

# **CONTENIDO**

I.	DATOS GENERALES DEL TITULAR DEL PROYECTO .....	2
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
2.1	Alcances del proyecto .....	2
2.2	Descripción del proyecto .....	7
2.3	Aspectos de Diseño Eléctrico .....	11
2.4	Cimentación de Estructuras .....	15
2.5	Servidumbre .....	15
2.6	Valor Referencial del Proyecto.....	15
2.7	Plazo y Cronograma de Ejecución .....	15
III.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO .....	16
3.1	Ubicación.....	16
3.2	Vías de acceso .....	16
3.3	Ambiente Físico.....	16
3.4	Ambiente biológico .....	20
3.5	Medio socioeconómico .....	21
3.6	Principales problemas ambientales del entorno del proyecto .....	22
IV.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	23
4.1	En la etapa de construcción .....	23
4.2	En la etapa de operación y mantenimiento .....	24
4.3	Matriz de identificación de impactos ambientales primarios, secundarios y terciarios .....	24
4.4	Técnicas de evaluación de impactos ambientales .....	25
V.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O CORRECCIÓN DE IMPACTOS.....	25
5.1	Programa de prevención y/o mitigación.....	25
5.2	Programa de monitoreo.....	33
VI.	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	37
6.1	Aspectos generales .....	37
6.2	Enfoque y estrategia .....	37
6.3	Procedimiento de comunicación e información acerca del servicio .....	37
VII.	PLAN DE ABANDONO .....	37
7.1	Status ambiental propuesto.....	37
7.2	Plan de abandono y retiro de sus instalaciones.....	41

# Declaración de Impacto Ambiental

## “ELECTRIFICACION RURAL DE LOS CASERIOS CARRIZAL Y NUEVO CUTERVO”

### I. DATOS GENERALES DEL TITULAR DEL PROYECTO

Titular del proyecto		: GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTÍN	
Dirección		: CALLE AEROPUERTO N° 150 – BARRIO DE LLUYLLUCUCHA	
Distrito	: MOYOBAMBA	Urbanización	: -----
Provincia	: MOYOBAMBA	Departamento	: SAN MARTÍN
Representante Legal		: Lic. CÉSAR VILLANUEVA ARÉVALO	
Telefax		: (042)56-4100	
Correo electrónico		: cviar@hotmail.com	

### II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 2.1 Alcances del proyecto

El proyecto electrificación rural, materia de la presente declaración de impacto ambiental contempla la construcción de la línea y redes primarias 22.9kv, y redes secundarias 380/220 V, 3Ø, con Instalaciones de Alumbrado Público y Conexiones Domiciliarias, comprende los caseríos de Carrizal y Nuevo Cutervo, distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba.

El estudio de ingeniería se ha desarrollado para electrificar a 02 localidades y tiene los siguientes componentes:

Sección	Nivel de Estudio Desarrollado	Alcance
Líneas Primarias	Ingeniería Definitiva	5.68 Km.
Redes Primarias	Ingeniería Definitiva	02 localidades
Redes Secundarias	Ingeniería Definitiva	02 localidades

Beneficiará a 02 localidades, con una población total de 750 habitantes con 150 conexiones en baja tensión. En el siguiente cuadro se presenta las localidades beneficiadas:

**Cuadro N° 01: Localidades Beneficiadas**

Ítem	Localidades	N° de habitantes	N° de Conexiones
1	Carrizal	480	96
2	Nuevo Cutervo	270	54
<b>TOTAL</b>		<b>750</b>	<b>150</b>

El diseño de la línea y redes primarias y redes secundarias comprende los siguientes componentes:

### 2.1.1 Línea primaria proyectada

La línea primaria proyectada comprende extensiones desde las líneas primarias existentes. Las características de las líneas primarias proyectadas presentan las siguientes características:

- Tensión : 22.9 kV.
- Sistema adoptado : Aéreo radial.
- Disposición : Triangular, una cruceta con una ménsula de derivación según corresponda.
- Tipo de Distribución : 3 $\phi$ , tres conductores.
- Material del conductor : Aluminio tipo AAAC.
- Sección : 35 mm<sup>2</sup>
- Postes C.A.C. : 12/300/2/165/345 - 12/400/2/165/345.
- Crucetas de C.A.V. : Z/1/300.
- Crucetas de Madera. : 90x115mm x 2.40M de Long.  
102x127mm x 4.0 M de Long.
- Aisladores : Tipo PIN, Clase ANSI 56-2, de Porcelana.  
: Tipo Suspensión, Clase ANSI 53 – 2 de Porcelana.
- Retenidas : Simple y contrapunta, con cable de acero galvanizado 10mm $\phi$ , incluye amarre, preformados y accesorios.
- Protección : Puesta a tierra tipo varilla con sus respectivas cajas de registro.

Al inicio del alimentador se instalarán seccionadores (Cut- Out) con fusibles de expulsión tipo “K”; con pararrayos de óxido metálico.

La relación de tramos de líneas primarias se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 03: Tramos de líneas primarias**

Tramo	Descripción de Línea	Configuración	Sección Conductor (mm <sup>2</sup> )	Longitud Línea (m)
<b>TRAMOS LP</b>				
1	Nvo. San Miguel estructura E - 2.6.120 – Vértice 10	22.9 kV Trifásico	35mm <sup>2</sup>	1,640.00
<b>Subtotal</b>				<b>1,640.00</b>
<b>DERIVACIONES</b>				
D1	Deriv. Nvo Cutervo	22.9 kV Trifásico	35mm <sup>2</sup>	1,840.00
D2	Deriv. Carrizal	22.9 kV Trifásico	35mm <sup>2</sup>	2,200.00
<b>Subtotal</b>				<b>4,040.00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>5,680.00</b>

El eje de la línea proyectada parte del punto de alimentación de la estructura E - 2.6.120; de la Línea Shucshuyacu – Nuevo San Miguel, donde partirá hasta el vértice V-10 a partir del cual derivará al Caserío Carrizal y al Nuevo Cutervo hasta su respectiva subestación.

**Cuadro N°. 04. Vértices de la línea primaria y derivaciones**

COORDINADAS UTM		
Vertice	Este	Norte
V 01	288583	9313433
V 02	288575	9313482
V 03	288460	9313450
V 04	288240	9313448
V 05	288104	9313383
V 06	288049	9313149
V 07	288028	9313282
V 08	287931	9312602
V 09	288036	9312439
<b>V 10</b>	287982	9312379
V 11	288034	9312182
V 12	288311	9311909
V 13	288225	9311829
V 14	288189	9311673
V 15	288410	9311399
V 16	288662	9311240
V 17	288744	9311059
V 18	288874	9310899
V 19	289011	9310658
V 20	289063	9310638
V 21	289044	9310617
V 22	289052	9310551
V 23	289068	9310535
V 24	287420	9312642
V 25	287225	9312479
V 26	286678	9312820
V 27	286614	9312928
V 28	286609	9313028
V 29	286512	9313100
V 30	286377	9313100
V 31	286336	9313100
V 32	286293	9313100
V 33	286168	9313100

### 2.1.2 Redes primarias

- **Subestaciones de distribución**

Las subestaciones de distribución será trifásica y los transformadores tendrán la siguiente relación de transformación 22,9/0,46-0,23 kV, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 05: Relación de Transformadores por Localidad**

Item	Localidad	Transformadores Trifásica (kVA)		Relación de Transformación	Conductor mm <sup>2</sup>
		25	37.5		
1	Carrizal		1	22,9/0,38-0,22 kV	35
2	Nuevo Cutervo	1		22,9/0,38-0,22 kV	35
<b>TOTAL</b>		<b>1</b>	<b>1</b>		

**2.1.3 Redes primarias proyectadas**

Las redes primarias proyectadas tendrán las siguientes características:

- Tensión : 22.9 kV.
- Sistema adoptado : Aéreo radial.
- Disposición : Vertical, tres ménsulas
- Tipo de Distribución : 3Ø, tres conductores.
- Material del conductor : Aluminio tipo AAAC.
- Sección : 35 mm<sup>2</sup>
- Postes C.A.C. : 13/300/2/165/360 - 13/400/2/165/360.
  
- Tipo de ménsulas de C.A.C : Ménsulas M/1.00m.
- Aisladores : Tipo PIN, Clase ANSI 56-2, de Porcelana.  
: Tipo Suspensión, Clase ANSI 52 – 3 de Porcelana.
- Retenidas : Simple y contrapunta, con cable de acero galvanizado 16mmØ, incluye amarre, preformados y accesorios.
- Protección : Puesta a tierra tipo varilla con sus respectivas cajas de registro.

**Alcances de la ingeniería detalle y labores de replanteo de la línea y redes primarias**

La ingeniería de detalle y replanteo de obra deberá comprender, sin ser limitativas las siguientes actividades:

- Verificación y aplicación de los cálculos mecánicos de conductores obtenidos en el estudio de ingeniería definitiva.
- Verificación y aplicación de las prestaciones mecánicas de estructuras obtenidas en los estudios de Ingeniería definitiva, en función a las distancias de seguridad, a los espaciamientos eléctricos y la resistencia mecánica propia de la estructura.
- Elaboración de la planilla final de estructuras como resultado del replanteo topográfico.
- Determinación de la cantidad final de materiales y equipos.
- Elaboración de planes de tendido de conductores, preparación de la tabla de tensado. En caso de utilizarse cadenas de suspensión, se elaborará, adicionalmente, las tablas de engrapado.
- Diseño y cálculo de las fundaciones de acuerdo con las condiciones reales del terreno.
- Coordinación de protección tomando en cuenta las características de los fusibles (cut-out), interruptores termomagnéticos y fusibles de baja tensión.
- Elaboración de planos "Conforme a Obra".
- Otros cálculos de justificación que solicite el propietario.

#### **2.1.4 Redes de servicio particular y alumbrado público**

Las redes de servicio de alumbrado público tendrán las siguientes características:

- Tensión de servicio : 220 V, 1 $\phi$ .
- Frecuencia : 60 Hz.
- Pastorales : Parabólico de A°G°, diseñados con tubos de 38.1mm $\phi$ ,
- Lámparas : Vapor de sodio de Alta Presión, 50 W, 220 V, 60 Hz.
- Luminaria : Para lámparas, de vapor de sodio Alta presión. (50 W)
- Conductores : Tipo extraflexible bipolar (NLT), para el conexionado a la red aérea.

#### **2.1.5 Conexiones domiciliarias:**

Las conexiones domiciliarias tendrán las siguientes características:

- Tensión de servicio : 220 V, 1 $\phi$ .
- Frecuencia : 60 Hz.
- Tipo de conductores : Cobre Electrolítico, de 2x4mm<sup>2</sup> de sección.
- Caja Portamedidor : La caja metálica de medición será monofásica del tipo "CMR-E", con tapa superior para ser soldada y unida a la tapa inferior mediante bisagra y cerradura con tornillo de cabeza plana, tablero de madera.

El proyecto comprende la ejecución de las conexiones domiciliarias para 150 lotes, serán aéreas, compuestas de cable concéntrico con conductor concéntrico de cobre electrolítico, con aislamiento a prueba de intemperie, para una tensión nominal de 220 V y de tendrá una sección de 2 x 4 mm<sup>2</sup>.

Todos los lotes tendrán medidor de energía instalado en una caja porta medidor y material accesorio de conexión y soporte del cable de acometida.

#### **Alcances del estudio de ingeniería detalle y labores de replanteo de las redes secundarias**

La ingeniería de detalle y replanteo de obra deberá comprender, sin ser limitativas las siguientes actividades:

- Levantamiento topográfico de los planos de lotización de manzaneo.
- Replanteo topográfico de planos de lotización y manzaneo
- Verificación y aplicación de los cálculos mecánico de conductores obtenidos en el estudio de ingeniería definitiva.
- Verificación y aplicación de las prestaciones mecánicas de estructuras obtenidas en los estudios de ingeniería definitiva, en función a las distancias de seguridad y la resistencia mecánica propia de la estructura.
- Elaboración de la planilla final de estructuras como resultado del replanteo topográfico, la que deberá permitir identificar los distintos suministros y labores de montaje: postes, accesorios, agujeros en terreno normal, rocoso, etc.

