

Electro Oriente S.A.
Empresa de Servicio Público de Electricidad del
Oriente S.A.

Resumen ejecutivo
Estudio de Impacto Ambiental
del Proyecto Línea de Interconexión Eléctrica
Tarapoto – Yurimaguas
(Tramo Tarapoto – Pongo de Caynarachi)



Tarapoto, Abril del 2009

Minpetel S.A.

Gestión Ambiental

*Av. Aviación 3143 Of.402 San Borja; Lima-Perú Tlfs. (51-1) 475-0910, 475-0913
Facsímil. (51-1) 475-0910 Correo electrónico: mmendozaz@minpetel.com, www.minpetel.com*

1. Índice

1. ÍNDICE	2
2. RESUMEN EJECUTIVO.....	3
2.1. OBJETIVO DEL PROYECTO	3
2.2. MARCO LEGAL	3
3. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO	5
3.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA.	5
3.2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO.....	5
3.3. COSTOS DEL PROYECTO	7
3.4. SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO	7
3.5. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN.....	8
3.6. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	8
3.7. FINANCIAMIENTO	8
4. SITUACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.....	9
4.1. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	9
4.2. AMBIENTE FÍSICO.....	9
4.3. AMBIENTE BIOLÓGICO.....	11
4.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.....	12
4.5. ASPECTOS CULTURALES	14
5. DETERMINACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	16
5.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	16
5.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	18
6. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.....	22
6.1. ALTERNATIVAS DE MITIGACIÓN	22
7. PROCEDIMIENTOS PARA APLICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	28
8. ANÁLISIS BENEFICIO - COSTO	29
8.1. BENEFICIOS TANGIBLES	29
8.2. COSTOS TANGIBLES	29
8.3. BENEFICIOS Y COSTOS INTANGIBLES.....	30
9. PROGRAMA DE MONITOREO.....	31
9.1. MONITOREO Y VIGILANCIA.....	31
9.2. PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO	31
9.3. PRESUPUESTO	33
10. PLAN DE CONTINGENCIAS	34
10.1. CONSIDERACIONES DEL PLAN	34
10.2. PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE LA EMERGENCIA	35
10.3. ADMINISTRACIÓN	35
11. PLAN DE ABANDONO	36
11.1. ABANDONO TEMPORAL	36
11.2. ABANDONO DEFINITIVO	36
11.3. CRONOGRAMA.....	37
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
12.1. CONCLUSIONES	38
12.2. RECOMENDACIONES	38
13. PLANO DE UBICACIÓN	39

2. Resumen Ejecutivo

2.1. Objetivo del Proyecto

Los objetivos del presente estudio son:

- Identificar, evaluar y cuantificar el impacto sobre el medio ambiente que se presentará por la instalación, operación y mantenimiento del proyecto “Línea de Interconexión Eléctrica Tarapoto – Yurimaguas (Tramo Tarapoto - Pongo de Caynarachi)”.
- Recomendar las medidas de mitigación para los posibles efectos negativos durante la operación y mantenimiento de la línea.
- Diseñar un Plan de Manejo Ambiental, Plan de Manejo de Residuos, Plan de Contingencias y Plan de Abandono.
- Formular un programa de monitoreo y vigilancia para evaluar las medidas de mitigación y verificar la validez de las estimaciones acerca de los impactos.

2.2. Marco Legal

2.2.1. Normativa General

1. Constitución Política del Perú
2. Ley General del Ambiente – Ley N° 28611
3. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada - D.L. N° 757 y sus modificatorias
4. Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades - Ley N° 26786).
5. Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales - Ley N° 26821.
6. Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica - Ley N° 26839.
7. Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
8. Código Penal - D. L. N° 635 (Título XIII Delitos contra la Ecología)
9. Normas para efecto de formalización de denuncias por infracción de la legislación ambiental - Ley N° 26631
10. Ley General de Aguas - D. L. N° 17752
11. Ley General de Salud -Ley N° 26842
12. Ley General de Residuos Sólidos N° 27314
13. Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos. D.S N° 057-2004-PCM
14. Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación -Ley N° 24047, modificada (Arts. 4° y 5°) por Ley N° 24193.

15. Ley de Comunidades Campesinas - Ley N° 24656
16. Reglamento de Participación Ciudadana para la Realización de Actividades Energéticas dentro de los Procedimientos Administrativos de Evaluación de los Estudios Ambientales R.M. N° 535-2004-MEM/DM
17. Ley General de Expropiaciones - Ley N° 27117
18. Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N° 23853
19. Reglamento de Acondicionamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente -D.S. N° 007-85-VC del 26/02/85.

2.2.2. Normativa Específica

1. Ley de concesiones Eléctricas D.L. N° 25844
2. Reglamento de Ley de Concesiones Eléctricas D.S. N° 099-93
3. Reglamento de Protección Ambiental en Actividades Eléctricas D.S. N° 29-94-EM
4. Franja de Servidumbre de Líneas de Transmisión y su Intangibilidad Norma, DGE-025-9-1998
5. Norma de Imposición de Servidumbre R.M. 111-88-EM del 28/09/1988
6. Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos Ley N° 28296
7. Opinión Técnica del INRENA - Decreto Supremo N° 056-97-PCM
8. Plan de Prevención y Atención de Desastres del Sector Energía y Minas – R.S. N° 47-2004-EM
9. Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Sector Eléctrico. D.S. N° 263-2001-EM/VME.
10. Reglamento de Estándares Nacional de Calidad del Aire D.S. N° 074-2001-PCM
11. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido DS N° 085-2003-PCM del 24.10.2003.
12. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes DS N° 010-2005-PCM.

3. Memoria descriptiva del proyecto

El proyecto “Línea de Interconexión Eléctrica Tarapoto – Yurimaguas”, tiene como objetivo Interconectar el PSE Yurimaguas, cuyo sistema eléctrico es aislado, al Sistema Eléctrico Regional San Martín (SERSM), para suministrar energía eléctrica a todas las localidades comprendidas en el tramo Tarapoto - Pongo de Caynarachi - Yurimaguas, en forma continua, confiable y suficiente durante las 24 horas del día, acorde con la NTCSE; con la finalidad de reducir los actuales costos de energía en Yurimaguas, en donde la generación actual es netamente térmico con combustible Diesel 2, representando costos elevados de generación en consideración a los costos de generación de la Central Térmica de Tarapoto que opera con combustible Diesel Residual y por ende disminuir los costos actuales de las tarifas como por ejemplo la tarifa BT5–B de 80,05 ctm S./ Kwh a 0,56 ctm S./ Kwh.

El proyecto beneficiará a 48,910 habitantes, agrupados en 9,782 usuarios, de los cuales recibirán energía en forma directa, el 100% desde el primer año de operación del Proyecto.

3.1. Análisis de la Demanda.

La demanda efectiva de potencia en la zona afectada varía de 2140 kW en el año 1, a 4888 Kw. en el año 20, mientras que la capacidad de reserva actual, de potencia confiable, del Sistema Interconectado Regional, es mínima, pero Electro Oriente S.A., a la par está desarrollando nuevos proyectos de generación a corto plazo, a fin de satisfacer el crecimiento de la demanda eléctrica.

Proyección demanda de potencia (Kw)

Distrito	Localidad	2005	2009	2015	2020	2025
		0	4	10	15	20
Pongo de Caynarachi	Total	82,21	121,86	168,97	244,96	293,63

Proyección demanda de energía (Kwh)

Distrito	Localidad	2005	2009	2015	2020	2025
		0	4	10	15	20
Pongo de Caynarachi	Total	176135,65	204303,44	285000,89	416318,14	499464,98

3.2. Descripción técnica del proyecto

En el presente estudio se analizará el Tramo Tarapoto – Pongo de Caynarachi.

El proyecto consiste en la construcción de la Línea de Transmisión de 30,00 km de longitud en 33/60 Kv, desde la subestación Tarapoto hasta la Localidad de Pongo de Caynarachi, utilizándose en el primer tramo urbano de Tarapoto en las mismas estructuras de la L.T. 138 Kv existente Tarapoto - Bellavista (diseñada para dos ternas).

El punto de alimentación lo constituye la Subestación Tarapoto el cual se ampliará e implementará.

La ejecución del Proyecto, es viable para todo el horizonte del Proyecto para un nivel de tensión de 60 KV, en el tramo Tarapoto- Pongo de Caynarachi, con la instalación de una

subestación de transformación de 60/33KV, en Pongo de Caynarachi, a fin de alimentar a las localidades aledañas y el tramo a Barranquita- Santiago de Borja - Pelejo en 33 KV.

