

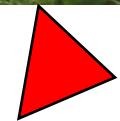
## CONVERSATORIO TECNICO SOBRE INVERSION PÚBLICA EN ELECTRIFICACION RURAL



Chiclayo Enero 2010

LA ELECTRIFICACIÓN AVANZA

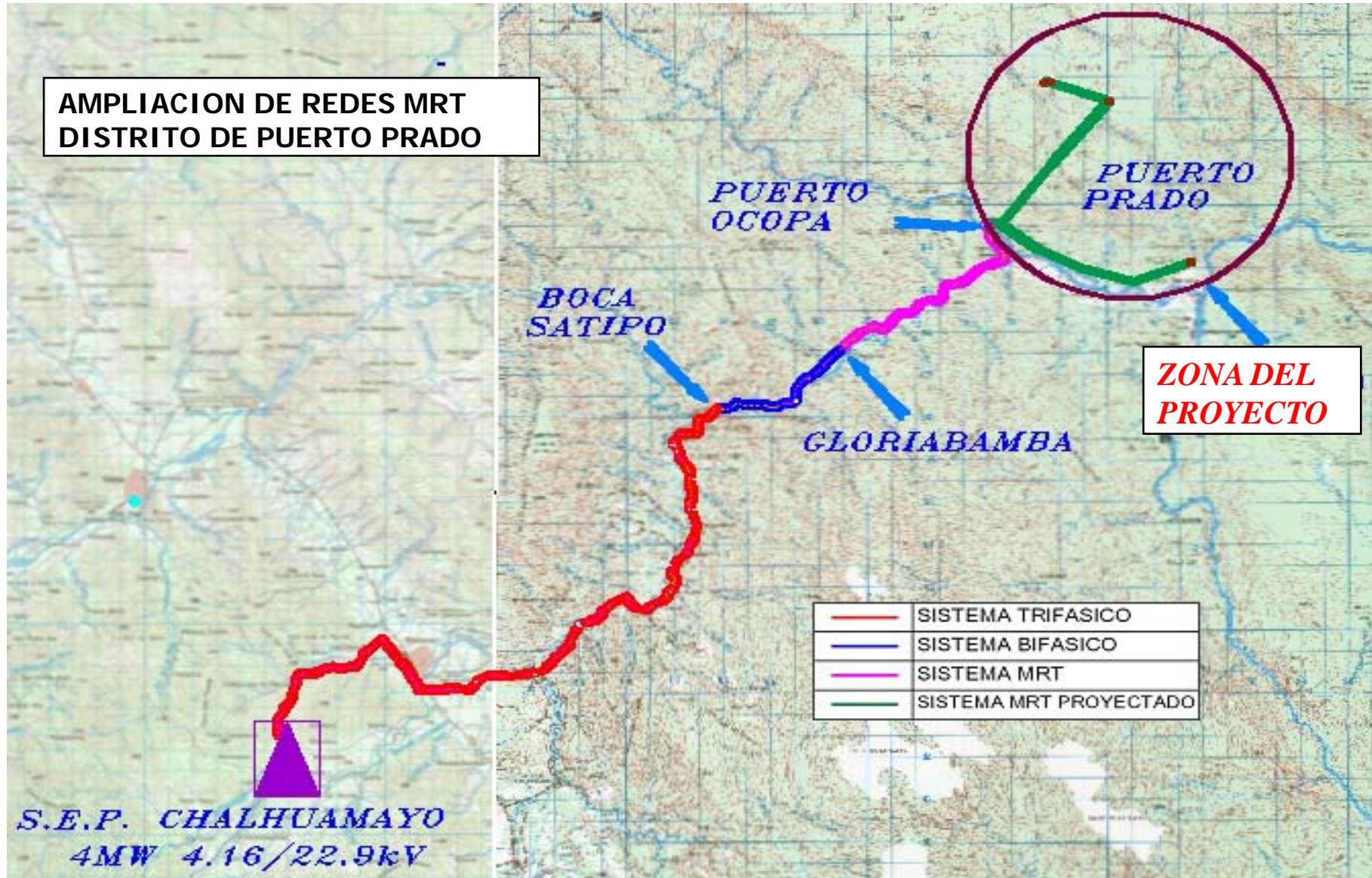
*EL PERÚ  
AVANZA*



## TEMA 1

### USO DEL SISTEMA MRT

## CASO REAL (PUERTO PRADO) – REDES EXISTENTES



# CUADRO DE CAIDAS DE TENSION

## CUADRO COMPARATIVO DE CAIDA DE TENSION PARA AMPLIAR REDES MRT EN 13.2 KV AL DISTRITO DE PUERTO PRADO - SATIPO

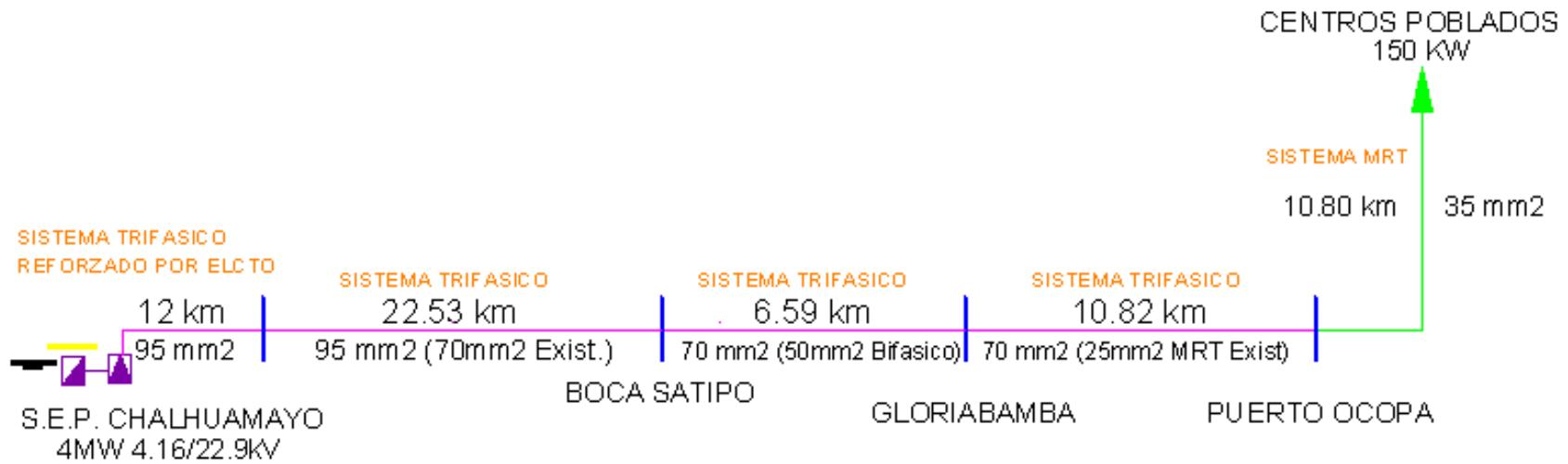
### CASO 1: AMPLIACION REDES MRT SIN REFORZAMIENTO

ITEM	DESCRIPCION	SISTEMA	SECCION CONDUCTOR mm <sup>2</sup>	DISTANCIA (KM)	CAIDA DE TENSION ACUMULADA (%)
1	CH CHALHUAMAYO - BOCA SATIPO	TRIFASICO	70	34.53	5.79
2	BOCA SATIPO - GLORIABAMBA	BIFASICO	50	6.59	6.12
3	GLORIABAMBA-PUERTO OCOPA	MONOFASICO MRT	25	10.82	9.02
4	PUERTO OCOPA - PUERTO PRADO Y CENTROS Poblados	MONOFASICO MRT	25	16.80	9.95
	TOTAL			68.74	9.95

