5.0	CABLE DE GUARDA	37.04	388.78	14,438.82	828.40	2,787.58	15,375.32	15,375.32	985.77	35,771.07	38,128.14	54,903.48
6.1	Cable de acero galvanizado de 70 mm <sup>2</sup>	12.23	10.57	128.18	6.40	24.78	137.56	137.56	17.17	1,116.27	23.73	153.31
6.2	Unidad de Enrolado	1.22	17.36	21.25	1.36	4.07	22.64	22.64	0.08	4.15	4.15	28.78
6.3	Manguito de Reparación	65.00	11.97	778.12	50.58	149.17	428.70	428.70	21.47	772.80	1,271.84	2,100.50
6.4	Ensamble de Anclaje	36.00	9.32	335.40	21.80	64.30	397.20	397.20	0.12	4.76	841.36	1,198.56
7.0	PUESTA A TIERRA	83.00	1,578.608.49	131,004.49	102,609.42	301,789.44	1,681,215.91	301,789.44	11.14	924.38	3,910.70	624.38
7.1	Medición de resistencia y resistencia de P.A.T	4.15	864.82	3,672.02	238.68	703.83	3,910.70	703.83	72.83	2,864.77	1,054.34	4,865.84
7.2	Conector tipo copperhead de 7.6 mm <sup>2</sup>	168.00	7.91	1,328.88	85.36	251.76	1,398.65	1,398.65	13.51	2,384.77	2,858.17	4,254.82
8.0	REPUESOS	0.05	38,879.07	1,943.95	2,592.14	6,795.39	42,471.21	42,471.21	7,388.35	7,388.35	7,388.35	49,859.56
10.0	INSPECCION DE LA LINEA CONSTRUIDA	1.00	36,817.59	36,817.59	36,817.59	36,817.59	36,817.59	36,817.59	36,817.59	36,817.59	36,817.59	36,817.59
11.0	INGENIERIA DE DETALLE	1.00	8,193.57	8,193.57	8,193.57	8,193.57	8,193.57	8,193.57	8,193.57	8,193.57	8,193.57	8,193.57
12.0	PRUEBAS Y PUERTA EN SERVICIO	1.00	14,825.89	14,825.89	14,825.89	14,825.89	14,825.89	14,825.89	14,825.89	14,825.89	14,825.89	14,825.89
13.0	OPERACION EXPERIMENTAL	1.00	1,067,281.58	1,067,281.58	1,067,281.58	1,067,281.58	1,067,281.58	1,067,281.58	780,350.98	780,350.98	1,067,281.58	2,170,006.70
TAL PARTE II				1,578,608.49	102,609.42	301,789.44	1,681,215.91	301,789.44		760,350.98	1,067,281.58	2,170,006.70
DSTO DIRECTO				1,578,608.49	102,609.42	301,789.44	1,681,215.91	301,789.44	325,410.45	1,085,761.44	1,422,672.03	3,103,887.94



## RESUMEN DE COSTOS

## MODULO DE LÍNEA 220 KV - SIMPLE TERNA - SIERRA RURAL

	U.S. \$	U.S. \$
COSTOS DIRECTOS		3,103,887.94
COSTOS INDIRECTOS		
- SERVIDUMBRE	28,768.00	
- ESTUDIO DE INGENIERIA	62,077.76	
- SUPERVISION	155,194.40	
- ADMINISTRACION	434,544.31	
- GASTOS FINANCIEROS	465,583.19	
- GASTOS GENERALES	459,801.90	
- UTILIDADES	248,311.04	
SUB TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS		1,854,280.59
TOTAL DE COSTOS SIN I.G.V.		4,958,168.53
COSTO EN DOLARES POR KILOMETRO (SIN IGV)		137,880.10
I. G. V.		942,052.02
TOTAL CON I.G.V.		5,900,220.55
COSTO EN DOLARES POR KILOMETRO (CON IGV)		164,077.32

PORCENTAJES DE PARTICIPACION DE LOS DIFERENTES ITEM  
QUE CONFORMAN EL PRESUPUESTO

DESCRIPCION	US\$	%
<b>MATERIALES</b>		
- Conductor y accesorios	772,227.75	24.88
- Soportes	931,398.09	30.01
- Cable de guarda y accesorios	19,731.29	0.64
- Cadena de aisladores y accesorios	204,096.58	6.58
- Repuestos	49,266.61	1.59
- Varios	6,265.03	0.20
<b>SUB - TOTAL</b>	<b>1,982,985.35</b>	<b>63.89</b>
<b>MANO DE OBRA</b>		
- Armado de soportes	363,189.48	11.70
- Tendido de conductores	326,513.38	10.52
- Obras Civiles en la linea	255,948.89	8.25
- Caminos de accesos	58,782.47	1.89
- Varios	70,548.12	2.28
<b>SUB - TOTAL</b>	<b>1,075,082.35</b>	<b>34.64</b>
<b>TRANSPORTE</b>	35,141.15	1.13
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	10,679.09	0.34
<b>TOTAL</b>	<b>3,103,887.94</b>	<b>100.00</b>

## **ANEXO N° 5.2.1 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS**

---

**A) OBRAS CIVILES**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

LINEA DE TRANSMISION EN 220 y 138 kV

FECHA:

30 Setiembre

2.004

Obras Civiles

Dólar : S/.

3.34

Tiempo de duración : 11,14 y 18 meses

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario US \$	Costo Parcial US \$
-------------------------	----------------------	--------	--------------------	----------------------	---------------------

Movilización y Desmovilización

Avance : 0.06 Cjto. / día

a) Vehículos

Camión plataforma 4 X 2, 122 HP, 8 l

2.00 h-m

266.67

27.97

7,458.89

Costo Unitario

7,458.89

**OBRAS PROVISIONALES-Campamentos**

FECHA:

30 Setiembre

2,004

Dólar : \$/.

3.34

**1.Instalación Campam.(Duración meses):**

11

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario US \$	Costo Parcial US \$
<b>En areas de trabajo</b>					
Caseta almacén	1.2	m <sup>2</sup>	20.00	60.00	1,440.00
Alquiler de terreno	1.2	mes	11.00	200.00	2,640.00
<b>SUB TOTAL</b>					<b>4,080.00</b>
<b>En areas de campamento</b>					
Campamento vivienda empleados	1.2	m <sup>2</sup>	100.00	60.00	7,200.00
Campamento vivienda obreros	1.2	m <sup>2</sup>	200.00	60.00	14,400.00
Alquiler de terreno	1.2	mes	11.00	200.00	2,640.00
Comedor	1.2	m <sup>2</sup>	36.00	95.00	4,104.00
<b>SUB TOTAL</b>					<b>28,344.00</b>
<b>Abastecimiento de agua</b>					
Camion cisterna de 2000 gl	1.2	h-m	200.00	27.93	6,703.01
<b>SUB TOTAL</b>					<b>6,703.01</b>
<b>Desague de aguas servidas</b>					
		Global			<b>2,000.00</b>
<b>Suministro de energía eléctrica</b>					
Grupo electrógeno 50 kW	12.00	mes	200.00	4.37	10,492.97
<b>SUB TOTAL</b>					<b>10,492.97</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>51,819.97</b>

**2.Mantenimiento y Operación**

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario US \$	Costo Parcial US \$
<b>a) Materiales</b>					
TV color	1	u	2.00	400.00	800.00
Tarima + colchón	1	Juego	10.00	85.00	850.00
Camarote metálico de 1 plaza	1	u	40.00	50.00	2,000.00
Colchón de 1 plaza	1	u	80.00	15.00	1,200.00
Almohada	1	u	80.00	2.00	160.00
Frazadas de 1 plaza	1	u	200.00	10.00	2,000.00
Sábanas	1	u	200.00	4.00	800.00
Fundas	1	u	200.00	1.00	200.00
Vigilancia de terceros	1	mes	11.00	250.00	2,750.00
Estufa de 1 kW	1	u	10.00	10.00	100.00
Termo eléctrica	1	u	3.00	10.00	30.00
Boliquín	1	u	2.00	50.00	100.00
Útiles de limpieza	12	mes	10.00	1,000.00	12,000.00
					<b>22,990.00</b>
<b>Mano de Obra</b>					
Operario (Coordinador)	240.00	mes	10.00	2.82	6,775.12
Peón	480.00	mes	10.00	2.25	10,952.15
					<b>17,727.27</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>40,717.27</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**LINEA DE TRANSMISION**

FECHA:

30

Setiembre

2.004

Obras Civiles

Dólar : S/

3.34

Zona Costa Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>Replanteo Topográfico de la línea</b>			<b>Avance :</b>	<b>1.00</b>	<b>km / día</b>
<b>a) Materiales consumibles</b>					
Acero de refuerzo de fy = 4 200 kg/cm <sup>2</sup>		kg	1.00	0.39	0.39
Cemento Portland tipo I		Bolsa	0.50	4.54	2.27
Pintura esmalte sintético		gl	0.13	13.41	1.68
Estacas de madera		u	20.00	0.31	6.25
Banderolas para topografía		u	3.00	5.25	15.74
Sombrilla para topógrafo		u	1.00	0.62	0.62
					<u>26.94</u>
<b>b) Mano de Obra</b>					
Topógrafo	1.00	h-h	8.00	3.59	28.72
Capataz	0.20	h-h	1.60	4.24	6.78
Operario	4.00	h-h	32.00	2.82	90.33
Peón	4.00	h-h	32.00	2.28	73.01
					<u>198.85</u>
<b>c) Equipos y Herramientas</b>					
Radio Walkie Talkie	4.00	h-m	32.00	0.42	13.32
Estación Total	0.80	h-m	6.40	12.28	78.61
GPS	0.50	h-m	4.00	5.20	20.82
Teodolito	1.00	h-m	8.00	2.94	23.48
					<u>136.24</u>
<b>d) Vehículos</b>					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	8.00	18.35	146.82
					<u>508.85</u>
			<b>Costo Unitario</b>		<b>508.85</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**LINEA DE TRANSMISION**

**FECHA:**

30

Setiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar : S/.

3.34

Zona Costa Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>CALICATA</b>			<b>Avance : 1.50 u / día</b>		
a) Material consumible ( 30% M.O.)	1.00	Gbl.	1.00	30.44	30.44
b) Mano de Obra					
Ingeniero Geólogo	0.25	h-h	1.33	11.81	15.75
Técnico Geólogo	1.00	h-h	5.33	4.96	26.46
Peón	2.00	h-h	10.67	2.28	24.34
Dibujante	1.00	h-h	5.33	6.55	34.91
					<u>101.46</u>
c) Equipos y Herramientas ( 10 % M.O. )	1.00	Gbl.	1.00	10.15	10.15
d) Vehículos					
Camioneta Pick-Up 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	5.33	18.35	97.88
			<b>Costo Unitario ( US \$ )</b>		<b>239.92</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LINEA DE TRANSMISION

FECHA:

30

Setiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar: S/.

3.34

Zona Costa Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>Gestión de Servidumbre</b>			Avance : 0.80 km / día		
a) Material de impresión ( 30% M.O. )	1.00	Gbl.	1.00	54.13	54.13
b) Mano de Obra					
Gestor	1.00	h-h	10.00	4.72	47.25
Ayudantes	2.00	h-h	20.00	2.28	45.63
Secretaria	1.00	h-h	10.00	2.21	22.10
Dibujante	1.00	h-h	10.00	6.55	65.46
					<u>180.44</u>
c) Equipos y Herramientas ( 10 % M.O. )	1.00	Gbl.	1.00	18.04	18.04
d) Vehiculos					
Camioneta Pick-Up 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	10.00	18.35	183.52
					<u>436.14</u>
Costo Unitario ( US \$ )					436.14

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LINEA DE TRANSMISION

FECHA:

30

Setiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar: S/.

3.34

Zona Costa Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>Limpieza de Faja de Servidumbre</b>			Avance : 0.50 Ha / día		
a) Materiales					
Soga		kg	5.00	4.20	20.98
b) Mano de Obra					
Capataz	1.00	h-h	16.00	4.24	67.85
Operario	2.00	h-h	32.00	2.82	90.33
Oficial	4.00	h-h	64.00	2.54	162.87
Peón	8.00	h-h	128.00	2.28	292.06
					<u>613.11</u>
c) Equipos y Herramientas					
Motosierra para madera de 30"	2.00	h-m	32.00	1.26	40.31
d) Vehiculos					
Camión plataforma 4 x 2 de 8 t	0.50	h-m	8.00	27.97	223.77
					<u>223.77</u>
Costo Unitario ( US \$ )					896.16

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS  
LINEA DE TRANSMISION**

Obras Civiles  
Costa Rural

FECHA: 30 Setiembre 2,004  
Dólar : S/. 3.34  
Jornada : 8 Horas

Descripción	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
-------------	--------	-----------------------	-------------------	------------------

**Estudio de Impacto Ambiental**

Ing° Electricista, Ambientalista, Biólogo y Sociólogo	u	1.00	3,200.00	3,200.00
Pasajes	u	3.00	100.00	300.00
Viáticos	u	3.00	100.00	300.00
Camioneta 4 x 4 doble cabina	u	5.00	146.82	734.09
Gastos Varios ( fotos, copias, etc. )	Global	1.00	140.00	140.00
Investigación Arqueológica del INC	Global	1.00	5,300.00	5,300.00
Audiencia Pública, exposición	Global	1.00	280.00	280.00
Edición en Multimedia del EIA	Global	1.00	250.00	250.00
Certificado de no afectación al patrimonio cultural del INC	Global	1.00	175.00	175.00
<b>TOTAL</b>				<b>10,679.09</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LINEA DE TRANSMISION

FECHA:

30

Setiembre

2.004

Obras Civiles

Dólar : S/.