La Ejecución del Proyecto, es viable en una primera etapa, para un periodo de 4 años, para un nivel de tensión de operación de 33 KV Tarapoto - Pongo de Caynarachi, y la instalación de una subestación de transformación 60/33 KV en esta localidad, e interconectar a la Línea en construcción en 33 KV en el tramo Pongo de Caynarachi - Yurimaguas, debiendo entrar en operación la central térmica de Yurimaguas para estabilizar la tensiones del sistema solo en horas punta.

La Ejecución del Proyecto, es viable también en una segunda Etapa, necesario a partir del año 5, siendo la operación de la línea Tarapoto – Pongo en 60 KV. Y se requerirá una subestación de 5 MVA 60/33 kv en la localidad del Pongo de Caynarachi, a fin de distribuir óptimamente la energía al mercado eléctrico.

3.2.1. Puesta en servicio de la línea de transmisión 33 kV Tarapoto – Pongo de Caynarachi

Año 2005, el estudio de mercado eléctrico indica una demanda 1137,41 kW en Horas Fuera de Punta, la cual es cubierta íntegramente por el SIRSM, con pérdidas potencia del orden del 2,99% y una caída de tensión de 2,97% en la Línea de Transmisión de 33kV Tarapoto – Pongo - Yurimaguas. En Horas Punta la demanda es de 2146,04 kW, de la cual 1465,34 kW será cubierta por el SIRSM en condiciones óptimas de servicio (máxima caída de tensión 5%), la diferencia 680,7 kW será cubierta por los grupos de generación de la Central Térmica de Yurimaguas.

3.2.2. Criterios adoptados para el cálculo de cambio de nivel de tensión en la línea de transmisión Tarapoto – Pongo de Caynarachi de 33 kV a 60 kV.

Año 2009 la demanda es de 1488,95 kW en Horas Fuera de Punta, la cual es cubierta tan solo por el SIRSM no interviniendo ningún grupo de Generación de la Central Térmica de Yurimaguas, con pérdidas de potencia del orden de 3,39% y caída de tensión de 5,04% superando la máxima caída de tensión establecida de 5%, por tanto se requiere realizar un cambio de nivel de tensión en la Línea de Transmisión Tarapoto – Pongo de Caynarachi de 33 kV a 60 kV, que permitirá al SIRSM entregar un potencia de 1889 kW en condiciones óptimas de servicio que cubrirá la demanda en Horas Fuera de Punta, y en Horas Punta necesariamente la demanda será cubierta por los grupos de generación térmica de Yurimaguas.

3.2.3. Especificaciones técnicas

3.2.3.1. Ampliación de la Subestación Tarapoto

Equipamiento del patio de llaves

- 01 celda de conexión a barra de 10 kV, equipada con reconector automático, seccionadora, transformadora de medida y dispositivos electrónicos de protección y control.

- 01 transformador de potencia con tablero de protección y control de 5 MVA, 10/33 kV, incluye transformadores de corriente en 33 y 10 kV.
- 03 seccionador de línea en 33 kV.
- 03 pararrayos para 33 kV.
- 02 Recloser trifásico para 33 kV.
- 900 m de cables de energía unipolar de 150mm² – N2XSY 8,7/15 kV.
- Cables de control
- Pórticos de salida

Obras Civiles

Se considera la ampliación del sistema de canaletas, bases de equipos para la salida de la subestación de Tarapoto.

3.2.3.2. Subestación Pongo de Caynarachi

Equipamiento del patio de llaves (II etapa)

- 01 celda de conexión a barra de 33 kV, equipado con reconectador automático, seccionadores, transformadores de medida y dispositivos electrónicos de protección y control.(usado en la I etapa)
- 01 transformador de potencia con tablero de protección y control de 5MVA, 60/33kv, incluye transformadores de corriente en 60/33 kV.
- 03 seccionador de línea en 33/60 kV.
- 03 pararrayos para 60/33 kV.
- 900 m de cables de energía unipolar de 150mm² – N2XSY 8,7/15kv.
- Cables de control
- Pórticos de salida

3.3. Costos del proyecto

I ETAPA: Inversión: S/. 4.474.410,00

II ETAPA: Inversión: S/. 1.664.310,00

TOTAL: S/. 6.138.720,00

3.4. Sostenibilidad del proyecto

El Servicio Eléctrico que se brindará a las localidades del estudio, será administrado por ELECTRO ORIENTE S.A., que es la única empresa concesionaria en la zona de influencia del Proyecto, por lo que la operación y mantenimiento de la infraestructura que se instale, con la ejecución de la obra, será de su total responsabilidad, independientemente de la alternativa de solución que se adopte.

3.5. Organización y gestión

La instalación de la Línea de Transmisión 33/60 kV y Subestaciones de transformación del Tramo Tarapoto-Pongo de Caynarachi en conexión con la Línea de Transmisión Yurimaguas-Pongo de Caynarachi (en construcción), operará con energía proveniente de las centrales que suministran al Sistema Interconectado Regional.

El mantenimiento de la infraestructura se efectuará de acuerdo al Programa Anual de Mantenimiento de ELECTRO ORIENTE S.A. a través de su Departamento de Distribución de la Unidad Operativa de Tarapoto y Yurimaguas.

El Departamento Comercial de ELECTRO ORIENTE S.A. Tarapoto, a través de la Unidad Operativa de Yurimaguas se encargará de la instalación de nuevos suministros, cortes, traslados, toma de lecturas, facturación mensual del servicio a los usuarios finales, así como de la cobranza, con la alternativa de implementar oficinas en las localidades para facilitar las labores indicadas.

3.6. Plan de implementación

<i>Actividad</i>	<i>Tiempo</i>
Suministro de Materiales y Equipos Eléctricos	120 días
Montaje Electromecánico	120 días
Operación Experimental	30 días

3.7. Financiamiento

El financiamiento principalmente será del Gobierno Central y una mínima parte de ELECTRO ORIENTE S.A.

4. Situación Ambiental del área donde se ubica el Proyecto.

4.1. Área de influencia del Proyecto

El proyecto se encuentra ubicado dentro de los siguientes distritos:

<i>Departamento</i>	<i>Provincia</i>	<i>Distrito</i>
San Martín	San Martín	Tarapoto
		Banda de Shilcayo
		San Antonio
	Lamas	Caynarachi

El área de influencia directa del proyecto “Línea de Interconexión Eléctrica Tarapoto – Yurimaguas, Tramo Tarapoto - Pongo de Caynarachi”, está determinada por la faja de servidumbre de la línea Tarapoto – Pongo de Caynarachi. Es así que teniendo que la longitud de la línea será de 30000 m, se estima que el área de influencia directa es de 480000 m² (48 ha).

4.2. Ambiente Físico

4.2.1. Fisiografía

La región de San Martín, está ubicada en el nororiente, del territorio peruano, comprende una superficie aproximada de 5253 km² y ocupa principalmente zonas de Selva Alta, mesetas, alto andinas hacia el oeste. Su altitud oscila entre los 600 a 2000 msnm.

Morfológicamente presenta cinco zonas bien diferenciadas:

- La zona occidental que limita con el borde oriental de la meseta andina.
- La zona de los valles amplios, con presencia de terrazas escalonadas, formadas por el río Huallaga y sus afluentes, a altitudes bajo los 1000 msnm.
- La zona Sur-, con la continuación de la Cordillera Azul (parte de la Cordillera Sub-andina).
- Al nororiente la divisoria de aguas del Huallaga y el Ucayali (Cordillera Sub-andina).
- La Selva baja, con áreas inundables y poco accidentadas, ubicada al nororiente de las provincias de Lamas y San Martín.

4.2.2. Climatología

El clima está influenciado por la altitud y por otros factores meteorológicos propios de la Selva.

En el área de estudio se presentan temperaturas promedios máximo mensual de 34,6 °C. y mínima mensual de 19,2 °C.

La precipitación acumulada mensual de mayor valor en los años 2001 a 2005 fue de

200,6 mm (Diciembre del año 2003)

Respecto a la humedad relativa, los valores en Tarapoto oscilan entre 73% y 78%. Y en la Cordillera Escalera sobrepasa el 90% promedio de humedad relativa.

La dirección predominante mensual a las 13 y 19 horas es la Norte y la velocidad de viento de 5 m/s y 4 m/s respectivamente.