- Determinación de los ensambles de los materiales y equipos y su cantidad final.
- Diseño y cálculo de las fundaciones de acuerdo con las condiciones reales del terreno.
- Diseño de la puesta a tierra de las estructuras de redes secundarias de acuerdo con los valores de resistividad eléctrica del terreno obtenido mediante mediciones y según los criterios establecidos en el estudio definitivo.
- Definir los ejes de las redes secundarias.
- Definir la ubicación de las retenidas y anclajes.
- Cálculo de caída de tensión
- Elaboración de planos "Conforme a Obra".
- Otros cálculos de justificación que solicite el propietario.

## **2.2 Descripción del proyecto**

### **2.2.1 Normas aplicables**

El estudio de ingeniería definitiva y labores de campo se ha desarrollado, en conformidad a las prescripciones de las Normas Técnicas de la Dirección General de Electricidad para Electrificación Rural y el Código Nacional de Electricidad Suministro 2001 y normas Internacionales.

#### **a) Líneas y redes primarias**

- RD 016-2003-EM: Especificaciones Técnicas de Montaje de Líneas y Redes Primarias para Electrificación Rural.
- RD 018-2003-EM: Bases para el Diseño de Línea y Redes Primarias para Electrificación Rural.
- RD 05-2003-EM: Especificaciones Técnicas de Soportes Normalizados de Líneas y Redes Primarias para Electrificación Rural.
- RD 026-2003-EM: Especificaciones Técnicas para el Suministro de Materiales y Equipos de Líneas y Redes Primarias para Electrificación Rural.
- RD 030-2003-EM: Especificaciones Técnicas para levantamientos Topográficos para Electrificación Rural.
- Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento.
- Guía de Estudios de Impacto Ambiental para las Actividades Eléctricas.

#### **b) Redes secundarias**

- RD 017-2003-EM: Alumbrado de Vías Públicas en Aéreas Rurales.
- RD 020-2003-EM: Especificaciones Técnicas de Montaje de Redes Secundarias con Conductor Autoportante para Electrificación Rural.
- RD 023-2003-EM: Especificaciones Técnicas de Soportes Normalizados para Líneas y redes Secundarias para Electrificación Rural.
- RD 025-2003-EM: Especificaciones Técnicas para el Suministro de Materiales y Equipos de Redes Secundarias para Electrificación Rural.
- RD 030-2003-EM: Especificaciones Técnicas para levantamientos Topográficos para Electrificación Rural.
- RD 031-2003-EM: Bases para el Diseño de Líneas y redes Secundarias con Conductor Autoportante para Electrificación Rural.
- Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento.

### **2.2.2 Selección de ruta de la línea y redes primarias**

El planteamiento y selección de la ruta de las líneas primarias se basó en el análisis de los siguientes criterios y normas de seguridad, enumerados en orden de importancia:

- Evitar el paso por zonas con vestigios arqueológicos.
- Evitar el paso por zonas protegidas por el estado (Decreto Supremo N° 010-90-AG).
- Evitar el paso por terrenos inundables, suelos hidromórficos, cauces naturales provocados por lluvias, terrenos con pendiente pronunciada en los que sean frecuentes las caídas de piedras y/o árboles y geológicamente inestables.
- Minimizar la afectación de terrenos de propiedad privada.
- 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. Esto permitirá la reducción de los impactos al área de influencia del proyecto, que implica crear menos accesos para el transporte, construcción, operación y mantenimiento de la obra.
- Minimizar los fuertes ángulos de desvío, lo cual implica optimizar los suministros de materiales.

### 2.2.3 Características eléctricas del sistema

#### a) Línea y redes primarias

Para efectos del diseño eléctrico de las líneas primarias, se han considerado las siguientes características eléctricas del sistema:

- Tensión nominal : 22,9 kV
- Tensión máxima : 25 kV
- Frecuencia nominal : 60 Hz
- Factor de Potencia : 0,9 (inductivo)
- Conexión del sistema : neutro aterrado S.E. principal
- Potencia de cortocircuito mínima : 250 MVA.
- Altitud : 1100 a 1400 m.s.n.m

Los cálculos eléctricos se han realizado con los valores que presentará el sistema en su etapa final, asegurándose así que la línea primaria cumplirá durante todo el período de estudio los requerimientos técnicos establecidos por las normas vigentes.

#### b) Redes secundarias

Para efectos del diseño eléctrico de las redes de servicio particular y alumbrado público, se ha definido las siguientes características particulares del sistema:

- Sistema : Monofásico con neutro corrido y rígidamente puesto a tierra.
- Conductores : Autoportante de aluminio aislado
- Neutro portante : Aleación de aluminio, desnudo, función mecánica y eléctrica
- Tensión nominal de la red : 380/220 V
- Frecuencia nominal : 60 Hz.
- Altitud : 1100 a 1400 m.s.n.m

La tensión de servicio de las cargas monofásico de servicio particular y de alumbrado público será de 220 V medida entre un conductor de fase y el neutro.

#### **2.2.4 Características del equipamiento**

##### **a) Líneas y redes primarias**

- Postes  
Se ha previsto la utilización de postes de concreto, que deben cumplir con las características mecánicas establecidas en las especificaciones técnicas del proyecto.
- Conductor  
Se utilizarán conductores de aleación de aluminio de 35 mm<sup>2</sup> AAAC.
- Aisladores  
Sobre la base de los criterios normalizados por la DGE RD 018-2003-MEM, se utilizarán aisladores de porcelana de los tipos Pin y Suspensión. 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.
- 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 por sí solas.

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 comprensión al poste.

Las retenidas y anclajes estarán compuestos por los siguientes elementos:

- Cable de acero grado SIEMENS MARTIN 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.

- Puesta a tierra

Las puestas a tierra estarán conformadas por los siguientes elementos:

- Electrodo de acero recubierto de cobre
- Conductor de cobre recocido para la bajada a tierra
- Accesorios de conexión y fijación

En las subestaciones de distribución, el número de electrodos será el necesario para obtener los valores de resistencia de puesta a tierra requeridos por la norma DGE RD 018-2003-MEM.

- Material de Ferretería

Todos los elementos de fierro y acero, tales como pernos, abrazaderas y accesorios de aisladores, serán galvanizados 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.

**b) Redes secundarias**

- Tipo de conductores : Autoport. de Aluminio, de secciones:  
3 x 25 + 1x16/25 mm<sup>2</sup>.  
3 x 16 + 1x16/25 mm<sup>2</sup>.
- Distribución (S.P.) : 3∅, 4 conductores (R, S, T y neutro autoportante desnudo).
- Distribución (A.P.) : 1∅, 2 conductores.
- Conductores : Autoportantes de Aluminio tipo "AMCA", con el portante de Aleación de Aluminio desnudo; Conductores de Fase y Alumbrado aislados con forro de XLPE.
- Tipo de postes : De concreto armado centrifugado 8/200/2/120/240.  
Se protegerá con un recubrimiento sistema duplo (hidrófugo silano siloxano + pintura acrílica).
- Ferretería : Conectores de derivación paralela ó tipo cuña, los mismos que deberán estar protegidos en el montaje con cubiertas aislantes. En las estructuras donde existan fines de línea ó fin-circuito los cables se protegen con cinta vulcanizante.
- Protección : Puesta a tierra, tipo varilla, Conductor de Cu desnudo, temple blando 25mm<sup>2</sup>, electrodo Copperweld 16mm∅ x 2.40 m. longitud y borne de conexión de bronce del tipo Anderson electric; con tratamiento de Bentonita. Se considera caja de registro y tapa.
- Caja de derivación : Caja de derivación poliméricas de 9 salidas, que se instaladas en Vano.

## 2.3 Aspectos de Diseño Eléctrico

### 2.3.1 Línea y redes primarias

#### a) Regulación de tensión

Para el cálculo de flujo de carga se ha considerado todo el sistema existente y las líneas primarias proyectadas.

De acuerdo a normas vigentes, se ha considerado como valor límite para la caída de tensión desde la salida de los circuitos troncales hasta los primarios de los transformadores de distribución, el  $\pm 5,0\%$  de la tensión nominal.

#### b) Nivel de aislamiento

Para la determinación del nivel de aislamiento se ha considerado los siguientes aspectos, según la Norma IEC 71-1:

- Sobretensiones a frecuencia industrial en seco
- Sobretensiones atmosféricas
- Contaminación ambiental

Condiciones de Operación del Sistema:

- Tensión nominal del sistema : 22,9 kV
- Tensión máxima del sistema : 25 kV
- Contaminación ambiental del área del proyecto : Leve
- Altitud máxima sobre el nivel del mar : 1 388 m.s.n.m.

El nivel de aislamiento exterior, calculado según las recomendaciones de la Norma IEC 71-1, para la línea y red primaria se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 06: Nivel de aislamiento exterior**

Descripción	Unidad	Valor
Tensión nominal del sistema	kV	22,9
Tensión máxima entre fases	kV	25
Tensión de sostenimiento a la onda 1,2/50 entre fases y fase a tierra	kVp	128,75
Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial entre fases y fase a tierra	kV	51,5
Línea de fuga total	mm	412

El nivel de aislamiento para los equipos, considerando la Norma IEC 71-1 y el criterio de aislamiento reducido para sistemas con neutro efectivamente puesto a tierra en la subestación, será el siguiente:

**Cuadro N° 07: Nivel de aislamiento para los equipos**

Descripción	Unidad	Valor
Tensión nominal del sistema	kV	22,9
Tensión máxima entre fases	kV	25
Tensión de sostenimiento a la onda 1,2/50 entre fases y fase a tierra	kVp	150
Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial entre fases y fase a tierra	kV	50

Considerando el nivel de aislamiento requerido, las características de los aisladores, la capacidad de sostenimiento al impulso atmosférico del material

de las estructuras, para la línea y red primaria, se determina el uso de los siguientes aisladores:

- Estructuras de alineamiento : Aislador PIN Clase ANSI 56-2.
- Estructuras de ángulo y anclaje : Cadena de 2 Aisladores de Suspensión Estándar Clase ANSI 52-3.

**c) Sistema de protección**

Las línea primaria proyectadas son extensiones de la línea existente Shuchshuyacu – Nuevo San Miguel (estructura E - 2.6.120), por lo que se ha considerado como elemento principal de protección a seccionadores fusibles (cut-out).

Los pararrayos a emplearse en el proyecto serán para proteger los transformadores de distribución y en los seccionamientos para evitar los flameos de los aisladores en las líneas primarias, ante sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas indirectas. Por tanto, se emplearán pararrayos autovalvulares de óxido metálico, clase distribución.

Para determinar la capacidad del pararrayo ante sobretensiones temporarias TOVPR, considerando la amplitud de la tensión máxima que puede producirse en una fase sana (TOVSIST), ante una falla monofásica a tierra. De los resultados de cálculo se ha seleccionado pararrayos para ser utilizados en el presente proyecto tipo autovalvulares de óxido metálico, clase distribución, de 21 kV de tensión nominal y MCOV de 17 kV.

**Nivel de aislamiento de los equipos**

- Nivel de aislamiento al impulso 1,2/50 : 150 kVp
- Nivel de aislamiento a 60 Hz : 50 kVef

**d) Nivel de cortocircuito**

Todo el equipamiento propuesto será capaz de soportar los efectos térmicos y mecánicos de las corrientes de cortocircuito equivalentes a 250 MVA, por un tiempo máximo de 0,2 seg.

Como consecuencia de este hecho, la sección mínima de los conductores de aleación de aluminio será de 25 mm<sup>2</sup>.