3.34

Zona Costa Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>CAMINOS DE ACCESO</b>			Avance :	0.60	km / día
<b>En Terreno Plano</b>					
a) Materiales					
Estaca de madera		u	50.00	0.31	15.61
Pintura esmalte sintética		gl	0.25	13.41	3.35
Materiales consumibles ( 5 % M.O. )		%	1.00	11.95	11.95
					<u>30.92</u>
b) Mano de Obra					
Capataz	1.00	h-h	13.33	4.24	56.54
Peón	6.00	h-h	80.00	2.28	182.54
					<u>239.07</u>
c) Equipos y Herramientas					
Herramientas Manuales ( 5 % M.O. )		Gbl	1.00	11.95	11.95
d) Vehiculos					
Tractor de Orugas de 140-160 HP	1.00	h-m	13.33	50.49	673.16
Camión cisterna 4 x 2(Agua) 122HP 2 000	1.00	h-m	13.33	27.93	372.39
Motosierra remington para madera	0.50	h-m	6.67	1.26	8.40
Camión volquete	0.50	h-m	6.67	29.15	194.31
					<u>1,248.26</u>
			<b>Costo Unitario</b>		<b>1,530.21</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LINEA DE TRANSMISION

FECHA:

30

Setiembre

2.004

Obras Civiles

Dólar : S/.

3.34

Zona Costa Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>En Terreno Ondulado</b>			Avance :	0.50	km / día
a) Materiales					
Estaca de madera		u	50.00	0.31	15.61
Pintura esmalte sintética		gl	0.25	13.41	3.35
Materiales consumibles ( 5 % M.O. )		%	1.00	14.34	14.34
					<u>33.31</u>
b) Mano de Obra					
Capataz	1.00	h-h	16.00	4.24	67.85
Peón	6.00	h-h	96.00	2.28	219.04
					<u>286.89</u>
c) Equipos y Herramientas					
Herramientas Manuales ( 5 % M.O. )		Gbl	1.00	14.34	14.34
d) Vehiculos					
Tractor de Orugas de 140-160 HP	1.00	h-m	16.00	50.49	807.79
Camión cisterna 4 x 2(Agua) 122HP 2 000	1.00	h-m	16.00	27.93	446.87
Motosierra remington para madera	0.50	h-m	8.00	1.26	10.08
Camión volquete	0.50	h-m	8.00	29.15	233.18
					<u>1,497.91</u>
			<b>Costo Unitario</b>		<b>1,832.46</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LINEA DE TRANSMISION

FECHA:

30

Setiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar : S/.

3.34

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
En Terreno Accidentado			Avance :	0.40	km / día
a) Materiales					
Estaca de madera		u	50.00	0.31	15.61
Pintura esmalte sintética		gl	0.25	13.41	3.35
Materiales consumibles ( 5 % M.O. )		%	1.00	17.93	<u>17.93</u>
					36.90
b) Mano de Obra					
Capataz	1.00	h-h	20.00	4.24	84.81
Peón	6.00	h-h	120.00	2.28	<u>273.80</u>
					358.61
c) Equipos y Herramientas					
Herramientas Manuales ( 5 % M.O. )		Gbl	1.00	17.93	<u>17.93</u>
d) Vehiculos					
Tractor de Orugas de 140-160 HP	1.00	h-m	20.00	50.49	1,009.74
Camión cisterna 4 x 2(Agua) 122HP 2 000	1.00	h-m	20.00	27.93	558.58
Motosierra remington para madera	0.50	h-m	10.00	1.26	12.60
Camión volquete	0.50	h-m	10.00	29.15	<u>291.47</u>
					1,872.39
				Costo Unitario	<b>2,285.83</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LINEA DE TRANSMISION

FECHA:

30

Setiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar : S/.

3.34

Zona Costa Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
Excavación en pozo para suelo tipo I			Avance :	24.00	m <sup>2</sup> / día
a) Materiales					
Estacas de madera		u	8.00	0.31	2.50
Yeso		Bolsa	0.25	3.15	0.79
Materiales consumibles ( 5 % M.O. )		%	1.00	0.39	0.39
					<u>3.67</u>
b) Mano de Obra					
Capataz	0.10	h-h	0.03	4.24	0.14
Peón	10.00	h-h	3.33	2.28	7.61
					<u>7.75</u>
c) Equipos y Herramientas					
Herramientas Manuales ( 5 % M.O. )		Global	1.00	0.39	0.39
d) Vehículos					
Camión plataforma 4 x 2 122 HP 8 t	0.20	h-m	0.07	27.97	1.86
					<u>13.87</u>
				Costo Unitario	13.87

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LINEA DE TRANSMISION

FECHA:

30

Setiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar : S/.

3.34

Zona Costa Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
Excavación en pozo para suelo tipo II			Avance :	18.00	m <sup>2</sup> / día
a) Materiales					
Estacas de madera		u	8.00	0.31	2.50
Yeso		Bolsa	0.01	3.15	0.03
Materiales consumibles ( 5 % M.O. )		%	1.00	0.52	0.52
					<u>3.05</u>
b) Mano de Obra					
Capataz	0.10	h-h	0.04	4.24	0.19
Peón	10.00	h-h	4.44	2.28	10.14
					<u>10.33</u>
c) Equipos y Herramientas					
Herramientas Manuales ( 5 % M.O. )		Global	1.00	0.52	0.52
d) Vehículos					
Camión plataforma 4 x 2 122 HP 8 t	0.20	h-m	0.09	27.97	2.49
					<u>16.38</u>
				Costo Unitario	16.38

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LINEA DE TRANSMISION

FECHA:

30

Setiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar : \$/.

3.34

Zona Costa Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
Excavación en pozo para suelo tipo III			Avance :	12.00	m <sup>3</sup> / día
a) Materiales					
Estacas de madera		u	8.00	0.31	2.50
Yeso		Bolsa	0.01	3.15	0.03
Materiales consumibles ( 5 % M.O. )		%	2.50	1.31	1.31
					<u>3.84</u>
b) Mano de Obra					
Capataz	1.00	h-h	0.67	4.24	2.83
Oficial	2.00	h-h	1.33	2.54	3.39
Peón	12.00	h-h	8.00	2.28	18.25
Perforista	1.00	h-h	0.67	2.55	1.70
					<u>26.17</u>
c) Equipos y Herramientas					
Herramientas Manuales ( 5 % M.O. )		%	5.00	1.31	1.31
Compresora 250 PCM	0.10	h-m	0.07	19.29	1.29
Martillo neumático de 25-29 kg	1.00	h-m	0.67	1.57	1.05
					<u>3.64</u>
d) Vehículos					
Camión plataforma 4 x 2 122 HP 8 t	0.20	h-m	0.09	27.97	2.49
					<u>36.14</u>
				Costo Unitario	<b>36.14</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LINEA DE TRANSMISION

FECHA:

30

Setiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar : \$/.

3.34

Zona Costa Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
Excavación en pozo para suelo tipo IV			Avance :	10.00	m <sup>3</sup> / día
a) Materiales					
Barrenos de 7/8" x 3"		U	0.01	83.90	0.84
Dinamita 7/8" ( 60% )		kg	0.60	2.39	1.44
Fulminante N° 6, 45 mm		U	4.00	0.60	2.42
Manguera de alta presión 3/4"		m	1.00	2.62	2.62
Mecha anaranjada		pie	7.00	0.41	2.84
Materiales consumibles ( 5 % M. de O. )		%	1.00	1.72	1.72
					<u>11.87</u>
b) Mano de Obra					
Capataz	1.00	h-h	0.80	4.24	3.39
Operario	2.00	h-h	1.60	2.82	4.52
Oficial	4.00	h-h	3.20	2.54	8.14
Peón	10.00	h-h	8.00	2.28	18.25
					<u>34.31</u>
c) Equipos y Herramientas					
Afilador de barreno portátil	1.00	h-m	0.80	0.62	0.50
Compresora 250 PCM	1.00	h-m	0.80	19.29	15.43
Martillo neumático	1.00	h-m	0.80	1.57	1.26
Útiles y Herramientas ( 5 % M. De O. )		%	1.00	1.72	1.72
					<u>18.90</u>
d) Vehículos					
Camión Volquete 4 x 2, de 4 m3	1.00	h-m	0.80	29.15	23.32
				COSTO UNITARIO	<b>88.40</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LINEA DE TRANSMISION

FECHA:

30

Setiembre

2.004

Obras Civiles

Dólar : S/.

3.34

Zona Costa Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
Excavación en zanja para suelo normal (h <sub>máx</sub> = 0,65 m)			Avance :	3.50	m <sup>3</sup> / día
a) Materiales					
Yeso		Bolsa	0.50	3.15	1.58
Materiales consumibles ( 5 % M.O. )		%	1.00	0.38	0.38
					<u>1.96</u>
b) Mano de Obra					
Capataz	0.25	h-h	0.57	4.24	2.42
Peón	1.00	h-h	2.29	2.28	5.22
					<u>7.64</u>
c) Equipos y Herramientas					
Útiles y Herramientas ( 5 % M.O. )		%	1.00	0.38	0.38
					<u>0.38</u>
				Costo Unitario	<u>9.98</u>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**LÍNEA DE TRANSMISION**  
Obras Civiles  
Zona Costa Rural

FECHA:

30

Setiembre

2,004

Dólar: S/.

3.34

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>Relleno con material propio compactado</b>			Avance :	18.00	m <sup>3</sup> / día
<b>a) Materiales</b>					
Agua		m <sup>3</sup>	0.12	1.83	0.22
<b>b) Mano de Obra</b>					
Capataz	0.10	h-h	0.04	4.24	0.19
Operario	1.00	h-h	0.44	2.82	1.25
Peón	4.00	h-h	1.76	2.28	4.06
<b>c) Equipos y Herramientas</b>					
Compactador vibratorio tipo plancha 4 HP	1.00	h-m	0.44	6.00	2.66
Útiles y Herramientas ( 5 % M.O. )		%	5.00	0.27	1.37
<b>d) Vehículos</b>					
Camión plataforma	0.60	h-m	0.27	27.97	7.46
Cisterna 4 x 2, de 2 000 gl	0.12	h-m	0.05	27.93	1.49
					8.95
<b>Costo Unitario</b>					<b>18.71</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**LÍNEA DE TRANSMISION**  
Obras Civiles  
Zona Costa Rural

FECHA:

30

Setiembre

2,004

Dólar: S/.

3.34

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>Relleno con material de préstamo compactado</b>			Avance :	18.00	m <sup>3</sup> / día
<b>a) Materiales</b>					
Tierra de chacra o vegetal		m <sup>3</sup>	0.33	7.87	2.60
Agua		m <sup>3</sup>	0.12	1.83	0.22
<b>b) Mano de Obra</b>					
Capataz	0.10	h-h	0.04	4.24	0.19
Operario	1.00	h-h	0.44	2.82	1.25
Oficial	1.00	h-h	0.44	2.54	1.13
Peón	8.00	h-h	3.56	2.28	8.11
<b>c) Equipos y Herramientas</b>					
Compactador tipo plancha de 4 HP	1.00	h-m	0.44	6.00	2.66
Cisterna 4 x 2, de 2 000 gl	1.00	h-m	0.44	27.93	12.41
Útiles y Herramientas ( 2, 5 % M.O. )		%	1.00	0.27	0.27
<b>d) Vehículos</b>					
Camión Volquete 4 x 2, de 4 m <sup>3</sup>	0.50	h-m	0.22	29.15	6.46
<b>Costo Unitario</b>					<b>35.33</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**LINEA DE TRANSMISION**

**FECHA:**

30

Setiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar : S/.

3.34

Zona Costa Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
Eliminación material excedente manual a d = 1 km			Avance :	18.00	m <sup>3</sup> / día
a) Materiales					
Materiales consumibles ( 5 % M.O. )		%	1.00	0.21	<u>0.21</u>
b) Mano de Obra					
Capataz	0.10	h-h	0.04	4.24	0.19
Peón	4.00	h-h	1.78	2.28	<u>4.06</u>
					4.24
c) Equipos y Herramientas					
Útiles y Herramientas ( 5 % M.O. )		%	1.00	0.21	<u>0.21</u>
d) Vehículos					
Camión volquete	0.50	h-m	0.22	29.15	<u>6.48</u>
				<b>Costo Unitario</b>	<b>11.15</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**LINEA DE TRANSMISION**  
**Obras Civiles**  
**Zona Costa Rural**

FECHA:

30

Setiembre

2,004

Dólar : \$/.

3.34

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>Encofrado y desencofrado normal de zapata</b>			Avance :	40.00	m <sup>2</sup> / día
<b>a) Materiales</b>					
Alambre negro N° 8		kg	0.25	0.55	0.14
Clavo con cabeza promedio		kg	0.30	0.53	0.16
Madera tornillo		m <sup>3</sup>	2.18	0.86	<u>1.88</u>
					2.18
<b>b) Mano de Obra</b>					
Capataz	0.10	h-h	0.02	4.24	0.08
Operario	1.00	h-h	0.20	2.82	0.56
Oficial	1.00	h-h	0.20	2.54	0.51
Peón	2.00	h-h	0.40	2.28	<u>0.91</u>
					2.07
<b>c) Equipos y Herramientas</b>					
Útiles y Herramientas ( 3 % M.O. )		%	1.00	0.06	<u>0.06</u>
<b>d) Vehículos</b>					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	0.25	h-m	0.05	18.35	<u>0.92</u>
				Costo Unitario	<u>5.23</u>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**LINEA DE TRANSMISION**

FECHA:

30

Setiembre

2 004

Obras Civiles

Dólar : S/.