4.2.3. Calidad del Aire

4.2.3.1. Emisiones Gaseosas

En el área del proyecto no se perciben emisiones gaseosas que perturben el medio ambiente. No existen fuentes de emisión de gases contaminantes.

4.2.3.2. Ruidos

En el área de influencia no se perciben ruidos que perturben el medio ambiente. Los niveles encontrados no exceden los 50 dBA. Estando dentro de los estándares de calidad ambiental para ruidos según del DS 085-2003-PCM.

4.2.3.3. Radiaciones electromagnéticas

El mayor valor obtenido de radiaciones electromagnéticas en la zona de estudio, fue 8 mG, encontrándose por debajo de los estándares de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes DS N° 010-2005-PCM (833,3 mG).

4.2.4. Geología

En el área en que se ejecutará el proyecto se ubican las siguientes formaciones:

Depósito aluvial, Formación Yahuarango, Formación Vivian, Formación Chonta, Formación Agua Caliente, Formación Esperanza, Formación Cushabatay, Formación Sarayaquillo, Formación Chambira, Formación Pozo, Formación Cachiyacu - Huchpayacu - Casa Blanca.

4.2.5. Geomorfología

En el área del proyecto, se distinguen las siguientes unidades:

- Cadena longitudinal subandina.
- Depresión intramontañosa

4.2.6. Procesos geodinámicos

- Geodinámica interna

De acuerdo al Mapa de Regionalización Sísmica del Perú (Instituto Geofísico Nacional), el proyecto estará ubicado en la Zona 3, Sísmicidad alta, de intensidad VIII – IX.

- Geodinámica externa

La erosión es el principal fenómeno que cambia constantemente el paisaje del área, valiéndose del agua como principal agente erosivo. La mayor intensidad se concentra en las partes montañosas. Su magnitud está en función de las rocas e intensidad de los procesos geodinámicos.

4.2.7. Suelos

Conformada por los Cambisoles éutricos – Vertisoles éutricos

4.2.8. Capacidad de uso mayor de tierras

Conformada por 3 asociaciones:

- Asociación X-F3e
- Asociación F2e-X
- Consociación A2sc

4.2.9. Uso actual de suelos

Entre las principales actividades identificadas tenemos: la agrícola basada en cultivos de carácter intensivo, principalmente, maíz, arroz, café, cacao y frutales; la ganadería de tecnología media; y, la actividad forestal, que es principalmente extractiva.

4.2.10. Hidrografía

El área del proyecto se ubica en la vertiente del Amazonas, dentro de la cuenca del río Huallaga (afluente del Ucayali). Por las características hidrológicas, la zona de estudio se encuentra ubicada en la parte media de la cuenca hidrológica del Huallaga.

El río Huallaga tiene sus nacientes en la cordillera andina en la Laguna Huascacocha a 4710 msnm. Es el principal afluente del río Marañón. El principal afluente del río Huallaga es el río Mayo, el que se originan en los contrafuertes de la Montaña Cahuapanas y de la Cordillera Oriental

4.3. Ambiente biológico

4.3.1. Formaciones ecológicas

La metodología usada para la determinación de las zonas de vida se basó en el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida del Dr. Leslie R. Holdridge, De esta manera, se determinó que el emplazamiento del proyecto abarca las siguientes zonas de vida:

- Bosque húmedo – Premontano Tropical
- Bosque seco – Tropical (bs-T)
- Bosque muy húmedo - Premontano Tropical (bmh-PT)

- Bosque húmedo - Tropical (bh-T)

4.3.2. Formaciones forestales

El departamento de San Martín tiene una tasa de deforestación de 57521 ha/año. Así mismo. Así mismo el relieve es montañoso con cerros escarpados por una red de quebradas que forman valles estrechos en los niveles inferiores (Bosque húmedo de montaña (Bh mo)).

4.3.3. Flora

En el área se encuentran especies importantes como germoplasma. Plantas promisorias que según a sus propiedades, significan 25 especies (17 familias) con propiedades medicinales; 23 especies (12 familias) con propiedades alimenticias; 24 especies (14 familias) con propiedades industriales; 8 especies (7 familias) con propiedades ornamentales; 9 especies (4 familias) con propiedades artesanales y 6 especies (4 familias) con otras características. Destacando las palmeras como la familia con mayor potencial alimenticio, industrial y artesanal; seguido por las euforbiáceas y las verbenáceas con mayor potencial medicinal.

4.3.4. Fauna

En el área de influencia se encuentran 09 especies de anfibios (Centrolenidos, Dendrobatidos y Leptodactilidos).

Probablemente el área del proyecto incluya especies endémicas de roedores muridos. También, se encuentran especies en situación vulnerable como el oso de anteojos (*Tremarctos omatus*) y jaguar (*Panthera onca*).

La fauna más representativa del área en estudio son los insectos y aves. Se ha observado la presencia de animales domésticos como aves de corral, vacas, burros, perros, gatos, ovejas.

4.4. Medio socioeconómico y cultural

En el ámbito de acción o interés del proyecto, existen los siguientes distritos: Tarapoto, Banda de Shilcayo, San Antonio, Caynarachi.

4.4.1.1. Demografía

Según la proyección poblacional al año 2002, la cantidad de habitantes involucradas en el proyecto se mencionan en la siguiente tabla

Proyección población al año 2002

Provincias	Distritos	Población	Densidad poblacional
Lamas	Caynarachi	9460	5,6
	Tarapoto	68704	1013,2
	Banda de Shilcayo	21077	73,5
San Martín	San Antonio	1819	19,6

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Censo 1993. Proyecciones al 2002.

4.4.1.2. Salud

En el distrito de Tarapoto existen Centros de Salud y Hospital Regional de Tarapoto.

Las principales causas de morbilidad en la zona del proyecto son: Infecciones agudas de las vías respiratorias (IRA), Enfermedades infecciosas intestinales, helmintiasis, parasitosis, Infecciones de la piel y del tejido subcutáneo, micosis, malaria, complicaciones del embarazo, desnutrición y anemia

Según informe estadístico de defunción del Ministerio de Salud – San Martín, las principales causas de muerte son: neumonía, enfermedades cardíacas, tumores en órganos digestivos, entre otras.

4.4.1.3. Educación

Los centros poblados cuentan con centros de educación primaria. La educación secundaria la realizan en la ciudad de Tarapoto.

En el área del proyecto existe un elevado índice de niños que no asisten a la escuela y/o con atraso escolar; en la tabla se puede observar que la población mayor de 15 años con primaria completa o menos, pasa en todos los distritos del 54% del total de la población distrital.

4.4.1.4. Infraestructura

Los accesos en el área de influencia del proyecto son asfaltados, en Tarapoto; y afirmados, carretera Tarapoto – Yurimaguas, la que sirve de acceso principal al distrito de Pongo de Caynarachi. Cabe resaltar que ya se han iniciado los trabajos para la pavimentación de dicha carretera.

Existen puestos de salud en los centros poblados de Tarapoto, Caynarachi, San Antonio y Banda de Shilcayo.

Los servicios de comunicación son existentes en la ciudad de Tarapoto y Caynarachi. Existen antenas parabólicas que reciben y retransmiten las señales de los principales canales de televisión. Sin embargo, la señal es defectuosa.

4.4.1.5. Vivienda y Saneamiento

La infraestructura y equipamiento de los servicios básicos se pueden catalogar como deficientes y en muchos casos inexistente.

Predominantemente, las viviendas son de material noble (Tarapoto). En los otros distritos, la mayoría de las viviendas son de adobe y madera, y los techos son de calamina, teja y crisnejas.

En el área del proyecto, el distrito que cuenta con mayor porcentaje de viviendas que cuentan con el servicio de desagüe es Tarapoto (84%), mientras que la menor cantidad corresponde al distrito de Caynarachi con 17% de las viviendas.

Tarapoto cuenta con luz eléctrica. Las viviendas con dicho servicio representan el 81% de las viviendas. El distrito Pongo de Caynarachi, a través de los años ha implementado

su servicio eléctrico con financiamiento de FONCODES y con generación propia, pero el costo del servicio de energía es bastante elevado. El servicio que actualmente existe en algunas localidades es limitado (por horas); de igual manera existen localidades que no cuentan con servicio eléctrico.

4.4.1.6. Seguridad

El delito más común en la zona, es el asalto en carreteras. Frente a los asaltos y robos acaecidos ha generado que la población se organice en Rondas Campesinas, constituyendo una estrategia de defensa frente a la ola de asaltos que se sucedían. Se cuenta con puestos policiales, sin embargo muchas veces no logran abastecerse para el desarrollo de sus actividades.

