



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) DEL PROYECTO

“CONSTRUCCION DE LA LINEA Y RED PRIMARIA EN 22.9 - 13.2 KV, SUBESTACIONES DE DISTRIBUCION Y RED SECUNDARIA EN EL SECTOR COLLPA Y LOS LAURELES, DISTRITO DE EL ESLABON - HUALLAGA - SAN MARTIN”.

1.0 ASPECTOS GENERALES.

1.1 Antecedentes del Proyecto.

La Municipalidad Distrital de El Eslabón, ha previsto la ejecución del proyecto “Construcción de la Línea y Red Primaria en 22.9 - 13.2 Kv, Subestaciones de Distribución y Red Secundaria en el Sector Collpa y los Laureles, Distrito de El Eslabón - Huallaga - San Martín”, a fin de atender a las localidades consideradas en el estudio y que aún no cuentan con servicio eléctrico. Con lo cual se beneficiará a un total de 177 usuarios.

Electro Oriente S.A. es la empresa concesionaria del servicio de Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica reconocida por el Minem, es por ello que la Municipalidad Distrital de El Eslabón solicitó a dicha empresa la factibilidad de suministro y fijación del punto de diseño para el mencionado proyecto.

Electro Oriente S.A. mediante carta GS-711-2008, otorga la factibilidad de suministro y fijación de punto de alimentación, siendo la estructura poste C.A.C. 12/300 N° 189, de la línea Bellavista – Saposoa, que alimenta del Sistema Eléctrico Bellavista Salida 01 a nivel de tensión 22,9KV.

La ejecución de este proyecto está enmarcado dentro de los lineamientos de la política del sector energía como es: Promover el desarrollo de infraestructura energética en los lugares aislados y lejanos del país, como medio que permita un crecimiento homogéneo de la economía, con equidad social y generadora de empleo; asimismo, ampliar la frontera eléctrica a nivel regional con calidad, seguridad y optimizando los costos de inversión con el fin de brindar la posibilidad de acceder a mayor población al uso de la energía eléctrica.

1.2 Titular del Proyecto.

El titular del proyecto es la Municipalidad Distrital de El Eslabón.



1.3 Nombre del Proyecto.

“CONSTRUCCION DE LA LINEA Y RED PRIMARIA EN 22.9 - 13.2 KV, SUBESTACIONES DE DISTRIBUCION Y RED SECUNDARIA EN EL SECTOR COLLPA Y LOS LAURELES, DISTRITO DE EL ESLABON - HUALLAGA - SAN MARTIN”.

1.4 Ubicación del Proyecto.

El PSE sector Collpa y Los Laureles se ubica en la Región de San Martín, en la provincia Huallaga, distrito de El Eslabón, encontrándose dentro del cuadrángulo: Huallaga (15 - J) de la carta del Instituto Geográfico Nacional.

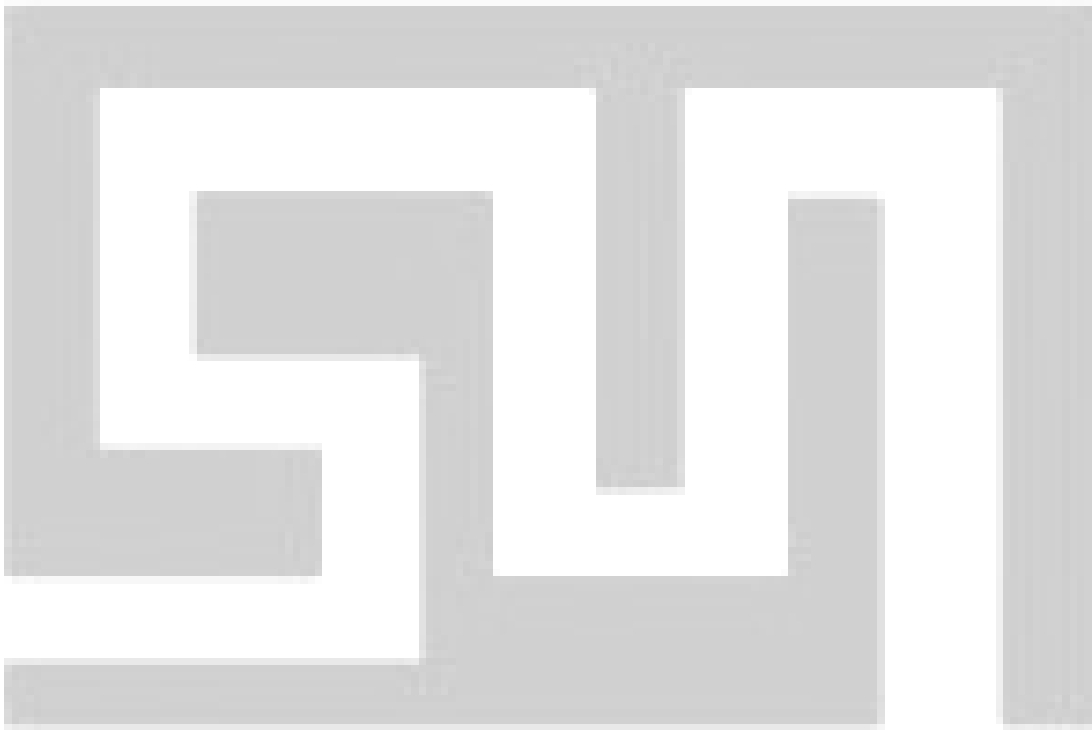
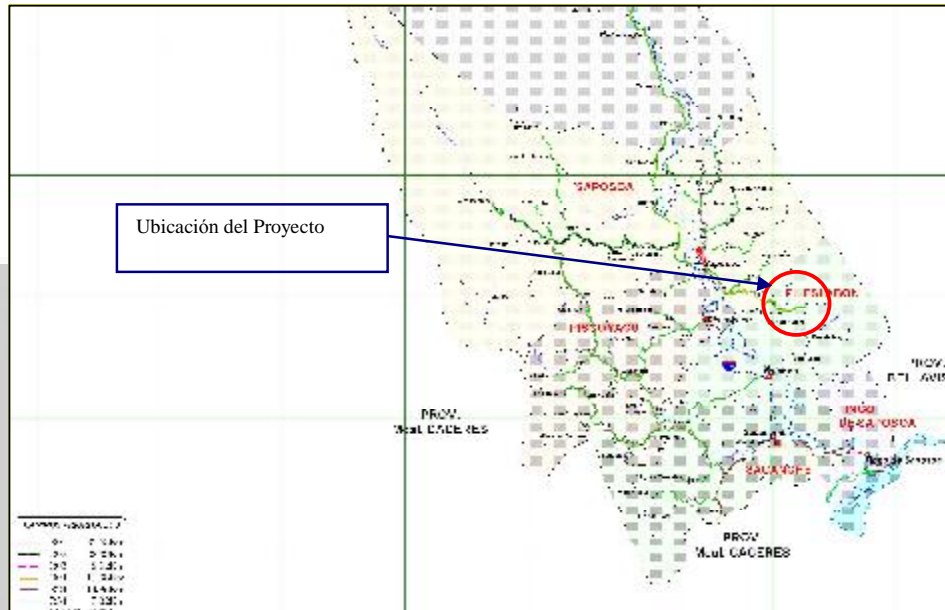




Gráfico N° 01
Ubicación del Proyecto





1.4.1 Vías de Acceso

Las vías de acceso terrestre son las siguientes:

La vía de acceso principal es desde la ciudad de Tarapoto a través de la carretera marginal Tarapoto – Bellavista – Juanjui, derivación a Saposoa.

1.4.2 Vías de Comunicación

Como medios de comunicación se tienen los servicios de Telefónica del Perú S.A. principalmente en el distrito de El Eslabón de la zona del proyecto.

Con respecto a medios de comunicación masiva, consideramos las radio emisoras, la televisión y prensa escrita; existen emisoras locales cuyo alcance de frecuencia es restringido que incluso por la topografía accidentada las señales no llegan a todos los anexos.

En el siguiente gráfico se muestra, la accesibilidad a la zona del proyecto.

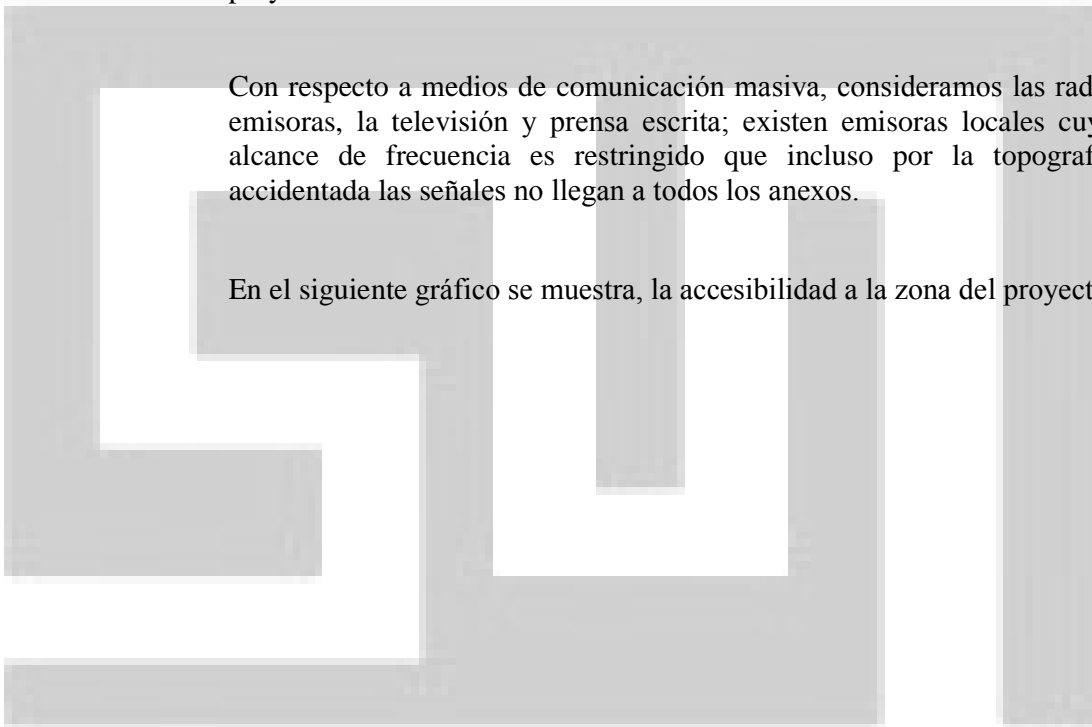
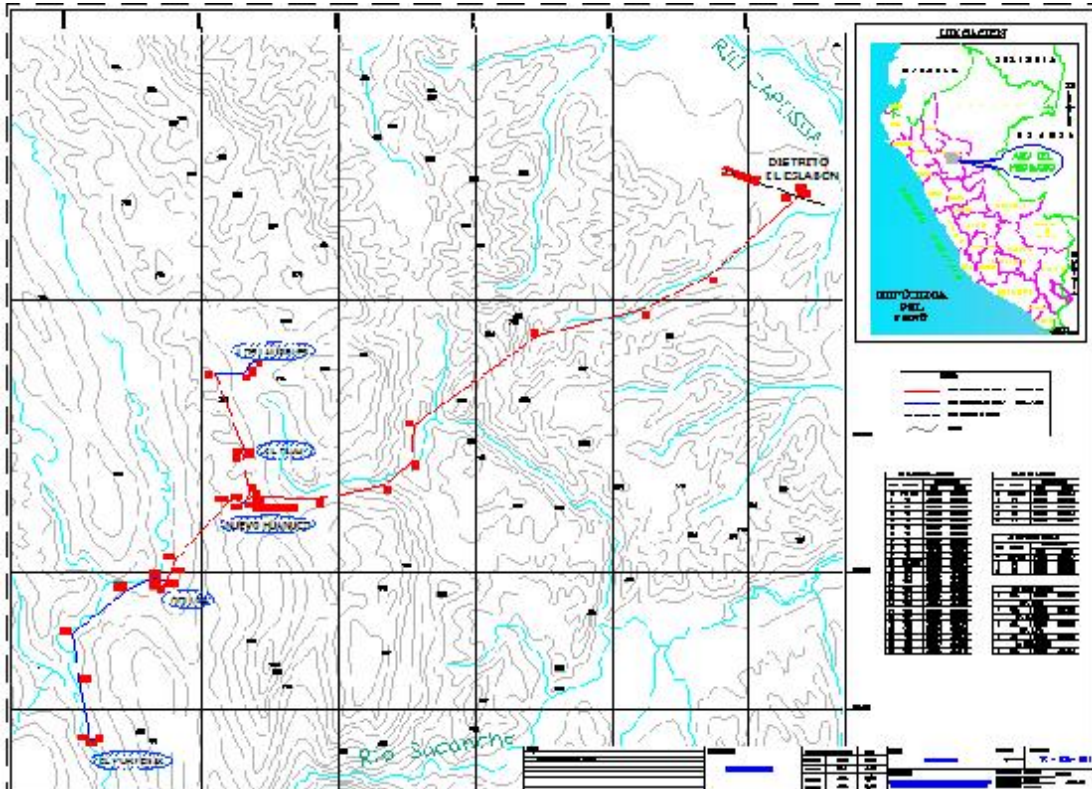




Gráfico N° 02
Accesibilidad a la zona del proyecto





2.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.1 Objetivo.

El objetivo del proyecto es mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria del proyecto, mediante la dotación del servicio de energía eléctrica en forma eficiente y continua a 05 localidades ubicadas en el distrito de El Eslabón, provincia de Huallaga, perteneciente a la Región de San Martín, el cual será alimentado de la estructura Poste de c.a.c. 12/300 N° E-189, ubicado entre la línea Bellavista – Saposoa, que se alimenta del Sistema Eléctrico Subestación Bellavista salida 01 a nivel de tensión 22.9 KV, ubicado en el Distrito y Provincia de Bellavista.

El proyecto permitirá el desarrollo socio-económico y agroindustrial de la zona beneficiando a 177 abonados totales.

A través de objetivos específicos como:

- Mejorar el acceso a los medios de comunicación.
- Contribuir a la mejora de la educación, permitiendo el acceso a equipos informáticos, a un mayor tiempo disponible para efectuar las tareas escolares y disponer de otros equipos que permitan mejorar la educación en la zona.
- Facilitar el desarrollo de micros y pequeñas empresas.
- Facilitar la conservación de alimentos y productos en general, en una zona con altas temperaturas.
- Reducción de los delitos al contarse con un entorno con iluminación.
- Reducción del consumo de combustibles como el kerosene.
- Reducción de la tala de bosques.
- Reducción de los costos de provisión de energía a las familias.

2.2 Alcance.

El PSE Collpa y Los Laureles, será alimentado de la estructura del poste de C.A.C 12/300 N° 189 de la línea Bellavista – Saposoa, que alimenta del Sistema Eléctrico Bellavista Salida 01 a nivel de tensión 22,9KV.

Comprenderá la construcción de 13,58 km de línea primaria 3Ø, 3,75 Km de línea primaria 1Ø – MRT, redes de distribución primaria para 05 localidades y redes secundarias de 05 localidades, 01 en 3Ø-380/220V y 04 en 1Ø-440/220 V , de acuerdo al siguiente estudio:

**Calificación Eléctrica:**

De acuerdo al estudio de mercado eléctrico y a la normatividad vigente se ha considerado una calificación eléctrica de 400 W/ Lote, de acuerdo al siguiente procedimiento:

- 1) Estudio de mercado eléctrico: La calificación eléctrica se obtiene de la relación entre la energía del consumo domestico y el factor de carga por el periodo de tiempo considerado, cuyos valores oscilan entre 300 y 400 W/lote.
- 2) Resolución de Consejo Directivo Organismo Supervisor de la Inversión en Energía Osinerg N° 157-2005-OS/CD del 02 de Julio del 2005: Clasificación de los Sistemas de Distribución Eléctrica, señala que el sistema eléctrico Charat pertenece al sector de distribución típico 4.
- 3) Norma DGE “Calificación Eléctrica para la Elaboración de Proyectos de Subsistemas de Distribución Secundaria”: señala una calificación de 250 W/Lote 1Ø, para un sector de distribución típico 4 y Habilitaciones para vivienda en vías de regularización (parcial o totalmente edificadas), calificados como centros poblados, incluyendo agrupaciones de vivienda en zonas rurales.
- 4) Norma DGE “Bases para el diseño de líneas y redes secundarias con conductores autoportantes para electrificación rural”, considera 400 W/lote para las localidades tipo II.

Por lo tanto, según los resultados de mercado eléctrico y la normatividad vigente la calificación eléctrica a utilizar en la elaboración del estudio definitivo será: 400 W/lote

Nivel de Tensión:

De acuerdo al trabajo de campo, se está utilizando los sistemas 3Ø 380/220 (localidad concentrada y con cargas de uso especial considerables) y 1Ø 440/220 (localidades en las que no existe la presencia de cargas importantes) orientado a satisfacer las necesidades de iluminación y recreación que demanda la población y promover el desarrollo socioeconómico en la zona.

El proyecto comprende lo siguiente:



a) DE LAS LÍNEAS PRIMARIAS

Las líneas primarias del Estudio Definitivo están compuestas por los siguientes tramos:

Cuadro N° 01

Tramo de Línea Primaria	Und	Cantidad 3Ø	Cantidad 1Ø-MRT	Cantidad Total
El Eslabón – Collpa	Km	11.63		11.63
Los Laureles LP 3Ø	Km	1.95		1.95
El Porvenir	Km		3.25	3.25
Los Laureles LP 1Ø	Km		0.50	0.50
TOTAL	Km	13.58	3.75	17.33

b) DE LAS REDES PRIMARIAS

El proyecto considera la implementación de las redes primarias de 05 localidades. A continuación se muestran la relación de localidades beneficiadas:

Cuadro N° 02

Item	Localidad	Distrito	Provincia	Subestaciones de Distribución (KVA)					Total de SED's	N° de Beneficiarios
				1Ø						
				5	10	15	25	50		
1	Nuevo Huánuco	El Eslabón	Huallaga			1			1	28
2	Collpa	El Eslabón	Huallaga					1	1	93
3	El Porvenir	El Eslabón	Huallaga		1				1	24
4	El Filo	El Eslabón	Huallaga	1					1	9
5	Los Laureles	El Eslabón	Huallaga			1			1	23
TOTAL				1	1	2	0	1	5	177

c) DE LAS SUBESTACIONES DE DISTRIBUCIÓN

- Las subestaciones de distribución serán monofásicas 13,2/0,46-0,23 kV y trifásicas 22,9/0,38-0,23 kV, según la magnitud de las cargas eléctricas de cada localidad, el detalle se muestra en el Cuadro 3.
- En el replanteo se debe tener en cuenta que la ubicación de la subestación de distribución deberá cumplir con la distancias mínimas de seguridad estipuladas por el Código Nacional de Suministro 2001.



De las Redes de Servicio Particular

Las redes secundarias serán aéreas y operarán con las siguientes tensiones nominales normalizadas: 380/220, 460/220 V .

El vano promedio es de 40 m.

Se emplearán cables autoportantes de aluminio tipo CAAI – S, con cable portante de Aluminio clase A, con cubierta de protección de polietileno reticulado y postes de concreto armado de 8 m 200 y daN.