3.34

Zona Costa Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>Concreto <math>f_c = 100 \text{ kg / cm}^2</math>, para solados</b>			Avance :	90.00	$\text{m}^2/\text{dia}$
<b>a) Materiales</b>					
Arena		$\text{m}^3$	0.05	5.06	0.25
Grava de 3/4"		$\text{m}^3$	0.07	11.87	0.83
Cemento Portland Tipo 1 ( Bolsa de 42,5 kg )		Bol.	0.50	4.54	2.27
Agua		$\text{m}^3$	0.02	1.83	0.04
					<u>3.39</u>
<b>b) Mano de Obra</b>					
Capataz	0.20	h-h	0.02	4.24	0.08
Operario	2.00	h-h	0.18	2.82	0.50
Oficial	2.00	h-h	0.18	2.54	0.45
Peón	6.00	h-h	0.53	2.28	1.22
					<u>2.25</u>
<b>c) Equipos y Herramientas</b>					
Mezcladora de concreto de 11 p3	0.50	h-m	0.04	6.39	0.28
Útiles y Herramientas ( 5 % M.O. )		%	1.00	0.11	0.11
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	0.09	18.35	1.63
					<u>2.03</u>
				<b>Costo Unitario</b>	<b>7.66</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**LINEA DE TRANSMISION**

FECHA:

30

Setiembre

2,004

Obras Civiles

Dólar : S/.

3.34

Zona Costa Rural

Jornada :

8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>Concreto <math>f_c = 210 \text{ kg / cm}^2</math>, para zapatas</b>			Avance :	10.00	$\text{m}^2/\text{dia}$
<b>a) Materiales</b>					
Arena		$\text{m}^3$	0.5500	5.06	2.78
Grava de 3/4"		$\text{m}^3$	0.56	11.87	6.65
Cemento Portland Tipo 1 ( Bolsa de 42,5 kg )		Bol.	9.00	4.54	40.86
Agua		$\text{m}^3$	0.20	1.83	0.36
					<u>50.64</u>
<b>b) Mano de Obra</b>					
Capataz	0.20	h-h	0.16	4.24	0.68
Operario	2.00	h-h	1.60	2.82	4.52
Oficial	2.00	h-h	1.60	2.54	4.07
Peón	6.00	h-h	6.40	2.28	14.60
					<u>23.87</u>
<b>c) Equipos y Herramientas</b>					
Mezcladora de concreto de 11 p3	1.00	h-m	0.80	6.39	5.11
Útiles y Herramientas ( 3 % M.O. )		%	1.00	0.72	0.72
Camioneta 4 x 4 doble cabina	0.50	h-m	0.40	18.35	7.34
Camión volquete	0.50	h-m	0.40	29.15	11.66
Vibradora de concreto	0.50	h-m	0.40	1.63	0.65
					<u>25.48</u>
				<b>Costo Unitario</b>	<b>99.99</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**LÍNEA DE TRANSMISION**

**Obras Civiles**

**Zona Costa Rural**

**FECHA:**

30 Setiembre 2.004

Dólar: S/ 3.34

Jornada: 8 Horas

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
-------------------------	----------------------	--------	--------------------	----------------	---------------

Acero de Refuerzo  $f_y = 4\ 200\ \text{kg / cm}^2$

Avance : 500.00 kg / día

**a) Materiales**

Alambre negro recocido BWG N° 16

Fierro Co.  $f_y = 4\ 200\ \text{kg / cm}^2$

0.07	0.55	0.04
1.18	0.39	0.45
		<u>0.49</u>

**b) Mano de Obra**

Capataz

Operario

Oficial

0.20	h-h	0.00	4.24	0.01
2.00	h-h	0.03	2.82	0.09
2.00	h-h	0.03	2.54	<u>0.08</u>
				0.19

**c) Equipos y Herramientas**

Dobladora de fierro

Cizalla eléctrica

Útiles y Herramientas ( 3 % M.O. )

2.00	h-m	0.03	1.01	0.03
2.00	h-m	0.03	1.48	0.05
	%	1.00	0.01	<u>0.01</u>
				0.09

**d) Vehículos**

Camión plataforma

1.00	h-m	0.02	27.97	<u>0.45</u>
------	-----	------	-------	-------------

**Costo Unitario 1.21**

**B) MONTAJE ELECTROMECHANICO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

MONTAJE ELECTROMECHANICO DE ESTRUCTURAS METALICAS TIPO CELOSIA

FECHA: 30 Setiembre 2,004  
 Dólar: S/. 3.34  
 Jornada : 8 Horas

DESCRIPCIÓN DEL RECURSO	CANTIDAD DE RECURSO	U.	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
-------------------------	---------------------	----	--------------------	----------------	---------------

Urbana, Costa Rural					Rendimiento
Estructura de 4 t de peso					2,5 t / día
a) Materiales consumibles ( 5% M.O.)		Global	Avance : 1	0.32 44.74	U / Dia 44.74
b) Mano de Obra					
Capalaz	1.00	H-H	25.00	4.24	106.01
Topografo	1.00	H-H	25.00	4.96	124.03
Operario	6.00	H-H	150.00	2.82	423.44
Oficial	2.00	H-H	50.00	2.54	127.24
Peón	2.00	H-H	50.00	2.28	114.08
					<u>894.81</u>
c) Equipos y Herramientas					
Tirfor	6.00	H-M	150.00	0.21	31.23
Pluma de izado ( 4 t )	1.00	H-M	25.00	1.56	39.04
Winche motor ( 8 HP )	1.00	H-M	25.00	16.26	406.50
Teodolito convencional	1.00	H-M	25.00	2.94	73.39
Utlles y herramientas( 10 % M O )		Global	1.00	69.48	89.48
					<u>639.63</u>
d) Vehiculos					
Camión plataforma 4 x 2 ( 8 t )	1.00	H-M	25.00	27.97	699.27
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	H-M	25.00	18.35	458.61
					<u>1,158.08</u>

COSTO UNITARIO 2,737.26 S/u

Redondeando = 684.32 S/t

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Línea de Transmisión en 220 kV  
**MONTAJE ELECTROMECHANICO - Costa Rural**

FECHA: 30 Setiembre 2,004  
 Dólar : S/. 3.34  
 Jornada : 8 Horas

Descripción del Recurso	Cuadrilla	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>PARRILLAS METALICAS</b>					
Para estructura Tipo "S", "A" y "T"					
			Avance :	4.000	U/ Día
a) Materiales					
Palo de 3 m		U	1.00	1.56	1.56
Pintura asfáltica emulsionada		gl	0.50	0.63	0.32
Materiales consumibles ( 5 % M. de O. )		%	1.00	2.45	2.45
					<u>4.33</u>
b) Mano de Obra					
Capataz	1.00	H-H	2.00	4.24	8.48
Topógrafo	1.00	H-H	2.00	4.96	9.92
Operario	2.00	H-H	4.00	2.82	11.29
Oficial	2.00	H-H	4.00	2.54	10.18
Peón	2.00	H-H	4.00	2.28	9.13
					<u>49.00</u>
c) Equipos y Herramientas					
Tirfor de 3 t	2.00	H-M	4.00	0.21	0.83
Teodolito convencional	1.00	H-M	2.00	2.94	5.87
Útiles y Herramientas ( 5 % M. de O. )		%	1.00	2.45	2.45
					<u>9.15</u>
d) Vehículos					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	H-M	2.00	18.35	36.70
Camión plataforma 4 x 2 de 8 t	1.00	H-M	2.00	27.97	55.94
					<u>92.65</u>
				<b>COSTO UNITARIO</b>	<u><b>155.13</b></u>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

FECHA: 30 Setiembre 2,004  
 Dólar : S/. 3.34  
 Jornada : 8 Horas

Línea de Transmisión 220 kV

**MONTAJE ELECTROMECHANICO - Zona Costa Rural**

Descripción del Recurso	Cantidad de Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>Cadenas de Aisladores Standard</b>					
<b>Tipo Suspensión</b>			<b>Avance :</b>	<b>18.00</b>	<b>Cadenas / día</b>
a) Materiales consumibles (5% M.O.)		Gbl.	1.00	0.30	<u>0.30</u>
b) Mano de Obra					
Capataz	0.20	h-h	0.09	4.24	0.38
Operario	2.00	h-h	0.89	2.82	2.51
Oficial	1.00	h-h	0.44	2.54	1.13
Peón	2.00	h-h	0.89	2.28	<u>2.03</u>
					<b>6.05</b>
c) Equipos y Herramientas (5% M.O.)					
		Gbl.	1.00	0.30	<u>0.30</u>
d) Vehículos					
Camión plataforma, 4 x 2 de 8 t	1.00	h-m	0.44	27.97	<u>12.43</u>
					<b>COSTO UNITARIO</b>
					<u><b>19.08</b></u>

<b>Tipo Anclaje</b>					
<b>a) Materiales consumibles (5% M.O.)</b>			<b>Avance :</b>	<b>12.00</b>	<b>Cadenas / día</b>
		Gbl.	1.00	0.45	<u>0.45</u>
b) Mano de Obra					
Capataz	0.20	h-h	0.13	4.24	0.57
Operario	2.00	h-h	1.33	2.82	3.76
Oficial	1.00	h-h	0.67	2.54	1.70
Peón	2.00	h-h	1.33	2.28	<u>3.04</u>
					<b>9.07</b>
c) Equipos y Herramientas (5% M.O.)					
		Gbl.	1.00	0.45	<u>0.45</u>
d) Vehículos					
Camión plataforma, 4 x 2 de 8 t	1.00	h-m	0.67	27.97	<u>18.65</u>
					<b>COSTO UNITARIO</b>
					<u><b>28.62</b></u>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

FECHA: 30 Setiembre 2,004  
 Dólar : S/. 3.34  
 Jornada : 8 Horas

Línea de Transmisión 220 kV

**MONTAJE ELECTROMECHANICO - Zona Costa Rural**

Descripción del Recurso	Cantidad de Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
9.0 Conductor Activo			Avance :	1.10	km / día
9.1 Conductor ACSR de 500 y 600 mm <sup>2</sup>			1.00	65.03	65.03
a) Materiales consumibles ( 10 % M. de O. )			%		
b) Mano de Obra					
Capataz	2.00	h-h	14.55	4.24	61.68
Operario	8.00	h-h	58.18	2.82	164.25
Oficial	5.00	h-h	36.36	2.54	92.54
Peón	20.00	h-h	145.45	2.28	331.88
					<u>650.35</u>
c) Equipos y Herramientas					
Equipo de Tendido	1.00	h-m	7.27	78.07	567.80
Tirfor ( 3 t )	6.00	h-m	43.64	0.21	9.08
Dinamómetro	1.00	h-m	7.27	2.60	18.93
Teodolito convencional	1.00	h-m	7.27	2.94	21.35
Radios de largo alcance	1.00	h-m	7.27	0.42	3.03
Radios de corto alcance	4.00	h-m	29.09	0.83	24.23
Prensa hidráulica	1.00	h-m	7.27	2.60	18.93
Útiles y Herramientas ( 10 % M. De O )		%	1.00	65.03	65.03
					<u>728.38</u>
d) Vehículos					
Camión plataforma 4 x 2 de 8 t (4 t)	1.00	h-m	7.27	27.97	203.42
Camión Grúa ( 6 t )	1.00	h-m	7.27	45.69	332.28
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	7.27	18.35	133.47
					<u>669.17</u>
<b>COSTO UNITARIO</b>					<u><b>2,112.93</b></u>

**MONTAJE DE LOS ACCESORIOS DEL CONDUCTOR**

Considerando que en 1 km de línea de transmisión, tenemos 3 vanos de 400 m cada uno, en este tramo se tendrá 4 estructuras, de las cuales 3 son de Suspensión y 1 de anclaje, con esta configuración tendremos los siguientes accesorios de conductor a instalar :

			Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Total / Item
Varillas de Amar =	3 x 3 =		9	14.38	129.43
Juntas de Empalme =	1		1	20.53	20.53
Amortiguadores =	3 x 6 + 2 x 3		24	11.47	275.35
Total montaje de los accesorios =					425.32

Montaje total del Conductor Activo incluyendo sus accesorios = **2,538.25**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Línea de Transmisión 220 kV  
 MONTAJE ELECTROMECANICO - Zona Sierra Rural

FECHA: 30 Setiembre 2004  
 Dólar: S/ 1.34  
 Jornada: 8 Horas

DESCRIPCION DEL RECURSO	CANTIDAD DE RECURSO	U	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
Tendido del cable de guarda de acero galvanizado de 70 mm <sup>2</sup>			Avance:	2.00	xmi / día
a) Material consumible ( 5 % M.O. )		Gbl.	1.00	12.00	12.00
b) Mano de Obra					
Técnico Electricista I	1.00	h-h	4.00	3.40	13.55
Técnico Electricista II	3.00	h-h	12.00	3.06	36.71
Técnico Electricista III	3.00	h-h	12.00	2.74	32.88
Peon	15.00	h-h	60.00	2.28	136.90
Topógrafo	1.00	h-h	4.00	4.96	19.84
					<u>239.80</u>
c) Equipos y Herramientas					
Equipo de tendido ( incluye : cordina, frenadora, winche poleas y otros )	1.000	h-m	4.00	78.07	312.29
Tirfor	6.000	h-m	24.00	0.21	5.00
Teodolito	1.000	h-m	4.00	2.94	11.74
Equipos de radio	6.000	h-m	24.00	1.36	32.73
Herramientas manuales ( 5 % M.O. )		Gbl.	1.00	12.00	12.00
					<u>373.75</u>
d) Vehículos					
Camión plataforma ( 4 t )	1.00	h-m	4.00	27.97	111.88
Camión grúa ( 5 t )	1.00	h-m	4.00	45.69	182.75
					<u>294.64</u>
				<b>Costo Unitario</b>	<b>920.29</b>

**MONTAJE DE LOS ACCESORIOS DEL CABLE**

Considerando que en 1 km de línea de transmisión, tenemos 3 vanos de 400 m cada uno, en éste tramo se tendrá 4 estructuras, de las cuales 3 son de Suspensión y 1 de anclaje, con esta configuración tendremos los siguientes accesorios de conductor a instalar :

		Cantidad requerida	Costo Unitario	Costo Total / Item
		9		
Juntas de Empalme =	1	1	9.25	9.25
Amortiguadores =	2 x 3 + 2 x 1	8	4.53	36.23
				<u>45.49</u>

**Montaje total del Conductor Activo incluyendo sus accesorios = 965.77**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

FECHA:

30

Setiembre

2.004

Dólar : \$/

3.34

Jornada :

8 Horas

Línea de Transmisión 220 KV

**MONTAJE ELECTROMECANICO - Zona Sierra Rural**

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
-------------------------	----------------------	--------	--------------------	----------------	---------------

**Accesorios del Cable de Guarda**

**Juntas de Empalme**

Avance :

16.00

u / día

a) Material consumible ( 5% M.O.)