4.4.2. Ambiente económico

En el área del proyecto la población económicamente activa de 6 y más años, se encuentra compuesta en su mayoría por mujeres.

Las actividades económicas donde se concentra el mayor número de mano de obra, son: la agricultura, el comercio; y la industria (de consumo, insumos y capital).

Así mismo, la actividad pecuaria tiene como base la crianza de: porcinos, vacuno, ovinos, y aves de corral. Los porcinos brindan un pequeño aporte a la economía local, siendo el producto final, la cecina. La venta de los productos pecuarios, se efectúa en mercados locales como Tarapoto.

Existe también, extracción de especies forestales para leña, y para ganar áreas agrícolas.

4.4.2.1. Actividad turística

El desarrollo de la actividad turística, que permite en buena parte, la generación de ingresos a la población local, a pesar de tener limitaciones en cuanto a la disponibilidad y la calidad de los servicios que la sustentan.

Como los principales atractivos turísticos en la región se tiene:

Cataratas de Ahuashiyacu, Cataratas de Huacamaillo, El pueblo San Antonio de Cumbaza, Laguna Azul, Lamas, Pongo de Caynarachi, Cordillera Escalera, entre otros.

4.5. Aspectos culturales

4.5.1. Recursos arqueológicos

El certificado de inexistencia de restos arqueológicos, actualmente se encuentra en trámite.

4.5.2. Platos típicos de la zona

Se destacan los platos como la Cecina, Chorizo con Tacacho, Inchicapi, Ninajuane de pollo de chacra entre otros.

4.5.3. Paisaje

El parte del área del proyecto se encuentra ubicado dentro del Área de Conservación Regional “Cordillera Escalera”, y otra parte en la zona de amortiguamiento del mismo. Esta área de conservación regional fue establecida mediante Decreto Supremo N° 045-2005 AG.

5. Determinación de Impactos Ambientales

La evaluación de impactos desarrollada para las diferentes fases y actividades del proyecto propuesto ha considerado los siguientes supuestos:

5.1. Etapa de Construcción

5.1.1. Ambiente Físico

Se afectará el suelo superficial de los alrededores de la instalación de los postes y debajo de las líneas de conducción, por la movilización de equipos, materiales y personal de trabajo. El principal impacto durante el izaje de los postes es la excavación del terreno que pese a que no es representativo (1m x 1m x 1,7m). La calidad del suelo se verá afectada por la compactación del mismo durante los trabajos, eventualmente, si los vehículos, maquinaria o las labores de instalación, derraman hidrocarburos, grasas u otros elementos durante los trabajos.

Durante los trabajos preliminares, de montaje e instalación de la red de transmisión se generará polvo como efecto de los trabajos de excavación para la cimentación e instalación de las estructuras (postes, anclajes, retenidas y puestas a tierra). Otro factor de producción de polvo se dará cuando los vehículos transiten por las vías existentes para dejar los postes, materiales y equipos para la instalación de las líneas.

La generación de ruidos estará presente debido a los trabajos preliminares y al montaje de las redes, en las que se ejecutarán actividades como: izaje de postes y cimentación, armado de estructuras, tendido de los conductores, el tránsito de los vehículos. Otras fuentes de generación de ruidos será la comunicación entre trabajadores.

No se producirán radiaciones electromagnéticas, debido a que solo se realizarán trabajos de transporte, excavación e instalación, no habiendo presencia de campo eléctrico.

Los postes se instalarán en los puntos más elevados en el recorrido de la línea a fin de darle una mayor protección. Sin embargo, el tránsito de los trabajadores y las maquinarias de trabajo, estas cargas adicionales podrán disgregar el terreno superficial. Existe el riesgo de que el terreno no soporte la carga de los postes a instalarse.

El despeje del trazo de la línea puede traer consigo la huida o pérdida del hábitat, la pérdida de cobertura vegetal y estabilidad del terreno en pendiente hoy en equilibrio.

La línea aérea cruzará los cauces de los ríos Caynarachi y Shilcayo, sin embargo sus cursos y sus regímenes son independientes de las estructuras a instalarse, la calidad del agua no se verá afectada por las actividades del proyecto, ya que éste no es insumo para el mismo.

Existe la posibilidad de que los trabajadores de la empresa administradora y de la constructora se dediquen a pescar en los cursos de agua, o que vayan a beber en el curso de agua, así como mejorar el aspecto de sus herramientas de trabajo lavando sus herramientas en los cursos de agua.

5.1.2. Ambiente Biológico

a) Flora:

Se producirá una remoción de cobertura herbácea (colocación de estacas y otras obras pequeñas), el impacto en esta etapa es despreciable y leve.

La vegetación arbustiva y herbácea será impactada levemente por el polvo generado producto de la excavación para la base de los postes así como por el tránsito del personal, materiales y estructuras necesarias.

b) Fauna:

No habrá impactos en la fauna acuática ya que el proyecto no hace uso ni vierte ningún tipo de desecho a ningún curso de agua.

La perturbación de la fauna por ruido y vibración en el lugar de la obra será inevitable, sobre todo durante las actividades de construcción y de reparación de postes, armado de accesorios y aisladores y el tendido del conductor en las zonas rurales.

Habrán manifestaciones de ahuyentamiento y victimados debido al tránsito del personal y movimiento de materiales para la construcción e instalación de postes..

Biodiversidad, el proyecto afectará levemente el medio ambiente, no producirá la disminución de la biodiversidad. El efecto sin embargo será menor si se toma las medidas expuestas en el Plan de Manejo Ambiental.

5.1.3. Medio Socioeconómico – Cultural

a) Social

Salud, las excavaciones para las fundaciones de los postes se producirán partículas de polvo, estas podrían ser inhaladas por los trabajadores. Asimismo, en el montaje de las redes podría caer alguna estructura que pueda causar lesiones al operario, siendo un impacto mediano.

Seguridad, las personas extrañas podrían ingresar al área de trabajo por desconocimiento y sufrir algún daño, así mismo los equipos, cables y otros pueden ser blanco fácil de sufrir robos.

Modo de vida, pueden practicar la caza furtiva, o el acarreo desmedido de las frutas silvestres o cultivadas, o la leña, lo que perjudicaría a los residentes del lugar.

Conflictos, dentro de tema social y político, podría existir un malestar por parte de los propietarios que están dentro de la servidumbre de la obra y que se ven afectados por la limitación en el uso de pequeñas áreas de terreno.

Se realizarán charlas de información y capacitación al personal contratista que ejecutará la obra, para que estos realicen los trabajos de acuerdo a sus procedimientos, siendo considerado un impacto temporal y positivo.

Infraestructura, las unidades de transporte se incrementarán, esto permitirá la

movilización de materiales y equipos necesarios para la instalación de las estructuras, considerándose un impacto negativo aunque temporal.

Saneamiento, se producirán residuos sólidos domésticos e industriales tanto peligrosos y no peligrosos

b) Economía

El proyecto tiene un alto impacto positivo, de importancia y de carácter permanente que beneficiará la situación socio-económica y cultural de los pobladores. Se podría dar trabajos temporales a 50 personas, significando un impacto positivo temporal y leve.

En la zona por donde pasarán las líneas, los terrenos sufrirán devaluación debido a que limita el uso libre de los terrenos que están debajo de la línea de transmisión y por lo tanto su aprovechamiento es afectado

Se incrementarán las ventas en la zona, debido al consumo de alimentos u otros servicios por parte de los trabajadores.

c) Cultural

Durante la fase de instalación se generarán impactos bajos, producto de la excavación en el terreno y eventual apertura de caminos para el desplazamiento del personal, equipos y materiales. Por otro lado la existencia de árboles en determinados sectores le da una pantalla ecológica.

Siendo el impacto de medio y de carácter irreversible.

5.2. Etapa de Operación y Mantenimiento

5.2.1. Ambiente Físico

El suelo puede perder cobertura vegetal, si ocurriera un evento de caída de postes o conductor, generarse polvo y material susceptible de ser transportado mecánicamente.

Durante las labores mantenimiento puede derramarse pinturas, solventes y/o hidrocarburos en el suelo y cambiar sus características físico químicas.

La generación de ruidos es un impacto que estará presente durante toda la vida útil de la línea el mismo que será bajo, sin embargo durante la operación eventualmente puede suceder la caída de postes o conductores produciendo un ruido temporal y leve. Otra fuente de generación de ruido es la comunicación del personal de trabajo.