Se considera vano flojo al conductor cuyo esfuerzo de templado es de $19,5 \text{ N/mm}^2$ (7 % Tr del conductor), se emplea el criterio de vano flojo para recorridos de red secundaria evitando así el uso de retenidas en estos tramos, tal como se muestra en los cálculos mecánicos de estructuras.

De las conexiones domiciliarias

Las conexiones domiciliarias serán aéreas monofásicas en 220 V, equipadas con los siguientes materiales: Conductores de cobre concéntrico de $2 \times 4 \text{ mm}^2$, caja portamedidor monofásica con interruptor termomagnético de 25 A, medidor monofásico de energía prepago, materiales, accesorio de conexión y soporte del cable de acometida, según especificaciones técnicas.

Demanda Máxima de Potencia

La demanda máxima de Potencia es:

Cuadro N°03
Resumen de la Proyección de la Máxima Demanda de Potencia (kW)

No.	Localidad	2,009	2,013	2,017	2,021	2,023
1	Nuevo Huánuco	4.47	4.93	5.66	6.18	6.52
2	Collpa	14.83	16.36	18.81	20.51	21.64
3	El Porvenir	3.83	4.22	4.86	5.29	5.59
4	El Filo	1.44	1.58	1.82	1.99	2.09
5	Los Laureles	3.67	4.05	4.65	5.07	5.35
Total (kW)		28	31	36	39	41

Cuadro N° 04
Proyección del Consumo de Energía (KWh-año)

N°	Localidad	2,009	2,013	2,017	2,021	2,023
1	Nuevo Huánuco	7,825	9,247	11,342	13,138	14,272
2	Collpa	25,991	30,713	37,671	43,638	47,402
3	El Porvenir	6,707	7,926	9,722	11,261	12,233
4	El Filo	2,515	2,972	3,646	4,223	4,587
5	Los Laureles	6,428	7,596	9,316	10,792	11,723
Total (kWh-año)		49,466	58,454	71,696	83,053	90,217



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE REDES PRIMARIAS.

a.1 Selección de las rutas de líneas

a.1.1 Estudios y Trabajos Preliminares en Gabinete

Se efectuaron los “Estudios Preliminares de Gabinete” conformadas por las siguientes actividades enumeradas secuencialmente:

- Análisis y estudio de las cartas geográficas a escalas 1/100 000, ubicando las localidades comprendidas dentro del Sistema Eléctrico y las rutas de líneas primarias propuestas.
- Representación gráfica en las cartas 1/100 000 de la información obtenida.
- Determinación de los puntos críticos a ser inspeccionados en campo.

a.2. Criterios de Selección de la Ruta de las Líneas Primarias

Se verificó que la ruta de las líneas primarias definidas sean concordantes con los siguientes criterios y normas de seguridad enumerados en orden de importancia:

- Procurar que la estructura existente de derivación (punto de alimentación), sea una estructura en buen estado y de alineamiento.
- Evitar el paso por zonas con vestigios arqueológicos.
- Evitar el paso por zonas protegidas por el estado (Decreto Supremo N° 010-90-AG): Para los trabajos de campo se contó con el Mapa del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado del INRENA; con el cual se concluye que el proyecto no afecta a las Áreas Naturales Protegidas por el Estado Peruano.
- Evitar el paso por terrenos inundables, suelos hidromórficos y geológicamente inestables.
- Minimizar la afectación de terrenos de propiedad privada: Se evitó en lo posible el paso por terrenos de propiedad privada.
- Minimizar la afectación de zonas con vegetación natural, de tal manera de no afectar la flora, fauna y disminuir el impacto ambiental en la zona del proyecto.



- Desarrollo del trazo de la ruta cercana a las carreteras, aprovechando accesos existentes como trochas comunales; y respetando los derechos de vía en las carreteras: Se ha considerado el desarrollo de la ruta de la línea cerca de las carreteras y caminos de herraduras existentes, para facilitar el traslado de los postes en el montaje de la línea.
- Poligonal lo más recta posible, tratando de minimizar los fuertes ángulos de desvío: Se ha desarrollado la ruta de la línea lo más recta posible, para llegar a las localidades que integran el proyecto.

2.2.1 Coordinaciones Efectuadas en la Zona del Proyecto

En la zona se coordinó con las autoridades de las Municipalidades correspondientes para obtener la información referente a las localidades en lo concerniente a número de viviendas, familias y habitantes, actividades económicas, etc.



SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA E INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO.

NORMAS APLICABLES

En el desarrollo del proyecto se consideran las siguientes normas y disposiciones legales:

- Código Nacional de Electricidad - Suministro 2001
- Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas N°. 25844
- Norma Técnica DGE “Alumbrado de Vías Públicas para la Electrificación Rural”
- Norma DGE RD 031-2003-EM: Bases para el Diseño de Redes Secundarias con Conductores Autoportantes para Electrificación Rural
- Norma DGE RD 025-2003-EM: Especificaciones Técnicas para el Suministro de Materiales y Equipos de Redes Secundarias para Electrificación Rural
- Norma DGE RD 020-2003-EM: Especificaciones Técnicas de Montaje de Redes Secundarias con Conductor Autoportante para Electrificación Rural
- Norma DGE RD 023-2003-EM: Especificaciones Técnicas de Soportes Normalizados para Redes Secundarias para Electrificación Rural
- Normalización de la Concesionaria – Hidrandina S.A.

CRITERIOS DE DISEÑO ELÉCTRICO

A continuación se describen los criterios considerados para la optimización de los diseños de redes secundarias:

- Se utilizara postes de concreto CAC 8/200.
- Se deberá considerar un vano máximo de 30 m para vano flojo
- Se deberá considerar la utilización de acometidas cortas de 15 m, largas de 30 m.
- Las lámparas de AP deberán ser de 50 W
- En la distribución de estructuras se tuvo en consideración el menor número de cortes de conductor, para así facilitar el montaje de los mismos.

a) Máxima caída de tensión permisible

La máxima caída de tensión permisible en el punto de entrega al usuario final en zonas rurales no deberá exceder el 7,5% de la tensión nominal, según la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE). Según lo anterior se está considerando un valor máximo de 7,0% en el poste terminal más alejado de la red, para así dejar un margen de 0,5% para la caída de tensión en la acometida del usuario más alejado.



Los valores límites para el diseño serán:

- 26,6 V, en el sistema 3Ø 380/220 V
- 30,8 V, en el sistema 1Ø 440/220 V
- 15,4 V, en el sistema 1Ø 220 V

b) Alumbrado Público

Para el alumbrado público se ha considerado lo establecido por la norma Norma DGE RD 017-2003-EM “Alumbrado de Vías Públicas en Áreas Rurales”; por lo tanto, en este caso la iluminación corresponde exclusivamente a lo indispensable y de acuerdo a los requerimientos de un sistema rural, se limita únicamente a las plazas públicas y calles principales.

El alumbrado público constará de luminarias con lámparas de vapor de sodio de alta presión de 50 W soportadas por pastorales de características mostradas en las láminas del proyecto.

i. Sistema de Puesta a Tierra (PT)

En las subestaciones de distribución se contará con una puesta a tierra tipo PAT 1 para BT.

Para las redes secundarias, la Norma DGE establece el valor 10Ω para la resistencia del neutro a tierra, con todas las puesta a tierra-PT conectadas de BT, incluyendo la primera PT de BT de la subestación. Con ello se garantiza que cuando ocurre una falla a tierra en una de las fases, la tensión fase-neutro no debe superar la tensión de 250 V (desplazamiento del neutro).

Con las consideraciones mencionadas, el sistema a utilizar será el tipo PAT-1, y su ubicación serán:

- En los puntos de derivación y;
- En las últimas estructuras de la redes secundarias.

ii. Pérdidas de Energía y Potencia

Las pérdidas de Energía y Potencia en distribución son calculadas considerando el efecto Joule. Por la naturaleza del estudio solamente se prevé las pérdidas técnicas en el sistema.

Los valores de las pérdidas son menores a los permitidos en las normas vigentes.



CARACTERISTICAS ELECTRICAS DEL SISTEMA

LÍNEAS PRIMARIAS Y REDES PRIMARIAS:

a) Niveles de Tensión

El nivel de tensión del sistema eléctrico del proyecto es 22,9 y 13,2 kV, esta configuración permite la obtención de dos sistemas de las líneas primarias: 3Ø y 1Ø MRT los cuáles son compatibles con la magnitud y distribución de las cargas del área del proyecto. El sistema Monofásico MRT proyectado consiste en un conductor y una tensión nominal entre fase y tierra de 13,2 kV.

b) Nivel de Aislamiento de Líneas Primarias

Las líneas primarias y subestaciones de distribución estarán ubicadas entre 400 y 800 msnm. El nivel de aislamiento mínimo de los equipos eléctricos está dado por los siguientes valores:

➤ Tensión nominal del sistema	:	22,9 kV
➤ Tensión máxima de servicio	:	25 kV
➤ Tensión de sostenimiento al impulso 1,2/50'	:	125 kVp
➤ Tensión de sostenimiento a 60 Hz	:	50 kV

La selección de la distancia de fuga de los aisladores ha sido tomada de la recomendación de la Norma IEC 815, para diferentes niveles de contaminación. La línea de fuga fase-tierra está dada por la siguiente expresión:

$$L_{fuga} = U_{Max} * L_{fuga\ especifica} * fh$$

Donde: L_{fuga} : Longitud de fuga requerida

L_{f0} : Longitud de fuga unitaria en mm/kV ϕ - ϕ

U_{max} : Tensión sistema; 25 kV

Fch : Factor de corrección por altura; $fch = 1 + 1,25$

(msnm -1 000) x 10⁻⁴

En ambientes limpios deberá considerarse, al menos, la contaminación correspondiente al grado medio, el mismo que le corresponde una longitud de fuga de 20 mm/kV ϕ - ϕ



El área del proyecto se caracteriza por ser una zona alejada del mar, con altitud entre los 400 y 800 msnm, y frecuentes lluvias, lo que contribuye a la limpieza periódica de los aisladores.

Cuadro N° 05

Aislamiento Requerida por Contaminación

Zona	msnm	fch	mm/kV ϕ - ϕ	Us max (kV)	Lfuga
Hasta 1 000 msnm	1 000	1	20	25	500

c) Nivel de Aislamiento de Subestaciones de Distribución

Los niveles de aislamiento considerados para el diseño de la subestaciones de distribución son los siguientes:

- Tensión Nominal 22,9 y 13,2 kV
- Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial 50 38 kV
- Tensión de sostenimiento al impulso 1,2/50 μ s (interno) 95 75 kV
- Tensión de sostenimiento al impulso 1,2/50 μ s (externo) 125 95 kV

REDES SECUNDARIAS:

a. Normas Aplicables

En el desarrollo del proyecto se consideran las siguientes normas y disposiciones legales:

- Código Nacional de Electricidad - Suministro 2001
- Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas N°. 25844
- Norma Técnica DGE “Alumbrado de Vías Públicas para la Electrificación Rural”
- Norma DGE RD 031-2003-EM: Bases para el Diseño de Redes Secundarias con Conductores Autoportantes para Electrificación Rural
- Norma DGE RD 025-2003-EM: Especificaciones Técnicas para el Suministro de Materiales y Equipos de Redes Secundarias para Electrificación Rural
- Norma DGE RD 020-2003-EM: Especificaciones Técnicas de Montaje de Redes Secundarias con Conductor Autoportante para Electrificación Rural
- Norma DGE RD 023-2003-EM: Especificaciones Técnicas de Soportes Normalizados para Redes Secundarias para Electrificación Rural
- Normalización de la Concesionaria – Hidrandina S.A.



b. Criterios de Diseño Eléctrico

A continuación se describen los criterios considerados para la optimización de los diseños de redes secundarias:

- Se utilizara postes de concreto CAC 8/200.
- Se deberá considerar un vano máximo de 30 m para vano flojo
- Se deberá considerar la utilización de acometidas cortas de 15 m, largas de 30 m.
- Las lámparas de AP deberán ser de 50 W
- En la distribución de estructuras se tuvo en consideración el menor número de cortes de conductor, para así facilitar el montaje de los mismos.

i. Máxima caída de tensión permisible

La máxima caída de tensión permisible en el punto de entrega al usuario final en zonas rurales no deberá exceder el 7,5% de la tensión nominal, según la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE). Según lo anterior se está considerando un valor máximo de 7,0% en el poste terminal más alejado de la red, para así dejar un margen de 0,5% para la caída de tensión en la acometida del usuario más alejado.

Los valores límites para el diseño serán:

- 26,6 V, en el sistema 3Ø 380/220 V
- 30,8 V, en el sistema 1Ø 440/220 V
- 15,4 V, en el sistema 1Ø 220 V

ii. Alumbrado Público

Para el alumbrado público se ha considerado lo establecido por la norma Norma DGE RD 017-2003-EM “Alumbrado de Vías Públicas en Áreas Rurales”; por lo tanto, en este caso la iluminación corresponde exclusivamente a lo indispensable y de acuerdo a los requerimientos de un sistema rural, se limita únicamente a las plazas públicas y calles principales.

El alumbrado público constará de luminarias con lámparas de vapor de sodio de alta presión de 50 W soportadas por pastorales de características mostradas en las láminas del proyecto.

iii. Sistema de Puesta a Tierra (PT)

En las subestaciones de distribución se contará con una puesta a tierra tipo PAT 1 para BT.

Para las redes secundarias, la Norma DGE establece el valor 10 Ω para la resistencia del neutro a tierra, con todas las puesta a tierra-PT conectadas de



BT, incluyendo la primera PT de BT de la subestación. Con ello se garantiza que cuando ocurre una falla a tierra en una de las fases, la tensión fase-neutro no debe superar la tensión de 250 V (desplazamiento del neutro).

Con las consideraciones mencionadas, el sistema a utilizar será el tipo PAT-1, y su ubicación serán:

- En los puntos de derivación y;
- En las últimas estructuras de la redes secundarias.

iv. Pérdidas de Energía y Potencia

Las pérdidas de Energía y Potencia en distribución son calculadas considerando el efecto Joule. Por la naturaleza del estudio solamente se prevé las pérdidas técnicas en el sistema.

Los valores de las pérdidas son menores a los permitidos en las normas vigentes.

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPAMIENTO LINEAS Y REDES PRIMARIAS

Líneas y Redes Primarias

1. Postes y Crucetas

Se ha previsto la utilización de postes de concreto armado centrifugado, que cumplan con las características mecánicas establecidas en las especificaciones técnicas del proyecto.

La cruceta debe ser Tornillo y deben ser tratados, también se utilizara crucetas de concreto.

Accesorios metálicos para postes y crucetas que se utilizarán en líneas y redes primarias son: pernos maquinados, perno-ojo, tuerca-ojo, perno tipo doble armado, espaciador para espigas de cabeza de poste, tubo espaciador, brazo angular, braquete angular, perno con horquilla y arandelas.

2. Conductor

El conductor a utilizar es de aleación de aluminio; y la sección del conductor ha sido definida tomando en cuenta los siguientes aspectos:



- Corrientes de cortocircuito
- Esfuerzos mecánicos
- Capacidad de corriente en régimen normal
- Caída de tensión

Los dos primeros factores han sido determinantes en la definición de la sección de 35 mm² como la sección requerida para este proyecto.

Los accesorios de los conductores que se utilizan en las líneas y redes primarias son: grapa de ángulos, grapa de anclaje, conectores cuña, varilla de armar, cinta plana de armar, amortiguadores de vibración y alambre de amarre.

3. Aisladores

Según el análisis de selección del aislamiento y sobre la base de los criterios normalizados por la DEP/MEM para 22,9 kV, se podrá utilizar aisladores de porcelana de los tipos Pin 56-3 y aislador de suspensión polimérico. Los aisladores del tipo Pin se instalarán en estructuras de alineamiento y ángulos de desvío topográfico moderados y los aisladores de suspensión en estructuras terminales, ángulos de desvío importantes y retención.

4. Retenidas y Anclajes

Las retenidas y anclajes se instalarán en las estructuras de ángulo, terminal y retención con la finalidad de compensar las cargas mecánicas que las estructuras no puedan soportar.

El ángulo que forma el cable de retenida con el eje del poste no deberá ser menor de 37°.

Los cálculos mecánicos de las estructuras y las retenidas se han efectuado considerando este ángulo mínimo. Valores menores producirán mayores cargas en las retenidas y transmitirán mayor carga de compresión al poste.

Las retenidas estarán compuestas por los siguientes elementos:

- Cable de acero de 10 mm de diámetro
- Varillas de anclaje con ojal-guardacabo
- Mordazas preformadas
- Perno con ojal-guardacabo para fijación al poste
- Bloque de concreto armado.



5. Puesta a Tierra

Las puestas a tierra estarán conformadas por los siguientes elementos:

- Varilla cooperweld de 2,4 m, 16 mm \emptyset
- Alambre cooperweld para la bajada a tierra
- Accesorios de conexión y fijación
- En Líneas y Redes Primarias
 - En la LP se utilizan puestas a tierra tipo PAT-A y tipo PAT-1 solo en seccionamientos y puntos de derivación.
 - En la RP se utilizan puestas a tierra tipo PAT-1.

6. Material de Ferretería

Todos los elementos de hierro y acero, tales como pernos, abrazaderas y accesorios de aisladores, será galvanizado en caliente a fin de protegerlos contra la corrosión. Las características mecánicas de estos elementos han sido definidas sobre la base de las cargas a las que estarán sometidas.

CRITERIOS DE DISEÑO MECÁNICO REDES SECUNDARIAS

a) Hipótesis de Estado

Las hipótesis de estado para los cálculos mecánicos del conductor se definen sobre la base de los factores meteorológicos.

- Velocidad del Viento
- Temperatura
- Hielo

Para definir las hipótesis de cálculo mecánico de conductores, se ha tomado información del SENAMHI, del INEI, Mapa Eólico del Perú y el CNE, obteniéndose las siguientes hipótesis:

Cuadro N° 06

Hipótesis de Cálculo Mecánico de Cables Autoportantes

Hipótesis	I Templado	II Máximo Esfuerzo	III Máxima Temperatura
Temperatura (°C)	25	10	50
Velocidad de Viento (km/h)	0	70	0
Esfuerzo % del Tiro de Rotura	18%	60	60



El tiro máximo admitido por el conductor portante en cualquier condición no deberá exceder el 60 % del tiro de rotura.