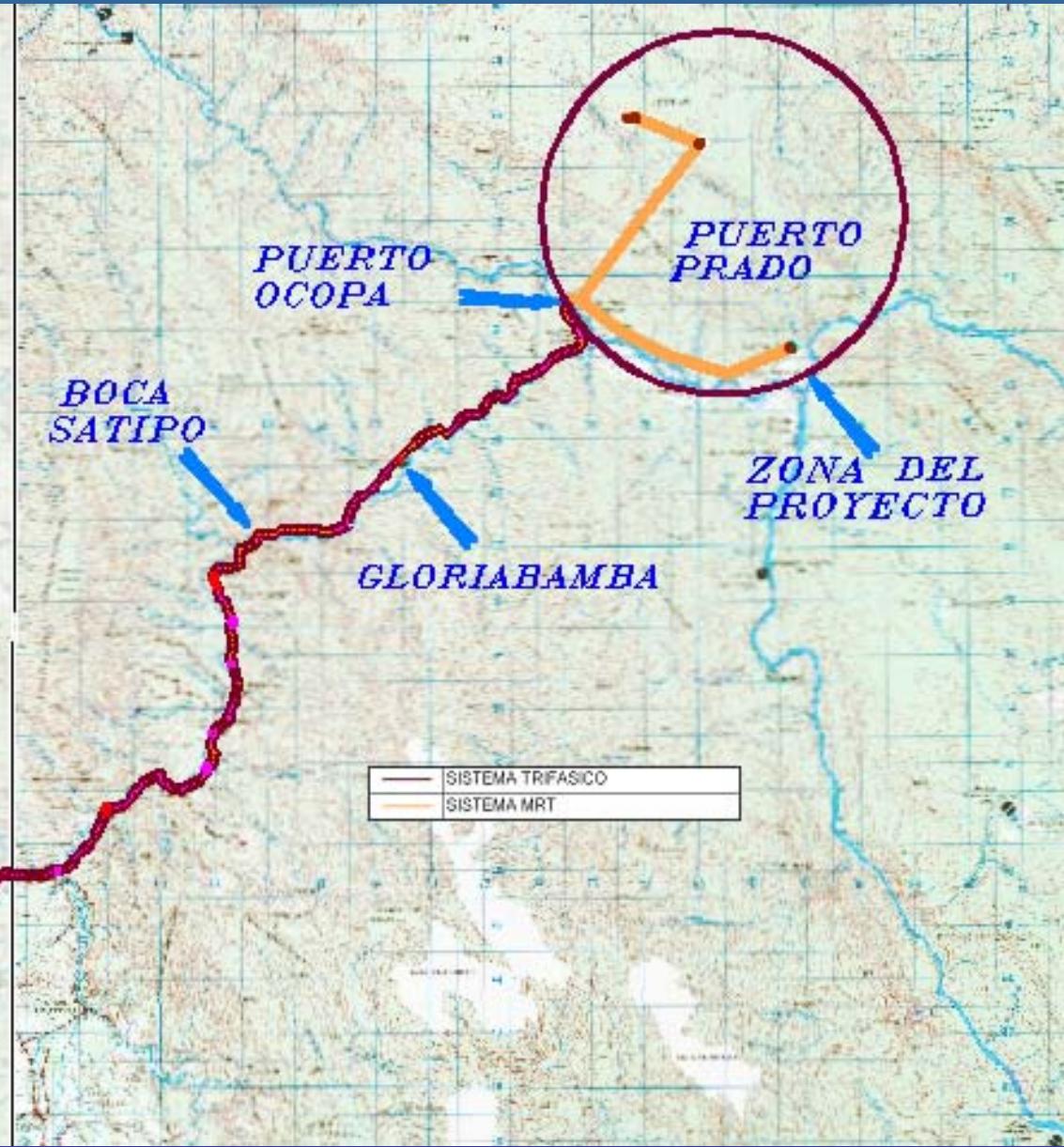
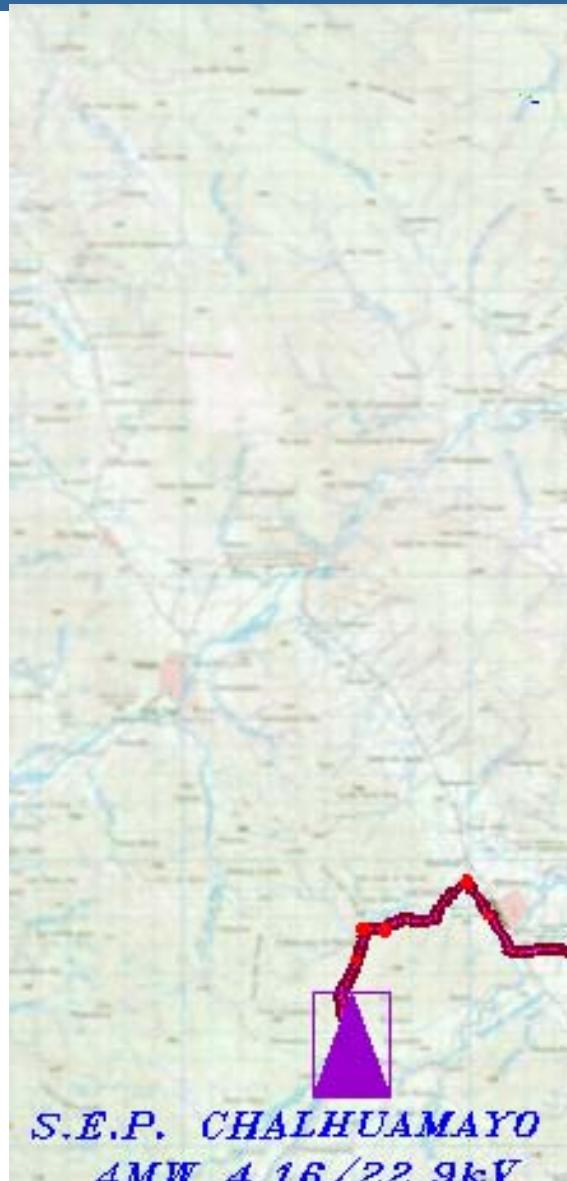
### CASO 2: AMPLIACION REDES MRT CON REFORZAMIENTO Y CONVERSION DE REDES BIFASICAS Y MONOFASICAS A REDES TRIFASICAS

ITEM	DESCRIPCION	SISTEMA	SECCION CONDUCTOR mm <sup>2</sup>	DISTANCIA (KM)	CAIDA DE TENSION (%)
1	CH CHALHUAMAYO - BOCA SATIPO	TRIFASICO	90	34.53	3.68
2	BOCA SATIPO - GLORIABAMBA	TRIFASICO	70	6.59	3.79
3	GLORIABAMBA-PUERTO OCOPA	TRIFASICO	70	10.82	4.00
4	PUERTO OCOPA - PUERTO PRADO Y CENTROS Poblados	MONOFASICO MRT	35	16.80	4.35
	TOTAL			68.74	4.35

## ESQUEMA DE LINEA PRIMARIA A REFORZAR



## CASO REAL (PUERTO PRADO) – REDES REFORZADAS



## PROPIUESTA N° 1 (NO VIABLE TECNICAMENTE)

SISTEMA	LINEA MRT - TRAMO	SUMINISTRO S./.	TRANSPORTE S./.	MONTAJE S./.	TOTAL S./.
SISTEMA 1Ø MRT	PUERTO OCOPA-CENTROS POBLADOS	182,584.58	12,780.92	69,493.25	<b>264,858.75</b>
RED PRIMARIA	CENTROS POBLADOS	301,797.50	21,125.83	73,001.60	<b>395,924.93</b>
RES SECUNDARIA	CENTROS POBLADOS	197,848.36	13,849.39	94,803.63	<b>306,501.38</b>
					<b>967,285.05</b>