En la puesta en marcha del proyecto y durante toda su vida de operación se generará emisiones de radiaciones electromagnéticas las cuales se estima que llegará a valores menores a 10 mG, valor no significativo.

Durante los trabajos de mantenimiento de las estructuras se desarrollarán actividades de reforzamiento de las cimentaciones de aquellas estructuras que lo requieran, asegurando de esta manera la estabilidad de la estructura y del terreno.

El peso de los postes y la carga de los conductores pueden de algún modo acelerar

fenómeno si no se mantiene los espacios que ocupan las estructuras, cuidando que no pierdan cobertura vegetal, ni material de fundación.

La línea aérea cruzará los cauces de los ríos Caynarachi y Shilcayo, sin embargo sus cursos y sus regímenes son independientes de las estructuras a instalarse.

La calidad del agua no es afectada por las actividades del proyecto, ya que no es insumo ni tampoco funciona como cuerpo receptor del proyecto.

5.2.2. Ambiente Biológico

a) Flora

En la fase de operación no se producirán impactos en la cobertura herbácea. El impacto será muy leve. La alteración del hábitat de la flora por remoción es posible en el mantenimiento de la faja de servidumbre del electroducto.

La línea por lo general cruza terrenos con vegetación natural, aquellos que son terrenos de cultivo han sido adquiridos.

Por lo general en la etapa de operación de la línea los cultivos de tallos bajos mantienen su rendimiento como si la línea no existiera.

Por ubicarse el proyecto en un Área de Conservación Regional, en la zona del proyecto hay especies vulnerables, las cuales podrían ser dañadas al momento de realizar el mantenimiento de la faja de servidumbre.

b) Fauna

En la fauna acuática no habrá impactos durante el mantenimiento de las redes.

La perturbación de la fauna del área de estudio es inevitable, debido a las actividades de mantenimiento. En el acceso hacia los postes, durante los trabajos de mantenimiento, los reptiles huirán o se esconderán en sus madrigueras, pudiendo ser victimados o asustados.

Las aves pueden sufrir una electrocución y la colisión con los elementos conductores de las líneas eléctricas, en especial en horas de la tarde. Impacto es de magnitud leve pero permanente.

Se afectará levemente el medio ambiente en magnitud medio, no producirá la disminución de la biodiversidad. El efecto sin embargo será menor si se toma las medidas expuestas en el Plan de Manejo Ambiental.

Se han identificado especies en estado vulnerable o en peligro de extinción en la zona del proyecto, las cuales se verán perturbadas por la intervención de su hábitat por el movimiento y ruido de los trabajadores, y mantenimiento de la faja de servidumbre.

5.2.3. Medio Socioeconómico – Cultural

a) Social

Salud, se reducirá la emisión de elementos contaminantes, no hay impacto negativo.

Se espera que la delincuencia disminuya debido al alumbrado público. Siendo un impacto positivo

Se producirán algunos efectos de mediana a baja significancia; será mediana si hay necesidad de suspender el suministro de energía temporalmente.

El impacto será de baja significancia durante el mantenimiento de la cimentación o revisión de las instalaciones.

Esta actividad por lo tanto indirectamente favorece la mejor organización social y política de los pueblos a través de sus Comités.

Educación, el impacto más significativo que la energía proporciona a la educación es la posibilidad de acceder a la lectura, escritura y la ayuda audio visual de material educativo durante las horas de la noche y en todo local donde llegue la electricidad.

El impacto al transporte es mínimo debido a que se respeta las normas de cruces de vías urbanas y rurales desde la implementación de las redes de distribución de energía.

Sanearamiento, el desarrollo de las actividades de mantenimiento generará residuos industriales (recortaría de cables, tuercas, etc.) y del tipo doméstico por el consumo de refrigerio del personal (envolturas, envases plásticos, restos de alimentos) que el abandono en la zona pueden generar incomodidad y problemas ambientales.

Los residuos propios de la infraestructura de la línea se estiman en 150 kg/año, entre aisladores rotos, alambres cortados, clavos, pernos, plásticos y latas.

b) Economía

Abastecimiento de energía, el proyecto tiene un alto impacto positivo, de importancia y duración permanente para la situación económica de la población y los regantes de los campos de cultivo. Este impacto se reflejará en el desarrollo de actividades agrícolas y agroindustriales, las cuales serán potenciadas y brindará una mejor calidad de vida a los habitantes.

Se incrementará el turismo en la zona, debido al abastecimiento de energía eléctrica.

La agricultura y la agroindustria, así como de actividades secundarias serán impulsadas con la implementación del proyecto, al abaratar el costo de la energía. Impacto será permanente.

La ganadería, durante el mantenimiento e inspección de los equipos se desplazará personal de mantenimiento, estos producirán un impacto leve y temporal sobre los animales que pastando cerca a las líneas.

Los impactos positivos se darán ya que le posibilitará la implementación de equipos que

optimicen la actividad ganadera.

c) Cultural

Durante la fase de operación el impacto visual de las líneas será mínimo, no perjudicando al paisaje, le dará variedad sin ser chocante al entorno.

En conclusión el proyecto presenta índices claros de viabilidad ambiental que sobrepasa los efectos negativos de la etapa de operación.

6. Programa de Manejo Ambiental

La mitigación de impactos del proyecto se basará en la identificación y selección de tecnologías y procesos que permitan prevenir o mitigar los impactos negativos que podrán ocurrir durante la operación y mantenimiento de las redes eléctricas.

Si se presentan impactos no previstos se actuará de acuerdo a la exigencia del caso implementando las medidas de mitigación que controlen o minimicen los impactos negativos. Estos criterios, deben ser aplicados a todos los casos.

Se han identificado las acciones correctivas específicas diseñadas para reducir los impactos ambientales provocados por actividades.

6.1. Alternativas de mitigación

6.1.1. Etapa de Construcción

6.1.1.1. Ambiente Físico

Los equipos que se empleen en el montaje de los conductores deberán estar en buen estado de conservación y su funcionamiento deberá de cumplir los requisitos mínimos de manera que se eviten fugas del lubricante que emplee.

Cualquier derrame de cualquier producto contaminante (lubricante, limpiador) sobre la superficie deberá ser recuperado y limpiado para minimizar y evitar la contaminación superficial de los suelos. En casos agudos se recomienda la remoción o remediación correspondiente siguiendo métodos establecidos para estos fines.

Se señalizará e impartirá educación vial para el trabajo, la velocidad límite de acceso será menor a 25 km/h, se prohibirá el uso del claxon y trabajos nocturnos.

La cimentación de los postes y el tensado de los conductores deberán de revisarse durante la supervisión de la construcción, en los monitoreos y en caso necesarios se debe reforzar las bases y los anclajes, para evitar asentamientos diferenciales y posibles orígenes de erosión lineal.

Calidad de aire, durante la fase de construcción los equipos pesados y vehículos de transporte deberán mantenerse en buen estado con la finalidad de evitar la generación de gases de combustión en exceso, con la finalidad de eliminar la posibilidad de emisión de polvo, el traslado de material para la construcción o del material de excavación deberá ser humedecido y cubierto para evitar emisión de polvo.

En la etapa de construcción los vehículos y maquinaria pesada a utilizar, deberán estar en buenas condiciones de operación y mantenimiento, así como con los silenciadores en perfecto estado para minimizar los ruidos.

No se permita las actividades constructivas que emitan ruido durante las horas de la noche.

Calidad de agua, disponer residuos de los materiales usados en la instalación de la línea

en las riberas ni cauces de los ríos o cuerpos de agua.

Por ningún motivo se verterá materiales aceitosos ni de ningún otro tipo a los cuerpos de agua superficiales.

Los restos de materiales de construcción (concreto fresco, limos, arcillas, gravas y arenas), no tendrá como receptor final el lecho de algún curso de agua, estos residuos serán enterrados.

6.1.1.2. Ambiente Biológico

a) Flora

Para evitar la disminución de la biodiversidad en la faja de servidumbre y el entorno, los trabajos de desbroce y poda se deberán ejecutar por personal que tengan experiencia en trabajos agrícolas o forestales en la zona o con personas que efectúen comúnmente esta labor.