Para efectuar los cambios de estado se ha empleado un programa de cómputo que utiliza el método exacto de cálculo.

b) Selección del Material del Conductor

Sobre la base de los criterios eléctricos, mecánicos y económicos se aprobó el uso de conductores autoportantes de aluminio de 25 y 16 mm² de sección, cuyas características técnicas se muestran a continuación:

Cuadro N° 07

➤ CARACTERISTICAS MECANICAS

DENOMINACION CABLE	DIAMETROS AISLADOS		PORTANTE		CABLE TOTAL	
	CONDUCTOR FASE	CONDUCTOR ADICIONAL	SECCION NOMINAL	CARGA ROTURA	DIAMETRO APROX.	PESO
	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/Km
1 x 16 + N25 mm ²	6,8	-	25	755	15,2	160
2 x 16 + N25 mm ²	6,8	-	25	755	18,2	225
2 x 16 + 1 x 16 + N25 mm ²	6,8	6,8	25	755	19	290
3 x 16 + 1 x 16 + N25 mm ²	6,8	6,8	25	755	22	355
3 x 25 + 1 x 16 + N25 mm ²	8	6,8	25	755	23	445



➤ CARACTERISTICAS ELECTRICAS

DENOMINACION CABLE (*)	CONDUCTOR DE FASE				CONDUCTOR ADICIONAL (ALUMBRADO)			
	RESISTENCIA OHMICA	REACTANCIA INDUCTIVA	CAPACIDAD CORRIENTE	FACTOR CAIDA	RESISTENCIA OHMICA	REACTANCIA INDUCTIVA	CAPACIDAD CORRIENTE	FACTOR CAIDA
	Rcc 20°C	XL (60 Hz)	.	TENSION	Rcc 20°C	XL (60 Hz)	.	TENSION
	Ohm/Km	Ohm/Km	A	V/(A*KM)	Ohm/Km	Ohm/Km	A	V/(A*KM)
1 x 16 + N25 mm ²	1,91	0,1034	85	3,96	-	-	-	-
2 x 16 + N25 mm ²	1,91	0,1034	85	3,96	-	-	-	-
2 x 16 + 1 x 16 + N25 mm ²	1,91	0,1034	85	3,96	1,91	0,1034	85	3,96
3 x 16 + 1 x 16 + N25 mm ²	1,91	0,1149	85	3,44	1,91	0,1034	85	3,96
3 x 25 + 1 x 16 + N25 mm ²	1,20	0,1108	114	2,21	1,91	0,1034	85	3,96

c) Esfuerzos Permisibles en los Conductores

Se analizó los diversos esfuerzos en el conductor en la condición EDS, habiéndose encontrado como los más adecuados los siguientes:

- Vanos Normales : 52,3 N/mm² (18% del Esfuerzo de rotura del conductor)
- Vanos Flojos : 19,5 N/mm² (7% del Esfuerzo de rotura del conductor).

Los criterios para la definición de los esfuerzos en los vanos ha sido el de reducir los efectos perjudiciales de los fenómenos vibratorios y de no sobrepasar los límites máximos establecidos para estos conductores

d) Distancias Mínimas sobre la Superficie del Terreno

Considerando lo establecido en el Código Nacional de Electricidad (suministro 2001) las distancias mínimas del conductor a la superficie del terreno serán las siguientes:

Cuando los alambres y/o conductores cruzan o sobresalen a:

- Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones 6,5 m
- Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones 5,5 m
- Calzadas, zonas de parqueo y callejones 5,5 m
- Otros terrenos recorridos por vehículos, tales como cultivos, pastos, bosques, huertos, etc. 5,5 m
- Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo 4,0 m
- Calles y caminos en zonas rurales 5,5 m



Cuando los alambres y/o conductores están a lo largo de:

- Carreteras y avenidas 5,5 m
- Caminos, calles o callejones 5,0 m
- Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo 4,0 m
- Calles y caminos en zonas rurales 4,5 m

Tomando en cuenta estas distancias de seguridad se calcularon los vanos máximos de acuerdo al tipo de conductor utilizado.

e) **Determinación de la Capacidad Mecánica de los Postes**

Para el cálculo mecánico de estructuras en hipótesis de condiciones normales, se han considerado las siguientes cargas:

- Cargas Horizontales : Carga debida al viento sobre los conductores y las estructuras y carga debido a la tracción del conductor en ángulos de desvío topográfico, con un coeficiente de seguridad de 2,0.
- Cargas verticales : Carga vertical debida al peso de los conductores, aisladores, crucetas, peso adicional de un hombre con herramientas y componente vertical transmitida por las retenidas en el caso que existieran, con un coeficiente de seguridad de 2,0.
- Cargas Longitudinales : Cargas producidas por diferencia de vanos en cada conductor.

Como parte de la Ingeniería de Detalle se realizará todos los cálculos anteriormente indicados, considerando los parámetros del poste a ser instalado.

f) **Tipo de Estructuras**

Las estructuras utilizadas son las descritas en las Especificaciones Técnicas de Redes Secundarias.

g) **Conexiones Domiciliarias**

Las conexiones domiciliarias serán aéreas, compuestas de cable concéntrico con conductor de cobre de $2 \times 4 \text{ mm}^2$, caja portamedidor y material accesorio de conexión y soporte del cable de acometida. Las cuales irán empotrados directamente hasta la caja de medición o caja toma.

Los vanos máximos de conexión domiciliaria por tipo de configuración son:

- Configuración corta : 15 m
- Configuración larga : 25 m



1.5 Tiempo.

De acuerdo al cronograma de ejecución del proyecto éste consta de un periodo para implementarse de 6 meses (180 días calendario).

1.6 Costo.

El presupuesto del Proyecto es el siguiente:

ITEM	DESCRIPCION	LINEAS PRIMARIAS (S/.)	REDES PRIMARIAS (S/.)	REDES SECUNDARIAS (S/.)	TOTAL S/.
A	SUMINISTROS DE MATERIALES	386,795.13	65,184.51	186,089.92	638,069.56
B	MONTAJE ELECTROMECHANICO	211,050.06	12,684.72	63,861.82	287,596.60
C	TRANSPORTE DE MATERIALES	30,943.61	5,214.76	14,887.19	51,045.56
D	TOTAL COSTO DIRECTO (C.D.)	628,788.80	83,083.99	264,838.93	976,711.72
E	GASTOS GENERALES				118,172.03
F	UTILIDADES (10% D)				97,671.17
G	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES				215,843.20
H	COSTO TOTAL (No incluye I.G.V.)				1,192,554.92
I	Impuesto General a las Ventas (I.G.V.)				226,585.43
COSTO TOTAL INCLUIDO I.G.V.					1,419,140.35



3.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE.

3.1 Ambiente Físico.

a. Fisiografía:

El área del proyecto se encuentra en la región selva, en los valles del río Saposoa, con una altitud que varía entre 400 msnm (punto alimentación) y 800 msnm (Nuevo Huánuco).

La zona del trazo en general se caracteriza por ser ondulada y accidentada entre las zonas de El Eslabón -Collpa, con cruces de quebradas y ríos, planicies con relieves poco pronunciados en el resto del área del proyecto: así mismo predominan los cultivos frutales.

b. Geomorfología:

La superficie terrestre del área del está caracterizada por diferentes tipos de paisajes y aspectos de orden fisiográfico que abarcan la cuenca del río Saposoa y de cuenca del Alto Huallabamba, que se describen a continuación.

- **Tierras Bajas.**

Incluyen las tierras de topografía plana ó ligeramente ondulada, que se encuentran en los valles del río Huallaga, desde Juanjuí hasta Pilluana, y de los ríos Huallabamba, Saposoa, Sisa, Biavo, Ponaza, Cumbaza y quebradas de Buenos Aires y Pucacaca. Están situadas en diferentes terrazas cuaternarias, constituidas por sedimentos aluviales prevalentemente limosas y, con menor frecuencia, arenosas ó arcillosas. Incluyen también las tierras situadas en las islas de Huallaga y en las playas de los ríos. Todos los sedimentos se relacionan a la formación geológica Pelejo del grupo Huallaga. De acuerdo a la edad de estos sedimentos, el desarrollo de los suelos pueden ser inapreciables (ejemplo: serie Inunda) ó puede evidenciar cierto desarrollo (ejemplo: serie Pampa Parda). Una característica casi general de los materiales constituyentes es la presencia de carbonatos. Entran en esta unidad fisiográfica las siguientes asociaciones de suelos: Inunda, Huallaga, Cumbaza, Picota, Pamapas, Laguna Vieja y en fin la Unión. **Los suelos que se encuentran en las tierras bajas de la zona en estudio son las más importantes y de interés para la agricultura y ganadería.**

- **Tierras Medias.**

Incluyen las tierras de topografía variable ó ligeramente ondulada, que son situadas prevalentemente en terrazas altas y cerros bajos. Los materiales que constituyen esta unidad fisiográfica, pertenecen mayormente al cuaternario antiguo, y con pequeñas unidades del terciario y cretáceo. Los primeros son constituidos por los conglomerados ligeramente consolidados (cantos rodados de naturaleza ácida) ó sedimentos más finos (limo, arena), y se relacionan a la



formación Ucayali del Grupo Huallaga. Sobre estos materiales se han desarrollado las series Bellavista Alta, Juanjuí Alta, Tarapoto Amarillo, Saposoa, Aeropuerto y Cantos rodados ácidos y calcáreos. Al terciario se refieren areniscas finas, limonitas y lutitas, sin carbonatos, que pueden encontrarse en las formaciones denominadas capas rojas. Al cretáceo se refieren las areniscas, las lutitas y limonitas ácidas, pertenecientes a las formaciones Agua Caliente y Areniscas de Azúcar. Sobre estos materiales, en laderas suaves y cerros bajos, pueden haberse desarrollado suelos de la serie Tarapoto Amarillo y Lamas. **Por lo general todos los suelos que se encuentran en esta unidad fisiográfica, son de naturaleza ácida y de fertilidad moderada a pobre.**

- **Tierras Altas.**

Incluyen las tierras de topografía variable hasta montañosa, situadas en lomadas y cerros altos. Las formaciones geológicas que constituyen esta unidad están comprendidas en un amplio periodo, que va desde el Terciario hasta el Jurásico. El terciario, representado en esta zona por el grupo Capas Rojas, está constituido por rocas sedimentarias de lutitas y areniscas, limonitas calcáreas y calizas. Al cretácico se refieren tres formaciones: Areniscas de Azúcar (areniscas ácidas), Chonta, formada por lutitas y limonitas calcáreas y calizas, Agua Caliente constituidas por areniscas y lutitas ácidas. El jurásico está representado por la formación Chapiza, constituida por areniscas y lutitas, de naturaleza ácida. En las lomadas y en los cerros de esta unidad fisiográfica de topografía variable, de quebrada a montañosa se encuentran las series Moparo, Coparo, Calera, Cerro amarillo y Nipon. Todos estos suelos a excepción de las Asociación Moparo, presentan una restringida posibilidad de utilización agropecuaria debido a las limitaciones topográficas, superficialidad y pobreza de los suelos.

- **Drenaje.**

El drenaje de la zona estudiada se efectúa eficaz a través de varios ríos como el Mayo, Cumbaza, Sisa, Saposoa, Hullabamba, Ponaza y Biavo, que después de haber recibido las aguas de numerosos ríos secundarios y quebrada, desembocan en el principal colector Río Huallaga. En toda la zona, no se ha observado áreas pantanosas. La red de drenaje es más intensa en las tierras arcillosas y calcáreas que en las tierras sobre areniscas cuarzosas, de acuerdo al menor valor de su relación infiltración/escorrentía.

- **Vegetación.**

Las formaciones vegetales que dominan están relacionadas al bosque seco tropical (según Tosi y siguiendo el esquema de la clasificación de Holdrige). Efectivamente, los datos climáticos indican que la mayor parte de la zona estudiada está comprendida entre los límites más secos de esta formación, con transiciones hacia el bosque muy seco tropical o el bosque húmedo. La zona estudiada presenta amplias extensiones con cubierta vegetal secundaria, (Purmas y bosques secundarios), cuyo



variable y repetitivo grado de desarrollo refleja el carácter vagante y esporádico de las actuales actividades agropecuarias.

Los bosques vírgenes son limitados en las zonas con topografía montañosa o muy accidentada y de difícil acceso. Solamente, en algunas zonas planas en el valle del río Biavo y del río Sisa se encuentran bosques naturales de notable extensión.

- **Uso Actual de la Tierra.**

En el área estudiada (ZEE, San Martín), que ocupa una extensión de más de 850,000 Has., vive actualmente una población de 150,000 habitantes aproximadamente que se dedican esencialmente a actividades agropecuarias. En líneas generales, se ha visto que la más alta densidad de población y el uso más intenso de la tierras se realiza obviamente donde existen facilidades de acceso y de comunicación, disponibilidad de agua para el ganado y la gente misma, elevada capacidad de uso de las tierras, microclimas más favorables, etc. Pero se ha podido observar, también, que la calidad de los suelos y su posición entre estas condiciones interfieren en forma muy particular. A este propósito se indicarán algunos ejemplos que parecen significativos: En el área del Huallaga Central y Bajo Mayo, así como se verá con mayores detalles, dominan suelos de naturaleza calcárea y con un potencial de fertilidad elevado é inusitado en la selva peruana. En menor proporción se encuentran también suelos ácidos y de baja fertilidad, algunos con drenaje defectuoso, pero en la mayoría con drenaje interno muy bueno.

Sin embargo, en éstos últimos, se levantaron los centros poblados más antiguos que todavía son los más importantes, también bajo el aspecto del aprovechamiento de las tierras que se extienden en los alrededores. Es cierto que en éstos lugares se reunían muchas condiciones favorables, sobre todo por la posición fisiográfica generalmente alta, que favorecía la defensa de los pueblos, y demás de disponibilidad de buenos materiales de construcción, salubridad, accesibilidad, etc.

En el caso de Lamas, Tabalosos, Tarapoto, Saposoa, Pamashto, San Roque y otros, los suelos que lo rodean son ácidos y de limitada fertilidad, pero sus propiedades físicas son buenas, siendo permeables y bien retentivos a la humedad, mientras que su susceptibilidad a la erosión es limitada. La capacidad de los suelos a retener una mayor cantidad de agua de lluvias, es lo que en esta zona y clima ha contribuido a influenciar la ubicación de las poblaciones y el uso más intenso de las tierras.

Los centros más pequeños y de reciente desarrollo se levantaron sobre todo en las orillas de los ríos. Los suelos que circundan estos pueblos son de origen aluvial reciente, no son inundables salvo excepcionalmente, son permeables y presentan buena fertilidad. También en este caso el uso de las tierras es relativamente intenso.



Adyacente a estos suelos, se encuentran zonas a veces vastas, como en el caso de las tierras planas de los valles bajos de Sisa y del Biavo cuyo uso es extremadamente bajo, cualquiera sea la calidad de los suelos. Examinando el caso se ve que estas últimas tierras, como las primeras, están comprendidas entre las isoietas más bajas de la región, pero en ellas ciertas condiciones de sequía se acentúan más, debido a la naturaleza arcillosa y poco permeable de los suelos. Además son más lejanas de los ríos y quebradas y es más difícil abastecerse de agua para la alimentación. Estas razones, por sí solas, pueden haber limitado o impedido el uso.

En fin, en otros casos, el uso de las tierras no ha sido impedido, y a veces hasta es relativamente intenso, en zonas de topografía accidentada y suelos poco profundos de naturaleza calcárea, poco permeables y susceptibles a la erosión, pero que se extienden a lo largo de numerosas quebradas que llevan agua permanentemente. Según parece, los pobladores han preferido éstas últimas zonas a muchas planas y más fértiles de ciertas llanuras. A pesar de las desfavorables condiciones de suelos y de topografía, en estas quebradas que han sido naturales arterias de penetración, el agua está fácilmente disponible y, además, los suelos de pendiente que se extienden a lo largo, debido a la mayor altitud, reciben una mayor cantidad y una mejor distribución de lluvias. Estas razones contribuyen seguramente a explicar el uso a veces preferencial de ciertas tierras de pendiente.

- **Propiedades Generales y Génesis de los Suelos.**

Las propiedades morfológicas, físicas y químicas de los suelos de la zona varían fuertemente, de acuerdo a su origen, posición fisiográfica, edad, litología, etc.

A fin de ofrecer una visión panorámica de los suelos, se pueden hacer algunas agrupaciones y correlaciones de carácter general:

Una primera agrupación se puede establecer con todos los suelos de origen aluvial reciente y de topografía plana, situados generalmente en terrazas bajas o medias, con escaso o nulo desarrollo genético, generalmente profundos, de textura media o fina, neutro o ligeramente alcalinos, de buena fertilidad. Los factores diferenciales se pueden identificar a veces en las posiciones fisiográficas que determinan el diferente grado de inundabilidad, y otras en la naturaleza de los sedimentos que han contribuido a caracterizar la permeabilidad y el drenaje interno de los suelos.

Una segunda agrupación comprende suelos de origen aluvial antiguo y planos o ligeramente inclinados, situados en terrazas altas, con cierto desarrollo genético, moderadamente profundos, de textura media a fina, ácidos, de baja fertilidad. Los rasgos diferenciadores consisten principalmente en la profundidad del material madre (gravoso) y en el drenaje interno.



Un tercer grupo comprende suelos de origen aluvial muy antiguo, situados en cerros bajos posiblemente formados a partir de terrazas altas fuertemente disectada por la erosión. Son muy superficiales, de textura gruesa, gravosos y de muy baja fertilidad. Los rasgos diferenciales se han reconocido en la naturaleza ácida o calcárea de los suelos.

El cuarto grupo comprende los suelos residuales, pardos o pardo rojizos de textura fina, ligeramente alcalinos, que se han desarrollado sobre rocas sedimentarias de naturaleza calcárea, prevalentemente areniscas finas y limonitas, en una posición fisiográfica de lomadas o cerros. La pendiente puede considerarse como el principal factor diferenciante, habiendo influido en la profundidad y en los diferentes grados de pedregosidad y rocosidad.

En la última agrupación, se reúnen todos los suelos residuales rojo-amarillentos, de textura media, ácidos, que se han desarrollado sobre rocas sedimentarias de naturaleza cuarzosa, prevalentemente areniscas en una posición fisiográfica de laderas o cerros. También en este último grupo, la pendiente ha diferenciado los suelos en sus profundidades, grado de pedregosidad y rocosidad.

El potencial agrícola más alto se manifiesta sobre todo en la primera agrupación antes mencionada, mientras que en las sucesivas, aumentan las limitaciones, debidas esencialmente a factores topográficos y a veces de drenaje.

c. Geología:

En el área de estudio afloran variadas litologías, predominando las sedimentarias; el 20 % corresponde a rocas metamórficas e intrusivas del Proterozoico. Las unidades mesozoicas cubren aproximadamente el 30 % del área y el resto (más del 40 %), a rocas del Cenozoico. Los depósitos cuaternarios abarcan 10 % del área.

La columna estratigráfica, de más de 10,000 m de espesor, comienza con el basamento metamórfico (gneis, esquistos y filitas) e ígneo conocido por el nombre de “complejo del Marañón”, que aflora en la parte occidental de la región San Martín, conformando parte de la cordillera oriental. Encima y en contacto discordante, ocurren los carbonatos (calizas, margas y dolomitas) del grupo Pucará (700 m), de la edad Triásico – Jurasico inferior. La formación Sarayaquillo (+ 1,500 m) sobreyace la serie calcárea mediante una notoria discontinuidad y está constituida de areniscas con estratificación cruzada, lodolitas y limonitas con niveles volcánicos y volcano – sedimentarios, con coloraciones rojizas.



Encima ocurre el grupo Oriente (Cretáceo medio), conformado por tres unidades litoestratigráficas: la Fm. Cushabatay (+ 500 m), la Fm. Esperanza (200 m) y la Fm. Agua Caliente (+ 300 m). Litológicamente el grupo tiene una unidad con limoarcillitas y calcáreos limitada por dos potentes paquetes (de gran espesor) de arenas cuarzosas, representando una sedimentación deltaica.