## PROPIUESTA N° 2

SISTEMA	LINEA A REFORZAR - TRAMOS	SUMINISTRO S./.	TRANSPORTE S./.	MONTAJE S./.	TOTAL S./.
SISTEMA 3Ø	S.E.P. CHALHUAMAYO-BOCA SATIPO	366,912.32	25,683.86	61,911.76	<b>454,507.94</b>
SISTEMA 3Ø	BOCA SATIPO-GLORIABAMBA	185,360.42	12,975.23	54,490.73	<b>252,826.38</b>
SISTEMA 3Ø	GLORIABAMBA-PUERTO OCOPA	304,339.87	21,303.79	89,467.33	<b>415,110.99</b>
SISTEMA 1Ø MRT	PUERTO OCOPA-CENTROS POBLADOS	182,584.58	12,780.92	69,493.25	<b>264,858.75</b>
RED PRIMARIA	CENTROS POBLADOS	301,797.50	21,125.83	73,001.60	<b>395,924.93</b>
RES SECUNDARIA	CENTROS POBLADOS	197,848.36	13,849.39	94,803.63	<b>306,501.38</b>
	DESMONTAJE LP	52,116.85	3648.1795	0	<b>55,765.03</b>
	COSTO DIRECTO S./.	<b>1,590,959.90</b>	<b>111,367.19</b>	<b>443,168.30</b>	<b>2,145,495.39</b>

MONTO DIFERENCIA S./.	1,178,210.34
-----------------------	--------------

# EVALUACION ECONOMICA DE LA ALTERNATIVA 1

## PROYECTO REDES MRT 13.2 PUERTO PRADO - SATIPO. (ALTERNATIVA 1)

Parámetros considerados para realizar la evaluación económica del proyecto

PARAMETROS CONSIDERADOS	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Clientes (Und.)	259
Población Beneficiada (Habitantes)	1,115
Número de localidades	9
Tasa de Crecimiento Promedio (%)	2.5
Consumo promedio mensual (kwh/mes)	32.71
Presupuesto Total (Sin IGV)	S/. 1,311,180.11
Kilómetros de redes MT (km.)	14.8

## PROYECTO REDES MRT 13.2 PUERTO PRADO - SATIPO. (ALTERNATIVA 1)

### COSTO/USUARIO (Sin IGV)

1,687.5	US\$ / Conexión
---------	-----------------

### VALORES DEL VAN Y TIR

DESCRIPCIÓN	VAN	TIR
A PRECIOS PRIVADOS	-1,544,443	N.A.
A PRECIOS SOCIALES	682,196	17.89%

### SOSTENIBILIDAD

COSTOS Y FUENTES	AÑOS																			
	2,010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Compra de energía	61,759	63,303	64,886	66,508	68,171	69,875	71,622	73,413	75,248	77,129	79,057	81,034	83,060	85,136	87,265	89,446	91,682	93,974	96,324	98,732
Costos de operación y mantenimiento	27,511	27,842	28,177	28,516	28,859	29,206	29,558	29,914	30,274	30,638	31,007	31,380	31,758	32,140	32,527	32,918	33,315	33,716	34,121	34,532
Tarifas o Cuotas	93,706	96,049	98,450	100,911	103,434	106,020	108,670	111,387	114,172	117,026	119,952	122,950	126,024	129,175	132,404	135,714	139,107	142,585	146,149	149,803
Cobertura	105%	105%	106%	106%	107%	107%	107%	108%	108%	109%	109%	109%	110%	110%	111%	111%	111%	112%	112%	112%

## EVALUACION ECONOMICA DE LA ALTERNATIVA 2

### PROYECTO REDES MRT 13.2 PUERTO PRADO – SATIPO CON REFORZAMIENTO DE REDES (ALTERNATIVA 2)

Parámetros considerados para realizar la evaluación económica del proyecto

PARAMETROS CONSIDERADOS	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Clientes (Und.)	259
Población Beneficiada (Habitantes)	1,115
Número de localidades	9
Tasa de Crecimiento Promedio (%)	2.5
Consumo promedio mensual (kwh/mes)	32.71
Presupuesto Total MRT (Sin IGV)	S/. 1,311,180.11
Presupuesto Adicional (Sin IGV)	S/. 1,142,121.87
Presupuesto Total (Sin IGV)	S/. 2,453,301.98
Kilómetros de redes MRT (km.)	14.8
Kilómetros de redes reforzadas (Troncal)	39.94

## PROYECTO REDES MRT 13.2 PUERTO PRADO – SATIPO CON REFORZAMIENTO DE REDES (ALTERNATIVA 2)

### COSTO/USUARIO (Sin IGV)

3,157.4	US\$ / Conexión
---------	-----------------

### VALORES DEL VAN Y TIR

DESCRIPCIÓN	VAN	TIR
A PRECIOS PRIVADOS	-3,151,274	N.A.
A PRECIOS SOCIALES	-631,061	N.A.