Se prohíbe la extracción de especies de la flora del lugar por parte de los trabajadores, especialmente las especies sensibles o en riesgo de extinción.

b) Fauna

Para los trabajos de construcción de la línea los trabajadores deberán de efectuar el menor ruido posible, también en el funcionamiento de las maquinarias y la invasión de las áreas en la faja de servidumbre y fuera de ella.

Se deberá evitar la ejecución de trabajos ruidosos durante horas de la noche.

Para evitar la disminución de la biodiversidad en el área del proyecto, los trabajos de desbroce deberán ejecutarse con el personal adecuado, con técnicos que tengan experiencia en los trabajos agrícolas en la zona o con personas que efectúen comúnmente esta labor, se deberá de retirar el hábitat hacia los lados, se deberá de cuidar el no dañar los nidos y madrigueras de las especies, y si es necesario talar árboles las especies deberán de trasladarse a otro nicho similar.

Se prohíbe la extracción y/o comercialización de especies fluviales

Se prohíbe la caza y/o comercialización de especies naturales y salvajes, así mismo de debe considerar falta grave el incumplimiento de esta medida.

6.1.1.3. Medio Socioeconómico – Cultural

a) Social

Salud y seguridad, durante las excavaciones, los trabajadores estarán protegidas con su respectiva mascarilla de seguridad, evitando la inhalación de las partículas de polvo.

En condiciones de emergencia se brindará asistencia oportuna y adecuada conforme a los Planes de Contingencia establecidos.

Todo el personal estará dotado de elementos para la protección personal, los que serán

de buena calidad y serán revisados periódicamente para garantizar su buen estado.

Los medios de transporte que se utilicen deben cumplir requisitos de emisiones gaseosas y ruido mínimos hacia la atmósfera.

Modo de vida, la convivencia del personal por el tiempo que dure la construcción de la obra, se desarrollará sin intervenir ni modificar las costumbres y hábitos de la población, conservando y respetando la convivencia diaria de sus pobladores.

Conflictos, a la brevedad y antes de la ejecución de las obras se deberá llegar a los acuerdos de compensación con los propietarios de los terrenos afectados.

Con respecto al uso de terrenos por imposición de servidumbre podríamos mencionar las medidas que deberán ser tomados en cuenta, para minimizar el impacto y perfeccionar las instalaciones con el medio ambiente.

- El electroducto o derecho de vía se mantendrá conservando el paisaje natural
- Se localizará los caminos de acceso de manera que puedan servir para el futuro como las vías de acceso de mantenimiento o para proporcionar el acceso a estas áreas.

En la etapa de construcción antes de realizar los trabajos preliminares se realizarán charlas de información al personal que ejecutará la obra, para que estos realicen los trabajos de acuerdo a sus procedimientos.

Infraestructura, antes de realizar el transporte de equipos y maquinarias, se deberá realizar una inspección de los caminos con la finalidad de verificar la factibilidad, estado de los puentes, túneles y radio de curvas de tal manera que no se presenten inconvenientes.

Saneamiento, las labores de mantenimiento de los equipos que generen aceites usados se colectarán en bidones o recipientes herméticos, para ser trasladados a la planta de la empresa para su posterior disposición final.

La disposición de residuos deberán ser ejecutados de la siguiente manera:

- Para la disposición de las excretas, se habilitarán silos.
- Los desechos domésticos serán recolectados en compartimientos especiales y designados especialmente, los mismos que serán dispuestos en el relleno sanitario de la municipalidad de Tarapoto (UTM 348544E, 9282946N).
- Los residuos industriales no peligrosos serán recolectados en compartimientos especiales y designados especialmente, los mismos que serán dispuestos en el relleno sanitario de la municipalidad de Tarapoto (UTM 348544E, 9282946N).
- Los residuos industriales peligrosos serán recolectados en compartimientos especiales designados especialmente los mismos que serán dispuestos por la empresa autorizada por DIGESA para fin.

b) Economía

Generación de empleo, se deberá dar prioridad a la contratación de personal de la zona. Personal deberá ser examinado para cerciorarse su buen estado de salud.

Ganadería, recomendar y orientar a los ganaderos sobre las medidas de seguridad cuando se desplacen en las inmediaciones de la línea de transmisión. Recomendar y orientar a los ganaderos sobre los peligros que acarrea el que su ganado padezca cerca de los postes eléctricos.

c) Cultural

Se cuidará la belleza natural, la conservación de los recursos naturales, y se minimizarán el daño y modificación del paisaje.

Las estructuras de soporte se localizarán haciendo uso máximo de la topografía existente.

6.1.2. Etapa de Operación y Mantenimiento

6.1.2.1. Ambiente Físico

Los equipos, vehículos, maquinarias y materiales que se empleen en las labores de mantenimiento, deberán estar en buen estado de funcionamiento y no deberán constituirse en fuentes de contaminación por fugas de hidrocarburos, solventes, grasas.

Se prohíbe la realización de trabajos de mantenimiento o reparación de los equipos y vehículos en el área de la línea. La reparación y mantenimiento de los equipos deberán ejecutarse en el centro de operaciones o enviarse a talleres especializados.

Calidad de aguas, los equipos y medios de transporte deberán mantenerse en buen estado con la finalidad de evitar la generación de gases de combustión en exceso.

Ruidos, los vehículos y equipos deberán estar en buenas condiciones de operación y mantenimiento, para minimizar la generación de ruidos por su operación y funcionamiento.

Los operarios deberán estar lo suficientemente entrenados en sus operaciones para evitar los gritos, los accidentes, las llamadas en voz alta, los ruidos, durante el desarrollo de sus labores.

Aún cuando los niveles de radiación emitidos durante la operación de las redes de electricidad no son peligrosos, se deberá realizar verificaciones periódicas de los niveles de emisión para verificar su comportamiento de acuerdo al Plan de Monitoreo.

Limitar el movimiento de tierras y desbroce de la cobertura vegetal en el área de servidumbre. La cimentación de los postes y el tensado de los conductores deberán de revisarse durante la fase de operación y en los casos necesarios se debe reforzar las bases y los anclajes, para evitar asentamientos diferenciales que deformen el terreno.

6.1.2.2. Ambiente Biológico

a) Flora

Las áreas de cultivo que se encuentren en el área de servidumbre no podrán ser utilizadas por sembríos de altura, sin embargo pueden ser aprovechadas con cultivos de tallo corto o pastizales como hasta ahora se está haciendo.

Para evitar la disminución de la biodiversidad en la faja de servidumbre, los trabajos de poda se deberán ejecutar por personal que tengan experiencia en trabajos agrícolas o forestales en la zona o con personas que efectúen comúnmente esta labor.

El desbroce y corte de vegetación natural se efectuará de modo manual, se apilarán los troncos de árboles en los extremos de la faja de servidumbre.

b) Fauna

Durante los trabajos de mantenimiento de la línea los trabajadores deberán de efectuar el menor ruido posible, en la revisión y la ejecución de los trabajos de reposición de las partes de las estructuras, también en el funcionamiento de las maquinarias y la invasión de las áreas en la faja de servidumbre y fuera de ella, esto se realiza con una adecuada técnica de ejecución de los trabajos de desbroce y de los trabajos eléctricos.

Para evitar la disminución de la biodiversidad en la faja de servidumbre y el entorno los trabajos de desbroce deberán ejecutarse con el personal adecuado, con técnicos que tengan experiencia en los trabajos agrícolas en la zona.

Se prohíbe la extracción y/o comercialización de especies fluviales.

En las áreas donde son frecuentes el tránsito o el descanso de las aves, se deberá de balizar los cables con elementos reflectantes, de modo se evitaren algunos choques con la línea y muertes accidentales.

Se prohíbe la caza y/o comercialización de especies naturales y salvajes, así mismo de debe considerar falta grave el incumplimiento de esta medida.

6.1.2.3. Medio Socioeconómico – Cultural

a) Social

Las señales de peligro y orientación que se instala (para los trabajadores y para la población que habita el área de influencia) serán claras y/o ilustrativas para un nivel de entendimiento general para evitar accidentes.

Los trabajadores deben pasar un examen médico antes de iniciar las labores en la zona del proyecto para evitar que sean focos de enfermedades infecto contagiosas.

Deben realizarse campañas educativas (comunicación audiovisual) a la población para reforzar los conceptos y conciencia ambiental y de la seguridad.

La reposición de algunos postes durante la operación de la red puede acarrear algunos inconvenientes con la ubicación de los demás servicios a la población. Todo el personal operativo, deberá estar dotado de elementos para la protección personal y colectiva durante el trabajo, de acuerdo con los riesgos a que estén sometidos (uniforme, casco, guantes, botas, gafas, arnés, etc.).