Hacia arriba está la Fm. Chonta (500 m) con material pelítico y calcáreos marinos de tonos oscuros, sobreyacido por arenas cuarzosas litorales y lodolitas rojas de la Fm. Vivian (150 m) coronadas por facies de arenas, lutitas y lodolitas, y algunas intercalaciones calcáreas (FSM, Casablanca, Hucpayacu y Cachiyacu), de facies mixtas (marino - continental) correspondientes al Cretáceo superior.

El Paleógeno – Neógeno, de amplia distribución en la región, es conocido como la serie de capas rojas (+ 2000 m). Esta serie, predominantemente continental, está conformada por sedimentos arcillosos, lodolitas y niveles arenosos. Ha sido subdividida en varias unidades litoestratigráficas conocidas como formaciones Yahuarango, Pozo (marino), Ipururo, Juanjuí. Los depósitos cuaternarios están constituidos por materiales aluviales y fluviales con gravas, arenas y arcillas.

Podemos distinguir tres zonas estructurales: la zona de terrenos antiguos (Proterozoico); la de terrenos mesozoicos; y la de terrenos paleógenos – neógenos, primero constituye un alto estructural que probablemente haya sido levantado desde el Jurásico y ha jugado un rol muy importante como límite occidental de la sedimentación cenozoica. Es parte de la actual cordillera oriental y constituye el borde oeste de la cuenca sedimentaria del Huallaga.

La faja plegada y corrida mesozoica presenta anticlinales fallados y sinclinales que constituyen parte del prisma orogénico que se desplaza hacia el este como parte de la dinámica de las cuencas de antepais. Algunas estructuras constituyen mesetas (Cushabatay). Es destacable en esta zona la presencia de varias estructuras dómicas (Tiraco – Cainarachi, Mayo, Yana yacu, Campana, Cachipampa, Sapo y Sacanche) asociadas a evaporita del tope del grupo Pucará, el bloque cenozoico, presenta pliegues amplios y fallas menores. Las unidades paleógenas y neógenas muestran una estratificación de rumbo NO – SE con buzamientos moderados a suaves.

Formación Juanjuí (NQ-j)

Definida por Sánchez, A. (1998), quien describe al norte de Juanjuí, una secuencia de conglomerados polimícticos, es decir de diferente naturaleza en matriz areniscosa. Esta secuencia conglomerádica se intercala con niveles de arenas mal clasificadas.



La litología de esta secuencia está compuesta esencialmente por conglomerados heterométricos y heterolíticos, mal clasificados, debido a las constantes fluctuaciones efectuadas por la dinámica fluvial ocurridas durante el Pleistoceno. También constituyen clastos redondeados a subredondeados de naturaleza plutónica, volcánica afanítica, esquistosa, gneisítica, calcáreas y areniscosas de tonalidades claras.

Su distribución se manifiesta principalmente en la provincia de Juanjuí, donde se observa su afloramiento típico; el cual presenta intercalaciones de niveles conglomerádicos y lenticulares de arenitas o arenitas estratificadas con espesores de 1 a 2 m. Se encuentra suprayaciendo en discordancia angular a las secuencias de la Formación Ipururo.

También ocurren exposiciones relevantes de esta unidad en la carretera marginal, entre Sacanche y Juanjuí (Cerro Antero); donde se ha reportado la presencia de secuencias conglomerádicas de tamaños relativamente homogéneos de naturaleza polimíctica, estos se alternan con bancos de arenitas de grano grueso con estratificación sesgada. Presentan estratos semiconsolidados a inconsolidados y se encuentran discordante con las capas rojas continentales superiores (Formación Ipururo). En este sector conforman los sistemas de colinas bajas depositacionales.

También ocurren exposiciones relevantes de esta unidad en la carretera marginal, entre Sacanche y Juanjuí (Cerro Antero); donde se ha reportado la presencia de secuencias conglomerádicas de tamaños relativamente homogéneos de naturaleza polimíctica, estos se alternan con bancos de arenitas de grano grueso con estratificación sesgada. Presentan estratos semiconsolidados a inconsolidados y se encuentran discordante con las capas rojas continentales superiores (Formación Ipururo). En este sector conforman los sistemas de colinas bajas depositacionales.

Hacia las proximidades de la localidad de Sacanche el nivel conglomerádico de la Formación Juanjuí se torna más homogénea; mientras que en las proximidades de Sacanche, los paquetes de arenitas son más masivos y en estratos cuyos espesores son de 2 a 4 m.

d. Climatología:

Los tipos climáticos varían desde tipo “húmedo y frío acentuado” en el sector de puna, hasta “húmedo y templado cálido” en el resto de sectores de montaña. Entre los principales sectores (**cordillera oriental**) y en la **faja subandina**, los patrones climáticos varían desde “seco y cálido”, en las áreas bajas de planicies y lomadas del sector central del río Huallaga, hasta el tipo “húmedo y templado cálido” en los sectores de montaña baja, pasando por los tipos “semiseco y cálido” en los sectores de planicies, lomadas y colinas bajas de las cuencas de los ríos Mayo, Sisa, Cumbaza, Saposoa y Biavo. El clima tipo “ligero a moderadamente húmedo y semicálido” se presenta en el sector de laderas y colinas altas de las cuencas



de los ríos Mayo y Huallaga; “ligero a moderadamente húmedo y cálido” en los fondos del valle y laderas, en aquellos sectores cercanos a las estribaciones de las cordilleras.

e. Suelos:

En la cordillera oriental los suelos son muy superficiales, con una capa de mineral de alto contenido de materia orgánica en los derivados de calizas, y de arcilla en los derivados de otros materiales, como lutitas y arcillitas. Estos suelos son destinados predominantemente para protección debido a la pendiente. Respecto a la **faja subandina**, los suelos son muy superficiales en las montañas y colinas altas fuertemente disectadas, con abundante materia orgánica en los derivados de calizas y materiales arcillosos. En los paisajes colinosos de estas mismas morfoestructuras, los suelos varían de moderadamente profundos a profundos, presentando relativa fertilidad en los derivados de material calcáreo. Dependiendo de la pendiente y la fertilidad natural, estos suelos pueden ser destinados para uso agropecuario, producción forestal y protección. En los paisajes de terrazas, caracterizados por presentar relieve plano a ligeramente ondulado, los suelos son originarios de material aluvial antiguo, son profundos a muy profundos, relativamente fértiles en las terrazas que presentan drenaje bueno a moderado; superficiales a moderadamente profundos en las terrazas con presencia de cantos rodados u horizontes cementados o endurecidos. La aptitud potencial de estos suelos es para cultivo en limpio, y para protección en zonas de mal drenaje. Finalmente, los suelos en zonas de llanura aluvial del río Huallaga, Huayabamba y afluentes, son estratificados, sin desarrollo genético, profundos a moderadamente profundos; el drenaje natural va de bueno a muy pobre; con fertilidad natural en las terrazas bajas de buen drenaje. La aptitud potencial de estos suelos es para cultivo en limpio, cultivo permanente, pastos y de protección en zonas de mal drenaje. (IIAP - GORESAM, 2005). El Cuadro a muestra el total de la superficie agrícola y sus componentes de uso de tierra.

Cuadro a: Superficie agrícola de San Martín y componentes de uso de tierra Uso Total (Ha.) %

Uso	Total (Ha.)	%
Total (superficie agrícola)	485 154	100
Tierra de labranza	377 785	78
Con cultivos Transitorios	144 399	30
En barbecho	69 679	14
En descanso	-	-
Tierras agrícolas no trabajadas	153 686	34
Tierras con cultivos permanentes	95 267	20
Proplamente dichos	34 335	7
Pastos cultivados	80 872	17
Cultivos forestales	59	-
Cultivos asociados	12 123	2

Fuente: Atlas Departamental Loreto San Martín, Peisa, 2003.



f) **Hidrología**

La red hidrográfica inició su configuración con la formación de la cordillera de los Andes. Producto de ello, se formaron las principales cuencas, con tributarios que nacen tanto en la cordillera oriental como en la subandina, cuyo colector principal en la región San Martín es el río Huallaga, que fluye de sur a norte, y que en la región sólo muestra la cuenca media, con una longitud de 567 km. Entre los principales tributarios destacan: por la margen izquierda, las subcuencas de los ríos Chontayacu, Tocache, Matallo, Huayabamba, Saposoa, Sisa, Mayo, Shanusi y Cainarachi; y, por la margen derecha, principalmente las subcuencas de los ríos Biabo, Ponaza y Chipurana. (IIAP - GORESAM, 2005).

En San Martín el mapa temático de cuencas muestra doce cuencas principales (de segundo orden) siendo la cuenca completa más extensa la del río Huayabamba (también Huallabamba o Guayllabamba), localizada en la provincia de Mariscal Cáceres, que cuenta con 103 unidades de cuenca de menor escala, equivalente al 27.68 % de la red hídrica de San Martín. En esta cuenca se destaca la del río Abiseo, donde se ubica el Parque Nacional del mismo nombre y en cuyo territorio existen sub - cuencas que aún se desconocen (Plan Maestro del Parque Nacional Río Abiseo).

Otra cuenca importante es la del río Mayo, que tiene 97 unidades, es decir el 26.07 % del total de la red hídrica, y cuyo sistema de cabeceras forma parte del Bosque de Protección Alto Mayo con un área de 182,000 ha. La cuenca del Biabo es la tercera en extensión con 65 unidades de cuenca, que representan el 17.47 %, y en cuyo espacio se encuentra parte del área del Parque Nacional Cordillera Azul en San Martín. En la actualidad, solo unas pocas cuencas están siendo estudiadas, desconociéndose sobre otras. En pocas se generan procesos de desarrollo integral o en un marco de gestión integrada, tal como la desarrollada por el Programa Interinstitucional de Fortalecimiento de la Gestión Social del Agua y el Ambiente en Cuencas (GSAAC), cuyo espacio de intervención es el de las cuencas del Cumbaza - Juanjuicillo y del Ponaza, y otra como el Programa de Desarrollo Integral del Alto Mayo (DIAM), cuya cuenca de intervención es la del río Avisado.

El río Huallaga presenta dos periodos hidrológicos bien marcados con sus periodos de transición. El periodo de creciente ocurre durante los meses de diciembre, enero, febrero, marzo y abril, y el periodo de vaciante, durante los meses de julio, agosto y setiembre.

En la faja subandina, el balance hídrico anual en el área de estudio es bastante complejo debido a sus condiciones topográficas bastante accidentadas y a su orientación geográfica. En la zona Bellavista - Buenos Aires se presenta la mayor deficiencia de agua, habiéndose calculado un déficit de 625 mm/año, por lo que es considerada la zona más seca. En Lamas, Sauce, Pachiza, Tocache, Rioja y Moyobamba, los déficits son



nulos, presentando en cambio excedentes que oscilan entre 252 y 924 mm/año; y aumentando estos excesos en los sectores medios de las cordilleras (alrededor de los 1,300 m.s.n.m.), que da lugar a escorrentía durante todo el año, bajo la forma de arroyuelos, riachuelos y ríos de regímenes continuos.

De esta manera, la escorrentía hídrica constituye el principal factor de desarrollo potencial de las actividades agropecuarias de la zona.

g) Ecología

La historia biogeográfica en la región San Martín ha tenido un papel muy importante en la estructuración de los patrones biológicos que sumados a los procesos climáticos y gradientes altitudinales, han generado una gran variabilidad de ecosistemas y endemismos en flora y fauna, que responden a mecanismos de distribución zonal.

Aunque el conocimiento actual de los procesos es aun superficial, y mejorar el diseño de las políticas de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales.

Según los estudios, la región San Martín presenta tres provincias biogeográficas: Puna Tropical, Yunga Tropical y Amazónica Tropical. (IIAP - GORESAM, 2005).

La Puna Tropical (3 % del área total regional) pequeña franja del sector occidental de Ceja de Selva, en los límites de los bordes orientales de la meseta andina, con altitudes superiores a los 3,000 m.s.n.m, colindante con la Libertad.

La Yunga Tropical (85 % del área total regional) comprende diversas formaciones montañosas y accidentadas que van desde los contrafuertes andinos de la cordillera oriental, con altitudes mayores de 3,000 m.s.n.m. en la provincia de Mariscal Cáceres, la cordillera Ayumayo, entre los ríos Mayo y Sisa, hasta la denominada cordillera Azul, con formaciones menos elevadas de 2,500 m.s.n.m. Con menor altitud, la cordillera Escalera al noreste de la región. En la parte central, siguiendo el curso de los ríos Mayo y Huallaga, se encuentran abundantes formaciones colinosas entre 300 y 700 m.s.n.m., como son las zonas del río Cumbaza y Cacatachi, así como las márgenes de los ríos Sisa, Huallaga y Mayo. Asimismo, se presentan por casi toda la región depresiones con relieves y terrazas escalonadas sobre los 200 m.s.n.m.

La Amazónica Tropical (12 % del área total regional) al extremo noreste de la región, esta conforma por una porción de la vertiente amazónica de los ríos Shanusi, Yanayacu, Caynarachi y la zona baja del río Huallaga, con su afluente río Chipurana. Abarca los distritos de Caynarachi, Barranquita, en la provincia de Lamas, y los de El Porvenir, Papaplaya, Chipurana y Huimbayoc en San Martín.



En el siguiente Cuadro b, se presenta el porcentaje y superficie de los tipos de áreas (naturales, intervenidas, cultivadas y construidas) por provincia biogeográfica en la región San Martín.

Cuadro b: Áreas por provincias biogeográficas en San Martín

Provincia	Puna Tropical	Yunga Tropical	Amazónica Tropical
Superficie (ha)	153,780	4' 356,531	615,040
Áreas naturales	100%	59%	30%
Áreas intervenidas	-	19%	-
Áreas cultivadas	-	22%	20%
Áreas construidas	-	<1%	<1%

Fuente: San Martín Estrategia regional para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, CONAM - IIAP, 1999.

El Cuadro c detalla la diversidad de ecosistemas en la región, según los estudios realizados para la zonificación ecológica y económica (ZEE) de la región San Martín. (IIAP - GORESAM, 2005).



Cuadro c: Ecosistemas en la región San Martín

REGION	COMUNIDADES	ECOSISTEMA	
Huallaga	Incahuatza, Huancabamba y de Sabán (en la cuenca amazónica)	Ecosistemas forestales con as, puyas y bromelias	
		Ecosistemas de bosque herbáceo y empeltado de dillias	
		Ecosistemas de bosques de palmeras o aguajales de bajo Huallaga	
		Ecosistemas pantanosos y teracales de bajo Huallaga	
		Ecosistemas de cultivos del bajo Huallaga	
Huancabamba	Comunidades de bosques y matorrales semihúmedos y caducifolios	Ecosistemas de bosques de piñonales andinos del Huallaga	
		Ecosistema de matorral en terrazas altas del Huallaga Helvezia	
		Ecosistemas de bosques y matorrales en terrazas altas del Huallaga	
		Ecosistemas de bosques matorrales y espárragos en colinas bajas del Huallaga	
		Ecosistemas de bosques bajos y dispersos en colinas altas del Huallaga.	
Selva Alta (comunidades andino amazónicas Huallaga, Biabo y de Mayo)	Bosques cálidos húmedos del valle del Huallaga	Ecosistemas de matorral riberoño y terrazas húmedas y bancanadas del Huallaga.	
		Ecosistemas de cultivos y montañas bajas con vegetación ribereña, xerófila, caudicosa	
	Terrenos montañosos occidentales cálidos húmedos	Ecosistemas ruidosos con árboles dispersos asociados con matorrales y heléchos	
		Ecosistema de sacunas con árboles dispersos asociados con matorrales en montañas altas	
	Terrenos templado fríos en colinas y montañas de la cuenca del Huallaga y Mayo	Ecosistema de bosques con árboles medianos dispersos y scrubo bosque de matorrales de montañas alto andinas	
		Ecosistema de bosques eschparrados de montañas altas	
	Valles intermontanos del Mayo, Biabo y Huallaga	Ecosistemas de cultivos de la cuenca de Mayo	
		Ecosistema de matorrales de valles intermontanos Huallaga y Biabo	
	Yana	Jirca y puna (comunidades transicionales al tipo patagónicas)	Aguajales y rancharales del río Mayo
			Ecosistemas de bosques tipo "veritales" de Myristicaceas asociados con palmeras del Mayo.
Ecosistema de matorral ribereño de Mayo			
Ecosistemas de peñonales a lo largo de matorrales y arbustos dispersos.			
Ecosistemas de matorrales alpinos asociados arbustos dispersos			

Fuente: CONAM: Serie Indicadores Ambientales N° 3, Región San Martín, 2005.

h) Cuenca Hidrográfica del Río Huallaga

La Cuenca Hidrográfica principal en la región San Martín, la constituye el río Huallaga, que viene a ser el eje del Sistema Hidrográfico, se origina en los cerros de Pucayacu (Pasco) y después de recorrer longitudinalmente la zona central del País, desciende hacia el nordeste, en el departamento de San Martín; teniendo entre su nacimiento y su desembocadura una longitud de 1,138 km., de todo esto la gran cuenca ocupa una superficie de 89,293 km² y la Cuenca Hidrográfica de San Martín solo ocupa un área de 28,500 km², de los cuales solo una longitud regional de 466 km.

El sistema hidrográfico de la región San Martín se conforma de 126 ríos y 747 quebradas, 02 lagos y 56 lagunas aproximadamente. Cada provincia aporta al sistema el caudal de su red hidrográfica.



Cuadro d: Inventario Hidrográfico por Provincias

Provincia	Ríos	Quebradas	Lagos	Lagunas
Tocache	20	82	-	2
Mariscal Cáceres	36	150	-	8
Huallaga	10	46	-	-
Bellavista	07	94	-	4
Picota	02	34	-	2
San Martín	10	79	2	18
El Dorado	02	42	-	3
Lamas	08	71	-	3
Moyobamba	10	62	-	9
Rioja	14	87	-	6
Total	126	747	2	56

Fuente: Administración Técnica del Distrito de Riego: Tarapoto, Alto Mayo y Huallaga Central.

i) Riesgos Naturales:

No presenta zonas con potencial inundación, sin embargo el riesgo de huaycos en el área es alto en la época de lluvias.

En general podemos decir que la cuenca, tiene pocas áreas con filiación agrícola, en su mayor parte estas constituyen zonas de protección por pendiente.

3.2 Ambiente Biológico.

La presencia de flora y fauna silvestre en la zona de estudio, está siendo condicionada por la intervención antrópica, debido al intenso proceso de migración de personas desde los Andes que llegaron a esta zona en busca de nuevas tierras para colonizar y dedicarse a la agricultura y ganadería. Debido a esto, se instalaron en terrenos poco apropiados para la agricultura pero sí para la ganadería.

El relieve de la cuenca del Huallaga y Huallabamba está representado por montañas altas y bajas de laderas empinadas, y colinas altas y bajas fuertemente disectadas.

Los suelos son superficiales y con afloramiento rocosos, sin ningún potencial de uso agropecuario, solo útiles como bosque de protección y para la preservación de la vida silvestre.

La mayor extensión de cobertura natural comprende los bosques de montañas bajas andinas y subandinas, y colinas altas y bajas, conformando un dosel casi continuo.