### SOSTENIBILIDAD

COSTOS Y FUENTES	AÑOS																			
	2,010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Compra de energía	61,759	63,303	64,886	66,508	68,171	69,875	71,622	73,413	75,248	77,129	79,057	81,034	83,060	85,136	87,265	89,446	91,682	93,974	96,324	98,732
Costos de operación y mantenimiento	53,392	54,035	54,685	55,344	56,010	56,684	57,366	58,057	58,755	59,462	60,178	60,902	61,636	62,377	63,128	63,888	64,657	65,435	66,223	67,020
Tarifas o Cuotas	93,706	96,049	98,450	100,911	103,434	106,020	108,670	111,387	114,172	117,026	119,952	122,950	126,024	129,175	132,404	135,714	139,107	142,585	146,149	149,803
Cobertura	81%	82%	82%	83%	83%	84%	84%	85%	85%	86%	86%	87%	87%	88%	88%	89%	89%	89%	90%	90%

- Se continuará con el uso de sistema MRT en las colas y derivaciones de los circuitos, cumpliendo la NTCSE.
- Para electrificar los nuevos SER se reforzará las instalaciones existentes (MRT , monofásicos y trifásicos) aguas arriba, previa evaluación de las restricciones técnicas.
- Considerar las restricciones técnicas de los sistemas MRT para impulsar los usos productivos en los SER.
- En el período 2008 – 2009 las obras ejecutadas por terceros (Gobiernos regionales, gobiernos locales, PRONAMACH, FONCODES entre otros) de los cuales solo el 13% siguieron los procedimientos establecidos.

- Los costos de inversión por usuario son:  
Alternativa 1 **US\$ 1,687.5** Dólares Americanos  
Alternativa 2 **US\$ 3,157.4** Dólares Americanos
- VAN y TIR
  - Los resultados económicos indican que la Alternativa 1 tiene un TIR superior de 17.89% y un VAN de 682,196, siendo esta alternativa rentable socialmente.
  - Los resultados económicos indican que la Alternativa 2 tiene un TIR menor que 0% y un VAN negativo (-631,061), siendo esta alternativa no rentable.

- Sostenibilidad del Proyecto:

La Alternativa 1 es sostenible .Los ingresos por venta de energía cubren los costos de compra de energía más los costos de operación y mantenimiento de las nuevas instalaciones, obteniendo un adicional como utilidad S/. 4,436 (1er año 5%)

La Alternativa 2 no es sostenible los ingresos por venta de energía son menores a los costos de compra de energía más los costos de operación y mantenimiento de las nuevas instalaciones, siendo necesario una inversión adicional de S/. 21,446 (1er año)

- Se debe asignar los recursos económicos necesarios a fin de cumplir con los objetivos del gobierno central.
- Se deben flexibilizar los indicadores económicos (costo por usuario) de los proyectos de electrificación rural.
- En la promoción del uso productivo en los sistemas MRT se utilizará conversores de fase considerando las restricciones técnicas.

## Conversatorio Técnico Sobre Inversión Pública De Electrificación Rural

### TEMA 2

### UTILIZACIÓN DE POSTES EN ELECTRIFICACIÓN RURAL

Chiclayo Enero 2010



# Objetivo

Compartir la experiencia de uso de postes en Electrocentro S.A. en las zonas rurales de la sierra y selva.

- Postes de pino canadiense tratados con Creosota
- Postes de madera nacional, tratados con sales hidrosolubles CCA y CCB.
- Postes de concreto armado centrifugado (CAC).

**POSTE DE PINO  
CREOSOTADO –  
SOPORTE DE UNA LINEA  
PRIMARIA TRIFÁSICA**



**POSTE DE PINO  
CREOSOTADO –  
SOPORTE DE LINEA  
PRIMARIA TRIFÁSICA**



## CAMINO A LOCALIDAD SIN ACCESO DEL PSE CHUNGUI ZONA SELVA



## **POSTE DE MADERA NACIONAL – TRATADO CON SALES CCB**



## **PUENTE PROVISIONAL PARA EL ACCESO A LOCALIDADES DEL PSE CHUNGUI ZONA SELVA**



## **PUERTO MEJORADA LOCALIDAD SIN ACCESO DEL PSE CHUNGUI ZONA SELVA**



## SOCOS LOCALIDAD SIN ACCESO DEL PSE CHUNGUI ZONA SIERRA



## **CHINETE LOCALIDAD SIN ACCESO DEL PSE CHUNGUI ZONA SELVA**



## **POSTES CAC ALMACEN DE OBRA – PSE YURINAKI IETAPA RAMAL 2 ZONA SELVA**



## **POSTES CAC – TRASLADO DE POSTES DE ALMACEN A PUNTO DE IZAJE- PSE YURINAKI I ETAPA RAMAL 1**



## **POSTES CAC- TRASLADO DE POSTES ALMACEN A PUNTO DE IZAJE – PSE YURINAKI I ETAPA RAMAL 1 - ZONA SELVA**



## **POSTES CAC- IZADO DE POSTES CON MANIOBRA – PSE YURINAKI I ETAPA RAMAL 3 - ZONA SELVA**



## POSTES IZADOS DE CAC CON CIMENTACIÓN - ZONA SELVA



## COSTOS EN POSTES DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO PARA LINEAS Y REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