**e) Sistema de puesta a tierra**

Para el presente estudio, las puestas a tierra tendrán la finalidad de proteger a línea primaria de las tensiones inducidas por efectos de descargas de rayos en las proximidades de la línea primaria.

La configuración del sistema de puesta a tierra será de dos tipos:

- El tipo PAT-S, se instalarán en todas las estructuras de las líneas primarias, que consiste de un conductor de cobre en anillo en la base de la estructura.
- El tipo PAT-1, se instalará en todas las estructuras de la red primaria, que consiste de un electrodo en posición vertical instalado a un metro de la base del poste.

Las descargas directas de rayo a la línea, la protección será efectuada por el interruptor principal instalado en la celda de salida del alimentador.

Para subestaciones de distribución, la configuración del sistema de puesta a tierra será PAT- 1, PAT-2 y PAT-3, con la finalidad de obtener resistencia de puestas a tierra adecuada a la potencia del transformador.

Los circuitos primario y secundario del transformador utilizarán un solo conductor de puesta a tierra, para ello, se efectuará una conexión directa entre el neutro del primario con el neutro del secundario y tendrán un sistema de puesta a tierra común.

La sección mínima del conductor de puesta a tierra, será 16 mm<sup>2</sup>, correspondiente para un conductor de cobre o su equivalente si fuese otro tipo de conductor.

### 2.3.2 Redes secundarias

#### a) Demanda de potencia de cargas de servicio particular

La calificación eléctrica de servicio particular, se ha determinado analizando tipo de localidades y teniendo en cuenta y los valores establecidos en la Norma DGE rd031-2003-MEM.

Para la clasificación de localidades se ha tenido en cuenta su grado de desarrollo socioeconómico, acceso a las vías de comunicación y configuración urbana, entre otros, y con estas premisas se ha clasificado localidades de tipo III.

Localidades tipo III: Número de habitantes menores de 1,000, son grupos de viviendas situadas en zonas rurales que presentan una configuración urbana.

El factor de simultaneidad será de (F.S.) 0,5.

#### b) Cargas de alumbrado público

Las localidades que presentan configuración urbana definida, compuesta de plaza y calles, tendrán carga de alumbrado público. Pero estarán restringidas a la plaza principal, calles importantes y en la ubicación de las subestaciones de distribución.

Las localidades que solo tendrán alumbrado público en la subestaciones de distribución, serán aquellas con grupos de viviendas que no presentan aún configuración urbana o son incipientes. Estas viviendas están generalmente situadas a lo largo de carreteras, caminos de herradura o dentro de chacra de los propietarios.

Las lámparas de alumbrado a instalarse tendrán las características que se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 08: Lámparas de alumbrado público**

Tipo de Lámpara	Potencia (W)	Pérdidas (W)	Potencia Total (W)
Vapor de Sodio	50	10	60

*El factor de simultaneidad para alumbrado público es FS = 1.*

**c) Cargas especiales**

La calificación eléctrica para las cargas especiales ha sido determinada por tipo de carga y teniendo en cuenta el grado de desarrollo socioeconómico de las localidades rurales de Carrizal y Nuevo Cutervo. En siguiente cuadro, se muestra máxima demanda para los diferentes tipos cargas particulares.

**Cuadro Nº 09: Cargas Especiales**

Descripción	kW
<b>Cargas de uso general</b>	
Local Comunal (2)	0.3
Iglesia (4)	0.3
<b>Cargas especiales</b>	
Escuela Inicial (2)	0.3
Escuela Primaria	1.0
Colegio Primario /Secundario	2.0
Centro de salud	1.5
<b>Cargas comerciales</b>	
Bodegas	600
Restaurantes ó mercado	1000
Centro de acopio	1500
<b>Cargas pequeñas industrias</b>	
Aseradero (2)	5.5

**d) Caída de tensión**

La caída máxima de tensión entre la subestación de distribución y el extremo terminal más alejado de la red no deberá exceder el 7,5% de la tensión nominal.

**e) Factor de Potencia (Cos  $\phi$ )**

- Para cargas de servicio particular : 0.9
- Para cargas de alumbrado público : 0.85

**f) Factor de simultaneidad**

- Cargas de servicio particular : 0,5
- Cargas de alumbrado público : 1,00
- Cargas espécieles : 1,00

**g) Resistencia de puesta a tierra**

El valor de la resistencia de puesta tierra del conductor neutro en los puntos más desfavorables, estando conectado todo el sistema de puesta a tierra, no deberá superar los siguientes valores:

- Sistema monofásico 380/220 V : 10 Ohm

La puesta a tierra deberá consistir básicamente en un electrodo PAT-1 enterrado, según detalle mostrado en los armados típicos y en los planos de diseño.

#### **h) Nivel de aislamiento**

Para determinar el nivel de aislamiento se tendrá en cuentas las condiciones de operación del sistema:

- Sistema : Autoportante.
- Tensión nominal del sistema : 380/220 V.
- Contaminación ambiental : Leve

El nivel de aislamiento entre fases en ningún caso será inferior a 10 Megaohm y entre fase y tierra en ningún caso será inferior a 5 Megaohm.

#### **2.4 Cimentación de Estructuras**

Se utilizarán como estructuras de soporte postes de concreto. La cimentación se efectuará sin macizo de concreto en todos los tramos de línea y red primaria. En la base del poste se instalarán solado de concreto en todas las estructuras.

#### **2.5 Servidumbre**

El ancho de la faja de servidumbre para las líneas primarias, por la cual se debe indemnizar a los propietarios de los terrenos afectados, es de 11.0 m (5.5 m a cada lado del eje de la línea).

Previamente el Contratista, con la participación de un equipo de profesionales especializados, deberá efectuar el Expediente Técnico para la Gestión de Servidumbre.

#### **2.6 Valor Referencial del Proyecto**

El Valor Referencial del Proyecto es de Cuatrocientos Treinta Mil Seiscientos Cincuenta y Dos con 11/100 Nuevos Soles (**S/. 430,652.11**) incluido el IGV, comprende; Líneas Primarias, Redes Primarias y Redes Secundarias. El mencionado monto incluye el costo de Supervisión (Ver Anexo N° 01).

#### **2.7 Plazo y Cronograma de Ejecución**

El plazo de ejecución de las Obras Civiles, Montaje Electromecánico, Pruebas y Puesta en Servicio será de 162 días calendario (Ver anexo N° 02)

### III. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

#### 3.1 Ubicación

La zona de proyecto se ubica entre el Caserío Nuevo San Miguel y Carrizal - Nuevo Cutervo, pertenecientes al Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba, Departamento San Martín. a una altitud entre 1100 y 1,400 msnm (Ver anexo 3 lamina 01).

El eje de la línea proyectada parte del punto de alimentación de la estructura E - 2.6.120; de la Línea Shuchshuyacu – Nuevo San Miguel, donde partirá hasta el vértice V-10 a partir del cual derivara al Caserío Carrizal y al Nuevo Cutervo hasta su respectiva subestación.

Las coordenadas UTM de los puntos descritos son las siguientes.

E – 2.6.120	:	E 288590	N 9313410
V-10	:	E 287982	N 9312379
S.E. CARRIZAL	:	E 289152	N 9310458
S.E. NUEVO CUTERVO	:	E 286146	N 9313003

#### 3.2 Vías de acceso

Partiendo desde la ciudad de Lima con destino a la ciudad de Chiclayo, a través de la carretera Panamericana Norte (779 km), y desde esta ciudad la principal vía de acceso para llegar a las localidades en estudio es la carretera asfaltada Fernando Belaunde Terry, que une Lambayeque, Olmos (en la región Lambayeque), Pucara (en la región Cajamarca), Corral Quemado, Bagua Grande, Pedro Ruiz, Pomacochas (en la Región Amazonas), Nueva Cajamarca, Rioja y Moyobamba (en la región San Martín).

Partiendo desde la ciudad de Moyobamba, a través de la carretera Moyobamba-Jepelacio que se cubre en un tiempo aproximado de 30 minutos, Jepelacio – Nuevo San Miguel que se cubre en un tiempo aproximado de 50 minutos; de allí se continúa a través de caminos carrozables muy bien conservados hasta cada uno de los caseríos materia del estudio.

#### 3.3 Ambiente Físico

##### 3.3.1 Fisiografía

En la zona del proyecto se encuentra sobre la unidad fisiográfica que se describe a continuación:

##### a) Tierras cálido a templado

Presenta temperaturas que varían desde 14.5°C a 25°C, con precipitación anual de 500 a 4,000 mm y altitud de 500 a 3,500 msnm. Esta unidad climática presenta el siguiente gran paisaje:

**Gran Paisaje relieve montañoso y colinado (Cordillera subandina):**

Presenta topografía con pendientes planas ubicadas en los valles intramotanos con 0 – 4%; hasta relieves muy accidentada con pendientes mayores a 75%. A continuación se describe el paisaje existe en la zona del proyecto:

- **Montañas altas de laderas muy empinadas:** Ubicadas indistintamente a lo largo de la faja subandina de formas alargadas, presentan relieve fuertemente disectado con pendientes que varían de 50 a 75 %. Los suelos son superficiales a muy superficiales. Esta área es utilizadas con actividades agropecuarias.

### 3.3.2 Geomorfología

El área de estudio abarca la unidad geomorfológica siguiente:

**Montañas Anticlinales**

Representan geoformas modeladas por eventos tectónicos que se han manifestado a través de los diferentes ciclos de deformación que ocurrieron a fines del cretáceo. Sus formas están asociadas a los plegamientos de flexión anticlinal, es decir los estratos se han arqueado en forma convexa aprovechando los niveles litoestratigráficos pelíticos de alta plasticidad. Conforman elevaciones empinadas (pendiente mayores a 45%), con altitudes que no sobrepasan los 1000 m. Estas unidades se encuentran desarrolladas en rocas jurásicas de la Formación Sarayaquillo, Cretácicas del Grupo Oriente y Terciarias de las formaciones Yahuarango, Chambira e Ipururo.

Su distribución se realiza principalmente en la región Sub andina, ubicándose en el sector suroriental. Esta unidad alberga al distrito de Jepelacio centros poblados de Nuevo San Miguel, Pacaypite, Nuevo Cutervo y Carrizal entre los más representativos. Una de las características primordiales de esta geoforma es que sigue la orientación (NO-SE) de las principales estructuras anticlinales.

Geomorfología Ambiental: La actividad tectónica aún mantiene en estas zonas movimientos imperceptibles, debido a ello originan sismos esporádicos, especialmente en el alto Mayo, causando en ocasiones, desprendimientos de taludes por efectos gravitatorios. También tenemos procesos de remoción en masa, que se acentúan en épocas de altas precipitaciones. El estudio de riesgo sísmico realizado en estas áreas ha confirmado su alta vulnerabilidad a estos fenómenos naturales.

### 3.3.3 Geología

El área de estudio se encuentra en tres unidades geológicas que se describen a continuación:

**a) Formación Chonta (Km-ch)**

Formada por calizas de color blanquecino a crema y margas, además, por secuencias de lutitas gris oscura, limolitas y algunos niveles de calizas.

Se distribuye fundamentalmente en toda la Cordillera Subandina en forma continua y franjas alargadas. Se encuentra conformando los flancos de los sistemas montañosos afectados por plegamientos y fallas, que son las causales fundamentales de la configuración del relieve. Litológicamente esta constituida por secuencias calcáreas como calizas micriticas y bituminosas, margas y niveles pelíticos como lutitas y limoarcillitas gris verdosas.

Estas se encuentran intercaladas con niveles delgados de areniscas cuarzosas blanquecinas a cremas, la cual se incrementa más hacia el este donde cambia de facies, depositado probablemente en un ambiente deltaico.