Los residuos industriales no peligrosos, deben ser reciclados o vendidos, alternativamente deberán ser dispuestos en los rellenos industriales autorizados por DIGESA.

La chatarra metálica debe ser colectada en espacios asignados en forma temporal para posteriormente ser comercializada, reciclada o vendida.

La basura doméstica conformada por residuos orgánicos debe ser recogida y dispuesta en el relleno sanitario municipal de la ciudad de Tarapoto.

b) Economía

La empresa tendrá dentro de su Plan Operativo anual las actividades que forman parte de las actividades de mantenimiento que obedecen a las recomendaciones de los fabricantes de equipos.

Agricultura

Permitir a los agricultores de la zona sacar el producto de sus cosechas haciendo uso de las vías de acceso.

Mantener las vías de acceso con trancas para permitir el acceso solamente a las personas autorizadas.

c) Cultural

Monitorizar la gestión de residuos.

Prohibir la caza de animales silvestres y mantener control de acceso a estas vías limitadas solamente a personal de la empresa y ara actividades propias de la generación de energía eléctrica.

7. Procedimientos para aplicación del Plan de Manejo Ambiental

Se han descrito los siguientes procedimientos para la aplicación del Plan de Manejo Ambiental, mencionados a continuación:

- a. Supervisión e identificación de riesgos ambientales
- b. Procedimiento para almacenamiento y venta de chatarra
- c. Plan de Gestión de Residuos Sólidos
- d. Plan de manejo de solventes, pinturas
 - Almacenaje de solventes, pinturas y siliconas
 - Manejo de solventes, pinturas y siliconas
 - Limpieza de derrames de solventes, pinturas y siliconas
- e. Procedimiento para mantenimiento de equipo pesado y de transporte.
- f. Procedimiento para Remediación de suelos.
- g. Plan de Capacitación y Educación Ambiental
 - Programa de Capacitación Anual
 - Cronograma y Presupuesto de Capacitación
- h. Plan de Gestión de Aspectos Sociales
 - Estructura del Plan de Gestión de Aspectos Sociales
 - Consideraciones para diseñar material de educación ambiental
 - Programa de Relaciones Comunitarias

8. Análisis Beneficio - Costo

Con el propósito de evaluar en forma cualitativa y cuantitativa los beneficios ambientales acumulativos, económicos, sociales en relación a los costos que generará el proyecto, se ha efectuado un análisis teniendo en cuenta los factores tangibles y los intangibles que se presentan en la vida del proyecto, determinado en 20 años.

8.1. Beneficios Tangibles

8.1.1. Venta de energía

En caso el proyecto compra energía del sistema de Electro Oriente S.A. a un precio de 0,072 S/./kWh y la venta a 0,236 S/./kWh.

La demanda se ha considerado por un periodo de 20 años y con un crecimiento vegetativo conservador (según el WB) de 5% anual. Para el precio de la energía se ha tomado un precio medio y sin variación en el periodo, fijado por OSINERG.

8.1.2. Efecto en la economía de la zona derivada de la utilización de Mano de Obra durante la construcción

Durante la construcción del proyecto será necesario el uso de mano de obra para las siguientes actividades:

- Configuración del electroducto y despeje del corredor.
- Izaje de postes y colocación de accesorios y equipos.
- Tendido de conductores

8.1.3. Pago de la compensación por derecho de servidumbre

Pago que se realiza a los propietarios afectado por el uso del electroducto es considerado como un beneficio para la zona de influencia, sin embargo en esta zona la mayoría del trazo de la línea esta en el corredor vial de la carretera Fernando Belaunde Terry.

8.2. Costos Tangibles

Los costos tangibles del proyecto considerados son los siguientes:

8.2.1. Inversión

Es el monto invertido en el proyecto desde la pre-inversión hasta la puesta en marcha del proyecto.

8.2.2. Costo de Operación

Los costos de operación se han determinado como un porcentaje de la inversión. En caso se tomó el 2% de la inversión por año.

8.2.3. Compra o adquisición de Energía

La compra de energía para la distribución, también es un costo que se ha calculado con la energía vendida y las tarifas promedio para la zona registrada en la CTE.

8.2.4. Pérdida de valor de los terrenos

La ocupación del electroducto produce una variación de los precios de los terrenos afectados el mismo que ha sido considerado como costo del proyecto y que se ha calculado con los parámetros desarrollados por Kinnard¹

8.3. Beneficios y Costos Intangibles

Beneficios Tangibles B/C = 0,312

Costo del proyecto B/C = 0,69

¹Kinnard, W., jr., “Tower Lines and Residential Property Values”, The Appraisal Journal, Abril 1967. p101

9. Programa de Monitoreo

9.1. Monitoreo y vigilancia

Plan de Monitoreo Ambiental del proyecto están de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas teniendo como objetivo lo siguiente:

- Medir la tendencia en los cambios sociales - económicos que la línea de transmisión va a producir en el ambiente del área de influencia.
- Evaluar la validez de las predicciones de los impactos sobre el ambiente.
- Detectar los impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Ofrecer los elementos básicos para tomar medidas correctivas.

9.2. Procedimiento para el monitoreo

Se recomienda que la base de datos generada en el monitoreo sea desarrollada y mantenida por la oficina de Medio Ambiente. Esta base de datos debe ser actualizada continuamente, ya que puede servir para realizar las rectificaciones que se requieran a fin de lograr las mejoras del ambiente en el lugar del proyecto.

9.2.1. Programa de monitoreo – Fase de construcción

9.2.1.1. Monitoreo de ruido

Durante la construcción del proyecto se monitorizarán 4 puntos, principalmente para el control del ruido vehicular y maquinaria pesada; los cuales no deberán exceder los siguientes límites medidos a 1,5 m de la fuente a una altura de 1m del piso: Maquinaria pesada: 90 dBA; Vehículos de transporte: 70 dBA.

9.2.1.2. Monitoreo biológico

Monitoreo la Fauna y Flora

Se actualizará el inventario de fauna y flora, evaluar la densidad, riqueza de especies e índice de diversidad tanto para la flora y fauna en especial las especies que se encuentren amenazadas que se encuentren en la zona del proyecto. Evaluar el desarrollo de las especies autóctonas y amenazadas en el área del proyecto. Monitoreo se llevará a cabo con una frecuencia semestral.

9.2.1.3. Desechos sólidos

Los residuos y desechos sólidos serán recogidos y depositados en los lugares asignados para su posterior reciclaje, venta o disposición final, de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos de la empresa. El Plan de Monitoreo para caso consiste en la verificación semestral del cumplimiento de estos procedimientos.

9.2.2. Programa de monitoreo – Fase de operación y mantenimiento

9.2.2.1. Monitoreo biológico

Monitoreo la Fauna y Flora

Actualizar el inventario de fauna y flora, evaluar la densidad, riqueza de especies e índice de diversidad tanto para la flora y fauna en especial las especies que se encuentren amenazadas que se encuentren en la zona del proyecto. Evaluar el desarrollo de las especies autóctonas y amenazadas en el área del proyecto.

Frecuencia de monitoreo: semestral

9.2.2.2. Monitoreo de radiaciones electromagnéticas

El monitoreo de radiaciones electromagnéticas se llevará a cabo trimestralmente.

9.2.2.3. Monitoreo de ruidos

El monitoreo de ruidos se realizará trimestralmente.

9.2.2.4. Monitoreo de área de servidumbre

Se realizará semestralmente.

- Inspecciones en el área de servidumbre para observar que los árboles se encuentren alejados para no correr el riesgo de producir corte circuito y que el sistema salga de operación. Se verificará el mantenimiento periódico de la faja de servidumbre.
- Supervisar si se han realizado edificaciones de toda índole en el área de servidumbre para proceder a su inmediata detención de la construcción.
- Controlar cualquier obra pública o privada cercana al área del proyecto que puedan dañar estructuras, o complicar el buen funcionamiento de la obra.
- Verificar la no acumulación de desperdicios en el área de servidumbre.

9.2.2.5. Supervisión de instalaciones

Consistirá en recorridos, por lo menos una vez al año, desde el inicio de las operaciones hasta la finalización del periodo de vida útil de las instalaciones.

En cada recorrido se tomarán datos necesarios a fin de establecer si las medidas de mitigación propuestas han dado resultados satisfactorios. Además se verificará la estabilidad de estructuras, el estado de conservación de las instalaciones, verificación de las señales de seguridad y medidas de seguridad para evitar daños al medio ambiente y la salud.