Longitud m y Esfuezo en la punta		13/300	8/300
Costo de Poste CAC	S/.	947.53	390.94
Transporte 10%		94.75	39.09
Montaje		117.49	68.08
Cimentación m3		141.66	50.89
<b>Subtotal Costo Directo</b>	<b>S/.</b>	<b>1,301.44</b>	<b>549.01</b>
GG (12%) y Utilidad (7%)		247.27	104.31
<b>Sub Total Costo en obra</b>	<b>S/.</b>	<b>1,548.71</b>	<b>653.32</b>
IGV 19%		294.26	124.13
<b>Total Costo en Obra (incluye IGV)</b>	<b>S/.</b>	<b>1,842.97</b>	<b>777.45</b>

Tiempo de vida 30 años

## COSTOS EN POSTES DE MADERA NACIONAL (Eucalipto) PARA LINEAS Y REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

Longitud m y clase	13 / C- 6	8 / C- 7
Costo de poste madera nacional tratado con CCA	589.69	397.44
Transporte 10%	58.97	39.74
Montaje	63.64	72.21
Relleno y compactado	61.83	0.00
<b>Subtotal Costo Directo</b>	<b>S/. 774.13</b>	<b>509.39</b>
GG (12%) y Utilidad (7%)	147.08	96.78
<b>Sub Total Costo en obra</b>	<b>S/. 921.21</b>	<b>606.18</b>
IGV 19%	175.03	115.17
<b>Total Costo en Obra (incluye IGV)</b>	<b>S/. 1,096.24</b>	<b>721.35</b>

Tiempo de vida 12 años

## COSTOS EN POSTES DE MADERA IMPORTADA (Pino Amarillo) PARA LINEAS Y REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

Longitud m y clase	13 / C- 6	8 / C- 7
Costo de poste madera importada tratado con CCA vacío	1623.39	463.83
Transporte 10%	162.34	46.38
Montaje	63.64	72.21
Relleno y compactado	61.83	0.00
<b>Subtotal Costo Directo</b>	<b>S/. 1,911.20</b>	<b>582.42</b>
GG (12%) y Utilidad (7%)	363.13	110.66
<b>Sub Total Costo en obra</b>	<b>S/. 2,274.33</b>	<b>693.08</b>
IGV 19%	432.12	131.69
<b>Total Costo en Obra (incluye IGV)</b>	<b>S/. 2,706.45</b>	<b>824.77</b>

Tiempo de vida 30 años

## COMPARACIÓN DE COSTOS POSTES EN UN HORIZONTE DE 30 AÑOS

POSTES DE 13 METROS	S/..
Poste de concreto armado centrifugado	1,842.97
Poste de madera nacional (Eucalipto)	2,740.61
Poste de madera importada (Pino amarillo)	2,706.45

POSTES DE 8 METROS	S/..
Poste de concreto armado centrifugado	777.45
Poste de madera nacional (Eucalipto)	1,803.38
Poste de madera importada (Pino amarillo)	824.77

## **VENTAJAS**

- Fácil transporte al lugar de montaje utilizando diversos métodos.
- El transporte se realiza en mayores cantidades comparado a otro material.
- Reducida posibilidad de daños por maniobras de montaje y desmontaje..

## **DESVENTAJAS**

- Los insumos que se utiliza para el tratamiento son dañinos para el medio ambiente (creosota, sales CCA, CCB, etc.).
- Los postes de madera de eucalipto no soportan el periodo de vida útil que establecen las normas que son 30 años, se ha comprobado que estos postes tratados bajo normas solamente tienen un periodo de vida útil de 10 a 12 años como máximo.
- En el Perú debido al uso indiscriminado de los bosques de eucalipto, actualmente no existen nuevos bosques en edad para el tratamiento de postes.