**b) Formación Yahuarango (P-y)**

Corresponde a un conjunto litológico de capas rojas continentales, que da comienzo a la depositación continental con pequeñas interrupciones de leves transgresiones marinas. Está separada en la parte superior por limoarcillitas rojas (lodolitas rojizas), limolíticas; y en la base, conglomerados redondeados a subangulosos con estratificación sesgada.

Su distribución se manifiesta a lo largo de toda la Cordillera Subandina en forma de extensas franjas continuas y alargadas. Se encuentran configurando los sistemas de colinas y montañas bajas afectadas por estructuras deformacionales (anticlinal y sinclinal), con pendiente relativamente suave.

Litológicamente esta conformado por lodolitas y arcillitas compactas a friables, de tonalidad rojo a marrón rojizo, en ocasiones abigarrados. También se encuentran intercalados con limolita blanco-verdosa glauconítica, material tufáceo, niveles calcáreos y areniscas rojizas con estratificación sesgada. Dentro de estas secuencias se presentan capas delgadas de yeso y anhidrita.

Por sus características litoestratigráficas y palinológicas se establece que la Formación Yahuarango se depositó en un ambiente netamente continental, el cual estuvo ligada a una sedimentación con flujos aluvionales y fluviales dentro de una zona depresionada. Esta característica nos permite asumir, que estuvo asociado a depósitos lagunares y palustres, originando la sedimentación de materiales finos pelíticos en un ambiente oxidante.

**c) Formación Chambira (PN-ch)**

Corresponden a secuencias litológicas denominadas capas rojas continentales superiores. litológicamente son arcillitas, lutitas y limolitas rojas, los cuales se intercalan con areniscas marrones, delgadas capas de anhidrita, y horizontes tufáceos esporádicos.

La sección estratigráfica que aflora en el río Gera, está compuesta por areniscas gris amarillentas de grano grueso, deleznales en capas que varían entre 1.00 y 0.50 m de grosor, se intercalan con lodolitas rojo ladrillo a marrón – rojizas, asimismo, se presentan limolitas y lutitas gris claras. Las lutitas son en algunos lugares limolíticas y contienen capas muy delgadas de limolitas. Hacia la base se encuentran areniscas de grano fino masivas con estratificación cruzada. El grosor de esta unidad es difícil de calcular debido a la cobertura pero se tiene información de localidades vecinas donde reportan un grosor aproximado de 150 m.

Esta formación sobreyace en forma concordante a la formación pozo (que no ha sido posible identificar) e infrayace igualmente a la formación Ipururo.

Basándose en el contenido fosilífero y a su posición estratigráfica se considera para esta formación una edad correspondiente al Oligoceno superior-mioceno inferior.

### **3.3.4 Suelos**

#### **Asociación Nipón I – Cerro Amarillo**

Esta conformada gran parte por los suelos de la serie Nipón I (60% de la asociación) y la serie Cerro Amarillo (40% restante). Se encuentran distribuidos en Montañas altas de laderas moderadamente empinadas y extremadamente empinadas

Son suelos muy superficiales, buen drenaje, de textura gruesa masiva y friable. La capa superficial se caracteriza por presentar contenidos medios de materia orgánica y bajos de Fósforo disponible y Potasio disponibles respectivamente. La fertilidad natural de los suelos es baja, siendo su limitación principal su acidez y profundidad., reacción extremadamente ácida (pH 4.5), alta saturación de aluminio y baja saturación de bases. Por sus limitaciones de pendiente y profundidad, la vocación de estos suelos está orientada, para fines exclusivos de protección.

### **3.3.5 Clima**

La zona del proyecto se ubica en Ceja de Selva, entre 1100 y 1,400 msnm, cuyas características climáticas son las siguientes:

- Precipitación Media Anual: 1436 mm.
- Temperatura Máxima: 36 °C.
- Temperatura Media : 26 °C.
- Temperatura Mínima : 18 °C.
- Humedad Relativa : 85 %.
- Velocidad del Viento : 3.68 m/s.
- Dirección Predominante del Viento : Este

### **3.3.6 Hidrología superficial**

El proyecto se desarrolla en la cuenca del río Mayo, que pertenece a la red hidrográfica de la cuenca mayor del río Huallaga. Sus nacientes se originan en los contrafuertes de la montaña Cahuapanas y de la Cordillera Oriental, alimenta su caudal, principalmente con las precipitaciones pluviales estacionales. Es considerado el afluente más importante del río Huallaga.

En el área del proyecto se encuentra uno de los principales afluentes del río Mayo, como es el río Jera, aproximadamente a 200 metros de la localidad de Carrizal esta la quebrada Garrapata y en la localidad de Nvo. Cutervo discurre la quebrada denominada caño de agua.

### 3.4 Ambiente biológico

La vegetación natural esta conformada por un bosque alto con especies perennifolias y caducifolias, distribuidas en 3 estratos. El estrato superior esta constituido por árboles algo dispersos que alcanzan alturas de casi 30 m y diámetros a la altura del pecho de 1.5 m. El estrato intermedio es mucho más denso en población, pero con árboles delgados cuyos diámetros escasamente alcanzan 60 cm. El sotobosque esta compuesto por plantas arbustivas y herbáceas muy dispersas que permiten entrar al bosque sin dificultad.

En el área del Proyecto la actividad agropecuaria se encuentra bien extendida y fijada sobre terrenos planos y colinados, donde se desarrollan cultivos de maíz, frijol, yuca, café, cítricos, plátanos entre los más importantes.

La actividad forestal ha consistido en la extracción selectiva de especies maderables de interés económico, por lo que en la actualidad el área no presenta especies típicas de bosque.

#### 3.4.1 Flora

El área presenta una vegetación, con predominio de árboles de gran dimensión; asimismo, cerca de las localidades involucradas en el proyecto esta vegetación ha sido talada para áreas agrícolas y/o pastizales.

Los bosques presentan una composición florística muy heterogénea, de las cuales la mitad pertenecen a los estratos inferiores y el resto a los estratos superiores representados por estratos codominantes, dominantes y emergentes que presentan los árboles con fustes y limpios de ramas hasta más arriba de los dos tercios de su altura total.

Las especies principales que caracterizan a la zona del proyecto son las "moenas de la familia de las Lauráceas, correspondiente a los géneros Aniba, Ocotea, Persea, Nectandra, etc., el "tornillo" *Cedrelinga catenaeformis*, "quinilla" *Manilkara bidentata*, "sapote" *Matisia* sp, "shimbillo" *Inga* sp, "cedro de altura" *Cedrela* sp y en cantidades menores o escasas "requia" *Guarea* sp, "bolaina" *Guazuma* sp, "capirona" *Calycophyllum* sp, "cordia" o "añallucaspi" *Cordia* sp, "cumala", *Virola* sp, "estoraque" *Miroxilon* sp y "cedro" *Cedrelia odorata* y en las laderas de los cerros de pendientes suaves y moderadas se observa plantaciones de "café" *Coffea* sp y en menor cantidad "yuca" *Manihot esculenta* o "plátano" *Musa* sp.

Entre las palmeras, abundan la "huacraponas" *Sócrates* sp, "cashaponas" *Iriartea* sp; la "yarina" *Phitelephas* sp y "shapaja" *Scheelea* sp y el "aguaje" *Mauritia flexuosa*.

Otras especies que se encuentran en la zona del proyecto son el "bomboncillo" *Carloduvica palmata*, "helechos terrestres" *Pteridium* sp, *Selaginella* s'p, "helecho arbóreo" *Cyathea* sp, *Alsophila* sp, *Dicksonia* sp, "carricillo", entre otros.

### **Flora predominante en el área del Proyecto**

En el área del estudio, la flora se caracteriza por su enorme heterogeneidad de especies, aún en aquellos lugares en donde ha sido fuertemente degradado por actividades agrícolas, ganaderas o de expansión urbana.

Se presenta a continuación un listado de la flora característica del área del estudio, tomando en cuenta su abundancia y representatividad.

**Cuadro Nº 10: Flora registrada en la zona del proyecto**

Nombre científico	Nombre vulgar	Familia	Condición
<i>Carica papaya</i>	Papaya	CARICACEAE	Silvestre/cultivado
<i>Manihot utilissima</i>	Yuca	LILIACEAE	Cultivado
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	MELIACEAE	Silvestre
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Tornillo	MIMOSACEAE	Silvestre
<i>Ficus anthelmintica</i>	Ojé	MORACEAE	Silvestre
<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	MUSACEAE	Cultivado
<i>Musa sp.</i>	Plátano	MUSACEAE	Cultivado
<i>Socratea sp.</i>	Pona	ARECACEAE	Silvestre
<i>Cecropia sp.</i>	Cetico	CECROPIACEAE	Silvestre
<i>Calycophyllum sp.</i>	Capirona	RUBIACEAE	Silvestre
<i>Theobroma cacao</i>	Cacao	STURCULACEAE	Cultivado

### **3.4.2 Fauna**

La fauna en las zonas cercanas a las localidades, con excepción de los invertebrados, es relativa en especies y pobre en densidad poblacional debido a actividades antrópicas la que ha ocasionado el desplazamiento de la fauna característica para un área de Selva Alta, como el área del estudio, hacia zonas alejadas. En aquellas zonas alejadas a las actividades humanas, la fauna silvestre es muy variada como es característico en las zonas tropicales.

Basándose en ello podemos citar a las siguientes especies representativas:

En la zona media y en la copa de árboles, se observa varias clases de perdices y muchas otras especies de este género de las gallináceas. El “paucar” *Cacicus cela*, “gallinazo” *Coragyps atratus*, “perdiz” *Tinamus tao*, “picaflor” *Amazilia sp.* Entre las mas representativas

Los anfibios citaremos al “sapo común” *Bufo spinulosus*. Los reptiles se hallan representado por la “jergón” *Bothrops atrops*, “shushupe” *Lachesis muta muta*, “loromachaco” *Bothrops bilineatus*, Entre los mamíferos tenemos al “añuje” *Dasyprocta variegata* y el “chanchito de monte” o “sajino” *Tayassu tajacu*.

## **3.5 Medio socioeconómico**

### **3.5.1 Sector Agricultura y Ganadería**

Las Actividades Económicas más importantes son la Agricultura (60%), la Ganadería (35%), el Comercio y otros (5%); siendo la primera la más importante, destacando principalmente el cultivo principalmente de: café, plátano, cacao, papaya, piña, maíz, frutales, entre otros; básicamente para venta y consumo propio. En cuando a

la ganadería se destacan: el ganado vacuno, porcino, equino. Asimismo, se dedican a la crianza de animales domésticos (aves de corral, cuyes, entre otros).

### **3.5.2 Educación**

Actualmente los centros poblados beneficiados cuentan con Instituciones Educativas de nivel primario, Sólo Carrizal cuenta con una Institución Educativa de nivel secundario, sumando a si los ter niveles educativos básicos.

Para realizar estudios de nivel superior los jóvenes de todas las localidades involucradas en el proyecto, se trasladan a las ciudades de Tarapoto, Moyobamba y ciudades de la costa del país.

### **3.5.3 Salud**

De los caseríos involucrados en el proyecto solo Carrizal cuenta con centro de salud, es por ello que recurren a la posta médica de Nuevo San Miguel o Jepelacio, en casos mas graves recurren al hospital de Moyobamba.

Las principales enfermedades que aquejan a la población son, EDAS, IRAS, así como la malaria.

### **3.5.4 Vivienda y saneamiento**

Las viviendas que predominan en el área del proyecto son en su mayoría de material rústico, predominando la quincha y la madera. Asimismo, no cuentan con servicios de agua potable ni desagüe, contribuyendo a al incremento de enfermedades gastrointestinales en la población.