En las montañas subandinas los árboles son medianos, asociados con matorrales densos. Entre las especies leñosas se registran *Tabebuia* sp., *Ficus glabrata*, *Plumeria tarapotensis*, *Pouzolzia poeppigiana*, *Croton* sp., *Acalypha diversifolia*, *Warszewiczia* sp., *Vismia* sp., *Pollalesta discolor*, y entre las arbustivo herbáceo crecen *Heliconia*, sp., *Piper* sp., *Iresine* sp., *Cleome* sp., *Cassia* sp., *Inga* sp., *Rhynchosia apolensis*, *Polygala* sp., *Manihot* sp., *Turnera* sp., *Passiflora* sp., *Hyptis* sp., *Palicourea* sp., *Manettia* sp., *Centropogon* sp., *Baccharis* sp., y en el ecotono abundan *Orthoclada laxa*, *Olyra latifolia*, *Crotalaria* sp., *Momordica charantia*. En las laderas con fuertes pendientes y rocosos abunda la cabuya (*Fourcroya andina*).

Las colinas y montañas presentan árboles medianos y grandes de hasta unos 25 m de alto, de caimitillo, la quinilla, la mohena, el winco, el palisangre, variedad de palmeras y el pashaco, así como diversos arbustos como la pashaquilla.

En estos bosques de montañas se hallan especies de fauna silvestre como sajino, maquisapa, tocón, machín blanco, tigrillo, jaguar, majáz, picuro de montaña, taruca, venado rojo, armadillo gigante, y eventualmente oso de anteojos. Las aves están representadas por loros y pericos (Psitácidos), Perdices (Tinámidos), garzas y otras.

Esta extensa zona incluye algunas áreas de producción forestal, con potencial maderero calificado de regular a pobre (< de 90 m³/ha) a partir de árboles iguales o mayores de 25 cm. de DAP. También hay árboles de portes bajos, con fustes relativamente cortos y deformes por la superficialidad de los suelos debidos a la pendiente y a la altitud. Las especies arbóreas que la caracterizan incluyen cumala, copal, álfaro, catahua, chimicua, guabilla, huimba, manchinga, moena, papelillo, entre otras, asociadas con palmeras de shapaja, huicungo, huacrapona, etc.

Esta zona se encuentra poco poblada, debido a su difícil acceso y a la ausencia de vías carrozables. Algunos sectores son bastante inaccesibles por las condiciones topográficas del terreno.

3.3 Ambiente Social.

En toda la zona del proyecto, la población se dedica a la siembra de productos de pan llevar, considerando como principales productos de café, maíz y cacao, que son rezagados en su cultivo por elevarse su costo al no contar con el proceso de desgranado o pilado, necesarios para su comercialización.

De acuerdo a los Censos Nacionales de Población y Vivienda – INEI 2005 la población de la provincia alcanzó en términos absolutos un total de 22,193



habitantes, presentando una tasa de crecimiento intercensal (1981-1993) de 3.10%, siendo la población al 2007 de 34,639 habitantes tomando como referencia el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2007. Esta población se distribuye entre los 06 distritos. El distrito de mayor población es Saposoa con 19,400 habitantes seguido de Piscoyacu con 5,478 habitantes, Sacanche con 4,355 habitantes, que en conjunto representan el 84.40% del total poblacional, distribuyéndose la diferencia (15.60%) entre los distritos de Alto Saposoa, **El Eslabón** y Tingo de Saposoa. Ver Cuadro 08.

Cuadro N° 08
Población total y tasas de crecimiento

DISTRITO	POBLACION				TC*	Población	
	1993	%	2005	%		2007	%
Saposoa	12314	55.38	10806	48.69	3.30	19400	56.01
Alto Saposoa	1792	8.06	2156	9.71	3.00	2711	7.83
Piscoyacu	1500	6.75	1729	7.79	1.20	1773	5.12
El Eslabón	2880	12.95	3688	16.62	4.70	5478	15.82
Sacanche	2840	12.77	2967	13.37	3.10	4355	12.57
Tingo de Saposoa	910	4.09	847	3.82	0.10	923	2.66
PROVINCIA	22236	100.00	22193	100.00	3.10	34639	100.00

- Intercensal
- (°) Censos Nacionales IX de Población y IV de Vivienda – INEI 1993
Censos Nacionales X de Población y V de Vivienda – INEI 2005

El tamaño de las localidades donde habita esta población es en su mayoría muy pequeño. Con una densidad Hab/km² de 9.32 a nivel provincial (Ver Cuadro N° 07); la población se distribuye en 01 ciudad y 05 pueblos en el ámbito urbano. En el área rural se concentra el 29.60% de la población y el 70.40% en el ámbito urbano, tienen como característica su desarticulación por las características propias de la zona que tornan difícil la accesibilidad.

En distrito de Saposoa capital de la provincia de Huallaga, es la principal ciudad con mayor población de la provincia con 19,400 habitantes, que representa el 56.01% de la población total de la provincia donde se concentra los principales servicios y mercados, seguido de las demás capitales de distritos. Ver Cuadro N° 09.



Cuadro N° 09
Población urbana y rural - 2007

Distrito	Urbana		Rural		Total	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Saposoa	14710	75.82	4690	24.18	19400	56.01
Alto Saposoa	1416	52.23	1295	47.77	2711	7.83
Piscoyacu	1514	85.40	259	14.60	1773	5.12
El Eslabón	3702	67.57	1777	32.43	5478	15.82
Sacanche	2021	46.41	2334	53.59	4355	12.57
Tingo de Saposoa	876	94.95	47	5.05	923	2.66
Provincia	24238	70.40	10401	29.60	34639	100.00

- Intercensal

(°) Censos Nacionales IX de Población y IV de Vivienda – INEI 1993
Censos Nacionales X de Población y V de Vivienda – INEI 2005

La PEA de 15 a más años de la provincia, según INEI, es de 8,357 personas, lo que representa el 37.58% de la población total al año 1993. La PEA está dedicada principalmente a actividades primarias, agricultura básicamente (58.88% en promedio), el 5.47% está ubicada en el sector manufactura y construcción y el 35.65% al turismo y otras actividades en los centros poblados y capitales de distrito, conforme se demuestra en el Cuadro N° 10.

Cuadro N° 10
PEA por distritos y provincia

Distritos	PEA por sectores							Total
	Agropecuaria	Minera	Pesquería	Turismo	Manufactura	Const.	Otros	
Saposoa	2147	0	4	44	266	80	2065	4606
Alto Saposoa	432	0	0	1	8	1	130	572
El Eslabón	413	1	0	0	19	3	223	659
Piscoyacu	1022	12	0	7	24	9	233	1307
Sacanche	658	0	0	15	25	7	179	884
Tingo de Saposoa	232	0	0	1	13	2	81	329
Provincia	4904	13	4	68	355	102	2911	8357

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda INEI 1993

Tomando como referencia el Censo Nacional de Población y Vivienda INEI 1993 (en vista de no contar con información disponible del Censo INEI 2005 ni del 2007), con respecto al aporte distrital a la PEA provincial, es Saposoa el que concentra el 55.12% (4,606 personas), seguido por el distrito de Piscoyacu con el 15.64% (1,304 personas). En los demás distritos el aporte es marginal, ya que aportan con el 29.24%, es decir su estructura económica absorbe a 2,444 personas de los distritos de Alto Saposoa, **El Eslabón**, Sacanche y Tingo de Saposoa.



Cabe tomar en cuenta, que en un sistema económico donde prevalece el trabajo de producción primario, la articulación sectorial, que es el pivote de la dinámica económica y de la distribución creciente de ingresos, no genera cambios fundamentales y positivos en las condiciones de vida de la población, como es el caso de esta provincia.

Estableciendo la relación entre la PEA provincial y la PEA departamental, la primera representa sólo el 4.51%, constituyendo junto a las provincias de El Dorado y Picota, las provincias cuyas PEA'S tienen menor representatividad dentro de la estructura de la PEA departamental, situación que se hace más ostensible cuando cuando se la analiza a nivel sectorial, como se observa en el Cuadro N° 11.

Cuadro N° 11

PEA por Provincias y Departamento

Distritos	PEA por sectores							Total
	Agropecuaria	Minera	Pesquería	Turismo	Manufactura	Construcción	Otros	
Bellavista	7389	7	0	157	489	103	4194	12339
El Dorado	5032	1	0	9	165	28	1552	6787
Lamas	15186	7	1	114	797	117	5971	22193
Mariscal Cáceres	8904	8	8	279	937	267	7894	18297
Moyobamba	13235	5	12	211	1113	464	7859	22899
Picota	5860	3	2	109	433	145	3230	9782
Rioja	14211	1	11	240	1222	458	6426	22569
San Martín	13877	37	60	692	3299	1325	15589	34879
Tocache	12467	10	16	438	1789	322	12273	27315
Huallaga	4904	13	4	68	355	102	2911	8357
Departamento	101065	92	114	2317	10599	3331	67899	185417

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda INEI 1993

Indicadores de Pobreza

Según el mapa de pobreza de FONCODES 2006, la provincia de Huallaga esta considerado en situación de pobreza y a nivel distrital esta condición es igual con excepción de los distritos de Tingo de Saposoa y El Eslabón que se ubican en el quintil 3 (pobre). Según el índice de carencias, la provincia de Huallaga en su condición de pobreza presenta un conjunto de carencias en servicios básicos (agua, desagüe y luz eléctrica), servicios sociales (tasa de analfabetismo y servicios de salud (tasa de desnutrición) que se constituyen en limitaciones de base de estos distritos en comparación con el distrito capital, así como en serias restricciones para el desarrollo humano de su población. (Ver Cuadro N°12 y Cuadro N°13)



Cuadro N° 12

Índice de Pobreza por Distritos

Provincia y Distritos	Quintil
Huallaga	2
Saposoa	2
Alto Saposoa	2
El Eslabón	3
Piscoyacu	2
Sacanche	2
Tingo de Saposoa	3

Elaboración: FONCODES/UPR

Cuadro N° 13

Índice de Pobreza a Nivel Distrital

Provincia	Distrito	Población 2005	Índice de carencias 1/	Quintil del índice de carencias 2/	% de la población sin:			Tasa analfab. mujeres	% niños de 0-12 años	Tasa de desnutric.1999
					agua	Desag./ letrin.	electric.			
HUALLAGA	SAPOSOA	10,806	0.2384	2	46%	27%	55%	8%	29%	15%
	ALTO SAPOSOA	2,156	0.4244	2	29%	24%	81%	11%	32%	30%
	EL ESLABON	1,729	0.1165	3	33%	25%	44%	8%	23%	14%
	PISCOYACU	3,688	0.4552	2	57%	23%	67%	17%	33%	22%
	SACANCHE	2,967	0.4431	2	56%	23%	60%	11%	33%	32%
	TINGO DE SAPOSOA	847	0.0698	3	22%	15%	24%	6%	23%	15%

1/: Es un valor entre 0 y 1. Este índice es obtenido mediante el análisis factorial por el método de las componentes principales

2/: Quintiles ponderados por la población, donde el 1=Más pobre y el 5=Menos pobre

Fuentes: Censo de Población y Vivienda del 2005 - INEI, Censo de Talla Escolar de 1999 - MINEDU

Elaboración: FONCODES/UPR

Población Beneficiaria

Al año 2009 la población de los caseríos beneficiados por el proyecto asciende a 793 personas los que se distribuyen de la siguiente manera, tal como se presenta en el siguiente cuadro.



Cuadro N° 14
Centros Poblado y Población beneficiarios del proyecto

No.	Localidad	2,009	2,010	2,011	2,012	2,013	2,014	2,015	2,016	2,017	2,018	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023
1	Nuevo Huánuco	128	131	133	136	139	141	144	147	150	153	156	159	162	166	169
2	Collpa	420	428	437	446	455	464	473	482	492	502	512	522	533	543	554
3	El Porvenir	105	107	109	111	114	116	118	121	123	125	128	131	133	136	139
4	El Filo	40	41	42	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
5	Los Laureles	100	102	104	106	108	110	113	115	117	120	122	124	127	129	132

Total (Población Total)	793	809	825	842	858	876	893	911	929	948	967	986	1,006	1,026	1,046

Características de la vivienda:

El material con que están construidos las viviendas en el distrito del El Eslabón son de quincha, madera, piedra con barro, adobe o tapia, predominantemente con un 81.53% en total, con techos de calamina o de hojas de palma, un pequeño porcentaje que no pasa del 8.47% están construidos en material noble, como instituciones educativas, templos religiosos, etc.

El abastecimiento de agua para las viviendas en general a nivel del distrito del Biavo en un 84.72% provienen de captaciones de ríos, acequia o manantiales.

Características Educativas:

La provincia de Huallaga cuenta con un total de 94 Instituciones Educativas (I.E) que dan cobertura educativa en distintos niveles a 6,797 alumnos.

La accesibilidad vial a los servicios educativos se presenta en el Cuadro N°1.10 donde a nivel provincial 33 rutas de la red vial sirven a 48 Instituciones Educativas, es decir esta red atiende al 56.38% mientras que la diferencia 43.62% representa el déficit de atención, generalmente por encontrarse en centros poblados alejados. La mayor conectividad se da básicamente en el distrito de Saposoa, que cuenta con el mayor número de rutas de la red vial provincial, en los demás distritos la situación de la vialidad es precario, sobre todo en las rutas de acceso del distrito de Alto Saposoa.

Es necesario precisar que paralelo a la accesibilidad, las condiciones de la infraestructura educativa en las zonas urbanas puede calificarse como regular y las que se encuentran en las áreas rurales son inadecuadas para impartir un proceso de enseñanza – aprendizaje con uso de tecnologías modernas y de calidad.



Servicios de Salud:

Los servicios de Salud de la provincia son ofertados a través de 01 Hospital rural en Saposoa, 05 Centros de Salud y 13 Postas de Salud. Estos servicios se ofrece por el conjunto de Establecimientos de Salud (E.S.), con sus instalaciones y recursos que sirven de base para realizar las acciones de salud.

El Hospital rural referencial cuenta con médicos, enfermeras y obsterices permanentes, que dá cobertura de atención a toda la población de la provincia.

En cuanto a la accesibilidad de los Establecimientos de Salud a través de la red vial de la provincia, las rutas de esta red dan cobertura a un 73.68% de E.S. mientras que la diferencia 26.32%, no se beneficia con esta red vial existente. Paralelo a esta situación el mal estado de los caminos, dificulta la accesibilidad de los caseríos y anexos que se localizan distantes, siendo evidente que la población de la capital provincial del distrito de Saposoa están en mejores condiciones y confluyen con mayor facilidad al Hospital rural. La población a ser atendida de manera potencial a los servicios de salud es de 34,639 personas, de lo que se deriva que con excepción del Hospital rural, los demás Establecimientos de Salud carecen de una adecuada implementación con equipos y recursos materiales y humanos que brinden mejor atención que compense los malas condiciones de la red vial existente. (Cuadro N° 15)



Cuadro N° 15

Infraestructura educativa y de salud por rutas centros poblados

Ruta (*)	Categoría Red Vial	CCPP	Instituciones Educativas **				Establecimientos de Salud			
			1	2	3	Total	Hospital	Centro	Posta	Total
Emp. RN005 (17.64Km) - Hasta Emp. R02 (Km 14.58)		Jose Olaya	1			1				
		Nuevo Sacanche	1	1	1	3			1	1
		La Primavera	1	1		2				
		Santa Rosa	1	1		2			1	1
		Agua Azul	1	1		2				
Emp. RD103 (2.911Km) - Hasta el Caserio Alto Pachiza		El Dorado		1	1	2			1	1
		Paraíso								
		Alto Pachiza	1	1		2				
Ciudad de Saposoa - Hasta el caserio Ahuihua		Saposoa	1	1	1	3	1			1
		Gramalote								
		Montevideo		1		1				
		Ahuihua		1		1			1	1
Ciudad de Saposoa - Hasta el Caserio Almendra		Almendra		1		1			1	1
		Intiyacu		1		1			1	1
Emp. R23 (km 1.26) - Acceso hacia el caserio Alto Leon		Alto León		1		1				
		Bajo León								
Emp. R04 (Km3.765) - Acceso hacia el caserio Nvo San Martín		Nuevo San Martín		1		1			1	1
Emp. R03 (9.018 Km) - Caserio Ahuiwa - Acceso hacia el caserio Alto Situlli		Ahuihua								
		Alto Situlli		1		1				
Ciudad de Saposoa - Acceso hacia el caserio Paltaico		Saposoa	1	1	1	3	**1			
		Paltaico	1	1		2			1	1
Emp. R02 (12.56 Km) - Acceso hacia el caserio Santa Clara		Nuevo Horizonte								
		Huinguillo								
		Santa Clara		1		1				
Emp. R03 (Km 1.638) - Acceso hacia el caserio Nvo. San andres		San Andrés	1							
		Nuevo San Andres		1		1			1	1
Emp. R02 (15.112Km) - Acceso hacia el caserio El Triunfo		Paraíso								
		El Triunfo		1		1				
Emp. R03 (5.01Km) - Acceso hacia el caserio Chorrillos-San Regis		Chorrillos								
		San Regis		1		1				
Emp. R01(27.931Km) - Acceso hasta fin trocha carrozable cas. La Perla		La Perla								
Emp. RD103 (19.57Km) - Acceso hacia el caserio Chámbira		Nueva Esperanza								
		Chambira		1		1			1	1
Emp. R01(18.746Km) - Nvo		Piscoyacu								



Brasil -Acceso hacia el caserío Nvo. Brasil	Nuevo Brasil		1		1				
Emp. RD103 (15.06Km) Dist. Piscoyacu - Acceso al cruce caserío San Lorenzo	San Lorenzo		1		1				
	Biavo								
	Piscoyacu								
	Nueva Esperanza								
Desde el cruce caserío San Lorenzo - Acceso hacia Emp. R01(Km 14.105)	San Lorenzo		1		1				
Emp. R01(10.05Km) Cruce Los Claveles - Acceso hacia el caserío Los Laureles	Los Claveles								
	Los Laureles	1	1		2				
Emp. R16 (1.9Km) - Acceso hacia el caserío Nva. Esperanza	Nueva Esperanza								
Emp. R01(16.91Km) - Acceso hacia el caserío Juan Jose	Juan José		1		1				
Emp. R16 (1.515Km) -Acceso hasta fin trocha carrozable cas. Bijao	Bijao								
Emp. RN005 (2.374Km) - Acceso Pte vehicular-peatonal en construcción	Tingo de Saposoa	1	1		2			1	1
Emp. R01(20.25 Km) - Acceso hacia el caserío La Pedrera	La Huaccha								
	La Pedrera		1		1				
Emp. R03 (Km 5.58) - Acceso hacia el caserío Bajo Leon	Bajo León		1		1				
Emp. R01(9.21Km) - Acceso hacia el caserío La Huaccha	La Collpa	1	1	1	3			1	1
	Nuevo Progreso	1	1		2				
	La Huaccha								
Emp. R24(8.593Km) - Acceso hasta fin T.carrozable Cas. Corazon Victoria	Corazón Victoria								
Emp. R24-2.741Km - Acceso hasta Ponton artesanal caído (troncos) cas. La Union	La Collpa								
	La Unión								
Emp. RD103 (7.23 Km)-El Eslabon - Acceso hacia el la ruta de código R01(5.527Km)	El Eslabón	1	1	1	3			1	1
	Los Laureles								
Emp. RN005(19.03Km) - Acceso hacia el caserío Victor Raul	Miraflores								/...
	Flor de Café								
	Víctor Raúl	1			1				
Emp. RN005(3.277Km) - Hasta Sector Sanja Seca (Lim.Dist. Juanjui)	Tingo de Saposoa								
	Sanja Seca								
Emp. R01(11.93Km) - Acceso hasta fin T.carrozable cas. Nvo. Piscoyacu	Los Claveles								
	Jose Olaya								
	Nuevo Piscoyacu								
Emp. R01(1.9Km) - Acceso hacia el centro turístico Aguas Termales	*								
Emp. R34(2.139Km) - Acceso hacia Tingo de Saposoa(Cap. Distrito)	Tingo de Saposoa								
N° Rutas 33			16	32	06	53	1	1	12 14

Fuente: Plan Vial - Huallaga

Nota técnica.