9.2.2.6. Desechos sólidos

Los residuos y desechos sólidos serán recogidos y depositados en los lugares asignados para su posterior reciclaje, venta o disposición final, de acuerdo al Plan de Manejo de

Residuos de la empresa. No se permitirá el abandono de residuos en ningún punto a lo largo de la línea.

El Plan de Monitoreo para éste caso consiste en la verificación semestral del cumplimiento de estos procedimientos.

9.3. Presupuesto

Proyectos	Montos miles de US\$
Plan de monitoreo durante la fase de construcción	1,00
Plan de monitoreo durante la fase de operación	1,00
Manejo de residuos anual	2,00
Señalización	0,50
Capacitación del personal	1,80
Total	6,30

10. Plan de Contingencias

El Plan de Contingencias es un documento interno que es utilizado como guía, para la ejecución de las acciones que requieran los casos de emergencia como producto de Riesgos Naturales, Riesgos Fortuitos o Imprevistos, Riesgos Provocados o Sabotaje.

Es importante que el Plan de Contingencias sea implementado, desarrollado y actualizado, por lo menos una vez al año, con la finalidad de perfeccionarlo y evaluar su operatividad. Así también que el personal que participe cuente con la calificación y especialización requerida para garantizar el éxito del Plan y los resultados, en beneficio de la integridad física de los trabajadores o personal de las áreas vecinas, y la disminución de las posibles pérdidas económicas para la empresa.

10.1. Consideraciones del plan

- Estrategias de respuesta: se basan principalmente en la detección temprana, reacción automática inmediata, confinamiento del área de emergencia y aplicación del procedimiento adecuado de actuación seguimiento y monitoreo.
- Descripción del organigrama y funciones; se considera al personal del área de operaciones, mantenimiento así como al administrativo y en caso de incidentes mayores el apoyo externo como por ejemplo Cuerpo General de Bomberos, Defensa Civil, Centros Asistenciales y Policía Nacional.

10.1.1. Niveles de respuesta

- Se prevén dos niveles de respuesta la primera con personal propio de la empresa y el segundo con cooperación externa como Defensa Civil, Compañía General de Bomberos, Policía Nacional y Centros Asistenciales.
- Así mismo se consideran las siguientes etapas de atención:

Primera etapa: Notificación

a) Comunicación interna a través de canales y frecuencias de radiocomunicaciones para el personal que integra la Brigada de emergencia y el personal administrativo responsable de proporcionar los medios logísticos y financieros.

b) Comunicación externa; se basará estrictamente en los formatos oficiales del OSINERG así como de la información que se brindará a las Autoridades Locales, ministerio Público, Policía Nacional, Familiares, Prensa y Compañía de Seguros.

Segunda etapa: atención primaria /rescate; en esta etapa se evacuará al personal afectado y se procederá a la evaluación de la situación (dimensionamiento, gravedad y requerimientos para su control y eliminación).

Tercera etapa: Operaciones de respuesta; referente a las acciones a desarrollar para el control de la emergencia

Cuarta etapa: Evaluación del Plan y de daños; en esta etapa se evaluará el impacto

sufrido y se determinará y cuantificarán las pérdidas así como se evaluará las causas con la finalidad de corregir o mejorar los sistemas preventivos y de atención a emergencias.

10.2. Procedimiento de control de la emergencia

1. Información del siniestro, 2. Primeras acciones de control, 3. Acciones de respuesta, 4. Evaluación de daños, 5. Informes de la contingencia, 6. Evaluación del Accionar del Plan de Contingencia.

10.3. Administración

La empresa deberá contar con un Plan de Contingencia cuya organización se muestra a continuación:

Presidente del Plan de Contingencia es el Jefe de las instalaciones y responsable de su actuación en caso de emergencias.

Un Comando integrado por el Presidente, el Supervisor de Turno de Operaciones y los asesores en Prevención de Riesgos y Protección Ambiental, respectivamente.

Brigadas de combate de las emergencias, ya sea de contra incendio, contra derrames, contra desastres, etc., integrada por personal operador, vigilantes y policía nacional asignada a la custodia de las instalaciones.

11. Plan de Abandono

El objetivo de plan de abandono es proteger el ambiente frente a los posibles impactos que pudieran presentarse cuando deje de operar la Línea de interconexión eléctrica Tarapoto-Yurimaguas (Tramo Tarapoto – Pongo de Caynarachi) para los fines que fue construida, ya sea cuando hayan cumplido su vida útil o cuando el dueño de la obra decida cerrar las operaciones. Asimismo, restablecer como mínimo a las condiciones iniciales las áreas ocupadas por el proyecto.

El plan de abandono considera el desmontaje y retiro de equipos, el destino que se daría a las edificaciones y demás obras de ingeniería para un uso beneficioso, el reordenamiento de las superficies y áreas alteradas por esta actividad a fin de restaurar el medio ambiente. Por lo tanto, el abandono y desmantelamiento de las instalaciones deberá realizarse, en lo posible, sin afectar al medio ambiente de las áreas de servidumbre e influencia de su recorrido y sobre todo una vez finalizada esta fase dejar el ambiente natural sin alteraciones notables y en lo posible como estaban momentos antes de iniciadas las obras de instalación. .

11.1. Abandono Temporal

Para el caso de abandono temporal de las instalaciones se ha calculado el presupuesto para un abandono de un año realizando inspecciones y mantenimiento cada dos meses.

11.1.1. Abandono total

<i>Actividad</i>		<i>Costo Anual (miles US\$)</i>
1	Elaboración del programa de abandono Temporal total	1
2	Personal de seguridad	6
3	Mantenimiento de las instalaciones cada 2 meses	3
4	Inspecciones de seguridad cada 2 meses	1
5	Instrucción permanente a personal aledaño, cada 3 meses	1
	Total	12

11.2. Abandono Definitivo

11.2.1. Abandono total

Para realizar un abandono definitivo de las instalaciones se tendrá en cuenta las siguientes actividades:

<i>Actividad</i>		<i>Costo Anual (miles US\$)</i>
1	Estudio de retiro y documentos de contratación	1
2	Desmontaje de redes, retiro de equipos de transformación, desmontaje de equipos de control y protección.	12
3	Retiro y disposición final de materiales y equipos retirados	6
4	Recuperación de zonas disturbadas	1
5	Información y coordinación con la población afectada	1
	Total	21

11.3. Cronograma

<i>Actividad/ meses</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>
Abandono Temporal												
Personal de seguridad	■	■										
Mantenimiento de las instalaciones cada 2 meses				■		■		■		■		■
Inspecciones de seguridad cada 2 meses				■		■		■		■		■
Instrucción permanente a personal aledaño, cada 3 meses				■				■				■
Abandono Total												
Retiro instalaciones de la empresa	■	■	■									
Reforestación y restauración de la zona				■	■							

Nota: esta tabla es referencial y deberá ser actualizada de acuerdo a la realidad que se presente al momento de decidir su aplicación.

12. Conclusiones y Recomendaciones

12.1. Conclusiones

1. El proyecto beneficiará a 48,910 habitantes, agrupados en 9,782 usuarios, de los cuales recibirán energía en forma directa, el 100% desde el primer año de operación del Proyecto.
2. El área en que se desarrollará el proyecto, ya está intervenida por la actividad humana.
3. Principales impactos ambientales identificados:

Negativos

- Generación de ruido,
- Generación de residuos

Positivos

- Mayor disponibilidad de energía eléctrica,
 - Mejora de la calidad de producto, suficiencia y oportunidad al sistema eléctrico que permitirá impulsar el desarrollo de la zona.
4. El proyecto presenta índices claros de viabilidad ambiental.
 5. El proyecto no impacta, ni colinda con restos arqueológicos.
 6. El proyecto no se desarrolla dentro de un área natural protegida.

12.2. Recomendaciones

1. Incorporar el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio al Plan Operativo de Electro Oriente S.A.
2. Realizar el monitoreo de los parámetros ambientales establecidos en el correspondiente Plan de Monitoreo.
3. Incorporar las medidas de respuesta a las contingencias previsibles, actualizando el Plan de Contingencias aprobado para la compañía.
4. Capacitar a los trabajadores y población en general sobre las medidas de seguridad y acciones preventivas de accidentes ambientales contenidos en los Procedimientos del Plan de Manejo Ambiental.

13. Plano de Ubicación