## **3.6 Principales problemas ambientales del entorno del proyecto**

### **a) Contaminación de fuentes de agua.**

Tiene origen en las siguientes causas:

- Prácticas agrícolas inadecuadas. cultivos agrícolas con el uso de insumos químicos, pastillas y fertilizantes, exponen el suelo a la acción de la lluvia, facilitando la escorrentía superficial.
- Lavado de café y ropa.
- Desechos humanos y animales, principalmente del ganado vacuno.
- Letrinas en las riveras del río provocan la contaminación del agua.
- Desechos sólidos por el arrojado de basura (latas, bolsas, cartones, pilas, fierros, etc).
- Erosión hídrica, que tienen su origen en la deforestación y las lluvias que degradan las riveras.

### **b) Deforestación y pérdida de biodiversidad.**

Originada por las siguientes causas:

- Débil conciencia ambiental.
- Corte de los árboles para leña por falta de electricidad (servicios)
- Incendios forestales provocados por diversas actividades agrícolas y saca de madera para leña y para venta.
- Sobre pastoreo que provoca la pérdida de la capa protectora del suelo y la compacta, reduciendo con esto la capacidad de infiltración de lluvia y aumenta la tasa de erosión.
- Quema de chamizales y shapumbales.

## IV. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

### 4.1 En la etapa de construcción

#### 4.1.1 Impactos en el ambiente físico

- **Impactos sobre la topografía**

Para el sostenimiento de los postes se tendrá que remover suelo y roca, asimismo, existirá una leve alteración del terreno y cierta alteración del ecosistema.

- **Impactos sobre la calidad del aire**

Si tenemos en cuenta las actividades que se realizarán en la fase constructiva del proyecto, podemos concluir que la principal fuente de contaminación atmosférica serían las partículas en suspensión puntuales como producto del paso de los vehículos, transporte de materiales eléctricos y el izado de postes, así como la emisión de gases tales como dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), hidrocarburos, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y PM-10, asociados al funcionamiento de la maquinaria y equipos, asimismo, el incremento del ruido.

- **Impactos en el suelo**

Los impactos del proyecto están relacionados con los potenciales cambios que se podrán originar sobre la morfología del terreno como consecuencia de los cambios en los patrones estructurales. En este aspecto, el mayor riesgo potencial está en la limpieza y nivelación del terreno donde serán ubicados los postes.

Asimismo, la contaminación del suelo podría ocurrir en caso de derrames accidentales de combustibles, aceites y grasas, como por el arrojado de desperdicios, líquidos y sólidos en las áreas de trabajo.

Otro impacto que puede ocurrir es la compactación del suelo por el trabajo localizado.

- **Impactos en el agua**

Posible contaminación del recurso hídrico por el arrojado de residuos sólidos, inadecuada disposición de excretas y derrame de productos químicos o combustibles, que llegarían a los cursos y cuerpos de agua existentes, disminuyendo su calidad.

#### 4.1.2 Impactos en el ambiente biológico

Los impactos negativos sobre la flora de la zona están dados por la eliminación de vegetación, debido a las excavaciones para el izaje de postes. La fauna se verá afectada por ruido y vibración en el lugar de la obra.

#### 4.1.3 Impactos en el ambiente socioeconómico

Durante los trabajos de construcción pueden presentarse accidentes propios de estas labores, o por maniobras indebidas de gente no preparada (golpes, caídas de altura, etc.). Asimismo, personas extrañas podrían ingresar al área de trabajo por desconocimiento y sufrir algún daño; los equipos, cables y otros pueden ser blanco fácil de robo.

Generación de empleo calificado y no calificado, se considera como un impacto positivo durante la etapa de construcción.

#### 4.2 En la etapa de operación y mantenimiento

##### 4.2.1 Impactos en el ambiente físico

- **Impactos sobre la calidad del aire**

En la fase de operación del proyecto, el principal impacto será el ruido generado en el mantenimiento de las redes.

##### 4.2.2 Impactos en el ambiente biológico

La fauna se verá afectada por ruido y vibración en el lugar de la obra, durante las actividades de mantenimiento,

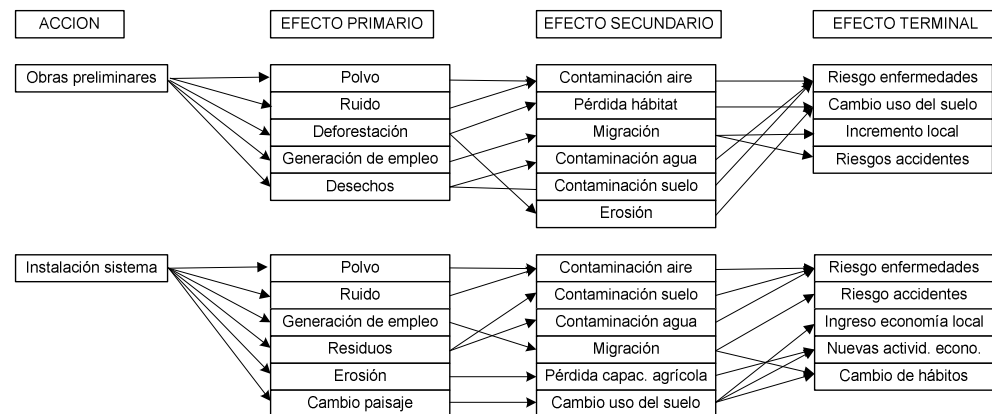
##### 4.2.3 Impactos en el ambiente socioeconómico

La generación de energía eléctrica dinamizará la economía, lo que significará un impacto positivo, en las actividades económicas de la zona del proyecto.

Es de sumo interés para la comunidad resolver la situación negativa porque en virtud de ello mejorarán sus condiciones socioeconómicas accediendo a una mejor educación y cultura, a las comodidades de la tecnología y posibilidad de transformar su producción.

La puesta en operación del proyecto aumentará la actividad comercial en la zona de influencia, debido a la presencia de un mayor número de personas que tienen mayor capacidad adquisitiva.

#### 4.3 Matriz de identificación de impactos ambientales primarios, secundarios y terciarios



#### 4.4 Técnicas de evaluación de impactos ambientales

Variables de incidencia	Efecto			Temporalidad			Espaciales			Magnitud		
	Positivo	Negativo	Neutro	Permanentes	Transitorios		Local	Regional	Nacional	Leves	Moderados	Fuertes
					Corta	Media						
<b>MEDIO FÍSICO NATURAL</b>												
<b>Suelo</b>												
- Excavación del terreno		X			X		X			X		
- Compactación del suelo		X		X			X				X	
- Contaminación por hidrocarburos, aceites y otros		X				X	X				X	
<b>Calidad del Aire</b>												
- Generación de polvo por excavaciones		X			X		X			X		
- Generación de ruido		X					X	X			X	
<b>Agua</b>												
- Contaminación por hidrocarburos, aceites y otros		X				X	X				X	
<b>MEDIO BIOLÓGICO</b>												
<b>Flora</b>												
- Remoción de cobertura herbácea, arbórea y arbustiva en la faja de servidumbre		X					X	X			X	
<b>Fauna</b>												
- Perturbación de la fauna por ruido y vibración		X				X	X			X		
- Desplazamiento de aves		X		X			X				X	
<b>MEDIO SOCIAL</b>												
<b>Ambiente socioeconómico</b>												
- Accidentes del personal		X				X	X			X		
- Robo de equipos, cables y otros		X		X			X				X	
- Mejoramiento de situación socioeconómica	X			X			X					X

## V. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O CORRECCIÓN DE IMPACTOS

### 5.1 Programa de prevención y/o mitigación

A fin de evitar que los impactos ambientales negativos que puedan presentarse en la zona de influencia donde se desarrolla el proyecto eléctrico, se propone a continuación una serie de medidas de mitigación y/o control.

#### 5.1.1 Subprograma de manejo de componentes abióticos

##### a) Medidas para el Control de la Calidad del Aire

- **Parámetro: Contaminación**

- Contaminación por el levantamiento de material particulado (polvo).
- Contaminación sonora por efecto del ruido originado por las maquinarias.

- **Medidas Mitigadoras:**

**Para la emisión de material particulado:** Durante la fase de construcción, se generarán emisiones de polvo durante las excavaciones para la colocación de los postes, en la posible construcción de accesos de darse el caso y en los lugares destinados a préstamo de materiales, así como en el transporte de los mismos, que producirán pequeñas emisiones de polvo que serán amenguados con un riego de agua a fin de evitar dicha emisión y su aplicación será definido en obra de acuerdo a sus necesidades y/o

conveniencia, también se podrá ripiar las zonas de mayor levantamiento de polvo.

Las medidas destinadas a evitar o disminuir la concentración de polvo en el aire durante la ejecución de las obras, son las siguientes:

- Se ejecutará riego por aspersión de agua a la superficie de actuación, de modo que estas áreas mantengan el grado de humedad necesario para evitar, en lo posible, la generación de polvo. Dicho riego, se realizará mediante camión cisterna, con una frecuencia diaria o inter diaria. Así mismo, el contratista deberá suministrar al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal.
- De ser necesario el transporte de materiales de la cantera comercial a la obra, deberá realizarse con la precaución de humedecer dichos materiales.

#### **Para la emisión de gases en fuentes móviles**

- Las fuentes móviles de combustión usadas durante la ejecución del proyecto, no deberán emitir al ambiente gases de monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno por encima de los estándares de calidad ambiental establecidos.
- Las acciones para el control de emisiones atmosféricas buscarán asegurar el cumplimiento de las normas, para lo cual todos los vehículos y equipos estarán sometidos a un programa de mantenimiento y certificación; la certificación será presentada al inicio de la obra.
- Los equipos que no garanticen el cumplimiento de los ECAs deberán ser separados de sus funciones, revisados, reparados o ajustados antes de entrar nuevamente en servicio.

#### **Para la emisión de fuentes de ruido innecesarias**

- Limitar estrictamente a lo necesario el empleo de equipos que produzcan ruido, pues la generación de ruido originará el desplazamiento de la fauna silvestre.
- Se prohibirá retirar de todo vehículo los silenciadores que atenúen el ruido generado por los gases de escape de la combustión, lo mismo que colocar en los conductos de escape cualquier dispositivo que produzca ruido.
- Quedan prohibidos, la instalación y uso en cualquier vehículo toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas frenos de aire, etc.

### **b) Medidas para el Control de la Calidad y Flujo del Agua**

#### **• Parámetro: Contaminación**

- Contaminación de fuentes de agua.
- Contaminación del agua con aceites e hidrocarburos.

#### **• Medidas Mitigadoras:**

Las medidas preventivas más importantes a adoptarse serán las siguientes:

- No verter materiales en las riberas de cuerpos de agua.
- Realizar un control estricto de las operaciones de mantenimiento (cambio de aceite), lavado de maquinaria y recarga de combustible, impidiendo siempre que se realice cercanos a fuentes de agua;

asimismo, quedará estrictamente prohibido cualquier tipo de vertido, líquido o sólido. El mantenimiento de la maquinaria y la recarga de combustible, se realizará solamente en el área seleccionada y asignada para tal fin, utilizando áreas comerciales en los lugares de expendio de combustibles (Grifos).

- En las labores de mantenimiento de las maquinarias, el aceite desechado se colectará en bidones o recipientes herméticos y respectivamente rotulados, para su posterior recolección por una Empresa Prestadora de Servicios autorizada, la cual se encargará de darle un adecuado tratamiento y disposición final.
- Por ningún motivo se verterá materiales aceitosos a los cuerpos de agua.

**c) Medidas para la Protección del Suelo**

• **Parámetro: Contaminación**

- Contaminación por arrojado de residuos sólidos y líquidos.