Gbl.

1.00

0.27

0.27

b) Mano de Obra

Capataz

0.20

h-h

0.10

4.24

0.42

Operario

1.00

h-h

0.50

2.82

1.41

Oficial

1.00

h-h

0.50

2.54

1.27

Peón

2.00

h-h

1.00

2.28

2.28

5.39

c) Equipos y Herramientas

Prensa hidráulica

1

h-m

0.50

2.80

1.30

d) Vehículos

Camioneta doble tracción

0.25

h-m

0.13

18.35

2.29

Costo Unitario

**9.26**

**Ensamble en Suspensión del cable de guarda**

Avance :

20.00

Ensam. / Diarios

a) Materiales consumibles ( 5% M.O.)

Gbl.

1.00

0.27

0.27

b) Mano de Obra

Capataz

0.20

H-H

0.08

4.24

0.34

Operario

2.00

H-H

0.80

2.82

2.26

Oficial

1.00

H-H

0.40

2.54

1.02

Peón

2.00

H-H

0.80

2.28

1.83

5.44

c) Equipos y Herramientas ( 5% M.O.)

Gbl.

1.00

0.27

0.27

d) Vehículos

Camión plataforma, 4 x 2 de 8 t

1.00

H-M

0.40

27.97

11.19

COSTO UNITARIO

**17.17**

**Ensamble en Anclaje del cable de guarda**

Avance :

16.00

Ensam. / Diarios

a) Materiales consumibles ( 5% M.O.)

Gbl.

1.00

0.34

0.34

b) Mano de Obra

Capataz

0.20

H-H

0.10

4.24

0.42

Operario

2.00

H-H

1.00

2.82

2.82

Oficial

1.00

H-H

0.50

2.54

1.27

Peón

2.00

H-H

1.00

2.28

2.28

6.80

c) Equipos y Herramientas ( 5% M.O.)

Gbl.

1.00

0.34

0.34

d) Vehículos

Camión plataforma, 4 x 2 de 8 t

1.00

H-M

0.50

27.97

13.99

COSTO UNITARIO

**21.47**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

FECHA: 30 Setiembre 2,004

Dólar : S/. 3.34

Jornada : 8 Horas

Línea de Transmisión 220 kV

**MONTAJE ELECTROMECANICO - Zona Costa Rural**

Descripción del Recurso	Cantidad de Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>Puesta a Tierra</b>					
<b>Medición de la Resistividad y de la Resistencia de P.A.T.</b>					
a) Materiales consumibles ( 5 % M. de O. )		Gbl.	1.00	18.00	u/ Día 0.12
b) Mano de Obra					
Capataz	0.10	h-h	0.04	4.24	0.19
Operario	1.00	h-h	0.44	2.82	1.25
Peón	1.00	h-h	0.44	2.28	1.01
					<u>2.46</u>
c) Equipos y Herramientas					
Medidor de puesta a tierra	1.00	h-m	0.44	0.62	0.28
Utiles y herramientas ( 5 % M.O. )		%	1.00	0.12	0.12
					<u>0.40</u>
d) Vehículos					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	0.44	18.35	8.16
					<u>11.14</u>
			<b>COSTO UNITARIO</b>		<b>11.14</b>

**Contrapesos radiales de cobre N° 2 AWG**  
( Sólo Incluye tendido del conductor )

Avance : 3.20 km / día  
0.40

a) Materiales consumibles ( 5 % M.O. )		Gbl.	1.00	1.26	1.26
b) Mano de Obra					
Capataz	0.10	h-h	0.25	4.24	1.06
Operario	1.00	h-h	2.50	2.82	7.06
Peón	3.00	h-h	7.50	2.28	17.11
					<u>25.23</u>
c) Equipos y Herramientas					
Utiles y herramientas ( 5 % M.O. )		Gbl.	1.00	1.26	1.26
d) Vehículos					
Camioneta 4 X 4 doble cabina	1.00	h-h	2.50	18.35	45.88
					<u>73.63</u>
			<b>COSTO UNITARIO</b>		<b>73.63</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

FECHA: 30 Setiembre 2,004  
 Dólar : S/. 3.34  
 Jornada : 8 Horas

Línea de Transmisión 220 kV  
**MONTAJE ELECTROMECANICO - Zona Costa Rural**

Descripción del Recurso	Cantidad de Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>10.3 Instalación de jabalinas y conectores</b>			Avance :	15	u / día
a) Materiales consumibles ( 5 % M. de O. )		Gbl.	1.00	0.29	<u>0.29</u>
b) Mano de Obra					
Capataz	1.0	h-h	0.50	4.24	2.12
Operario	1.0	h-h	0.50	2.82	1.41
Peón	2.0	h-h	1.00	2.28	<u>2.28</u>
					<b>5.81</b>
c) Equipos y Herramientas					
Utiles y herramientas ( 5 % M. de O )		Gbl.	1.00	0.29	<u>0.29</u>
d) Vehiculos					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	0.50	18.35	<u>9.18</u>
			<b>COSTO UNITARIO</b>		<b><u>15.57</u></b>

**INSPECCION DE LA LINEA CONSTRUIDA**

			Avance :	0.05	Cpto / día
a) Materiales consumibles ( 2,5 % M.O. )		Gbl.	1.00	103.90	<u>103.90</u>
b) Mano de Obra					
Ingeniero Senior	0.20	h-h	32.00	23.62	755.89
Capataz	0.20	h-h	32.00	4.24	135.69
Operario	3.00	h-h	480.00	2.82	1,355.02
Oficial	2.00	h-h	320.00	2.54	814.35
Peón	3.00	h-h	480.00	2.28	<u>1,095.22</u>
					<b>4,156.17</b>
d) Equipos y Herramientas					
Utiles y herramientas ( 2,5 % M.O. )		Gbl.	1.00	103.90	103.90
Binoculares	2	h-m	320.00	0.30	<u>96.00</u>
					<b>199.90</b>
d) Vehiculos					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	160.00	18.35	<u>2,936.37</u>
			<b>Costo Unitario</b>		<b><u>7,396.35</u></b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

FECHA: 30 Setiembre 2,004  
 Dólar : S/. 3.34  
 Jornada : 8 Horas

Línea de Transmisión 220 kV  
**MONTAJE ELECTROMECANICO - Zona Costa Rural**

Descripción del Recurso	Cantidad del Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>10.0 INGENIERIA DE DETALLE</b>			Avance :	0.01	Cjto./ día
a) Materiales de impresión ( 5 % del Estudio )		Gbl.	1.00	1,412.14	<u>1,412.14</u>
b) Estudio de la Ingeniería					
Ingeniero Senior	0.50	h-h	400.00	23.62	9,448.56
Ingeniero Junior	1.25	h-h	1,000.00	11.81	11,805.22
Dibujante	1.25	h-h	1,000.00	8.55	6,546.05
Secretaría	0.25	h-h	200.00	2.21	441.99
					<u>28,242.82</u>
c) Equipos					
G.P.S.	1.00	h-m	800.00	5.20	4,163.88
Teodolito convencional	1.00	h-m	800.00	2.94	2,348.43
Wincha metálica	2.00	h-m	1,600.00	0.05	83.28
					<u>6,595.58</u>
d) Vehículos					
Camioneta 4 X 4 doble cabina	0.20	h-m	20.00	18.35	<u>367.05</u>
				Costo Unitario	<u>36,617.59</u>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

FECHA: 30 Setiembre 2,004  
 Dólar : S/ 3.34  
 Jornada : 8 Horas

Línea de Transmisión 138 kV - Sierra (Simple Terna) de 3000 a 4500 m.s.n.m. (Estructura  
**MONTAJE ELECTROMECHANICO - Zona Urbana**

Descripción del Recurso	Cantidad de Recurso	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Costo Parcial
-------------------------	---------------------	--------	--------------------	----------------	---------------

**PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO**

Avance : 0.13 Cjto / día

a) Materiales consumibles ( 2,5 % M.O. )		Gbl.	1.00	69.21	69.21
b) Mano de Obra					
Ingeniero Senior	1.00	h-h	61.54	23.62	1,453.63
Técnico electricista II	4.00	h-h	246.15	3.06	753.04
Peón	4.00	h-h	246.15	2.28	561.66
					<u>2,768.31</u>
d) Equipos y Herramientas					
Útiles y herramientas ( 2,5 % M.O. )		Gbl.	1.00	69.21	69.21
Equipo de radio de largo alcance	2	h-m	123.08	0.42	51.25
Equipo de radio de corto alcance	2	h-m	123.08	0.83	102.50
Equipo de prueba	1	h-m	61.54	65.06	4,003.73
					<u>4,226.69</u>
e) Vehículos					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	61.54	18.35	1,129.37
					<u>Costo Unitario 8,193.57</u>

**OPERACION EXPERIMENTAL**

Avance : 0.02 Cjto / día

a) Materiales consumibles ( 2,5 % M.O. )		Gbl.	1.00	177.68	177.68
b) Mano de Obra					
Ingeniero Senior	0.30	h-h	120.00	23.62	2,834.57
Técnico electricista II	2.00	h-h	800.00	3.06	2,447.37
Peón	2.00	h-h	800.00	2.28	1,825.36
					<u>7,107.30</u>
d) Equipos y Herramientas					
Útiles y herramientas ( 2,5 % M.O. )		Gbl.	1.00	177.68	177.68
e) Vehículos					
Camioneta 4 x 4 doble cabina	1.00	h-m	400.00	18.35	7,340.91
					<u>Costo Unitario 14,825.89</u>

**ANEXO N° 5.3 RESUMEN DE VALORIZACIÓN DE LINEAS DE TRANSMISIÓN**

**RESUMEN  
VALORIZACIÓN DE LÍNEAS DEL SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN POR REGIÓN  
ETESELVA**

Código	Descripción	Región	Longitud (km)	US \$ / km	Costo (US \$)
L-253	L.T. Vizcarra - Paramonga Nueva	Sierra	109.31	166,890.11	18,242,300.44
	L.T. Vizcarra - Paramonga Nueva	Costa	35.96	137,880.10	4,958,168.53
<b>Total Líneas de Transmisión</b>					<b>23,200,468.97</b>

**RESUMEN**  
**VALORIZACIÓN DE LÍNEAS DEL SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN**  
**ETESELVA**

Código	Descripción	Costo (US \$)
L-253	L.T. Vizcarra - Paramonga Nueva	23,200,468.97
<b>Total Líneas de Transmisión</b>		<b>23,200,468.97</b>

---

**ANEXO N° 5.4 RESUMEN DE VALORIZACIÓN DEL  
SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE  
ETESELVA**

---

**RESUMEN  
VALORIZACIÓN DEL SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN  
ETESELVA**

Código	Descripción	Costo de Inversión (US\$)			Inversión Total US\$
		Línea	Celda de Salida	Celda de Llegada	
	<b>Equipo - Línea de Transmisión</b>				
L 253	L.T. Vizcarra - Paramonga Nueva	23,200,469	1,660,651	1,699,373	26,560,494
	Autotransformador 220/138/10 kV, Tingo María	814,009	2,112,888	0	2,926,896
	Reactor e inductor 30 MVAR, Tingo María	643,995	1,163,885	0	1,807,880

**31,295,270**

**RESUMEN  
VALORIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN  
ETESELVA**

		ETESELVA 2004				Inversión Total
Código	Descripción	Costo de Inversión (US\$)			Celda de Llegada	US\$
		Línea	Celda de Salida	Celda de Llegada		
	<b>Equipo - Línea de Transmisión</b>					
L-251	L.T. Aguaytia - Tingo María	11,998,667	1,668,069	1,470,825	15,137,560	
L-252	L.T. Tingo María - Vizcarra	28,794,213	1,470,825	1,660,651	31,925,689	
	Transformador 13.8/220 kV Aguaytia		3,033,551		3,033,551	
				<b>TOTAL SST</b>	<b>50,096,800</b>	
	<b>SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN</b>					
L 253	L.T. Vizcarra - Paramonga Nueva	23,200,469	1,660,651	1,699,373	26,560,494	
	Autotransformador 220/138/10 kV, Tingo María	814,009	2,112,888		2,926,896	
	Reactor e Inductor 30 MVAR, Tingo María	643,995	1,163,885		1,807,880	
				<b>TOTAL SPT</b>	<b>31,295,270</b>	
	<b>TOTAL SISTEMA DE TRANSMISIÓN ETESELVA</b>				<b>81,392,070</b>	