- 1: Instituciones Educativas Unidocentes
- 2: Instituciones Educativas con Polidocente Multigrado
- 3: Instituciones Educativas con Polidocente Completo
- * Esta ruta conduce al atractivo turístico Aguas Termales
- ** El mismo hospital sirve a dos rutas



Servicios a la Población:

En las localidades a beneficiarse existen instituciones públicas y de administración local como: Autoridades Educativas, Organizaciones Religiosas, Club de Madres y Comedores Infantiles.

El servicio de salud se ofrece a través del Centro de Salud de El Eslabón.





4.0 IMPACTOS RELEVANTES DEL PROYECTO.

4.1 Generalidades.

Una de las primeras actividades que se debe realizar en cualquier estudio de impacto ambiental, es la identificación de los impactos potenciales asociados a las diferentes fases del proyecto.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del Proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser imputables a la realización del Proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle posteriormente; así mismo, se va determinando la capacidad asimilativa del medio por los posibles cambios que se generan con la ejecución del Proyecto.

Dado que la mayoría de los casos la cantidad de impactos identificados suele ser grande, se puede optar por agruparlos tomando como base los componentes del Proyecto o bien a los factores ambientales de su medio circundante o según a los efectos Socio-económicos que se presenten.

En el presente parte del estudio se describen los efectos ambientales positivos y negativos que el Proyecto podría generar en el área, durante las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto.

La preparación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) se ha realizado en forma paralela a los estudios definitivos del proyecto, permitiendo que muchas de las implicancias ambientales identificadas hayan sido asumidas durante el trabajo de investigación mediante un proceso de retroalimentación para hacer frente a los impactos identificados del Proyecto, haciéndolo ambientalmente controlables y sustentables.

a. Métodos de Identificación.

Las principales técnicas para identificar impactos son:

Listas de Verificación

Consiste en elaborar una lista de impactos potenciales, agrupándolos para aspectos ambientales, componentes del Proyecto que los causan o por las interrelaciones entre proyecto y medio natural. Estas listas pueden complementarse con instrucciones de cómo presentar y usar los datos, con la conclusión de criterios explícitos para impactos de ciertas magnitudes de importancia.



Los impactos así identificados deben ser descritos en forma concreta pero precisa, con la definición de los campos de acción respectivos, con el fin de evitar repeticiones o ambigüedades en cada uno de los conceptos descritos.

Una vez preparada la lista se analiza cada uno de los impactos en cuanto a su probabilidad de ocurrencia, importancia y magnitud, con el fin de seleccionar aquellos que deben ser analizados con mayor detalle como parte de la evaluación global de impactos ambientales.

La principal ventaja de los listados es su flexibilidad para incluir diversos arreglos de los factores ambientales en un formato muy simple; pero la desventaja es que, al ser demasiado generales, no permiten resaltar impactos específicos de acuerdo a su importancia dentro del estudio de evaluación que se pretende llevar a cabo.

Existen diferentes tipos de listas de verificación y son:

- Cuestionarios
- Listas simples
- Listas descriptivas
- Listas de escala
- Listas de escala y peso

Cuestionarios:

Se presentan en forma de preguntas cuyas respuestas obligan a hacer consideraciones sobre aspectos ambientales, lo que ayuda a detectar aspectos conflictivos, o se presentan en forma de cuadros en donde pueden indicarse las fuentes de información y elementos de juicio que deben desarrollarse para responder la cuestión planteada.

Listas Simples:

En estas se presentan una relación de los parámetros a investigar, y por separado, una relación de los impactos generados o de los agentes que los ocasionan, ordenados por tipo de impacto o por etapas del Proyecto.

Resultan particularmente útiles en la etapa de identificación de los impactos potenciales del Proyecto de desarrollo para la identificación de la información base de la situación existente en el ambiente.



Listas Descriptivas:

Cada uno de los factores ambientales afectados, se describen con detalle y se recomienda asignarles un valor para su interpretación, los impactos señalados pueden ser positivos o negativos.

Para el uso de listas descriptivas, se han desarrollado complejos programas de cómputo, que permiten identificar los distintos impactos potenciales asociados a varios tipos de actividades del Proyecto; se llega enumerar hasta 2000 actividades ordenadas en paquetes y aproximadamente 1000 factores ambientales organizados por áreas.

Listas de Escala:

En estas listas se presentan los agentes de impacto y los factores afectados, enumerados en orden (generalmente cronológico). Se jerarquizan cualitativamente, asignándoles valores números positivos o negativos dependiendo del impacto; el promedio algebraico de los valores asignados a variables relacionadas con los impactos (actividades del proyecto o agente de impacto), proporciona la medida o grado de impacto en la zona.

Listas de Escala y Peso:

Estas listas se han desarrollado para evaluar todos los impactos sobre el ambiente, asociados con un proyecto, para la comparación de las diferentes opciones de un proyecto a través de índices cuantitativos. El resultado es la formulación de un método cuasi- matemático, donde los impactos son pesados en términos de su importancia relativa, transformados en unidades comunes y manipuladas matemáticamente para formar índices de impacto.

Aplicación al Proyecto

Los factores ambientales que pueden ser afectados por la ejecución del Proyecto en sus fases de desarrollo han sido identificados en forma preliminar mediante el método de listas simples de control, (Chek List).

En el Cuadro siguiente, describimos los componentes ambientales más importantes para el Proyecto de Electrificación:



Cuadro N° 16
Componentes Ambientales más importantes de la construcción del Proyecto

	Componentes (C)	Indicadores
Físicos	Calidad de Aire	Polvo
		Gases
		Ruidos y Vibraciones
	Suelos	Topografía
		Estabilidad
		Calidad de Aire
		Uso Actual
		Generación de residuos sólidos
		Generación de residuos de obra
	Agua	Calidad de Agua
Aguas Superficiales		
Cambio Hidrológico		
Biológicos	Flora	Biomasa
		Crecimiento
		Regeneración
	Fauna	Avifauna
		Fauna Terrestre
Socio-Económico y Cultural	Sociedad	Educación
		Salud y Seguridad
	Economía	Generación de Empleo
		Valor de los predios
		Economía Local
	Cultura	Sistema Cultural
		Costumbres
		Restos Arqueológicos
	Paisaje	Composición del Paisaje
		Calidad paisajística

Identificamos también una serie de actividades que se realizarán en la ejecución del Proyecto, y que lo describimos a continuación:

- Adecuación o apertura de caminos de acceso
- Despeje y corta de vegetación.
- Transporte, operación y mantenimiento de maquinaria, equipos y materiales.
- Movimiento de tierras.
- Disposición de material excedente.
- Postación y Líneas.



Esta lista de control o verificación, nos permite la identificación de los parámetros ambientales que pueden ser afectados por la acción a realizarse, sin establecer la importancia relativa de estas afectaciones, ni permitir la determinación a la acción específica que los ocasiona.

La mayor ventaja de esta evaluación preliminar es que ofrece la posibilidad de cubrir o identificar casi todas las áreas de impacto. Siendo su principal desventaja la generación de resultados cualitativos que no permiten establecer ordenes de prioridad relativa de los impactos. Sin embargo, esta forma de evaluación para un estudio a nivel de Declaración Jurada, es más que suficiente, en base a nuestra experiencia.

b. Etapa de Construcción.

Impactos Ambientales Previsibles en la Construcción de la Línea de Transmisión.

En el Panel Fotográfico de la DJ se puede apreciar que el recorrido que va a seguir la Línea de transmisión, claramente se observa que estará emplazado en terrenos con vegetación: bosques, zonas de pastura y zonas de cultivo.

En el Panel Fotográfico, también identificamos la zona donde se interconectará y llegará la Línea de Transmisión a los diversos caseríos, donde no se percibe impacto mayor sobre el ambiente, considerando que estas zonas son en general son áreas periurbanas de los caseríos o pastizales.

▪ Componente Aire

Este componente ambiental podría verse afectado por las emisiones de material particulado, gases y ruido durante las operaciones del proceso constructivo de la obra.

La emisión de gases tales como dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), estará asociada al funcionamiento de la maquinaria principalmente durante las operaciones de construcción de accesos hacia la obra y construcción de las subestaciones.

El incremento de material particulado es otro de los efectos que se producirá en la calidad del aire; aspecto que será ocasionado por la emisión de dicho material durante el desarrollo de las actividades de transporte e izaje de los postes.



La calidad del aire también podría verse afectada por el incremento de los niveles de ruido que será ocasionado durante el desarrollo de las operaciones de transporte e izaje de los postes en donde se utilizará los vehículos no provistos de objetos sonoros como bocinas, pitos, cornetas u otros que produzcan ruidos molestos, tanto a los trabajadores como a la fauna silvestre.

▪ **Componente Suelo**

Para acondicionar el suelo para las fundaciones de los postes y aperturas de vías de acceso, franja de servidumbre y campamentos temporales, van a ser necesarios realizar movimientos de tierras, el desbroce de la cobertura vegetal dentro del área de servidumbre. Todas estas alteraciones modificarán negativamente el suelo, a lo que sumado el retiro de la cobertura vegetal, producirá un aumento de la erosión hídrica sobre todo si es en época de lluvias.

La alteración de la calidad del suelo podría ocurrir en caso de producirse derrames accidentales de combustibles, aceites y grasas, principalmente durante la construcción de vías de acceso y la instalación de las sub estaciones; así como por el arrojado de residuos sólidos domésticos y de obra, en la zona del proyecto y las áreas destinadas para los campamentos temporales.

Para la instalación de postes de concreto se tendrá que remover suelo y roca en la zona de estudio. Así como, la generación de accesos peatonales de preferencia a las diversas zonas de instalación, identificando zonas estratégicas para el almacenamiento de los postes.

Los terrenos donde se fijarán las estructuras, son geotécnicamente estables en su mayoría, sin embargo deberá desarrollarse el tratamiento adecuado en algunas zonas que presenten condiciones inestables desde el punto de vista geotécnico (zonas de laderas) ubicando las estructuras en las áreas menos vulnerables y con el tratamiento adecuado de estabilización.

Asimismo, se verificó que las líneas no pasan por viviendas, sin embargo, en muchos sectores de la franja sí pasan por pequeñas tierras cultivadas o cultivables, que en términos ambientales tampoco repercutirán en sus usos, salvo por extrema desinformación las personas cultiven desconociendo la franja de servidumbre, en este sentido se ha instruido a la mayor parte de la población y autoridades locales la importancia que la franja de servidumbre permanezca libre o que solamente se cultiven plantas de tallo corto, habiendo asumido estos compromisos por la población.



- **Componente Agua**

Durante las actividades en la construcción de la Línea de Transmisión, es posible que se produzca contaminación del agua por el arrojado de desperdicios líquidos y sólidos en los campamentos a instalar, por el mantenimiento de los equipos en el patio de máquinas, los que llegarían a los cursos y cuerpos de agua (Río Huallaga), contaminándolos y disminuyendo su calidad.

- **Componente Flora**

Para la apertura de las vías de acceso y al realizar el derecho libre de vía para las instalaciones de las fundaciones de los postes y en el tendido de los conductores en la ejecución del Proyecto, va a ser necesario desbrozar y/o retirar la vegetación del terreno a utilizar. En el recorrido donde se dispondrá la línea de Transmisión y accesos hay presencia de flora significativa (árboles y arbustos), pastizales y pequeñas parcelas cultivadas, dado los niveles de intervención antrópica, el impacto evaluado hace prever que no será significativo porque los ecosistemas ya se encuentran modificados por el hombre en gran parte, con excepción de algunas zonas de bosques que aún se mantienen intactas, la cual será afectada talando una franja en lo estrictamente necesario para el tendido de la Línea de Transmisión, la que consideramos se recuperara en el más corto plazo, dadas las condiciones climáticas de la zona. En síntesis, los riesgos ambientales físicos son menores, lo cual resulta siendo un impacto considerado como negativo temporal.

- **Componente Fauna**

Las labores de acondicionamiento del suelo, construcción de caminos de acceso desbroce de la cobertura vegetal y otras relacionadas a la fase de construcción, darán como resultado la perturbación a las poblaciones de animales por disminución de hábitats, sobre todo en aquellas especies que son altamente sensibles a la reducción de sus hábitats en caso de algunas aves. Además la sola presencia de elementos extraños a sus hábitats va a crear el desplazamiento de poblaciones. Al igual que lo mencionamos en el impacto a la flora en esta zona hay presencia significativa de animales, por ser una zona de bosques o áreas adyacentes a pastizales.

La migración temporal de aves y reptiles de la zona mientras dure la etapa de construcción del proyecto debido principalmente a la contaminación sonora generada por la maquinaria a emplearse en la ejecución del proyecto, este es un impacto también es considerado como negativo temporal.



▪ **Componente Socioeconómico**

Durante la ejecución del proyecto se evitará cualquier suspicacia o resistencia de los pobladores al proceder a la imposición de la servidumbre no obstante el trabajo de información realizado en esta etapa, volviendo nuevamente a informar y concertar juntamente con los propietarios de las diversas parcelas, autoridades locales, edilicias, y personalmente a cada poblador o institución aparentemente “afectada” se le explicará claramente acerca del ejercicio de la facultad de usar bienes públicos tanto durante la construcción como en la operación de la línea de transmisión que la Ley de Concesiones Eléctricas D.L. 25844 ampara, utilizando el constructor o el operador para ello, técnicas de participación ciudadana y comunicación efectiva que logren informar de manera convincente y transparente al poblador o institución de lo favorable de la aplicación del inciso (e) del artículo 201 del D.S. 009-93 E.M.; Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas.

Otro riesgo ambiental antrópico que debe evitarse es la denominada “expectativa ocupacional” que se despierta en zonas donde por abundar el desempleo, al enterarse el poblador sobre la ejecución del Proyecto, presumen que se ocupará masivamente jóvenes para faenas de servicios poco exigentes. Para contrarrestar esta falsa expectativa de empleo intensivo y poco exigente, se ha realizado una campaña de divulgación indicando de que se trata de un Proyecto que ocupa fácilmente mano de obra no calificada y es un Proyecto con alta tecnología constructiva muy puntual (por lo disperso) en la fase constructiva, donde los ejecutores del tendido de línea serán necesariamente personal calificado que el contratista reclutará tanto en la zona como fuera de ella, y controlará con los responsables de montaje e izamiento de los postes de concreto y tendido de cables.

Este aspecto social es muy importante tratarlo para anticipar y evitar malentendidos y conflictos interpersonales con pobladores indebidamente enterados; por el contrario, deben asumir roles activos comprometidos durante la ejecución del proyecto y posteriormente durante la operación y el mantenimiento del sistema eléctrico por ELECTRO ORIENTE S.A. que a mediano plazo incrementará nuevos empleos productivos de origen primario, secundario o terciario.

Como impacto positivo se incrementará el valor predial con la instalación del servicio a los diversos predios mejorándose los precios de los terrenos, beneficiando al poblador y su localidad

Al recorrer las rutas del trazo de las líneas y redes primarias, comprobamos una masiva aceptación de los pobladores renaciendo en ellos el entusiasmo y el deseo de progresar y superar cualquier riesgo antrópico adverso.



- **Cultural**

El desarrollo del proyecto impactara de manera poco significativa en las costumbres y cultura de la población, ya que estará focalizada en un periodo determinado de tiempo, además se establecerán las medidas de control para minimizar sus posibles impactos, por la introducción de trabajadores de otros lugares.

La línea de transmisión, se reporta que no afectará Restos Arqueológicos. Para fundamentar esta aseveración se está realizando los trámites necesarios para obtener el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos emitido por el INC.

- **Componente Paisajístico.**

El impacto visual de algunos tramos del tendido de la Línea de Sub Transmisión, no obstante los esfuerzos en la corrección del trazo generarían un leve impacto sobre el paisaje natural en algunas zonas, en su mayor parte del tendido de la red se ha previsto que está se mimetiza con su entorno.

Sin embargo, con la puesta en servicio del sistema eléctrico en mención se ampliara la frontera eléctrica y fortalecerá la provisión de energía en el distrito del El Eslabón que actualmente tiene un servicio limitado, deficiente y de mala calidad, se reemplazará además otras fuentes de energía que se han venido usando como: leña, kerosenes, motores a combustión y otros, que afectan la conservación de los bosques y la calidad del aire con gases y ruidos.

4.2 Etapa de Operación.

Los factores ambientales que pueden ser afectados por la operación del Proyecto han sido identificados en forma preliminar también mediante el método de listas simples de control, (Chek List).

Los potenciales impactos ambientales que puedan provocar la etapa de operación del proyecto, se describe en la siguiente lista.



Cuadro N° 17
Componentes Ambientales más importantes de la
operación del Proyecto

	Componentes (C)	Indicadores
FÍSICOS	Suelos	Estabilidad
		Generación de residuos sólidos
		Generación de residuos de industriales

▪ **Suelos.**

Las actividades de mantenimiento de la línea de transmisión generará desechos sólidos tanto del tipo domestico como industrial, pero que cuantificando el personal laboral mínimo que trabajará en la zona, los impactos los consideramos insignificantes y temporales, pero de igual forma se tomarán las medidas necesarias de control de estos impactos.

Otros aspectos importantes durante la operación de la línea de transmisión serán los procesos de geodinámica externa e interna en la zona del proyecto, tanto a nivel de riesgos por deslizamientos y huaycos o por sismos, que podrían afectar los postes de la línea de transmisión. En este sentido, se ha puesto el mayor cuidado en identificar los lugares para la postación con el menor riesgo a la vulnerabilidad de procesos de geodinámica externa.



5.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

5.1 Etapa de Construcción.

El ejecutor del proyecto deberá incorporar un Plan de Manejo Ambiental que consistirá en la elaboración sistemática y estructurada de una serie de medidas tendientes a mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales negativos producidos en el entorno debido a la implementación de un proyecto, así como también deberá contemplar la elaboración de una estrategia ambiental que incluya medidas de prevención de riesgos ambientales y control de accidentes.

a) Medidas de mitigación

Las medidas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto en el entorno, cualquiera sea su fase de ejecución.