• **Medidas Mitigadoras:**

- Los aceites y lubricantes usados, así como los residuos de limpieza y mantenimiento deberán ser almacenados en recipientes herméticos adecuados, para su posterior transporte por una EPS-RS autorizada por DIGESA que realice este tipo de manipuleo.
- La disposición de desechos de construcción se hará en los lugares seleccionados para tal fin. Al finalizar la obra, el contratista deberá dismantelar las casetas temporales, patios de almacenamiento, talleres y demás construcciones temporales (de haberlos ejecutado), disponer los escombros y restaurar el paisaje a condiciones iguales o mejores a las iniciales.
- Los materiales excedentes de las excavaciones se retirarán en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente, y se colocarán en las zonas de depósito previamente seleccionadas.
- Los residuos de derrames accidentales de concreto, lubricantes, combustibles, deben ser recolectados de inmediato y su disposición final debe hacerse de acuerdo con las normas ambientales vigentes.
- Las casetas temporales y frentes de obra deberán estar provistos de recipientes apropiados para la disposición de residuos sólidos domésticos (recipientes plásticos con tapa). Estas serán vaciadas en cajas estacionarias con tapas herméticas, que serán llevadas periódicamente al relleno sanitario.
- Los residuos líquidos aceitosos deberán ser depositados en recipientes herméticos ubicados en los lugares preseleccionados. Por ningún motivo deberán ser vaciados a tierra.
- La tierra y suelos contaminados con aceites, deberán ser retirados y almacenados en un recipiente hermético para que posteriormente sea retirado por una EPS-RS autorizada por DIGESA (se estima será en cantidades pequeñas).

• **Parámetro: Erosión**

- Excavaciones, movimientos de tierra y desbroce de cobertura vegetal para instalación de postes.
- Desbroce de la cobertura vegetal y movimientos de tierra por apertura de caminos de acceso.
- Desbroce de cobertura vegetal para el tendido del conductor.

- **Medidas Mitigadoras:**
  - Limitar estrictamente el movimiento de tierras y desbroce de la cobertura vegetal en las áreas donde se construirán las cimentaciones de los postes.
  - El material superficial removido de una zona de préstamo, deberá ser apilado y protegido para su posterior utilización en las obras de restauración.
  - Los desechos de los cortes no podrán ser dispuestos a media ladera ni arrojados a los cursos de agua. Estos serán acarreados y dispuestos adecuadamente con el fin de no causar problemas de deslizamientos y erosión posterior, sobre todo durante la estación de lluvias.
  - Los desperdicios originados durante la construcción deberán ser clasificados: las rocas y tierras removidas deberán ser adecuadamente dispuestas, los restos del material de construcción deberán ser trasladados al relleno sanitario municipal.
  - De las diferentes etapas de la instalación de los postes y demás obras conexas, se presentarán problemas físicos (estabilidad, erosión superficial y erosión por acción de las aguas de lloviznas y humedad de la zona), los cuales deben de prevenirse y solucionarse rápidamente, una vez que se inicien las obras, construyendo cunetas para derivar el flujo de las aguas de escorrentías.

### 5.1.2 Subprograma de protección del componente biótico

#### a) Medidas para la Protección de la Vegetación

- **Parámetro: Cobertura Vegetal**
  - Daño a la vegetación durante la construcción
- **Medidas Mitigadoras**
  - Evitar la construcción de vías de acceso sin una adecuada planificación, para no afectar las áreas silvestres.
  - Evitar el desbroce innecesario de la vegetación fuera de la faja de servidumbre, lugares donde se colocarán los postes y vías de acceso.
  - Emplear técnicas apropiadas para la limpieza y desbroce. Así por ejemplo: los cortes de la vegetación se deberá efectuar a mano y no emplear motosierra, a fin de no dañar los suelos y la vegetación adyacente.
  - Conservar y no dañar las especies nativas, para lo cual será necesario instruir al personal para que pueda identificar a estas especies, colocando afiches de identificación en áreas adecuadas y de fácil identificación como de visualización a modo instructivo a fin de que se tome conciencia de ello.
  - Una vez finalizada la obra, realizar a la brevedad posible la recuperación de las zonas afectadas y vías de acceso que no fueran utilizadas y, de ser necesario, proceder a su revegetación, con especies nativa de la zona. La superficie afectada se rasgará y aflojará para reducir la compactación y favorecer la infiltración del agua por efecto de la lluvia y humedad para que puedan crecer las semillas que se encuentran en el suelo (revegetación natural).

## **b) Medidas para la Protección de la Fauna Silvestre**

- **Parámetro: Perturbaciones de Poblaciones**
  - Abandono de hábitats por presencia de elementos extraños.
  - Abandono por daño o destrucción de hábitats.
  - Abandono de hábitats por la generación de ruidos.
  - Disminución de poblaciones por actividades de caza furtiva.
  
- **Medidas Mitigadoras**
  - Limitar las actividades de construcción y operación estrictamente al área de servidumbre, evitando de este modo acrecentar los daños a los hábitats de la fauna silvestre (zonas de descanso, refugio, fuente de alimento y nidificación).
  - Prohibir estrictamente la recolección de huevos y otras actividades de recolección y/o extracción de fauna.
  - Prohibir terminantemente la tenencia de armas de fuego en el área de trabajo, excepto el personal de seguridad autorizado para ello.
  - Prohibir terminantemente la realización de actividades de caza y pesca en el área del Proyecto y zonas aledañas.

### **5.1.3 Subprograma de manejo del componente socioeconómico**

#### **a) Componente Social**

- **Parámetro**
  - Alteraciones en los patrones de vida de las poblaciones locales.
  
- **Medida Mitigadora:**
  - La empresa deberá instruir a su personal a fin de evitar el consumo de bebidas alcohólicas, especialmente en las zonas adecuadas como campamento que se encuentra dentro del área urbana de las comunidades beneficiadas con el proyecto y comunidades vecinas.

#### **b) Componente Económico**

- **Parámetro: Agricultura y Ganadería**
  - Limitación en el uso del suelo.
  
- **Medidas Mitigadoras:**
  - Entrar en contacto con los pobladores de las comunidades para orientar el tipo de cultivos que pueden sembrar para no afectar las líneas.
  - Recomendar y orientar a los ganaderos sobre los peligros que acarrea el que su ganado padezca cerca de los postes.
  
- **Parámetro: Expectativas de Puestos de Trabajo.**
  - Expectativas de generación de fuentes de empleo temporal
  
- **Medidas Mitigadoras:**
  - Apoyar a los pobladores locales, sobre todo a los afectados por derecho de servidumbre, contratándolos como mano de obra no calificada y en servicios de alimentación.
  
- **Parámetro: Salud Pública**
  - Posibilidad de incremento o aparición de enfermedades.
  - Posibilidad de ocurrencia de accidentes a los pobladores locales.

- **Medidas Mitigadoras**
  - Todos los trabajadores asignados a la labor de campo deberán someterse a un examen médico pre-ocupacional antes y al finalizar las obras, el que incluirán análisis de laboratorio, sobre todo al personal foráneo. Esta acción se realizará con la finalidad de no introducir enfermedades que puedan afectar a la población local, de igual modo evitar que el personal foráneo que ha laborado en el Proyecto no lleve hacia sus localidades de origen enfermedades, al convertirse en un portador.
  - Durante la etapa de construcción se colocarán en los lugares adecuados y en lugares visibles afiches alusivos a costumbres higiénicas (lavado de manos, disposición de desechos, etc.).
  
- **Parámetro: Seguridad y Salud Ocupacional**
  - Posibilidad de ocurrencia de accidentes laborales
  - Posibilidad de contraer enfermedades
  
- **Medidas Mitigadoras:**
  - El contratista deberá cumplir con todas las disposiciones de la R.M N° 161-2007-MEM/DM – Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas.
  - El contratista impondrá a sus empleados, subcontratistas, proveedores y agentes relacionados con la ejecución del contrato, el cumplimiento de todas las condiciones relativas a salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes establecidas en los documentos del contrato y les exigirá su cumplimiento.
  - El contratista deberá revisar y ajustar el programa de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes. Se podrán suspender las obras si el contratista incumple los requisitos de salud ocupacional o no atiende las instrucciones que la Supervisión Ambiental hiciera al respecto.
  - El contratista será responsable de todos los accidentes que por negligencia suya, de sus empleados, o proveedores pudieran sufrir el personal o terceras personas.
  - El contratista deberá informar por escrito a la Supervisión Ambiental de las Obras, los incidentes y accidentes que ocurra, además, llevar un registro de todos los casos de enfermedad profesional y los daños que se presenten sobre propiedades o bienes públicos para preparar reportes mensuales del tema.
  - Todo el personal del contratista deberá estar dotado de elementos para la protección personal y colectiva durante el trabajo, de acuerdo con los riesgos a que estén sometidos (uniforme, casco, guantes, botas, gafas, protección auditiva, etc.). Los elementos deben ser de buena calidad y serán revisados periódicamente para garantizar su buen estado.
  - Todo el personal de la obra deberá tener conocimiento sobre los riesgos de cada tarea, la manera de utilizar el material disponible y como auxiliar en forma oportuna y acertada a cualquier accidentado. El contratista debe dotar de camillas, botiquines y demás implementos para atender primeros auxilios.
  - El contratista suministrará equipos, máquinas, herramientas e implementos adecuados para cada tipo de trabajo, los cuales serán

operados por personal calificado y autorizado, sólo para el fin con el que fueron diseñados. Se revisarán periódicamente para proceder a su reparación o reposición y deberán estar dotados con los dispositivos, instructivos, controles y señales de seguridad exigidos o recomendados por los fabricantes.

- El contratista está obligado a utilizar solamente vehículos automotores en perfecto estado, para transportar de forma apropiada y segura personas, materiales y equipos, de acuerdo con las reglamentaciones de las autoridades de transporte y tránsito. Los vehículos serán conducidos por personal adiestrado y contarán con los avisos de peligro necesarios.
- En ausencia total o parcial de luz solar, se debe suministrar iluminación artificial suficiente en las áreas de trabajo, si se requiere realizar trabajos en estas condiciones, de forma tal que las actividades se desarrollen en forma segura. La fuente luminosa no debe limitar el campo visual ni producir deslumbramientos.
- Debido a que el aseo y el orden en la zona de trabajo brindan mayor seguridad al personal y a la comunidad, el contratista contará con personal específico para las labores de limpieza.
- A todos los obreros y empleados que vayan a ser vinculados a los trabajos, se les debe exigir un examen médico para verificar su estado de salud, especialmente en lo referente a la ausencia de enfermedades infecto-contagiosas. Periódicamente se verificará su estado de salud. El empleo de menores de edad para cualquier tipo de labor está estrictamente prohibido.

#### **5.1.4 Subprograma de protección del componente de interés humano**

##### **a) Componente Preservación de los valores culturales**

- **Parámetro: Restos Arqueológicos**

- **Medida Mitigadora**

- Aunque la zona sobre la que se desarrolla el Proyecto, de acuerdo con el reconocimiento de campo y la información secundaria recopilada, no presenta restos arqueológicos en superficie, se procederá de acuerdo con la actual legislación ambiental para tramitar la obtención del correspondiente Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos exigido por el Instituto Nacional de Cultura (INC).

- **Recomendaciones Adicionales**

- Si durante la etapa de construcción se detecta la presencia de restos arqueológicos en la franja de servidumbre y áreas aledañas, se deberá suspender de inmediato los trabajos y se dispondrá de vigilancia para luego dar aviso a las autoridades del Instituto Nacional de Cultura (INC).
- La compañía contratista debe tener una visión clara de lo que es un sitio arqueológico, lo que representa y al valor que posee cada objeto hallado. En caso de encontrar alguno, comunicar de inmediato a su supervisor.

### **5.1.5 Subprograma de señalización ambiental**

La señalización ambiental tiene como propósito velar por la mínima afectación de los componentes ambientales durante el desarrollo del proceso constructivo y mantenimiento de las obras del proyecto.

De acuerdo a la evaluación ambiental efectuada, se tiene que los elementos ambientales que estarían expuestos a mayor riesgo son: la seguridad ciudadana, suelo, flora y fauna.