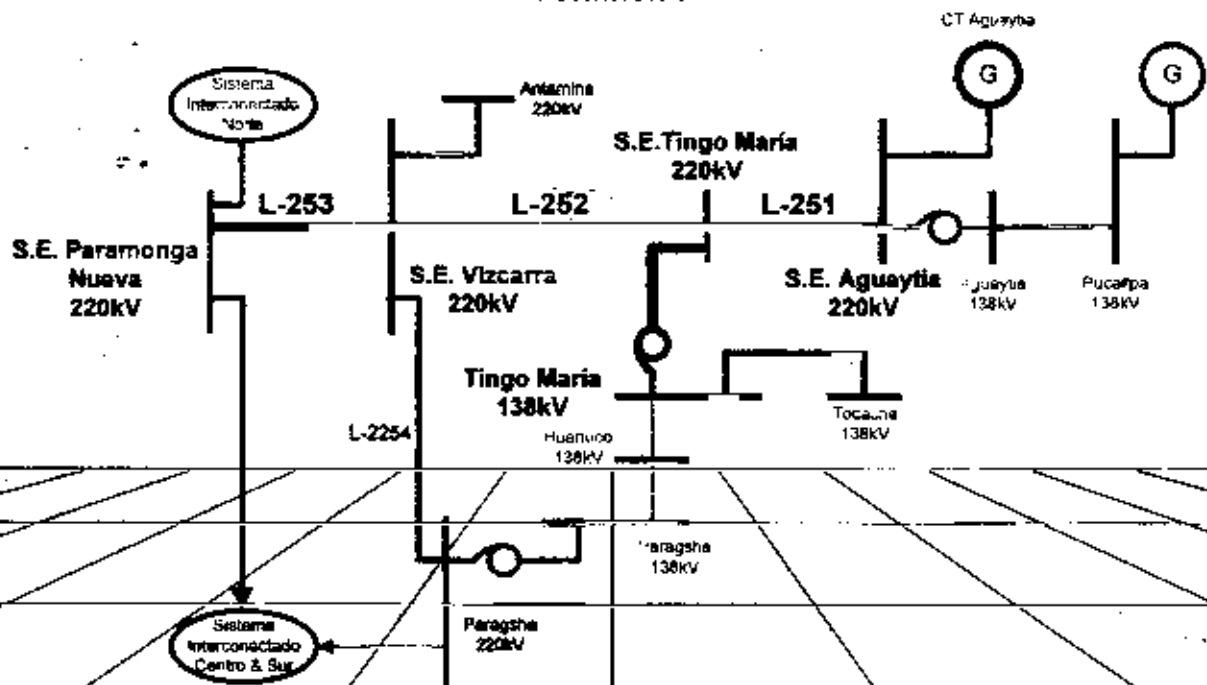
Eteselva



V&M PROFESIONALES S.A.C.

# Costo de Operación y Mantenimiento del Sistema Principal de Transmisión de Eteselva S.R.L.

Volúmen I



Noviembre 2004

## ÍNDICE GENERAL COYM

1.	RESUMEN EJECUTIVO.....	1-1
1.1.	OBJETO.....	1-1
1.2.	SISTEMA DE TRANSMISIÓN.....	1-1
1.3.	COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	1-3
1.4.	ASIGNACIÓN AL SISTEMA PRINCIPAL Y SECUNDARIO.....	1-4
1.5.	RESULTADO.....	1-5
2.	ANTECEDENTES.....	2-1
2.1.	OBJETO DEL ESTUDIO.....	2-1
2.2.	SEGUROS.....	2-1
2.3.	RESPONSABILIDAD.....	2-2
3.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE ETESELVA.....	3-1
3.1.	FUNCIÓN.....	3-1
3.2.	SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE ETESELVA.....	3-3
3.2.1.	SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN.....	3-3
3.2.2.	SISTEMA SECUNDARIO DE TRANSMISIÓN.....	3-4
3.3.	CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.....	3-5
3.4.	CARACTERÍSTICAS DE LAS SUBESTACIONES.....	3-8
3.4.1.	S.E. AGUAYTIA.....	3-8
3.4.2.	AMPLIACIÓN S.E. TINGO MARÍA.....	3-10
3.4.3.	CELDAS DE LA S.E. VIZCARRA.....	3-13
3.4.4.	AMPLIACIÓN S.E. PARAMONGA NUEVA.....	3-14
4.	DEFINICIÓN DEL COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	4-1
4.1.	COMPOSICIÓN DEL COSTO.....	4-1
4.2.	PREMISAS CONSIDERADAS PARA EL ESTUDIO.....	4-3
4.3.	ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO BASADOS EN ACTIVIDADES.....	4-4
4.4.	COMPONENTES DEL COYM.....	4-4
4.4.1.	COSTO DE OPERACIÓN.....	4-5
4.4.2.	COSTO DE MANTENIMIENTO.....	4-5
4.4.3.	COSTO DE GESTIÓN.....	4-5
4.4.4.	COSTO DE SEGURIDAD.....	4-6
4.4.5.	COSTO DE SEGUROS.....	4-7
5.	COSTOS DIRECTOS DE MANTENIMIENTO.....	5-1
5.1.	COSTO DIRECTO DE MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.....	5-1
5.2.	COSTO DIRECTO DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES.....	5-6
5.3.	COSTO DIRECTO DE SUPERVISIÓN DE MANTENIMIENTO.....	5-11
5.4.	COSTO DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO DE CONTROL Y TELECOMUNICACIONES.....	5-13
5.5.	RESULTADOS DEL COSTO DIRECTO DE MANTENIMIENTO.....	5-15
6.	COSTOS DE OPERACIÓN.....	6-1



6.1.	CRITERIOS Y PREMISAS ADOPTADAS.....	6-2
6.2.	COSTOS DE OPERACIÓN DEL CENTRO DE CONTROL .....	6-4
6.3.	COSTOS DE OPERACIÓN DE SUBESTACIONES .....	6-5
7.	PERSONAL .....	7-1
7.1.	OBJETO.....	7-1
7.2.	ORGANIZACIÓN ESTÁNDAR.....	7-1
7.2.1.	PREMISAS Y/O CRITERIOS .....	7-1
7.2.2.	METODOLOGÍA.....	7-2
7.2.3.	RESULTADOS .....	7-6
8.	COSTOS INDIRECTOS NO PERSONALES.....	8-1
8.1.	OBJETO.....	8-1
8.2.	METODOLOGÍA .....	8-1
8.2.1.	ANTECEDENTES.....	8-1
8.2.2.	PROCEDIMIENTO .....	8-2
8.3.	DETERMINACIÓN DEL COSTO INDIRECTO NO PERSONAL.....	8-2
8.3.1.	ORGANIZACIÓN Y CENTROS DE COSTOS .....	8-2
8.3.2.	GASTOS DE GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN NO PERSONALES .....	8-3
8.3.3.	GASTOS GENERALES NO PERSONALES DE TRANSMISIÓN.....	8-10
8.3.4.	COSTOS INDIRECTOS NO PERSONALES DE TRANSMISIÓN.....	8-11
8.4.	CONCLUSIONES .....	8-12
9.	IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES FINANCIERAS .....	9-1
9.1.	OBJETO.....	9-1
9.2.	METODOLOGIA .....	9-1
9.3.	RESULTADOS .....	9-2
10.	COyM ESTANDAR .....	10-1
10.1.	OBJETO .....	10-1
10.2.	PREMISAS.....	10-1
10.3.	COSTO DE GESTIÓN .....	10-2
10.4.	RESULTADOS .....	10-2



## RELACIÓN DE CUADROS

Cuadro N° 1.4-1: Porcentaje de Asignación de Costos de Operación de S.E. Tingo María .....	1-5
Cuadro N° 1.5-1: Resumen del Costo de Operación y Mantenimiento .....	1-5
Cuadro N° 3.3-1: Características Generales del Sistema de Transmisión de ETESELVA .....	3-5
Cuadro N° 3.3-2: Características de los Conductores del Sistema de Transmisión de ETESELVA .....	3-6
Cuadro N° 3.3-3: Aisladores por Zonas .....	3-8
Cuadro N° 5.1-1: Costo Directo de Mantenimiento de Líneas de Transmisión .....	5-5
Cuadro N° 5.2-1: Costo Directo de Mantenimiento de Subestaciones .....	5-11
Cuadro N° 5.3-1: Costo de Supervisión de Mantenimiento de Líneas de Transmisión .....	5-12
Cuadro N° 5.4-1: Costo de Mantenimiento de Telecomunicaciones .....	5-15
Cuadro N° 5.5-1: Costos Directos de Mantenimiento .....	5-16
Cuadro N° 6.2-1: Costo de Operación del Centro de Control .....	6-5
Cuadro N° 6.3-1: Procesos y Actividades de Operación .....	6-6
Cuadro N° 6.3-2: Costo Directo de Operación de Subestaciones .....	6-7
Cuadro N° 6.3-3: Asignación de Costos Directos de Operación .....	6-8
Cuadro N° 6.3-4: Costo Anual de ETESELVA en Operación de Subestaciones .....	6-8
Cuadro N° 6.3-5: Costo de Operación .....	6-9
Cuadro N° 7.2.2-1 Personal Compartido del Grupo Aguaytía .....	7-5
Cuadro N° 7.2.2-2 Personal Exclusivo de ETESELVA S.R.L. ....	7-6
Cuadro N° 7.2.3-1 Estructura de la Organización Estándar .....	7-8
Cuadro N° 7.2.3-2 Composición del Costo de Personal Directo de la Organización ETESELVA US \$ .....	7-10
Cuadro N° 7.2.3-3 Composición del Costo del Centro de Control y Supervisión de Operación y Mantenimiento ..	7-11
Cuadro N° 7.2.3-4 Composición del Costo de Personal Directo e Indirecto .....	7-11
Cuadro N° 7.2.3-5 Composición del costo de personal Directo e Indirecto del Grupo Aguaytía .....	7-12
Cuadro N° 8.3.2-1 Gastos de Gestión y Administración de la Empresa ETESELVA .....	8-5
Cuadro N° 8.3.2-2 Gastos de Gestión y Administración del Grupo Aguaytía .....	8-6
Cuadro N° 8.3.2-3 Gastos de Gestión y Administración .....	8-7
Cuadro N° 8.3.2-4 Aportes Decreto Ley N° 25844 .....	8-9
Cuadro N° 8.3.2-5 Centro de Costos Cuadro comparativo .....	8-10
Cuadro N° 8.3.3-1 Gastos Generales de Transmisión .....	8-11
Cuadro N° 8.3.4-1 Gastos Indirectos de Transmisión .....	8-12
Cuadro N° 10.4-1: Costo de Operación y Mantenimiento .....	10-3
Cuadro N° 10.4-2: Costo de Operación y Mantenimiento .....	10-3



## **1. RESUMEN EJECUTIVO**

---

### **1.1. OBJETO**

El presente estudio contiene la propuesta del Costo Estándar de Operación y Mantenimiento del Sistema Principal de Transmisión de ETESELVA S.R.L., de acuerdo a la metodología establecida por la Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria del OSINERG.

### **1.2. SISTEMA DE TRANSMISIÓN**

El Sistema de Transmisión de ETESELVA comprende un Sistema Principal de Transmisión y un Sistema de Transmisión Secundario.

El Sistema Principal de Transmisión estará constituido por:

#### **LÍNEA DE TRANSMISIÓN**

- L.T. 220 kV S.E. Vizcarra – S.E. Paramonga Nueva (ampliación), denominada como L-253.

### **SUBESTACIONES**

- S.E. Tingo María: Equipamiento de una celda de transformación de 220 kV, un autotransformador de 220/138/10,5 kV – 50/50/10 MVA – ONAF, una celda de transformación de 138 kV, una celda de compensación reactiva y un reactor de 30 MVAR a 220 kV con una bobina de 1 Henrio para conexión de neutro a tierra, todo este equipamiento instalado en terreno de la S.E. Tingo María de propiedad de Red de Energía del Perú S.A. (REP);
- S.E. Vizcarra: Equipamiento de una celda línea de 220 kV a S.E. Paramonga Nueva, instalada en una barra en anillo y
- S.E. Paramonga Nueva: Equipamiento de una celda de llegada de una línea de 220 kV de S.E. Vizcarra, instalada en una ampliación al terreno de la S.E. Paramonga Nueva, de propiedad de Red de Energía del Perú S.A. (REP).

Se incluye también la parte correspondiente a las instalaciones comunes a todos los equipos de la subestación, tales como los servicios auxiliares, celda de acoplamiento si existiera, sistema de comunicaciones, sistema de puesta a tierra profunda, instalaciones eléctricas exteriores, obras civiles del edificio de control y obras civiles generales, costo del terreno, gastos de ingeniería y supervisión, gastos financieros y gastos administrativos.

El Sistema de Transmisión Secundario está constituido por:

### **LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**

- L.T. 220 kV S.E. Aguaytía – S.E. Tingo María, denominada como L-251.
- L.T. 220 kV S.E. Tingo María – S.E. Vizcarra, denominada como L-252.

### **SUBESTACIONES**

- S.E. Aguaytía: Equipamiento de dos celdas de Transformador a 220 kV de los transformadores de la Central a Gas de Aguaytía, equipamiento de una celda de línea de 220 kV hacia la S.E. Tingo María.

- S.E. Tingo María: Equipamiento de dos celdas de línea de 220 kV, una de llegada de la S.E. Aguaytía y una de salida a la S.E. Vizcarra. y
- S.E. Vizcarra: Equipamiento de una celda línea de 220 kV a S.E. Tingo María, instalada en una barra en anillo.

En forma idéntica que el Sistema Principal de Transmisión se incluye la parte correspondiente a las instalaciones comunes y otros gastos.

### 1.3. COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se consideran para el cálculo del Costo de Operación y Mantenimiento - COyM los siguientes rubros:

- Costo de Operación;
- Costo de Mantenimiento;
- Costo de Seguridad;
- Costo de Gestión; y
- Costo de Seguros

#### COSTO DE OPERACIÓN

El Costo de Operación considera el costo del personal operativo y de supervisión en las Subestaciones y Centro de Control.

Además considera la administración de la subestación y la infraestructura de soporte para la operación eficiente de la instalación.