## **DESVENTAJAS**

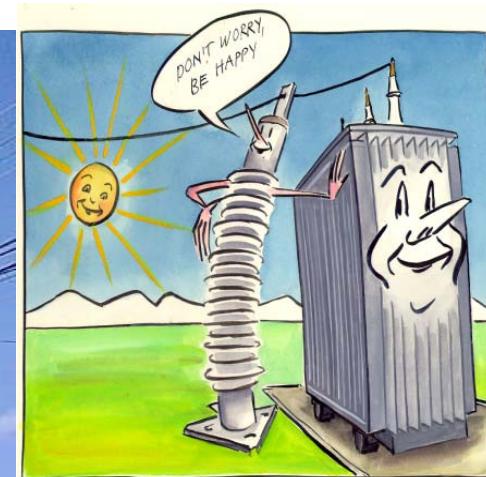
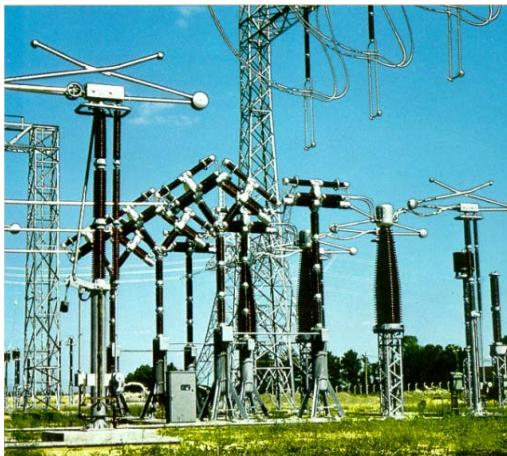
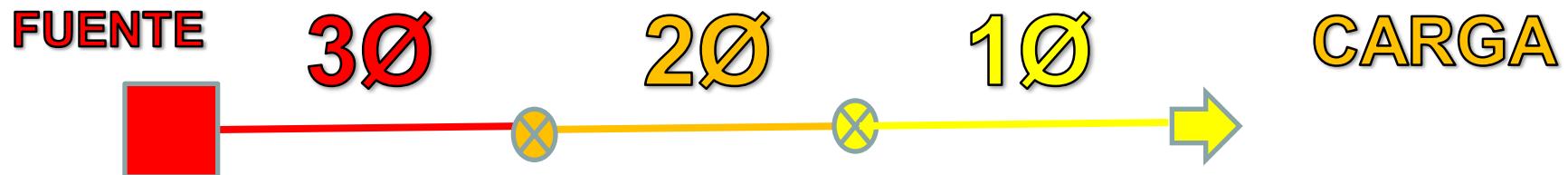
- Presentan mayor peligro de accidentes para el personal técnico durante los proceso de mantenimiento.
- Los postes que cumplen el periodo de vida útil según normas son los de pinos importados, cuyos costos son superiores a los costos de los postes nacionales de madera y concreto.

## **CONCLUSIONES**

- En las obras de electrificación rural se utilizan postes de concreto armado centrifugado en lugares con acceso.
- En lugares sin acceso para camiones o grúas, se utilizan postes de madera importada (pino amarillo), y torretas de F° G°, por ser mas maniobrables, presentar menos riesgo a accidentes.

## TEMA 3

# CONVERSORES PARA CARGAS ESPECIALES



Chiclayo Enero 2010

# **UTILIZACIÓN DE CONVERSORES DE FASE PARA CARGAS ESPECIALES TRIFÁSICAS EN LOCALIDADES FISICAMENTE DISPERSAS**

# **REQUERIMIENTOS DE SUMINISTRO TRIFÁSICO**

- Se debe promover en los usuarios requerimiento indispensables: con evaluaciones previas que se hayan hecho sobre suministros monofásicos.

## **PARA REQUERIMIENTOS TRIFÁSICOS INDISPENSABLES EN LOCALIDADES FÍSICAMENTE DISPERSAS**

### **VARIABLES**

- Longitud (extensión de la red) en km.
- Potencia requerida para uso monofásico.
- Potencia requerida para uso trifásico.

## **RESTRICCIONES TECNICAS PARA SISTEMAS**

### **MRT**

- La corriente nominal se considera de 8 Amperios (105.6 kVA, 13.2 kV).
- Límite de potencia por subestación de distribución 37.5 kVA.

# TIPOS DE CONVERSOR DE FASE

ROTATIVO



ESTATICO



## **CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACION ECONOMICA**

- Costos estándares por km de línea trifásico.
- Costos estándares de km de línea monofásico.
- Costo de unidades de sed trifásica.
- Costo de unidades de sed monofásica.
- Costos estándares por km de BT trifásico.

## **CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACION ECONOMICA**

- Costos estándares de km de BT 440 V secciones 35 mm<sup>2</sup> y 25 mm<sup>2</sup>.
- Costos estándares de km de BT 380/220 V 35 mm<sup>2</sup> y 25 mm<sup>2</sup>.
- Caracterización de potencia media de consumo doméstico.
- Caracterización de potencia media de consumo trifásica.

# PRIMER ESCENARIO

- EXTENSION TRIFÁSICA (3Ø)



## SEGUNDO ESCENARIO

EXTENSION MONOFASICA+ CONVERSOR DE FASE

MRT

CONVERSOR  
DE FASE

3Ø



A continuación se presenta la comparación de costos de los sistemas puestos a tierra en: 13,2/7,62; 22,9/13,2 y 33/19 kV, observándose que la diferencia de costos no supera el 10%.

NIVEL DE TENSIÓN (KV)						
	13.2/7.62		22.9/13.2		33/19	
	\$	%	\$	%	\$	%
<b>MEDIA TENSIÓN</b>						
Red Primaria 1φ - km	5783.00	100.00%	5904.00	102.00%	6160.00	107.00%
Red Primaria 2φ - km	7650.00	100.00%	8032.00	105.00%	9076.00	113.00%
Red Primaria 3φ - km	9626.00	100.00%	10235.00	106.00%	11518.00	120.00%
<b>SS.EE</b>						
SED 1φ - 37.5 KVA	2096.00	100.00%	2163.00	103.00%	2278.00	109.00%
SED 3φ - BANCO TRAFOS DE 37.5 KVA	4192.00	100.00%	4317.76	103.00%	4569.28	109.00%
SED 3φ - 37.5 KVA	3735.00	100.00%	3876.00	104.00%	4157.00	111.00%
<b>BAJA TENSIÓN</b>						
Red Secundaria 1φ - km (01 localidad)	17154.62	100.00%	17154.62	102.00%	17154.62	107.00%
Red Secundaria 1φ - km (01 localidad)	16736.22	100.00%	16736.22	100.00%	16736.22	100.00%
Red Secundaria 3φ - km (01 localidad)	17699.47	100.00%	17699.47	100.00%	17699.47	100.00%
Red Secundaria 3φ - km (01 localidad)	17300.00	100.00%	17300.00	100.00%	17300.00	100.00%