La señalización ambiental que debe implementarse será de tipo informativo, preventivo y prohibitivo en torno a la protección del Ambiente, para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento:

- Se colocarán letreros de advertencia para los transeúntes o público en general, referentes a las diversas actividades que se realicen.
- Se debe prever que la señalización, sea visible de día y de noche, para lo cual, se deberán utilizar materiales reflectantes.

#### **a) Señalización para riesgos de excavación**

En lo referente a los riesgos que se producen por acciones de movimientos de tierra y excavaciones, se colocarán letreros de instrucciones y advertencias para el personal de la obra y ajeno a ella, acerca de riesgos y procedimientos. Por ejemplo:

- Excavación Profunda
- Riesgo de Derrumbe
- Riesgo de Caída a Distinto Nivel

#### **b) Señalización para la circulación de vehículos o maquinaria pesada**

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.

Se preverá la actuación de señales para advertir del movimiento de vehículos, especialmente la salida y entrada de vehículos:

- Maquinaria en Movimiento
- Entrada de Vehículos
- Disminuya la velocidad, Salida de Vehículos.
- Peligro, salida y entrada de vehículos.

#### **c) Señalización para la protección del medio ambiente**

La señalización que se propone consistirá básicamente en la colocación de paneles informativos en los que se indique a la población y al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, los que serán colocados en puntos estratégicos designados por la supervisión ambiental. Entre cuyos objetivos estarán:

- La prohibición de la tala indiscriminada
- La prohibición de la caza furtiva
- La conservación de la Biodiversidad

#### **d) Responsable de ejecución**

El responsable de la aplicación de este programa es el Contratista.

e) **Duración**

Este Subprograma podrá ser aplicado durante todo el tiempo que demande la construcción de las obras proyectadas.

**5.2 Programa de monitoreo**

El programa de monitoreo tiene por finalidad evaluar la eficiencia de los programas de mitigación y manejo ambiental en el área de influencia del proyecto durante las etapas de construcción, operación y abandono.

Durante la construcción de las obras estará a cargo del Contratista y durante las subsiguientes etapas del proyecto como son la Operación, Mantenimiento y Abandono, estará a cargo del área de Medio Ambiente de la Empresa que operará el sistema eléctrico, quien verificará el cumplimiento de los programas de seguridad y medio ambiente. El monitoreo será realizado por una empresa con una frecuencia trimestral teniendo en cuenta el D.S. N° 074-2007-PCM, D.S. N° 003-2008-MINAM y D.S. N° 085-2003-PCM. Este monitoreo será realizado por un empresa acreditada por INDECOPI.

La información obtenida servirá para ejecutar medidas correctivas en las etapas de construcción, operación y abandono del sistema eléctrico, enfatizando y propiciando la no alteración del ambiente.

**5.2.1 Objetivos**

Los objetivos del programa de monitoreo son:

- Evaluar la eficiencia de las medidas de mitigación y manejo ambiental mediante el registro detallado de los cambios que puedan producir la implementación de las Obras del sistema eléctrico en el área de influencia del proyecto durante la etapa de construcción, operación y abandono.
- Evaluar la validez de las medidas mitigadoras propuestas.
- Detectar impactos no previstos en la presente DIA
- Proponer ante los impactos no previstos sus medidas mitigadoras
- Añadir información útil para mejorar el conocimiento de las repercusiones ambientales de proyectos de construcción de la infraestructura involucrada en zonas con características similares
- Comprobar y verificar los impactos previstos

**5.2.2 Periodo de monitoreo**

**a) Durante la etapa de construcción y montaje**

- Durante esta etapa los Monitoreo se realizaran básicamente en los Almacenes que han sido adecuados dentro del área urbana; en donde se encuentran ubicados los Materiales y Equipos electromecánicos; así como en el patio de movimiento de maquinas debidamente adecuada en la cercanía de dichas áreas destinadas como almacén los cuales deberán ser ubicados en zonas de mínimo riesgo de contaminación
- En caso de que alguno de los indicadores ambientales presente valores incompatibles con las normas de calidad indicadas por actividad o procesos atribuibles al Proyecto; se deben de tomar las medidas correctivas pertinentes. De ser necesario, debe suspenderse temporalmente la actividad mientras se encuentre solución.

- Se debe de verificar que se ha proporcionado instrucción ambiental al personal participativo de la obra.
- Se debe de controlar las condiciones de las instalaciones, evitando que se realicen obras de la infraestructura a implementarse fuera del área de servidumbre
- Dar cumplimiento a las disposiciones de la R.M Nº 161-2007-MEM/DM – Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas.
- En cuanto a las Relaciones Comunitarias se debe verificar que no se afecten las costumbres ni el patrimonio, así como la afectación del orden público dentro del área de ejecución de las obras.

Las variables a Monitorear durante esta etapa son las siguientes:

- **Monitoreo de calidad del aire y ruido**

Las emisiones gaseosas y la intensidad sonora se evaluarán a fin de determinar valores máximos, promedio y mínimos los cuales no deben superar los Estándares de Calidad Ambiental establecidos en la Legislación Ambiental Peruana. Para el monitoreo se considerará principalmente las emisiones generadas por los vehículos utilizados para el traslado de materiales, el material particulado generado por el movimiento de tierras y para ruido los generados principalmente por choque de materiales y tesado de conductores. Su medición deberá ser constante durante la ejecución de las obras.

- **Monitoreo de Residuos**

Se evaluara constantemente las labores desempeñadas por personal de la Obra en la cual se deberá impartir directivas claras sobre el tratamiento de los residuos a la culminación de la labor diaria, debiendo almacenarse dichos residuos en depósitos debidamente rotulados. Por ningún motivo; se dejará residuos en los alrededores del proyecto.

- **Monitoreo de calidad de agua**

Este Monitoreo se efectuara sólo durante la construcción de las Obras en las zonas donde atraviesan las líneas, sobre los cuerpos de agua y sólo de haberlos.

- **Monitoreo de relaciones comunitarias**

Este punto es muy importante ya que se deberá sanear todos lo tramites necesarios a fin de compensar económicamente a los propietarios de los predios afectados por el trazo de ruta y por la afectación de su propiedad. Así mismo se deberá de orientar a los pobladores sobre las implicancias de la infraestructura desarrollada.

**Responsables del Programa de Monitoreo:** La Supervisión del programa de monitoreo, estará a cargo del área de Medio Ambiente quien verificará el cumplimiento de los programas de seguridad del proyecto, además de un Inspector Ambiental el cual determinará las medidas correctivas para que no se dañen los medios físicos, biológicos, y de interés humano, la salud de los trabajadores y salud pública; espacios adyacentes a la ubicación de los

componentes del sistema que deberán ser repuestos a sus condiciones originales una vez terminada la obra

**b) Durante la operación y mantenimiento**

En esta etapa el monitoreo estará orientado básicamente a evaluar el desempeño de la obra realizada, entre otros aspectos que se señalan a continuación:

- Monitoreo de ruido
- Monitoreo de radiaciones electromagnéticas
- Monitoreo de residuos sólidos

Estos monitoreos se realizarán con una frecuencia trimestral, por una empresa acreditada por INDECOPI, y será presentada ante la Autoridad competente para su revisión y fiscalización.

**c) Durante el abandono**

En la posibilidad que se produzca el abandono, variación de ubicación y/o trayectoria se aplicará el plan de abandono y el Jefe de Medio Ambiente de la empresa operadora deberá verificar el cumplimiento del plan de Restauración Ambiental de las condiciones ambientales a su situación original o lo más parecida posible.

**5.2.3 Variables a monitorear**

Las variables a monitorear en cada etapa del proyecto debe especificar frecuencia, causas, parámetros, zonas afectadas y nivel ambiental afectado y para ello el monitoreo se divide en:

**a) Monitoreo durante la Fase de Construcción:**

El monitoreo consistirá en la verificación del cumplimiento por parte del contratista de las medidas mitigadoras propuestas y del Estudio de la Ingeniería Básica; residuos sólidos ya sean domésticos y/o industriales, calidad del aire y ruidos, calidad del agua, los resultados serán remitidos al OSINERGMIN para su posterior fiscalización.

**Calidad del aire y ruidos:** Se realizará para verificar que niveles de emisiones y ruidos se encuentren dentro de los estándares calidad ambiental establecidos por la legislación ambiental.

**Calidad de Agua:** Sólo se llevará como prueba testigo durante la Etapa de Construcción, sólo si la línea pasa por fuentes de agua. Los parámetros a monitorear serán pH; Conductividad, Oxígeno Disuelto y Sólidos Totales Disueltos.

**Residuos sólidos:** Se verificará que el manejo de los residuos sólidos domésticos e industriales se realice de acuerdo a lo establecido en el D.S. Nº 057-2004-PCM – Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.

**b) Monitoreo durante la Fase de Operación:**

Se realizará el monitoreo de los suelos que estén en contacto con las Estructuras del proyecto.

- Condiciones de estabilidad del medio morfológico; así como las pendientes pequeñas o pequeños taludes del terreno para prever modificaciones que podrían poner en riesgo las estructuras y el ambiente.
- Control de los aisladores y sujetadores de los cables.
- Monitoreo de Ruidos
- Monitoreo de residuos sólidos ya sean domésticos y/o industriales

**c) Monitoreo del Área de Servidumbre:**

Se realizará continuas inspecciones en el área de servidumbre para ejecutar las medidas correctivas que podrían afectar a las instalaciones del sistema eléctrico.

- Monitorear la franja de servidumbre para evitar construcciones inadecuadas y/o invasiones de esta área.

**d) Monitoreo de Campos Electromagnéticos**

El campo magnético generado por los conductores energizados induce tensiones y conlleva a la circulación de corrientes en objetos conductores, y cuando son muy intensos pueden producir choques y otros efectos. Por ello debe evitarse las edificaciones en dicha zona.

**5.2.4 Desarrollo del Programa**

Se consideran los siguientes rubros:

**a) Sistemas de Manejo de Residuos**

El manejo de residuos sólidos se realizará de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 057-2004-PCM.

- **Líquidos**

Se producen muy esporádicamente por el deterioro de la carcasa de los transformadores que ocasiona eliminación del aceite refrigerante y no por consumo de aceite por lo que no constituye punto de monitoreo.

- **Sólidos**

Los residuos sólidos peligrosos se almacenarán en recipientes adecuados, para luego ser trasladados por una EPS-RS autorizada por DIGESA. Los residuos sólidos domésticos serán depositados en recipientes adecuados para luego ser trasladadas al relleno sanitario municipal.

**b) Frecuencia de Monitoreo**

- Seguridad y Salud ocupacional : Diario
- Desechos sólidos : Trimestral
- Calidad del aire y ruidos : Trimestral
- Radiaciones electromagnéticas : Trimestral

## VI. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

### 6.1 Aspectos generales

El alcance de este plan comprende estrategias de comunicación, consulta y difusión dirigidas a los vecinos que permitan cumplir con los objetivos comunicacionales del proyecto enmarcadas en un estricto concepto de eficacia.

### 6.2 Enfoque y estrategia

El Plan de Relaciones Comunitarias que se aplicará en el área de influencia directa donde se realizarán las operaciones, establece mecanismos y sistemas de información general a los vecinos del proyecto, respecto a la llegada de un nuevo servicio.

Los aspectos de difusión y comunicación del nuevo servicio conllevan un trabajo de identificación de potenciales clientes, el contacto con los vecinos, la entrega de información acerca de las ventajas, beneficios y seguridad, visita a los vecinos informando acerca de las características de las instalaciones, la política de ejecución de tareas del proyecto, entre otros.

### 6.3 Procedimiento de comunicación e información acerca del servicio

Para fines del proyecto la comunicación constituye una herramienta fundamental en el manejo de asuntos sociales y en la promoción de relaciones positivas con los vecinos. El desarrollo del proyecto está comprometido a un claro, transparente y continuo proceso de comunicación con la población en general.