#### COSTO DE MANTENIMIENTO

El costo de mantenimiento se ha determinado asumiendo un programa de mantenimiento que considera los procesos, actividades y recursos utilizados en sistemas similares del país que cuentan con una geografía similar a ETESELVA.

El programa de mantenimiento de ETESELVA, contiene tanto las labores a realizar como el costo de los recursos necesarios para el mantenimiento de las Líneas de Transmisión y Subestaciones.

#### **COSTO DE SEGURIDAD**

Como costo de seguridad se considera los costos contra atentados de terceros. Se ha considerado para subestaciones los costos de vigilancia y patrullaje.

#### **COSTO DE GESTIÓN**

Se consideran los costos administrativos que se incurren en las labores de operación y mantenimiento del sistema. Este costo también considera la prima de seguros contra todo riesgo y los costos de las contribuciones al COES, OSINERG y otras Instituciones.

#### **COSTO DE SEGUROS**

Seguro de Responsabilidad Civil contra cualquier daño, pérdida o lesión que pudiera sobrevenir a propiedades y personas.

Seguro a todo riesgo a primer riesgo, que cubra el valor de reemplazo de los bienes de la sociedad concesionaria. La contratación de las pólizas deberá adecuarse a la naturaleza de cada bien. Las coberturas serán cuando menos las siguientes: daños parciales o totales, construcción y montaje, rotura de maquinaria, daños por agua, terremoto, incendio, terrorismo, vandalismo, conmoción civil, hurto y apropiación ilícita, entre otros.

### **1.4. ASIGNACIÓN AL SISTEMA PRINCIPAL Y SECUNDARIO**

Para asignar los costos de operación de la S.E. Tingo María al Sistema Principal de Transmisión y Sistema Secundario de Transmisión se ha considerado la ponderación del costo total en función a los pesos mostrados

en el Cuadro N° 1.4-1 los cuales se han calculado en función a los costos de mantenimiento que involucra la S.E. Tingo María.

**Cuadro N° 1.4-1: Porcentaje de Asignación de Costos de Operación de S.E. Tingo María**

Porcentaje de Asignación	
Sistema Principal	Sistema Secundario
70.9%	29.1%

## 1.5. RESULTADO

En el Cuadro N° 1.5-1, se muestra el resumen del COyM del Sistema Principal de Transmisión de ETESELVA el cual asciende a US \$ 1 240 678.

**Cuadro N° 1.5-1: Resumen del Costo de Operación y Mantenimiento**

(US\$)

	PRINCIPAL
<b>OPERACIÓN</b>	<b>138 493</b>
Operación CC	27 644
Operación de Subestaciones	110 848
<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>422 569</b>
Mantenimiento Centro de Control	6 898
Líneas de Transmisión	288 520
Subestaciones	127 151
<b>GESTIÓN</b>	<b>431 498</b>
Personal	211 016
No Personales	220 482
<b>APORTES D.L. N° 25844</b>	<b>32 534</b>
ITF	13 458
<b>SEGURIDAD</b>	<b>29 774</b>
<b>SEGUROS</b>	<b>172 354</b>
<b>COSTOS INICIALES</b>	
<b>TOTAL COyM</b>	<b>1 240 678</b>

## **2. ANTECEDENTES**

---

### **2.1. OBJETO DEL ESTUDIO**

A efecto de establecer las compensaciones por el uso de los sistemas de transmisión, la Ley de Concesiones Eléctricas distingue dos tipos de instalaciones de transmisión (artículo 58°), en cada sistema interconectado: el Sistema Principal y el Sistema Secundario de Transmisión.

El presente estudio contiene la propuesta del Costo de Operación y Mantenimiento del Sistema Principal de Transmisión de la empresa ETESELVA S.R.L., de acuerdo a la metodología establecida por la Comisión de Tarifas de Energía, ahora OSINERG - GART.

### **2.2. SEGUROS**

ETESELVA, cuenta con los siguientes seguros:

- Seguro de Responsabilidad Civil contra cualquier daño, pérdida o lesión que pudiera sobrevenir a propiedades y personas.
- Seguro a todo riesgo, que cubra el valor de reemplazo de los bienes de la sociedad concesionaria. La contratación de las pólizas deberá adecuarse



a la naturaleza de cada bien. Las coberturas serán cuando menos las siguientes: daños parciales o totales, construcción y montaje, rotura de maquinaria, daños por agua, terremoto, incendio, terrorismo, vandalismo, conmoción civil, hurto, apropiación ilícita que cubre hasta el total del costo de las instalaciones.

### **2.3. RESPONSABILIDAD**

La Empresa Aguaytia Energy del Perú S.R.L., transfirió en mayo 2001 via una reorganización simple la concesión de Transmisión y los activos de su Sistema de Transmisión a la Empresa de transmisión ETESELVA S.R.L.

ETESELVA asumió la concesión y las obligaciones que están involucradas, a su propio riesgo, técnico, económico y financiero y será la única responsable por el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones establecidas en el Contrato de Concesión firmado con el Estado Peruano y las Leyes aplicables.

ETESELVA tomará todas las previsiones del caso para poder efectuar un mantenimiento y operación adecuado que aseguren un eficiente servicio y preserven las instalaciones en un óptimo estado. Esta adecuada operación y mantenimiento complementará las previsiones tomadas en el diseño de las instalaciones.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE ETESELVA

#### 3.1. FUNCIÓN

El Sistema de Transmisión de ETESELVA, diseñado en los niveles de tensión 220 kV y 138 kV, está ubicado en el Centro Oriente del país, desde Paramonga en la costa hasta Aguaytía en la selva central, pasando por zonas con diferentes climas y altitudes, con una altitud máxima de 4 700 m.s.n.m.

El Sistema de Transmisión de ETESELVA está conformado por las siguientes instalaciones:

	Instalaciones
Líneas de Transmisión	Línea de Transmisión a 220 kV Aguaytía - Tingo María (L - 251)
	Línea de Transmisión a 220 KV Tingo María - Vizcarra (L - 252)
	Línea de Transmisión a 220 kV Vizcarra - Paramonga Nueva (L - 253)
Subestaciones	Subestación Aguaytía 220 kV

Instalaciones	
	Ampliación Subestación Tingo María 220 kV y 138 kV
	Subestación Vizcarra 220 kV: Celdas de llegada de la L - 252 y celda de salida de la L - 253
	Ampliación Subestación Paramonga Nueva 220 kV: Celda de llegada de la L - 253

La función del Sistema de Transmisión es evacuar la energía generada en la Central Térmica (CT) Aguaytía hacia el Sistema Interconectado Nacional (SINAC), en la costa, a través de la S.E. Paramonga Nueva y en la sierra central, a través de las subestaciones Tingo María y Vizcarra y en la selva central a través de la subestación Aguaytía en 138 kV.

El suministro de energía a la Compañía Minera Antamina S.A. en la S.E. Vizcarra, que constituye la carga individual más importante del Sistema Principal de Transmisión de ETESELVA, se efectúa desde la S.E. Paramonga Nueva, por la LT Paramonga Nueva - Vizcarra, L - 253, desde la S.E. Tingo María, por la LT Tingo María - Vizcarra, L - 252, y desde la SE Paragsha, por la LT Paragsha -Vizcarra, L-254.

Eventualmente, ante un desperfecto en el sistema de transmisión 138 kV Paragsha - Huánuco - Tingo María de Red de Energía del Perú S.A. (REP), y a falta de generación en la Central Aguaytía, la L - 252 deberá transmitir energía hacia la S.E. Tingo María, con el fin de abastecer la demanda de las ciudades de Huánuco, Tingo María y anexos.

Actualmente la red de 138 kV se extiende hasta la ciudad de Pucallpa y ante una eventual falta de generación en la CT Aguaytía, la L - 251 también deberá transmitir energía proveniente del SINAC.

La Línea de Transmisión Aguaytía -Tingo María - Vizcarra - Paramonga Nueva en su conjunto tiene aproximadamente 392,10 Km. de longitud y en forma desagregada la longitud de cada tramo de línea es como sigue:

- Línea de Transmisión Aguaytía – Tingo María (L – 251) de 73,27 km;
- Línea de Transmisión Tingo María – Vizcarra (L – 252) de 173,61 km; y
- Línea de Transmisión Vizcarra – Paramonga Nueva (L - 253) de 145,26 km.

El diagrama unifilar del Sistema de Transmisión de ETESELVA se muestra en el Anexo N° 3-1.

Para efectos de mantener una confiabilidad adecuada del sistema, la S.E. Aguaytía, la S.E. Tingo María y la S.E. Vizcarra han sido diseñadas con un sistema de barras en anillo, que permite efectuar el mantenimiento electromecánico del equipamiento sin interrupción del suministro.

En el caso de la S.E. Paramonga Nueva la configuración es de simple barra, prevista en un futuro inmediato a doble barra. La necesidad de esta segunda barra es principalmente para disminuir las interrupciones por mantenimiento debido al medio altamente contaminante y corrosivo de la zona, por su cercanía al mar.

## **3.2. SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE ETESELVA**

### **3.2.1. SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN**

El Sistema Principal de Transmisión (SPT) comprenderá las instalaciones siguientes:

- L.T. 220 kV Vizcarra – Paramonga Nueva, L – 253, recorre zonas de sierra y costa con una longitud total aproximada de 145,26 km de los cuales 109,30 km corresponden a sierra y 35,96 km a costa. La altitud de inicio y fin de esta línea es de 3 600 y 110 m.s.n.m. respectivamente, siendo el punto más alto 4 754 m.s.n.m;
- Celdas de transformador a 220 kV y 138 kV de la S.E. Tingo María;

- Autotransformador 220/138/10 kV, de 50/50/10 MVA, de la S.E. Tingo María;
- Una celda de compensación reactiva a 220 kV con un reactor inductivo y una reactancia al neutro de 1 Henrio; de la S.E. Tingo María
- Equipamiento electromecánico a 220 kV de ETESELVA para la L - 253 en la S.E. Vizcarra; y
- Caída de línea de llegada a 220 kV (L - 253) de la S.E. Paramonga Nueva.

### 3.2.2. SISTEMA SECUNDARIO DE TRANSMISIÓN

El Sistema Secundario de Transmisión (SST) comprende las instalaciones siguientes:

- L.T. 220 kV Aguaytía - Tingo María, L - 251, recorre zonas de selva con abundante vegetación con una distancia total aproximada de 73,27 Km., la altitud de inicio y fin de esta línea es de 300 y 673 m.s.n.m. respectivamente, sin embargo existe un punto a la altitud de 1 810 m.s.n.m.
- L.T. 220 kV Tingo María - Vizcarra, L - 252, en su primer tramo recorre zonas de selva con abundante vegetación hasta la zona de Carpish ubicada a 2 954 m.s.n.m., el segundo tramo recorre zonas de sierra hasta la S.E. Vizcarra ubicada a 3 623 m.s.n.m., la altitud máxima en el recorrido total de esta línea es de 4 173 m.s.n.m. La longitud total de esta línea es aproximadamente de 173,61 Km., de los cuales 90,21 Km. corresponden a zona selva y 83,40 km a zona de sierra. (Hay que aumentar por cascay)
- S.E. Aguaytía, que comprende los siguientes equipos principales:
  - ◆ Equipamiento de sistema de barras del tipo anillo;
  - ◆ Equipamiento de dos celdas de llegada a 220 kV desde los transformadores de la Central Térmica Aguaytía; y

- ◆ Equipamiento de una celda de línea de salida a 220 kV a la S.E. Tingo Maria.
- S.E. Tingo Maria que comprende los siguientes equipos principales:
  - ◆ Equipamiento sistema de barras del tipo anillo;
  - ◆ Equipamiento de la celda de línea de llegada a 220 kV desde la S.E. Aguaytia; y
  - ◆ Equipamiento de la celda de línea de salida a 220 kV a la S.E. Vizcarra.
- S.E. Vizcarra que comprende los siguientes equipos principales:
  - ◆ Equipamiento sistema de barras del tipo anillo;
  - ◆ Equipamiento de la celda de línea de llegada a 220 kV desde la S.E. Tingo Maria.

### 3.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

En el Cuadro N° 3.3-1 se resumen las características generales de las Líneas de Transmisión de ETESELVA.

**Cuadro N° 3.3-1: Características Generales del Sistema de Transmisión de ETESELVA**

Línea	Tensión Nominal	Número de ternas	Longitud (km)	Vano Promedio (m)	Capacidad de Transporte (MVA)
L - 251 (Selva)	220 kV	Una	73,27	464	180
L - 252 (Selva)	220 kV	Una	90,21	496	180
L - 252 (Sierra)	220 kV	Una	83,40	453	180
L - 253 (Sierra)	220 kV	Una	109,30	430	180
L - 253 (Costa)	220 kV	Una	36,96	428	180

### CONDUCTOR

En el cuadro N° 3.3-2 se resume las características de los conductores utilizados en cada tramo de línea.

**Cuadro N° 3.3-2: Características de los Conductores del Sistema de Transmisión de ETESELVA**

Línea	Conductores					
	Material	Tipo	Sección (mm <sup>2</sup> )	Diámetro del Cable (mm)	Formación (*) Nº de hilos / Diámetro (mm)	Peso (kg / m)
L - 2251 (Selva)	ACSR	Curlew	591,5	31,65	54 / 3,51	1,978
L - 2252 (Selva)	ACSR	Curlew	591,5	31,65	54 / 3,51	1,978
L - 2252 (Sierra)	ACSR	Curlew	591,5	31,65	54 / 3,51	1,978
L - 2253 (Sierra)	ACSR	Curlew	591,5	31,65	54 / 3,51	1,978
L - 2253 (Costa)	ACSR	Curlew	591,5	31,65	54 / 3,51	1,978

(\*) El alma de acero es de 7 hilos de 3,51 mm de diámetro.