	COSTO \$
PAT - 1	346.08
PAT - 2	686.83
PAT - 3	883.20

COSTO CONVERSORES		
HP	PRECIO DE LISTA	PESO
		BRUTO
1	\$432.00	15 Kgs.
2	\$524.00	19 Kgs.
3	\$628.00	28 Kgs.
5	\$820.00	32 Kgs.
7.5	\$1,076.00	48 Kgs.
10	\$1,396.00	57 Kgs.
15	\$1,956.00	95 Kgs.
20	\$2,368.00	109 Kgs.
25	\$2,816.00	134 Kgs.
30	\$3,232.00	145 Kgs.
40	\$4,028.00	203 Kgs.
50	\$4,760.00	218 Kgs.
60	\$6,464.00	290 Kgs.
80	\$8,056.00	407 Kgs.
100	\$9,520.00	436 Kgs.

**COMPARACIÓN LINEA TRIFASICA - MONOFASICA CON CONVERSOR  
PARA UNA LONGITUD DE 20 KM Y CON SED DE 37.5 KVA EN SISTEMA  
22.9/13.2 KV**

\$	
UTILIZANDO SISTEMA TRIFASICO + 01 LOCALIDAD	226275.47
UTILIZANDO SISTEMA MRT + 01 LOCALIDAD + 3 CONVERSORES (2 HP, 7.5 HP Y 15 HP)	143603.22
LA UTILIZACION DEL SISTEMA MRT CON RESPECTO AL SISTEMA TRIFASICO EN PORCENTAJE ES:	<b>63.46 %</b>

## CUADRO DE DEMANDA CONSIDERADAS PARA EL ANALISIS DE COSTOS ENTRE UN SISTEMA TRIFASICO Y MONOFASICO

Potencia del Transformador	Cargas Domiciliarias (N° Lotes)	CARGAS ESPECIALES												Total (kW)
		KVA	kW	1 HP	2 HP	3 HP	5 HP	7.5 HP	10 HP	15HP	20 HP	25 HP	30 HP	
37.5	33.75	75		1.492				5.595		11.190				18.277
25	22.5	60	0.746		2.238				7.460					10.444
15	13.5	37	0.746	1.492	2.238									4.476
10	9	21	0.746			3.730								4.476
5	4.5	14	0.746	1.492										2.238

## CUADRO COMPARATIVO ENTRE SISTEMA TRIFASICO Y MONOFASICO

Potencia (kVA)	Sistema	Máxima Demanda				$\Delta V$ [V]		Longitud Red MT [km]	Longitud Red BT [m]	Sección		Total Inversión [US\$]				Incidencia (%)
		Cargas Domiciliarias [Lotes]	Cargas Especiales [Nº]	MT [%]	BT [%]	Red MT conductor AAC [mm²]	Red BT [mm²]			Costo Red MT [US\$/km]	Costo Red BT [US\$/km]	Costo conversor de fase [US\$]	Costo de Operación y Mantto [US\$]	Total [US\$]		
37.5	3φ	75	3	0.61%	5.03%	20	145	35	3x35+16/25	282,220.00	2,566.42	.....	7,119.66	291,906.08	100%	
37.5	1φ	75	3	3.20%	7.05%	20	250	35	2x35+16/25	161,340.00	4,288.66	9,543.00	4,379.29	179,550.95	62%	
25	3φ	60	3	0.61%	4.80%	20	250	35	3x35+16/25	281,820.00	4,424.87	.....	7,156.12	293,400.99	100%	
25	1φ	60	3	3.20%	5.64%	20	300	35	2x35+16/25	160,940.00	5,146.39	6,572.00	4,316.46	176,974.85	60%	
15	3φ	37	3	0.61%	4.87%	20	350	35	3x35+16/25	281,420.00	6,194.82	.....	7,190.37	294,805.19	100%	
15	1φ	37	3	3.20%	5.02%	20	440	35	2x35+16/25	160,540.00	7,548.03	4,374.00	4,311.55	176,773.58	60%	
10	3φ	21	3	0.61%	4.94%	20	540	35	3x35+16/25	281,020.00	9,557.72	.....	7,264.44	297,842.16	100%	
10	1φ	21	3	3.20%	4.82%	20	640	35	2x35+16/25	160,140.00	10,978.96	3,413.00	4,363.30	178,895.26	60%	
5	3φ	14	2	0.61%	5.04%	20	850	35	3x35+16/25	280,620.00	15,044.55	.....	7,391.61	303,056.17	169%	
5	1φ	14	2	3.20%	3.91%	20	800	35	2x35+16/25	159,740.00	13,723.70	2,673.00	4,403.42	180,540.11	60%	

# MUCHAS GRACIAS