Estas medidas se determinan en función del análisis de cada una de las componentes ambientales afectadas por la ejecución del proyecto, en cada una de las etapas de éste, pudiendo ser de tres categorías diferentes:

1. Medidas que impidan o eviten completamente un efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción.
2. Medidas que minimizan o disminuyen el efecto adverso o significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes.
3. Medidas que reducen o eliminan el efecto adverso significativo mediante la implementación de acciones específicas.

b) Medidas Reparación y/o Restauración

Las medidas de reparación y/o restauración tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.

c) Medidas de Compensación

Las medidas de compensación tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado.



El ejecutor de la obra debe describir en forma sencilla el componente afectado y los potenciales impactos ambientales que se prevé pueda ocasionar como producto de la ejecución y operación de su proyecto, con su respectiva medida de mitigación, reparación y/o restauración y compensación, con la finalidad que este diseñe un plan de mitigación apropiado para su proyecto.

El diseño de un Plan de Manejo Ambiental busca que el ejecutor genere y provea la información específica necesaria y establezca los compromisos para asegurar un medioambiente libre de contaminación.

Medidas de Control, Mitigación o Compensación Identificadas.

Las medidas propuestas de reducción, mitigación o compensación de impactos ambientales adversos durante la etapa de construcción, están basadas en la experiencia del consultor y la bibliografía consultada de los lineamientos que el Banco Mundial posee en sus Políticas Operacionales.

En la siguiente tabla se entrega un listado de medidas que pueden adoptarse frente a un impacto ambiental potencial para proyectos de tendido de líneas de transmisión primarias y secundarias.

Las medidas de control y mitigación ambiental, se exponen con mayor detalle en el anexo 1, en función a las principales actividades del proyecto, los que servirán como referencia para implementar el Plan de Manejo Ambiental por el Contratista que ejecute el proyecto.



Cuadro N° 18

Medidas de Control y Mitigación de Impactos Ambientales Etapa de Construcción

Componente	Impacto	Medida de Mitigación
Aire	Emisión de gases, material particulado y polvo. Ruidos y vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> a. Transportar el material de excavación cubierto y realizar el transporte por rutas establecidas con anticipación. b. Las actividades para el control de emisiones atmosféricas buscan asegurar el cumplimiento de las normas, para lo cual todos los vehículos y equipos utilizados deben ser sometidos a un Programa de mantenimiento y sincronización preventiva antes del inicio de la obra. c. Ante la presencia de polvo y ruido en las zonas habitadas, se tendrá que regar permanentemente durante la ejecución de la obra, mediante el uso de cisternas o motobombas adecuadas. d. Ante riesgo de accidentes con el personal de la obra, se deberán dar las charlas oportunas al personal de la obra, señalando algunas medidas de seguridad, así como proporcionarle la indumentaria de protección de accidentes, como: casco y guantes. e. Minimizar la generación de ruidos, controlando la operación de los equipos de manera alternada, y en horas adecuadas.
Suelo	Generación de residuos sólidos (domésticos e industriales). Cambios en la estructura del suelo (propiedades físico-químicas)	<ul style="list-style-type: none"> f. La disposición de desechos de construcción se hará en los lugares seleccionados, serán almacenados adecuadamente, y estabilizados físicamente. Al finalizar la obra, la empresa encargada de la obra deberá dismantelar las casetas temporales, patios de almacenamiento, talleres y demás construcciones temporales, disponer los escombros y restaurar el ambiente a condiciones iguales o mejores a las iniciales. g. La disposición de los residuos sólidos de origen doméstico, los de origen orgánico serán enterrados en un pozo y los de carácter inorgánico será entregado a una EPS para su disposición final/o entregados a la Municipalidad respectiva. h. Implementar una señalización ambiental con el propósito de velar por la mínima afectación de los componentes ambientales durante el desarrollo del proceso constructivo de la obra. De acuerdo a la evaluación ambiental efectuada, se tiene que el elemento ambiental que está expuesto a mayor riesgo es la flora y los suelos. La señalización ambiental que debe implementarse será de tipo informativo y preventivo en torno a la protección del Ambiente en estos aspectos, para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento: <ul style="list-style-type: none"> i. Se colocarán letreros de advertencia, exteriores a la obra, para los transeúntes o público en general, referentes a las diversas actividades que se realicen. ii. Se debe prever que la señalización, sobre todo la parte exterior, sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales reflectantes y/o buena iluminación. iii. Se deberán colocar letreros de sensibilización ambiental. iv. Los vehículos que inicien un movimiento lo anunciarán mediante señales acústicas, esto incluye la señal de retroceso que es de carácter obligatorio para todo vehículo. i. Se preverá la actuación de señales para advertir del movimiento de vehículos, especialmente la salida y entrada de vehículos en el campamento. Por ejemplo: La señalización que se propone consistirá básicamente en la colocación de paneles informativos en los que se indique al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, los que serán colocados en el área de obras en puntos estratégicos designados por la supervisión ambiental. <ul style="list-style-type: none"> - Realizar trabajos de mantenimiento de equipos, si se requiere, sobre un polietileno que cubra el área de trabajo. - Remover inmediatamente, en caso de derrames accidentales de combustible, el suelo y restaurar el área afectada con materiales y procedimientos sencillos.
Agua (Recursos Hídricos)	Contaminación de cursos de agua o cauces por sedimentos y residuos líquidos o sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - Los almacenes o depósitos de hidrocarburos deben tener protección en el piso de geomembrana, con una altura de mínima de 0.40 m. - No almacenar temporalmente en lugares abiertos a la erosión pluvial material de excavación, protegerlos en lugares bajo techo o cubrirlos con mantas impermeables. - Remover inmediatamente con materiales adecuados, los derrames accidentales de combustible. - Para prevenir la contaminación de los cursos de agua, se asumirán las consideraciones recomendadas para el componente suelo.
Vegetación y Fauna	Remoción y afectación de la cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar la infraestructura existente para la instalación de los trabajadores. - Separar la capa de material orgánico de la del material inerte para su posible reutilización. - Evitar el paso de maquinaria sobre suelo con cobertura vegetal fuera del área de la obra. - Reforestar las zonas afectadas con especies del lugar, las zonas utilizadas como accesos provisionales y zonas de trabajo o depósitos.
Socioeconómico	Generación de expectativas laborales a la población y riesgos laborales. Cambios culturales	<ul style="list-style-type: none"> j. Apoyar a los pobladores locales contratándolos como mano de obra no calificada y en servicios de alimentación. k. Todos los trabajadores asignados a la labor de campo deberán someterse a un examen médico pre-ocupacional y al finalizar las obras, el que incluirán análisis de laboratorio, sobre todo de existir personal foráneo recientemente arribado y contratado solamente para este proyecto. l. Durante la etapa de construcción se colocarán en el campamento y en lugares visibles afiches alusivos a costumbres higiénicas (lavado de manos, disposición de desechos, etc.). m. La empresa deberá cumplir con todas las disposiciones sobre salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes emanadas del Ministerio de Trabajo y cumplimiento del Reglamento de Seguridad de la Autoridad Competente – Ministerio de Energía y Minas¹ – OSINERG.
Paisaje	Impacto visual	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperar y restaurar el espacio público afectado, una vez finalizada la obra, retirando todos los materiales y residuos provenientes de las actividades constructivas. - Pintar los postes o torres de colores similares a los del medio que lo rodea- Establecer pantallas vegetales que disimulen instalaciones.

¹ Aprueban Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas, R.M N° 161-2007 MEM/DM.



Responsabilidades y Compromisos para la Etapa de Construcción

a) Organización para el tema ambiental.

El ejecutor del proyecto debe organizarse adecuadamente para manejar los temas ambientales del proyecto. Deberá designar dentro del organigrama de su empresa y del personal que trabajará en la obra a alguien responsable de realizar el seguimiento de las variables ambientales en las cuales se previó impactos adversos y que fueron identificados previamente. La (s) persona (s) designadas deberán tener conocimiento cabal del Plan de Manejo Ambiental comprometido en su proyecto, así como también conocimientos básicos sobre los componentes potencialmente afectados por la obra, pues dentro de sus responsabilidades tendrá identificar impactos no previstos y que puedan surgir una vez comenzadas las obras.

b) Sistema de comunicación de temas ambientales.

El ejecutor debe diseñar e implementar un sistema sencillo de información y comunicación de temas ambientales, tanto para con la comunidad como con las autoridades públicas con las que le corresponda interactuar. Esto con el objetivo de comunicar eventuales problemas ambientales en la etapa de ejecución de la obra.

c) Capacitación ambiental del personal de la obra.

El ejecutor del proyecto tendrá la responsabilidad de capacitar a su personal en los temas comprometidos en el Plan de Manejo Ambiental.

Los siguientes son los temas que se deben cubrir a este respecto:

1. Educación Ambiental
2. Obligaciones que tienen los trabajadores tanto con la comunidad como con la protección del medio ambiente y la salud.
3. Conducta de los trabajadores en las áreas de faenas y las poblaciones cercanas al proyecto.
4. Manejo de Desechos Sólidos Domésticos e Industriales
5. Manejo de Desmontes y Desperdicios de Construcción
6. Conceptos Básicos sobre Ecosistemas de Cuencas Hidrográficas
7. Manejo de Aceites y Combustibles
8. Usos de Implementos de Seguridad (Trabajo Seguro)
9. Normativa Ambiental y Seguridad Industrial



d) **Plan de Vigilancia y Control Ambiental.**

El ejecutor del proyecto deberá desarrollar un Plan de Vigilancia y Control Ambiental para la obra, de manera de otorgar garantía del cumplimiento de las medidas ambientales comprometidas. Deberá designar a un trabajador de la obra que llevé un registro de los incidentes y accidentes de carácter ambiental o cuyo origen este en la variable ambiental y de salud de las personas para tomar las medidas correctivas apropiadas.

e) **Plan de Emergencia Ambiental.**

Considerando que se trata de proyectos que no debieran ingresar al SEIA, es muy baja la probabilidad que se produzcan emergencias ambientales de proporciones, sin embargo el contratista debe indicar las acciones de manejo que tendría en caso de una eventual emergencia ambiental, ya sea por derrame de combustible o materiales peligrosos, accidentes en las faenas, problemas debido a emergencias climáticas, etc.

f) **Plan de Cierre.**

El objetivo de este plan es proteger el ambiente frente a los posibles impactos que pudieran presentarse cuando deje de operar la Línea de Transmisión 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 cierre 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 cierre y desmantelamiento de las instalaciones de la Línea de Transmisión 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, por lo tanto lo que se propone aquí es un Plan de Cierre de Obras, el comprenderá:

- La desconexión y desenergización con las subestaciones.
- Retiro de los conductores y de los aisladores. Retiro del cable de guarda.
- Desmantelamiento y retiro de los postes de alta tensión. Primeramente se procederá a retirar los cables, luego los aisladores y retiro de los postes.
- Demolición de las cimentaciones. Bloqueo y anulación de las vías de acceso.

Como se trata de Proyectos de Infraestructura Rural que poseen un alto valor social se estima que estos no requerirán de cierre por término de su vida útil.



g) **Compromisos voluntarios.**

El ejecutor del proyecto deberá tomar acciones durante todo el transcurso de la construcción de la obra y en la operación, con lo cual se estará comprometiéndose voluntariamente a cumplir con dichas medidas y tanto las autoridades como la comunidad deben verificar que los compromisos ambientales se materialicen durante la ejecución y operación de un proyecto.

h) **Monitoreo.**

Ubicación de los campamentos provisionales y sus instalaciones los que deberán ubicarse en zonas de mínimo riesgo de contaminación para las aguas superficiales y subterráneas, y para la vegetación. Estos emplazamientos suelen convertirse en focos constantes de vertido de materiales contaminantes.

El movimiento de tierras, que podría afectar la geomorfología y el paisaje del lugar, y por la generación de deslizamientos, pueden afectar a la vegetación, la fauna y al personal de obra.

La fase de acabado, entendiendo como tal, todos aquellos trabajos que permitan dar por finalizada una determinada operación de obra.

El vertido incontrolado, en muchos casos, de materiales diversos sobrantes. Estos deberán depositarse en los lugares previamente seleccionados para ello.

Según la evaluación ambiental, el elemento de mayor riesgo de afectación será la cobertura vegetal y los suelos, por ello el monitoreo que se propone estará centrado básicamente en el seguimiento de la calidad de estos recursos.

❖ **Seguimiento**

El monitoreo debe realizarse un mes antes del inicio de la obra y al terminar un mes después del fin de la misma en el punto indicado. Se realizarán monitoreos de control cada tres meses.

❖ **Control ambiental**

Realizados los muestreos de campo y las pruebas de laboratorio necesarias, se procede al análisis de la información, con el fin de evaluar el comportamiento de cada indicador.



En caso de que alguno de los indicadores ambientales presente valores incompatibles con las normas de calidad indicadas por actividades o procesos imputables al Proyecto, se debe de tomar las medidas correctivas pertinentes. De ser necesario, debe suspenderse temporalmente la actividad, mientras se encuentre las soluciones.

Por otro lado, si durante el proceso de seguimiento ambiental no se detectan variaciones de consideración en los valores de los indicadores analizados, el monitoreo podrá ser suspendido, previa aprobación de la supervisión ambiental.

5.2 Etapa de Operación.

Medidas de Control, Mitigación o Compensación Identificadas.

Las medidas propuestas de reducción, mitigación o compensación de impactos ambientales adversos durante la etapa de operación, son:

Cuadro N° 19
Medidas de Control y Mitigación de Impactos Ambientales Etapa de Operación

Componente	Impacto	Medida de Mitigación
Suelo	<p>Generación de residuos sólidos (domésticos e industriales).</p> <p>Cambios en la estructura del suelo (propiedades físico-químicas)</p>	<p>n. Retirar, transportar y disponer los residuos sólidos en lugares autorizados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si se requiere de la ubicación de patios de almacenamiento temporal, producto del material reciclable extraído de las excavaciones, deberá estar provisto de canales perimetrales con sus respectivas estructuras para el control de sedimentos. - Realizar trabajos de mantenimiento de equipos, si se requiere, sobre un polietileno que cubra el área de trabajo. - Remover inmediatamente, en caso de derrames accidentales de combustible, el suelo y restaurar el área afectada con materiales y procedimientos sencillos. - Separar la capa de material orgánico de la del material inerte; el material orgánico es posible reutilizar



Responsabilidades y Compromisos para la Etapa de Operación

El Plan de Manejo Ambiental propuesto tiene una estructura que incluye:

a) Programas de Prevención.

La Concesionaria, sin perjuicio del cumplimiento de las normas ambientales, pondrá en marcha los programas de prevención, reducción o mitigación de impactos ambientales que afecten al sistema.

El programa de prevención se estructura sobre la base de prácticas destinadas a reducir o eliminar la generación de impactos ambientales en la misma fuente de impactos, mediante el empleo de adecuados procedimientos de operación y mantenimiento.

En el caso de las líneas de transmisión de electricidad, objeto del estudio se considerará el empleo de equipos y tecnologías adecuadas para la operación y mantenimiento, capacitación del personal y controles de inventario, entre otros.

b) Plan de Monitoreo.

Será capaz de tener bajo permanente observación los parámetros que el Ministerio de Energía y Minas considera necesarios para controlar los eventuales impactos generados por la operación y mantenimiento de las redes.

Dentro de estos programas el monitoreo tiene una gran importancia porque es la base para la adopción de las medidas que se requieren para implementar integralmente el Plan de Manejo Ambiental.

Se propone la evaluación periódica, continua, secuencial, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales como los aspectos biofísicos: clima, suelo, agua, vegetación, fauna, relieve, etc. Como los aspectos socio-económicos y culturales que permiten una toma de decisiones para el buen manejo y la conservación del medio ambiente.

Las medidas de control que se ejecuten deberán ser supervisadas por Auditores y Autoridades competentes.

El periodo de las evaluaciones en los dos primeros años de operación será una buena frecuencia de dos evaluaciones al año que coincidan con las estaciones climáticas.



El plan de monitoreo debe considerar los siguientes ítems:

- Diagrama de flujo de proceso.
- Monitoreo de residuos.
- Selección de parámetros ambientales.
- Criterios para selección de estaciones de muestreo.
- Identificación de las estaciones de muestro.
- Frecuencia de monitoreo.





6.0 PLAN DE CONTINGENCIA.

6.1 Etapa de Construcción.

El Plan de Contingencias tiene por objeto establecer las acciones que se deben de ejecutar frente a la ocurrencia de eventos de carácter técnico, accidental o humano, con el fin de proteger la vida humana, los recursos naturales y los bienes en la zona del Proyecto, así como evitar retrasos y costos extra durante la ejecución de la obra.

Las etapas propensas a mayores peligros son las de construcción y operación, debido a la propia naturaleza de las actividades o presencia de eventos naturales, requiriéndose por tanto un Plan de Contingencias que evalúe los riesgos y que incluya las medidas para responder y controlar tales hechos.

En este Plan se esquematiza las acciones que serán implementadas si ocurrieran contingencias que no puedan ser controladas por simples medidas de mitigación y que puedan interferir con el normal desarrollo del Proyecto. Toda vez que las instalaciones están sujetas a eventos naturales que obedecen a la geodinámica del emplazamiento y de la región (deslizamientos, inundaciones, incendios, etc.).

También se considera emergencias contraídas por eventos productos de errores involuntarios de operación como derrames de aceites, grasas, lubricantes, entre otros. Por lo tanto, será necesario contar con el concurso de especialistas encargados en emergencias ambientales.

Metodología.

A continuación se explica la metodología a llevar a cabo en el proceso del Plan de contingencias.

Inicialmente deben identificarse los posibles eventos impactantes, tomando como base el Plan de Manejo Ambiental previamente presentado, haciendo una clara diferenciación de ellos en razón de sus causas, según las cuales se clasifican en:

Contingencias accidentales.- Aquellas originadas por accidentes ocurridos en los frentes de trabajo y que requieren de una atención médica y de organismos de rescate y socorro. Sus consecuencias pueden producir pérdida de vidas. Entre éstas se cuentan los incendios y accidentes de trabajo (electrocución, caídas, ahogamiento, incineración). Se encuentran también aquellas originadas por mordeduras o picaduras de animales, las que dependiendo de su gravedad, pueden ocasionar graves consecuencias.



Contingencias técnicas.- Son las originadas por procesos constructivos que requieren una atención técnica, ya sea de construcción o de diseño. Sus consecuencias pueden reflejarse en atrasos y extracostos para el Proyecto. Entre ellas se cuentan los atrasos en programas de construcción, condiciones geotécnicas inesperadas y fallas en el suministro de insumos, entre otros.

Contingencias humanas.- Son las originadas por eventos resultantes de la ejecución misma del Proyecto y su acción sobre la población establecida en el área de influencia de la obra, o por conflictos humanos exógenos. Sus consecuencias pueden ser atrasos en la obra, deterioro de la imagen de la empresa propietaria, dificultades de orden público, etc. Se consideran como contingencias humanas el deterioro en el medio ambiente, el deterioro en salubridad, los paros cívicos y las huelgas de trabajadores.

Análisis de Riesgos.

En el cuadro siguiente, se presenta el análisis de riesgos y las medidas preventivas para la atención de las contingencias, realizado para determinar el grado de afectación en relación con los eventos de carácter técnico, accidental y/o humano. Para esto, se tuvo en cuenta la evaluación multidisciplinaria que constituye el estudio de los eventos que presentan riesgo durante la construcción y operación del Proyecto.