### ESTRUCTURAS

Con el propósito de determinar el cálculo mecánico del conductor y del cable de guarda, así como el aislamiento eléctrico, las Líneas de Transmisión de ETESELVA han sido divididas en las siguientes zonas:

Zonas Mecánicas	Elevación m.s.n.m.	Zonas de Aislamiento	Elevación m.s.n.m.
Zona 1	4500 m < h	Zona 1	h < 1000 m
Zona 2	4000 m < h < ó = 4500 m	Zona 2	1000 m < h < ó = 2500 m
Zona 3	3000 m < h < ó = 4000 m	Zona 3	2500 m < h < ó = 3500 m
Zona 4	1500 m < h < ó = 3000 m	Zona 4	3500 m < h < ó = 4000 m
Zona 5	h < ó = 1500m	Especial	4000 m < h

Las estructuras usadas en las Líneas de Transmisión de ETESELVA, corresponden a estructuras con un solo cable de guarda, sin embargo, están preparadas para dos cables de guarda.

El tipo de estructuras y su correspondiente utilización es como se indica a continuación:

Estructura de Suspensión	Utilización
22 A.2TM	Debajo los 4000 m.s.n.m.
22 B.2T	Debajo los 4000 m.s.n.m.
22 A1.2T	Sobre los 4000 m.s.n.m.

Estructura de Anclaje	Utilización
22 C.2T	Debajo los 4000 m.s.n.m.
22 D.2T	Debajo los 4000 m.s.n.m.
22 C1.2T	Sobre los 4000 m.s.n.m.
22 D1.2T	Sobre los 4000 m.s.n.m.

La clasificación de las estructuras y su descripción se muestra a continuación:

Estructuras a utilizar bajo los 4 000 m.s.n.m. Zonas 3, 4 y 5		Estructuras a utilizar sobre los 4 000 m.s.n.m. Zonas 1, 2, 3, 4 y 5	
Tipo	Descripción	Tipo	Descripción
22 A. 2TM	Torre de suspensión para vanos normales	22 A1.2T	Torres de suspensión
22 B.2T	Torres de suspensión para vanos mayores y ángulos hasta 7°	22 C1.2T	Torres de anclaje para ángulos iguales o menores que 30°
22 C.2T	Torres de anclaje para ángulos iguales o menores que 30°	22 D1.2T	Torres de anclaje para ángulos mayores que 30° hasta 50°
22 D.2T	Torres de anclaje para ángulos mayores que 30° y remate	22DD.2TAP	Torre especial de suspensión

En la línea de transmisión L-253 se incluyen 3 estructuras tipo 22D1.2T, adicionales a las construidas inicialmente, que fueron necesarias para la interconexión con la S.E. Vizcarra.

### AISLADORES

En el Cuadro Nº 3.3-3 se resume la cantidad y tipo de aisladores utilizados en las torres de suspensión y anclaje, clasificados por zona:

**Cuadro N° 3.3-3: Aisladores por Zonas**

Zona	Torre	Aisladores			Ferretería
		Cantidad	Tipo	kN	kN
Zona 1 – Costa	Suspensión	15	Antifog	70	120
	Anclaje	15	Antifog	120	120
Zona 1 – Interior	Suspensión	15	Normal	70	120
	Anclaje	15	Normal	120	120
Zona 2	Suspensión	16	Normal	70	120
	Anclaje	16	Normal	120	120
Zona 3	Suspensión	19	Normal	120	120
	Anclaje	19	Normal	160	210
Zona 4	Suspensión	21	Normal	120	120
	Anclaje	21	Normal	160	210
Especial	Suspensión	21	Normal	160	210
	Anclaje	21	Normal	210	210

### CABLE DE GUARDA

Las características del cable de guarda son las siguientes:

Material	Tipo	Sección (mm <sup>2</sup> )	Diámetro del Cable (mm)	Peso (kg / m)
Acero Galvanizado	E.H.S. (*)	70	9,14	0,0404

(\*) E.H.S. = Extra High Strength (Alto Valor de Rotura).

## 3.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS SUBESTACIONES

Las características principales de los equipamientos considerados en las subestaciones son las siguientes:

### 3.4.1. S.E. AGUAYTIA

La S.E. Aguaytia se encuentra ubicada en la localidad de Aguaytia, de la provincia del Padre Abad, Departamento de Ucayali, y es el punto de inicio del Sistema de Transmisión de ETESELVA que se extiende

entre las subestaciones Aguaytia, Tingo María, Vizcarra y Paramonga Nueva.

Las características fundamentales de la subestación son las siguientes:

Cantidad	Descripción
1	Sistema de barras a 220 kV. Con disposición en anillo, a la intemperie
2	Barras flexibles
2	Celdas de Llegada a 220 kV. De los transformadores principales de de la CT Aguaytia, equipadas con los siguientes elementos :
	( 7 ) Siete Seccionadores de barra
	( 2 ) Dos Interruptores SF6 con una bobina de cierre y dos bobinas de disparo
	( 4 ) Cuatro Transformadores de tensión capacitivo
	( 6 ) Seis Transformadores de corriente ( clase 5 y clase 0,5 )
1	Celda de salida de línea a 220 kV. Hacia la S.E. Tingo María, equipada con los siguientes elementos :
	( 1 ) Un Seccionador de línea con seccionador de puesta a tierra
	( 1 ) Un Seccionador de barra
	( 1 ) Un Interruptor SF6 con una bobina de cierre y dos bobinas de disparo
	( 3 ) Tres Transformadores de tensión capacitivo
	( 3 ) Tres Transformadores de corriente ( clase 5 y clase 0,5 )
	( 1 ) Un Onda portadora ( fases S y R )
	( 3 ) Tres Pararrayos de oxido de zinc ( ZnO )
1	Servicio auxiliares de corriente continua y corriente alterna, equipados con los siguientes elementos:
	( 1 ) Un Banco de baterías 110 Vcc.
	( 1 ) Un Banco de baterías 48 Vcc.
	( 1 ) Un Cargador para banco de baterías 110 Vcc.
	( 1 ) Un Cargador para banco de baterías 48 Vcc.
1	Tablero de control
	( 4 ) Cuatro Paneles de control y protección, incluye SCU, Reles y RTU
	( 1 ) Un Tablero de medición de energía
	( 1 ) Un Tablero de Teleprotección, Onda Portadora y Comunicaciones
	( 1 ) Un Tablero de servicios auxiliares Vac
	( 1 ) Un Tablero de servicios auxiliares Vcc 110 V
	( 1 ) Un Tablero de servicios auxiliares Vcc 48 V
1	Pórticos de barras y líneas
	( 1 ) Un jgo. Pórticos de barras y líneas 220 kV
	( 1 ) Un jgo. Soportes para equipos de 220 kV

Cantidad	Descripción
1	Edificio de control de material noble con equipos de aire acondicionado
1	Sistema de iluminación perimetral con postes de concreto y luminarias tipo pastoral y reflectores de alta presión de sodio
1	Cerco perimétrico con paños de malla metálica
<b>Ampliación ISA PERU S.A.</b>	
1	Celda de salida de línea a 220 kV para el Autotransformador a 220/138/22.9 kV, equipada con los siguientes elementos : ( 1 ) Un Sistema de barras flexibles y dos pórticos ( 2 ) Dos Seccionadores de barra ( 1 ) Un Interruptor SF6 con una bobina de cierre y dos bobinas de disparo ( 1 ) Un Transformador de tensión capacitivo ( 3 ) Tres Transformadores de corriente ( clase 5 y clase 0,5 )
1	Autotransformador 220/138/22.9 kV, para conectar con la S.E. Parque Industrial de Pucallpa de 138 kV, equipada con los siguientes elementos : ( 3 ) Tres Pararrayos de óxido de zinc 220 kV. ( 3 ) Tres Pararrayos de óxido de zinc 138 kV.
1	Celda de transformador a 138 kV, equipada con los siguientes elementos : ( 1 ) Un Pórtico de salida ( 1 ) Un Seccionador de barra ( 1 ) Un Interruptor SF6 con una bobina de cierre y dos bobinas de disparo ( 3 ) Tres Transformadores de tensión capacitivo ( 3 ) Tres Transformadores de corriente ( clase 5 y clase 0,5 ) ( 2 ) Dos Trampas de onda portadora
1	Celda de transformador a 22.9 kV, equipada con los siguientes elementos : ( 1 ) Un Seccionador de barra ( 1 ) Un Interruptor SF6 con una bobina de cierre y dos bobinas de disparo ( 3 ) Tres Transformadores de tensión capacitivo ( 3 ) Tres Transformadores de corriente ( clase 5 y clase 0,5 ) ( 1 ) Un Transformador zig-zag

### 3.4.2. AMPLIACIÓN S.E. TINGO MARÍA

Con el propósito de posibilitar la interconexión del Sistema de Transmisión de ETESELVA a 220 kV con el Sistema de Transmisión de REP a 138 kV (en la Sierra Central entre Tingo María, Huánuco y Paragsha), ETESELVA construyó, en terrenos de la S.E. Tingo María de propiedad de REP, la ampliación al nivel de 220 kV.

La S.E. Tingo María se encuentra ubicada en la localidad de Tingo María, Distrito de Rupa Rupa, de la provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco.

Esta subestación se conecta a la S.E. Aguaytía mediante la L.T. 220 kV Aguaytía – Tingo María, L – 251, y se enlaza con la S.E. Vizcarra mediante la LT 220 kV Tingo María – Vizcarra, L – 252.

Las características fundamentales de la ampliación de la S.E. Tingo María son las siguientes:

Cantidad	Descripción
1	Sistema de barras a 220 kV. Con disposición en anillo, a la intemperie
2	Barras flexibles
1	Celda de llegada de línea a 220 kV, L - 251, equipada con los siguientes elementos:
	( 1 ) Un Seccionador de línea con seccionador puesta a tierra
	( 1 ) Un Seccionador de barra
	( 1 ) Un Interruptor SF6 con una bobina de cierre y dos bobinas de disparo
	( 3 ) Tres Transformadores de tensión capacitivo ( Fases S, R y T )
	( 3 ) Tres Transformadores de corriente ( clase 5 y clase 0,5 )
	( 3 ) Tres Pararrayos de óxido de zinc
	( 2 ) Dos Trampas de Onda Portadora ( Fases S y T )
1	Celda de salida de línea a 220 kV, hacia la S.E. Vizcarra, L - 252, equipada con los siguientes elementos:
	( 1 ) Un Seccionador de línea con seccionador de puesta a tierra
	( 1 ) Un Seccionador de barra
	( 1 ) Un Interruptor SF6 con una bobina de cierre y dos bobinas de disparo
	( 3 ) Tres Transformadores de tensión capacitivo
	( 3 ) Tres Transformadores de corriente ( clase 5 y clase 0,5 )
	( 2 ) Dos Trampas de Onda Portadora ( Fases S y T )
	( 3 ) Tres Pararrayos de óxido de zinc
1	Celda de transformador a 220 kV, equipada con los siguientes elementos :
	( 2 ) Dos Seccionadores de barra
	( 1 ) Un Interruptor SF6 con una bobina de cierre y dos bobinas de disparo
	( 1 ) Un Transformador de tensión capacitivo ( S )
	( 3 ) Tres Transformadores de corriente ( clase 5 y clase 0,5 )
1	Autotransformador 50 MVA - 220/138/10 kV, para conectar con la S.E. Tingo María a 138 kV, equipada con los siguientes elementos:
	( 3 ) Tres Pararrayos de óxido de zinc 220 kV.
	( 1 ) Un Autotransformador 220/138/10 kV

Cantidad	Descripción
	( 3 ) Tres Pararrayos de óxido de zinc 138 kV.
1	Celda de transformador a 138 kV, equipada con los siguientes elementos :
	( 1 ) Un Seccionador de barra
	( 1 ) Un Interruptor SF6 con una bobina de cierre y dos bobinas de disparo
	( 3 ) Tres Transformadores de tensión capacitivo
	( 3 ) Tres Transformadores de corriente ( clase 5 y clase 0,5 )
1	Celda de Reactor a 220 kV, equipada con los siguientes elementos :
	( 1 ) Un Interruptor SF6 con una bobina de cierre y dos bobinas de disparo
	( 1 ) Un Seccionador de mando a motor y seccionador de puesta a tierra
	( 3 ) Tres Pararrayos de óxido de zinc 220 kV.
1	Reactor de 30 MVAR con transformadores de corriente incorporados y los siguientes equipos :
	( 3 ) Tres Pararrayos de óxido de zinc 220 kV.
	( 1 ) Un Inductancia al neutro de Hemio
	( 5 ) Cinco Pararrayos al neutro
1	Servicios auxiliares de corriente continua y corriente alterna, equipados con los siguientes elementos :
	( 1 ) Un Banco de baterías 110 Vcc
	( 1 ) Un Banco de baterías 48 Vcc
	( 1 ) Un Cargador para bancos de baterías de 110 Vcc
	( 1 ) Un Cargador para bancos de baterías de 48 Vcc
	( 1 ) Un Transformador de servicios auxiliares. trifásico 200 kVA, 10/0,4-0,23 kV
1	Tablero de control
	( 8 ) Ocho Paneles de control y protección, incluye SCU, reles y RTU
	( 1 ) Un Tablero de medición de energía activa
	( 2 ) Dos Tableros de teleprotección, onda portadora y comunicaciones
	( 1 ) Un Tablero de servicios auxiliares VAC
	( 1 ) Un Tablero de servicios auxiliares Vcc 110 V
	( 1 ) Un Tablero de servicios auxiliares Vcc 48 V
1	Pórticos y soportes
	( 1 ) Un jgo. Pórticos de barras y líneas 220 kV
	( 1 ) Un jgo. Soportes para equipos de 220 kV
1	Edificio de control compartido con REP
2	Ambientes de almacenaje techados al costado del patio de llaves, uno cerrado y otro abierto
1	Cerco perimétrico de ladrillo, tartajado y pintado
1	Sistema de iluminación perimetral con postes de concreto y luminarias tipo pastoral y reflectores de alta presión de sodio

### 3.4.3. CELDAS DE LA S.E. VIZCARRA

La S.E. Vizcarra, de propiedad de la Compañía Minera Antamina S.A., ubicada en el distrito de Huallanca, Provincia Dos de Mayo, Departamento de Huánuco, se conecta a la S.E. Tingo María mediante la L.T. Tingo María - Vizcarra (L - 252) y se enlaza con la S.E. Paramonga Nueva mediante la L.T. Vizcarra - Paramonga Nueva (L - 253).

De acuerdo al Contrato de Interconexión firmado entre ETESELVA y la Compañía Minera Antamina S.A., ésta última transfirió en propiedad al Sistema de Transmisión ETESELVA dentro del sistema de barra tipo anillo ubicado en la S.E. Vizcarra los equipos de maniobra y de medida correspondientes a la línea de salida hacia la S.E. Paramonga Nueva

En cuanto a los equipos de maniobra y de medida correspondientes a la línea de llegada desde la S.E. Tingo María, éstos son de propiedad de la Compañía Minera Antamina S.A.

Las características fundamentales de la S.E. Vizcarra, en la parte de propiedad de ETESELVA, son las siguientes:

Cantidad	Descripción
2	Una Celda de llegada de línea a 220 kV, L - 2523, Una Celda de salida de línea a 220 kV, L-253; equipada con los siguientes elementos :
	( 2 ) Dos Seccionadores de línea con seccionador puesta a tierra
	( 1 ) Un Interruptor de potencia con transformador de corriente toroidales incorporados
	( 6 ) Seis Transformadores de tensión capacitivo
	( 2 ) Dos Trampas de Onda Portadora ( Fases S y T ) doble juego
	( 2 ) Dos Seccionadores de barra
	( 6 ) Seis Pararrayos de óxido de zinc ( ZnO )
1	Servicios auxiliares de corriente continua y corriente alterna, de uso compartido con la Compañía Minera Antamina
1	Tableros de control y protección de ETESELVA, ubicados en el edificio de control de propiedad de la Compañía Minera Antamina
	<b>Ampliación de ISA PERU S.A.</b>
1	Celda de llegada de línea a 220 kV, equipada con los siguientes elementos:

Cantidad	Descripción
	( 1 ) Un Seccionador de línea con seccionador de puesta a tierra
	( 1 ) Un Seccionador de barra
	( 1 ) Un Interruptor SF6 con una bobina de cierre y dos bobinas de disparo
	( 3 ) Tres Transformadores de tensión capacitivo ( Fases S y R )
	( 3 ) Tres Transformadores de corriente ( clase 5 y clase 0,5 )
	( 3 ) Tres Pararrayos de óxido de zinc
	( 1 ) Un Onda Portadora ( Fases S y R )

### 3.4.4. AMPLIACIÓN S.E. PARAMONGA NUEVA

La S.E. Paramonga Nueva se encuentra ubicada en la localidad de Paramonga, Provincia de Barranca, Departamento de Lima, la ampliación de esta subestación por parte de ETESELVA está ubicada dentro del terreno de la S.E. Paramonga Nueva de propiedad de REP.

Esta Subestación se conecta con la S.E. Vizcarra mediante la L.T. Vizcarra - Paramonga Nueva, L-253 y consta de las siguientes instalaciones principales:

Cantidad	Descripción
1	Celda de llegada de línea a 220 kV, L - 251, equipada con los siguientes elementos:
	( 1 ) Un Seccionador de línea con seccionador de puesta a tierra
	( 1 ) Un Seccionador de barra
	( 1 ) Un Interruptor SF6 con una bobina de cierre y dos bobinas de disparo
	( 3 ) Tres Transformadores de tensión capacitivo ( Fases S y R )
	( 3 ) Tres Transformadores de corriente ( clase 5 y clase 0,5 )
	( 3 ) Tres Pararrayos de óxido de zinc
	( 1 ) Un Onda Portadora ( Fases S y R )
1	Ampliación del sistema de barras de REP
1	Pórticos y soportes
	( 1 ) Un jgo. Pórticos de barras y líneas 220 kV
	( 1 ) Un jgo. Soportes para equipos de 220 kV

## 4. DEFINICIÓN DEL COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El objetivo es determinar los costos eficientes de operación y mantenimiento para el Sistema de Transmisión Principal y el Sistema de Transmisión Secundario de ETESELVA S.R.L.

### 4.1. COMPOSICIÓN DEL COSTO

El Costo de Operación y Mantenimiento (COyM) comprende todos los costos en que incurre una empresa para la prestación del servicio eléctrico, con la calidad estipulada en la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE).

Este costo comprende las actividades necesarias para la operación y mantenimiento del Sistema de Transmisión de ETESELVA, con una organización y personal idóneo, remunerado con sueldos promedio de mercado, que aseguren un servicio adecuado y la gestión sostenida en el tiempo.

El COyM se compone de la siguiente manera:

$$\text{COyM} = \text{CM} + \text{CO} + \text{CG} + \text{CS} + \text{Cs}$$

Donde:

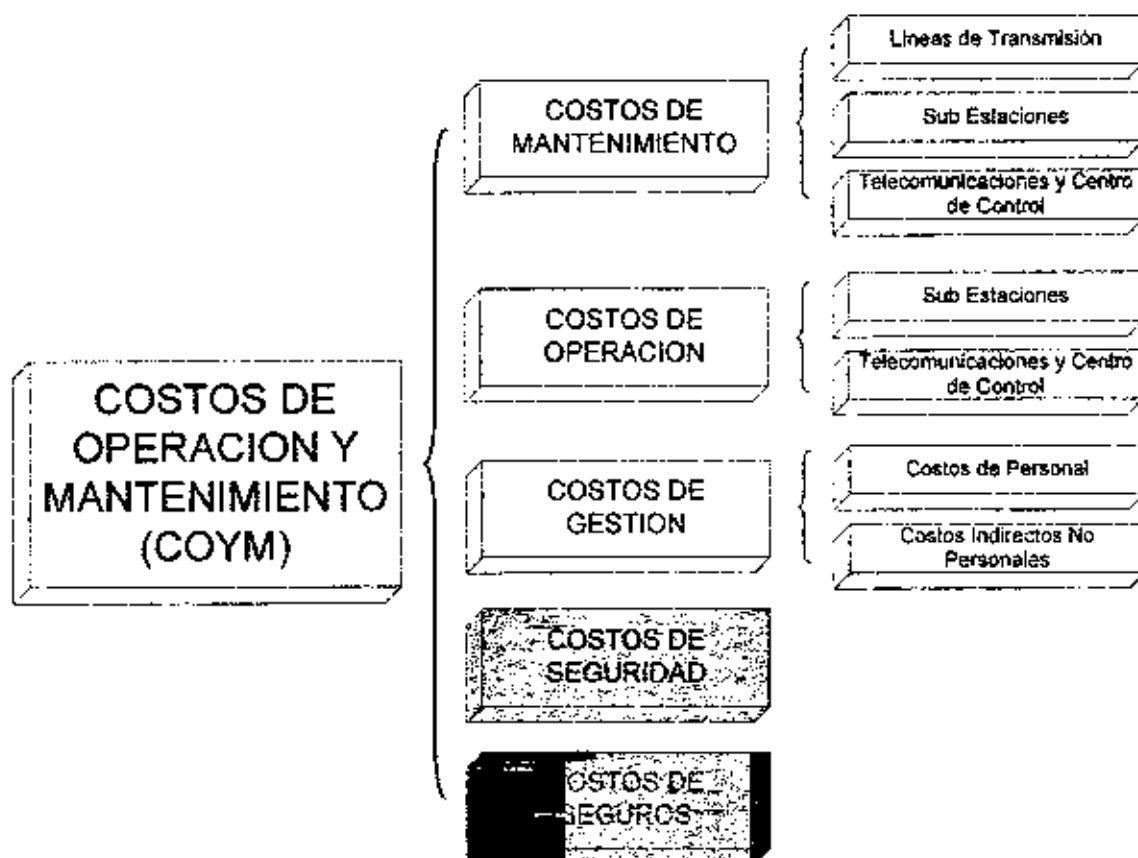
CM = Costo Directo de Mantenimiento (Mantenimiento de Líneas y Subestaciones, mantenimiento del Sistema de Telecomunicaciones y Centro de Control).

CO = Costo de Operación (Operación de Subestaciones, Telecomunicaciones y Centro de Control).

CG = Costo de Gestión (Costos de Personal y Costos Indirectos no personales)

CS = Costo de Seguridad (Protección de Instalaciones)

Cs = Costo de Seguros



## 4.2. PREMISAS CONSIDERADAS PARA EL ESTUDIO

Para la determinación del COyM, de acuerdo a las normas vigentes, se consideran las siguientes premisas:

1. Asegurar un servicio adecuado al cliente.
2. Asegurar una gestión sostenida de la empresa.
3. La retribución del COyM debe comprender cuando menos:
  - ◆ Costo de personal incluyendo todos los pagos y retenciones que correspondan a la Concesionaria bajo las Leyes Aplicables;
  - ◆ Costo de los contratos de mantenimiento;
  - ◆ Costo de combustibles, lubricantes, etc., de los vehículos;
  - ◆ Costo de seguridad;
  - ◆ Costo de seguros; y
  - ◆ Anualidad de capitales inmovilizados en repuestos, herramientas, vehículos y edificios.
4. Como costo de seguros se considera lo siguiente:
  - ◆ Seguro de Responsabilidad Civil contra cualquier daño, pérdida o lesión que pudiera sobrevenir a propiedades y personas;
  - ◆ Seguro a todo riesgo, que cubra el valor de reemplazo de los bienes de la Concesionaria. La contratación de las pólizas deberá adecuarse a la naturaleza de cada bien. Las coberturas serán cuando menos las siguientes: daños parciales o totales, construcción y montaje, rotura de maquinaria, daños por agua, terremoto, incendio, terrorismo, vandalismo, conmoción civil, hurto y apropiación ilícita.
5. Considerar la tecnología actual en la ejecución del mantenimiento.

6. Tomar como costo de los recursos los precios actuales de mercado, a los cuales puede acceder ETESELVA S.R.L., considerando las economías de escala y la ubicación de las instalaciones.
7. Simular la operación de una empresa modelo que permita una operación y mantenimiento eficiente.

#### **4.3. ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO BASADOS EN ACTIVIDADES**

Se ha elaborado un estimado de los costos de mantenimiento de acuerdo a la metodología del Costeo Basado en Actividades.

Este modelo de costos obliga a determinar un programa detallado de mantenimiento, definiendo los procesos y actividades, estableciendo frecuencias, rendimientos, modo de ejecución, cantidad y tipo de recursos que se deberán utilizar en cada actividad de mantenimiento.

ETESELVA S.R.L. cuenta con información real histórica de dichas actividades, debido a que la empresa inició la operación comercial de la C.T. Aguaytía el 20 de Julio de 1998. No obstante, en este estudio se ha realizado una simulación de la operación y el mantenimiento del sistema, basado en experiencias similares en otros sistemas del país y tomando de referencia la información actual.

#### **4.4. COMPONENTES DEL COYM**

El COyM incluye todos los costos de la empresa, los mismos que se pueden agrupar de la siguiente manera:

- Costo de Operación;
- Costo de Mantenimiento;
- Costo de Gestión;

- Costo de Seguridad; y
- Costo de Seguros.

#### **4.4.1. COSTO DE OPERACIÓN**

Se considera como costo de operación a los costos que se incurre en la administración de Subestación y del Centro de Control. Estos contienen: costos de personal, infraestructura, equipos de seguridad, mantenimiento menor a cargo del operador, limpieza y otros para mantener adecuadamente la instalación y el Centro de Control.

#### **4.4.2. COSTO DE MANTENIMIENTO**

Se considera como costo de mantenimiento los costos que cubren el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de las líneas de transmisión, las subestaciones y el Centro de Control, los cuales incluyen el costo de personal supervisor, la mano de obra directa, materiales, repuestos, herramientas, equipos y vehículos necesarios para la ejecución de las actividades de mantenimiento. Se considera que los costos de supervisión del mantenimiento de las subestaciones, líneas de transmisión y centro de control es ejecutado por personal de la empresa y la mano de obra directa es ejecutada por terceros.

#### **4.4.3. COSTO DE GESTIÓN**

El costo de gestión es aquel en que se incurre para poder efectuar la operación y mantenimiento y se clasifica en:

- Suministros diversos;
- Personal;
- Cargas diversas de gestión;
- Servicios de terceros; y

➤ Tributos.

#### **A) Suministros Diversos**

Se considera los costos de insumos, materiales, útiles de limpieza, combustible y otros necesarios para la gestión directa e indirecta de la operación y mantenimiento.

#### **B) Personal**

El costo de personal incluye las remuneraciones de los puestos de jefatura de operación y mantenimiento, administrativos y de dirección.

#### **C) Cargas Diversas de Gestión**

En este rubro se considera alquileres, gastos de comunicación, gastos notariales, suscripciones, útiles de escritorio, etc.

#### **D) Servicios de Terceros**

Limpieza de edificios de las áreas correspondientes de las oficinas administrativas, servicio de agua, energía eléctrica, teléfono, transporte de personal, correos, servicio de asesorías y otros.

#### **E) Tributos**

Tributos a gobiernos locales, aportes para gastos de la GART, MEM-DGE, COES y otros tributos tales como el pago anual del Impuesto a las Transferencias Financieras.

### **4.4.4. COSTO DE SEGURIDAD**

El costo de seguridad considera los costos contra atentados de terceros.