Conviene anotar que existen diversos agentes (naturales, técnicos y humanos), que podrían aumentar la probabilidad de ocurrencia de alguno de los riesgos identificados. Entre estos sobresalen sismos, lluvias excesivas, condiciones geotécnicas inesperadas, procedimientos constructivos inadecuados, materiales de baja calidad, malas relaciones con la comunidad y los trabajadores, situaciones políticas en el ámbito regional o nacional desfavorables.



Cuadro N° 20
Riesgos Previsibles en la Zona de Influencia del Proyecto

Riesgos	Localización	Medidas Preventivas
Incendios	Sítios de almacenamiento y manipulación de combustibles	Cumplimiento cuidadoso de las normas de seguridad industrial en lo relacionado con el manejo y almacenamiento de combustibles
Fallas de estructuras	Estribos, cimentación, estructura de las bases de las torres.	Llevar un control adecuado, tanto de la calidad de los materiales utilizados, como de los procesos constructivos.
Derramamiento de combustibles	Sítios de almacenamiento y manipulación de combustibles.	Los sitios de almacenamiento deben cumplir todas las normas de seguridad industrial.
Accidentes de trabajo	Se pueden presentar en todos los frentes de la obra.	Cumplimiento cuidadoso de las normas de seguridad industrial. Señalización clara que avise al personal y a la comunidad el tipo de riesgo al que se someten. Cerramientos con cintas reflexivas, mallas y barreras, en los sitios de más posibilidad de accidente.
Epidemias	Campamentos y pueblos cercanos	Adelantar continuamente campañas educativas de prevención de enfermedades infecto-contagiosas, venéreas y producidas por el agua o alimentos contaminados o descompuestos. Revisión médica periódica de los trabajadores vinculados al proyecto.
Mordeduras y picaduras	Se puede presentar en todos los frentes de la obra.	Cumplimiento de las normas de seguridad. Coordinación con el P.S. El Porvenir y participación en las prácticas de salvamento que estás programen.
Fallas en el suministro de insumos	Todo el proyecto podría verse afectado	Contar con varios proveedores en diferentes lugares. Mantener un stock razonable en los sitios de almacenamiento para subsanar una carencia de suministro, mientras el proveedor se normaliza o se utiliza uno diferente.
Huelga de trabajadores	Cualquier parte del proyecto podría verse afectado.	Cumplir con rigurosidad las normas de trabajo establecidas en la legislación peruana. Garantizar buenas condiciones físicas y psicológicas en el trabajo. Mantener una buena comunicación entre los trabajadores y empresa.
Para cívico	Cualquier parte del proyecto podría verse afectado.	Estableciendo una adecuada comunicación entre el dueño del proyecto, los beneficiarios, la empresa, los trabajadores y las comunidades de la zona.



Manejo de Contingencias.

Se deberá comunicar previamente al Centro de El Eslabón, el inicio de la obras de construcción del proyecto para que estén preparados frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir. De igual manera a la Dirección Regional de Energía y Minas San Martín deberán estar informados y dispuestos a colaborar en lo que sea necesario.

Para cada uno de los tipos de contingencias que pueden presentarse durante la construcción y operación del Proyecto, se plantea un procedimiento particular, el cual se presenta a continuación.

Contingencia Accidental:

El manejo respectivo se describe a continuación:

- Comunicación al ingeniero encargado del frente de trabajo, éste a su vez, Informará a la caseta de control u oficina, donde se mantendrá comunicación con todas las
- dependencias del Proyecto.
- Comunicar el suceso a la Brigada de Atención de Emergencias, en la cual, si la magnitud del evento lo requiere, se activará en forma inmediata un plan de atención
- de emergencias que involucrará acciones inmediatas.
- El Envío de una ambulancia u movilidad utilizada para trasladar al personal al sitio del accidente si la magnitud lo requiere. Igualmente, se enviará el personal necesario para prestar los primeros auxilios y colaborar con las labores de salvamento.
- Luego, de acuerdo con la magnitud del caso, se comunicará al Puesto de Salud más cercano y al Centro de Salud ubicado en el distrito de El Eslabón.
- Simultáneamente el encargado de la obra iniciará la evacuación del frente.
- Controlada la emergencia la empresa hará una evaluación que originaron el evento, el manejo dado y los procedimientos empleados, con el objeto de optimizar la operatividad del plan para eventos futuros.

Contingencia Técnica:

Si se detecta un problema de carácter técnico durante el proceso constructivo, el inspector y/o el ingeniero encargado del frente de obra evaluará las causas, determinará las posibles soluciones y definirá si cuenta con la capacidad técnica para resolver el problema. Si las características de la falla no le permiten hacerlo, informará de la situación a la supervisión.



Conocido el problema, la supervisión técnica ejecutará inmediatamente una de las siguientes acciones:

- Si el caso puede resolverlo la supervisión técnica, llamará al encargado de la obra y le comunicará la solución.
- Si el caso no puede ser resuelto por la supervisión técnica, comunicará el problema a la Dirección del Proyecto que, a su vez, hará conocer inmediatamente el problema al diseñador, éste procederá a estudiar la solución, la comunicará al supervisor y a la empresa.

Contingencia Humana:

Las acciones a seguir en caso de una contingencia humana dependerán de la responsabilidad o no del encargado de la obra en su generación y, por ende, en su solución, estas contingencias se atenderán como se indica a continuación:

En los casos de paros o huelgas que comprometan directamente al encargado de la obra, deberá dar aviso inmediato a la supervisión técnica y al propietario del Proyecto sobre el inicio de la anomalía y las causas que la han motivado.

En eventualidades, como problemas masivos de salubridad dentro del personal del Proyecto (intoxicación, epidemias), el encargado deberá dar aviso inmediato al propietario y a la supervisión técnica, describiendo las causas del problema, y sus eventuales consecuencias sobre el normal desarrollo de la obra. Adicionalmente estará comprometido, en los casos que lo amerite, a proveer soluciones como la contratación de personal temporal para atender los frentes de obra más afectados.

Para los casos de perturbación de orden público (terrorismo, delincuencia común), donde el encargado de la obra sea uno de los actores afectados, se deberá, en primer lugar dar aviso a las autoridades competentes (Policía Nacional) para que ellas tomen las medidas correctivas pertinentes, y, después de una evaluación de las consecuencias de los hechos (destrucción de la obra o parte de ella, deterioro de infraestructura, pérdida de equipos y materiales de construcción), al propietario de la obra a través de la supervisión técnica, estimando los efectos que sobre el desarrollo de las actividades puedan inferirse.

Ámbito del Programa.

El Programa de Contingencias debe proteger a todo el ámbito de influencia directa del Proyecto.



El Programa considera lo siguiente:

Todo accidente inesperado que se produzca en el área de influencia tendrá una oportuna acción de respuesta por los responsables de la empresa, teniendo en cuenta las prioridades siguientes:

- Garantizar la integridad física de las personas.
- Disminuir los estragos producidos sobre el medio ambiente y su entorno.

Unidad de Contingencias.

El objetivo principal de la Unidad de Contingencias es la protección de la vida humana. Esta se encargará de llevar a lugares seguros a las personas lesionadas, prestándole los primeros auxilios. También procederá a inculcar al personal las atenciones y prestación de primeros auxilios en casos de accidentes por deslizamientos, aluviones y demás riesgos comunes en el proyecto. La Unidad de Contingencias se encargará de determinar el alcance de los daños ocasionados por el evento en el avance de la obra, en los sistemas de abastecimiento y en las comunicaciones y mantendrá informado al dueño del Proyecto de dichas actividades.

La unidad de contingencia deberá contar con lo siguiente:

- Personal capacitado en primeros auxilios
- Unidades móviles de desplazamiento rápido
- Equipo de telecomunicaciones
- Equipos de auxilios paramédicos
- Equipos contra incendios
- Unidades para movimiento de tierras.

Todo personal que trabaje en la obra, deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado. En cada grupo de trabajo se designará a un encargado del plan de contingencias, quién estará a cargo de las labores iniciales de rescate o auxilio e informará a la central del tipo y magnitud del desastre.

La organización de unidad de contingencias y la capacitación estará a cargo de la oficina de seguridad e higiene ocupacional en coordinación con el médico de la empresa encargada de la obra, o el personal médico y paramédico del Ministerio de Salud, a través de sus P.S o C.S.



El encargado de la obra designará entre sus unidades uno o dos vehículos por frente de obra los que integrarán el equipo de contingencias, los mismos que además de cumplir sus actividades normales, estarán en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal y/o de los equipos de trabajo.

El sistema de comunicación de auxilios debe ser un sistema de alerta en tiempo real; es decir, los grupos de trabajo deben contar con unidades móviles de comunicación, que estarán comunicadas con la unidad central de contingencias y esta, a su vez, con las unidades de auxilio.

Toda contingencia debe ser informada inmediatamente, de lo ocurrido al Supervisor de área, asimismo, a los hospitales o centro asistencial autorizado y a la autoridad policial, militar o política correspondiente. Se informará además a la Dirección Regional de Energía y Minas San Martín, DGE del MEM (Ministerio de Energía y Minas), además a la Dirección Regional de Trabajo y Promoción Social, según sea el caso.

Se coordinará con Defensa Civil, Municipalidad Distrital de El Eslabón, Delegaciones Policía Nacional del Perú en El Eslabón/ Huallaga, Centro de Salud de El Eslabón,

Se contará con equipos contra incendios móviles que estarán compuestos por extintores de polvo químico. Éstos estarán implementados en todas las unidades móviles del Proyecto, además las instalaciones auxiliares (campamento y patio de maquinarias) deberán contar con extintores y cajas de arena.

6.2 Etapa de Operación.

El Plan de Contingencias será aplicado durante las actividades de operación y mantenimiento de las instalaciones, subestaciones y zona de viviendas residenciales por estar dentro del área de influencia.

Las posibles contingencias mayores se darían como producto de desprendimientos de cables o derribamiento de los postes por actos de sabotaje de guerra interna o externa, los que pueden originar daños a la propiedad privada o pública, daños personales así entre otros.

Para evitar posibles daños por efecto de producirse este tipo de contingencia, se recomienda informar continuamente a las poblaciones cercanas para que se abstengan de realizar construcciones en la franja de servidumbre; entre las principales contingencias de ocurrir durante la Etapa de Funcionamiento se tiene:

**a. Peligro de Electrocuci3n**

Ante la posible ocurrencia de dicho evento se deber1 proceder de la siguiente manera:

- Desenergizar el circuito o lnea conductora en el 1rea del siniestro.
- Trasladar inmediatamente a las personas afectadas al centro de salud o posta m1dica m1s cercana para su tratamiento.
- Se1alizar el 1rea afectada.
- Efectuar las reparaciones y realizar una evaluaci3n del accidente.

b. Peligro de Incendios.

Esto podr1a suceder por sobrecargas el circuito el1ctrico o cortocircuitos ocasionado por factores externos a la operaci3n misma del sistema de distribuci3n. Las pautas b1sicas a seguir ante la presencia de un incendio son las siguientes:

- Localizar y aislar inmediatamente la zona afectada, aperturando el circuito el1ctrico (mediante los equipos de protecci3n o directamente).
- Evacuar a las personas adecuadas hacia el centro m1dico o posta m1s cercano.
- Sofocar el incendio con extintores, los cuales deber1n ser almacenados en lugares visibles. La vigencia y operatividad de estos equipos deber1n ser continuamente controlada por el personal encargado de la operaci3n del sistema.
- Se1alizar y aislar la zona afectada hasta su completa reparaci3n.
- Efectuar una evaluaci3n de los da1os que pudieran haberse producido.

La mejor manera de evitar los accidentes es a trav1s de la prevenci3n por lo que se recomienda a las autoridades informar sobre los posibles peligros. Sin embargo, se deber1 tambi1n capacitar en primeros auxilios al personal para dar las atenciones b1sicas cuando ocurra este tipo de accidentes.



7.0 ESTIMACIÓN DE COSTOS AMBIENTALES.

7.1 Etapa de Construcción.

Todos los costos ambientales serán a cuenta del Contratista.

Cuadro N° 11
Costos de las medidas de control y mitigación del Plan de Manejo Ambiental

Medida de Mitigación	Costos
Transportar el material de excavación cubierto y realizar el transporte por rutas establecidas con anticipación.	Contratista
Las actividades para el control de emisiones atmosféricas buscan asegurar el cumplimiento de las normas, para lo cual todos los vehículos y equipos utilizados deben ser sometidos a un Programa de mantenimiento y sincronización preventiva antes del inicio de la obra.	Contratista
Ante la presencia de polvo y ruido en las zonas habitadas, se tendrá que regar permanentemente durante la ejecución de la obra, mediante el uso de cisternas o motobombas adecuadas.	Contratista
Ante riesgo de accidentes con el personal de la obra, se deberán dar las charlas oportunas al personal de la obra, señalando algunas medidas de seguridad, así como proporcionarle la indumentaria de protección de accidentes, como: casco y guantes.	Contratista
Minimizar la generación de ruidos, controlando la operación de los equipos de manera alternada, y en horas adecuadas.	Contratista
La disposición de residuos industriales y de origen domestico se hará en los lugares seleccionados, serán almacenados adecuadamente, y estabilizados físicamente para su disposición final. Al finalizar la obra, la empresa encargada de la obra deberá desmantelar las casetas temporales, patios de almacenamiento, talleres y demás construcciones temporales, disponer los escombros y restaurar el ambiente a condiciones iguales o mejores a las iniciales.	Contratista
La disposición de los residuos sólidos de origen domestico, los de origen orgánico serán enterrados en un pozo y los de carácter inorgánico será entregado a una EPS para su disposición final/o entregados a la Municipalidad respectiva.	1500
Implementar una señalización ambiental con el propósito de velar por la mínima afectación de los componentes ambientales durante el desarrollo del proceso constructivo de la obra. De acuerdo a la evaluación ambiental efectuada, se tiene que el elemento ambiental que está expuesto a mayor riesgo es la flora y los suelos. La señalización ambiental que debe implementarse será de tipo informativo y preventivo en torno a la protección del Ambiente en estos aspectos, para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se colocarán letreros de advertencia, exteriores a la obra, para los transeúntes o público en general, referentes a las diversas actividades que se realicen. 	6000
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se debe prever que la señalización, sobre todo la parte exterior, sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales reflectantes y/o buena iluminación. 	Contratista
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se deberán colocar letreros de sensibilización ambiental. 	4000
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los vehículos que inicien un movimiento lo anunciarán mediante señales acústicas, esto incluye la señal de retroceso que es de carácter obligatorio para todo vehículo. 	Contratista
Se preverá la actuación de señales para advertir del movimiento de vehículos, especialmente la salida y entrada de vehículos en el campamento. Por ejemplo: La señalización que se propone consistirá básicamente en la colocación de paneles informativos en los que se indique al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, los que serán colocados en el área de obras en puntos estratégicos designados por la supervisión ambiental.	3500
Realizar trabajos de mantenimiento de equipos, si se requiere, sobre un polietileno que cubra el área de trabajo.	Contratista
Remover inmediatamente, en caso de derrames accidentales de combustible, el suelo y restaurar el área afectada con materiales y procedimientos sencillos.	Contratista
Los almacenes o depósitos de hidrocarburos deben tener protección en el piso de geomembrana, con una altura de mínima de 0.40m.	Contratista
No almacenar temporalmente en lugares abiertos a la erosión pluvial material de excavación, protegerlos en lugares bajo techo o cubrirlos con mantas impermeables.	Contratista
Remover inmediatamente con materiales adecuados, los derrames accidentales de combustible.	Contratista
Para prevenir la contaminación de los cursos de agua, se asumirán las consideraciones recomendadas para el componente suelo.	Contratista
Utilizar la infraestructura existente para la instalación de los trabajadores.	Contratista
Separar la capa de material orgánico de la del material inerte para su posible reutilización.	Contratista
Evitar el paso de maquinaria sobre suelo con cobertura vegetal fuera del área de la obra.	Contratista
Reforestar las zonas afectadas con especies del lugar, las zonas utilizadas como accesos provisionales y zonas de trabajo o depósitos.	8250
Apoyar a los pobladores locales contratándolos como mano de obra no calificada y en servicios de alimentación.	Contratista
Todos los trabajadores asignados a la labor de campo deberán someterse a un examen médico pre-ocupacional y al finalizar las obras, el que incluirá análisis de laboratorio, sobre todo de existir personal foráneo recientemente arribado y contratado solamente para este proyecto.	Contratista
Durante la etapa de construcción se colocarán en el campamento y en lugares visibles afiches alusivos a costumbres higiénicas (lavado de manos, disposición de desechos, etc.).	500
La empresa deberá cumplir con todas las disposiciones sobre salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes emanadas del Ministerio de Trabajo y cumplimiento del Reglamento de Seguridad de la Autoridad Competente – Ministerio de Energía y Minas[1] – OSINERG.	Contratista
Recuperar y restaurar el espacio público afectado, una vez finalizada la obra, retirando todos los materiales y residuos provenientes de las actividades constructivas. - Pintar los postes o torres de colores similares a los del medio que lo rodea- Establecer pantallas vegetales que disimulen instalaciones.	Contratista
Capacitación ambiental y de seguridad del personal de obra	6000
Costo Total para implementar las medidas ambientales	S/. 29,250



7.2 Etapa de Operación.

Estos serán a cuenta de la empresa concesionaria ELECTRO ORIENTE S.A.





“CONSTRUCCION DE LA LINEA Y RED PRIMARIA EN 22.9 - 13.2 KV, SUBESTACIONES DE DISTRIBUCION Y RED SECUNDARIA EN EL SECTOR COLLPA Y LOS LAURELES, DISTRITO DE EL ESLABON - HUALLAGA - SAN MARTIN”

ÍNDICE

- 1. ASPECTOS GENERALES**
 - 1.1 Antecedentes del Proyecto
 - 1.2 Titular del Proyecto
 - 1.3 Nombre del Proyecto
 - 1.4 Ubicación del Proyecto
 - 1.4.1 Vías de Acceso
 - 1.4.2 Vías de Comunicación
 - 1.4.6 Actividades Económicas y Social
- 2. DESCRIPCION DEL PROYECTO**
 - 2.1 Objetivo
 - 2.2 Alcance
 - 2.2.1 Coordinaciones Efectuadas en la Zona del Proyecto
 - 2.2 BALANCE OFERTA DEMANDA
 - 2.3 CALIFICACIÓN ELÉCTRICA
 - a. Fisiografía
 - b. Geomorfología
 - c. Geología
 - d. Climatología
 - e. Suelos
 - f. Hidrología
 - g. Ecología
 - h. Cuenca Hidrográfica del Río Huallaga
 - i. Riegos Naturales
 - 3.2 Ambiente Biológico
 - 3.3 Ambiente Social
- 4. IMPACTOS RELEVANTES DEL PROYECTO**
 - 4.1 Generalidades
 - 4.2 Etapa de Operación
- 5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**
 - 5.1 Etapa de Construcción
 - 5.2 Etapa de Operación



6. PLAN DE CONTINGENCIA

6.1 Etapa de Construcción

6.2 Etapa de Operación

7. ESTIMACION DE COSTOS AMBIENTALES

7.1 Etapa de Construcción

7.2 Etapa de Operación

8. ANEXOS

9. PLANOS