Se mantendrá un proceso permanente de comunicación con los vecinos considerado como punto principal del Plan de Relaciones Comunitarias. Para este respecto, en el transcurso del proyecto se fortalecerá las estrategias de comunicación a fin de asegurar la viabilidad del proyecto.

## VII. PLAN DE ABANDONO

### 7.1 Status ambiental propuesto

En caso de terminación de la actividad de electricidad y teniendo en cuenta el uso que se le dará al área, las condiciones actuales y las condiciones originales del ecosistema, se propondrán en el plan de abandono las acciones de descontaminación, restauración, retiros y otras que sean necesarias para devolver al ambiente a un status adecuado para el desenvolvimiento normal de la vida.

#### 7.1.1 Lineamientos

##### • Abandono Temporal

Por diversas razones la Empresa Concesionaria del Sistema Eléctrico, puede determinar, el abandono temporal de sus instalaciones o parte de ellas. Ante esta situación se debe adoptar las siguientes medidas preventivas para evitar un impacto negativo al ambiente:

- Dejar personal encargado de la seguridad de las instalaciones, limpieza y desbroce.
- Establecer un programa periódico para el mantenimiento de las instalaciones.

- Sellar todas las áreas que sean potencialmente peligrosas para el ambiente, colocando letreros y símbolos que indiquen su peligrosidad, por contener materiales o insumos que pueden causar contaminación.
- Programar inspecciones periódicas de seguridad y medio ambiente.
- Instruir a los pobladores de las zonas aledañas sobre los peligros que representen para ellos las instalaciones en abandono temporal.
- Capacitar a un grupo de pobladores de la zona para que puedan tomar acción ante eventuales problemas en las instalaciones por abandono temporal (Plan de contingencia).

- **Abandono Total**

Decidido el abandono total de las instalaciones se deberá tomar las siguientes consideraciones para evitar impactos negativos al ambiente:

- Determinar cuales serán los equipos e instalaciones que se quedarán en la zona.
- Realizar una evaluación de los elementos o partes de los equipos e instalaciones que se quedarán en la zona para prevenir que no contengan sustancias contaminantes, en caso de encontrarse, deberán ser trasladados y tratados adecuadamente por una EPS-RS.
- De igual manera se procederá con los materiales o insumos contaminantes que se tengan en stock en la zona a abandonar.
- En cuanto a las áreas de servidumbres de la Línea Primaria se requieren de un programa de vegetación con especies de fuste bajo y propio de la región.
- Se deberá dejar establecido en planos todos los focos contaminantes y realizar un vídeo de la zona al momento del abandono para efectos comparativos posteriores.
- En lo posible se debe establecer un programa de monitoreo de la zona en abandono por lo menos 2 veces al año para verificar los efectos comparativos posteriores y realizar las correcciones del caso hasta que se consiga que los niveles se encuentren dentro de los estándares establecidos.

### **7.1.2 Desarrollo del Plan de Abandono del Área**

#### **Definición**

Conjunto de acciones que deberán ejecutarse para abandonar un área o instalación, Incluirá medidas para evitar efectos adversos al ambiente por efecto de los residuos sólidos y líquidos.

#### *Estatus Ambiental Propuesto*

Todas las medidas y actividades propuestas en el Plan de Abandono tenderán a devolver las condiciones que originalmente se encontraban en el ambiente, antes del inicio de las actividades.

#### *Requerimientos*

Los requerimientos básicos que se cumplirán para la ejecución del Plan de Abandono son:

- Desarrollo de un Plan de Abandono
- Desarrollo de Estudio de Riesgos antes ejecutar el Plan de Abandono
- Trasladar y proteger todas las estructuras sobre y bajo tierra.
- Traslado, corrección o aislamiento seguro de materiales contaminados
- Control de acceso para todas las estructuras
- Monitoreo de los recipientes contaminantes
- Limpieza del sitio a un nivel que proporcione protección ambiental
- Reacondicionamiento de zonas perturbadas

- Presentación del Informe de Abandono a la entidad correspondiente

### **Etapas**

El Plan de Abandono incluirá las siguientes etapas:

- **Reconocimiento y Evaluación del Sitio.-** En esta etapa se revisará toda el área a ser desactivada y se evaluará los componentes de la obra que serán abandonadas a fin de preparar un programa de trabajo para cada parte de la obra y de retiro del servicio determinado. Por medio de la recolección de información y el análisis de los datos se determinara también cuales serán las tareas, actividades y secuencia de la acción que se requieran para retirar del servicio las instalaciones, protegiendo al medio ambiente la salud y seguridad de los trabajadores y de la población en general.
- **Información a la Comunidad.-** Se dará a conocer a la comunidad la decisión de la Empresa Concesionaria del Sistema Eléctrico a implementarse, de cerrar las instalaciones de las obras. Se les invitará a recorrer las instalaciones y cada uno de ellos tomará nota de las mismas, para que posteriormente participe y sugiera que utilidades podrá dar a determinadas partes de las instalaciones.
- **Preparación del Plan de Retiro.-** El Plan de Retiro contendrá los lineamientos, los objetivos, las metas, los programas, los presupuestos, desembolsos y cronogramas respectivos, teniendo en cuenta que tendrán un tratamiento de recuperación del área con tendencia a su forma original (restauración paisajista para mantener en lo posible el impacto visual original).

En el Plan de Retiro se efectuará un diagnostico de esta parte del estudio, considerando los siguientes aspectos: Topografía, geología, suelos, flora, fauna, vegetación, calidad de aguas, niveles freáticos, temperatura, vientos, posibilidades actuales de utilización de la infraestructura, uso de la tierra circundante, sistemas de tratamiento de residuos líquidos o sólidos.

De acuerdo a los resultados del diagnostico se podrá inferir cuales son las acciones mas adecuadas que se pueden tomar, incluso considerar la participación de la Comunidad.

El trabajo de desmantelamiento de las instalaciones electromecánicas, es la parte mas importante en vista de que allí se centran las actividades mas fuertes; en ese sentido se deberá efectuar con el mayor detalle y cuidado el desmantelamiento de ellas. Para tal efecto deberá prepararse un programa con presupuesto, cronograma y formas de proceder en el desmontaje de la forma más cuidadosa que no afecte ambientalmente el área de trabajo.

- **Consideraciones para preparación de procedimientos de desmantelamiento.-** Las cimentaciones bajo tierra podrán ser demolidas con combas y no utilizar taladros neumáticos, por su alto nivel de ruidos. El desmonte se amontonará en un solo lugar y luego será llevado a zonas de rellenos o lugares especiales donde serán depositados o trasladados a un destino final seguro.

Las cavidades que queden después de haber extraído toda la cimentación serán rellenas con tierra de calidad agrícola, luego se analizará los suelos donde se hayan producido contaminaciones importantes, lugares en los cuales será

necesario picar la tierra y recortar el terreno por rebanadas para luego ser recogidas para el tratamiento y/o disposición final. Antes de arrojar la tierra contaminada (de existir) con petróleo, combustible, lubricantes o cualquier otro elemento líquidos, será necesario analizar las mismas para ver el grado de toxicidad y no arrojarlas al ambiente si no previamente tratarlas antes de ser dispuestas en lugares elegidos (rellenos específicos). Luego se sembrarán plantas propias de la región, para recuperar las áreas despojadas y así se pueda revegetar y lograr darle el ambiente natural que necesita el área.

El desmantelamiento de los postes y recojo de conductores tendrá el siguiente tratamiento:

- Se realizara el aflojamiento de los amarres de los conductores de aluminio, se utilizara un carrete especial para el extremo final, se enrollará el conductor mediante el movimiento de carretes.
- Se estudiará cuales son las longitudes de los conductores a desmantelar a fin de utilizar el carrete mas adecuado y exacto para la longitud elegida.

Al quedar las estructuras libres del conductor se efectuará el retiro de los aisladores de los postes los mismos que se irán desenganchando uno por uno, teniendo cuidado de no soltarlo para no producir ningún accidente.

Retirados todos los aisladores de los soportes se amontonarán cada cierta distancia para proceder a su recojo, mediante vehículos de transporte elegidos para tal fin.

Posteriormente se procederá a retirar los pernos de cada uno de los ángulos metálicos de los entramados, empezando por la parte superior de cada poste, este trabajo deberá ser repetido poste por poste hasta terminar con el desmantelamiento de la línea amontonando el material junto a cada poste. Luego se recogerá todos los componentes desmantelados y el área de servidumbre quedará totalmente limpia salvo las cimentaciones que deberán seguir las recomendaciones anteriormente descritas.

### **Secuencia de acción**

A continuación se presenta la guía para la realización de actividades y el retiro de servicio de las diferentes clases de instalaciones inherentes al proyecto con la finalidad de asegurar el cumplimiento del reglamento ambiental vigente.

- **Instalaciones:** El retiro de las instalaciones considerará la preparación de las instrucciones técnicas y administrativas para llevar a cabo las acciones siguientes en secuencia:
  - Inventario de los postes y equipos de la línea y subestaciones, con indicación de las dimensiones, volúmenes que desarmaran y condiciones de conservación.
  - Inventario y metrado de los conductores y las condiciones de conservación.
  - Metrado de la subestación de distribución para proceder a su retiro incluyendo las excavaciones que se requieran por debajo del nivel del terreno según los requerimientos de las regulaciones pertinentes.
  - Metrado de las excavaciones necesarias para el retiro de las líneas primarias.
  - Retiro de los postes, conductores, aisladores, puestas a tierra y otros.

- Remoción de las cimentaciones de las estructuras
  - Excavaciones, movimientos de tierra, rellenos y nivelaciones.
  - Toda los residuos industriales proveniente de las operaciones de abandono serán retiradas a rellenos sanitarios preestablecidos y acondicionados de acuerdo a los que estipule la Ley General de Residuos Sólidos.
  - Si la tierra alrededor del área de la subestación se encuentra contaminada con aceites otras sustancias peligrosas generadas por el sistema, serán trasladadas por una EPS-RS.
  - Con la finalidad de restablecer la vegetación propia del área se prepararan programas adecuados de revegetación con las especies que cuadren con los requerimientos topográficos de disponibilidad de agua en la zona, cuidados requeridos, estética y armonía paisajista.
- **Caminos y Accesos:** El retiro de servicio de las instalaciones, puede afectar caminos y otras vías de acceso, así como de fuentes de agua existentes en la zona por lo que se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:
    - Restaurar los cauces de drenaje natural de los ríos que por efecto del desmantelamiento de la línea pudieran haberse afectado.
    - Con la finalidad de restablecer la vegetación propia del área, se prepararán programas adecuados de revegetación de la zona en abandono.
    - Los caminos que se hayan aperturado y que no serán utilizados en el futuro serán bloqueados a fin de encausar el transito por el adecuado número de vías, con la consiguiente disminución del uso de la tierra. Además esta limitación disminuirá sustancialmente la contaminación por basura, residuos de combustibles y aceites, arrojados por los usuarios.
  - **Restauración del Lugar:** La última etapa de la fase de abandono o término de actividades es el reacondicionamiento, que consiste en devolver la superficie de la tierra a su condición natural original o a su uso deseado y aprobado. El trabajo incluye aspectos de relleno, reconstrucción y devolución del entorno natural, reemplazo del suelo, rectificación de la calidad del suelo, descontaminación y protección contra la erosión, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y topográficas para los trabajos de reacondicionamiento.

Con la finalidad de restablecer la vegetación propia del área, se prepararan programas adecuados de revegetación para esa oportunidad.

## 7.2 Plan de abandono y retiro de sus instalaciones

### 7.2.1 Objeto

Desmontar los materiales instalados a la brevedad posible para evitar perdidas y recuperar dichos materiales de manera que puedan ser conservados y utilizados nuevamente.

### 7.2.2 Tramo a Desmontar

El tramo a desmontar será la integridad de todas las instalaciones electromecánicas del proyecto de electrificación rural de las localidades los caseríos de Carrizal y Nuevo Cutervo, distrito de Japelacio, Provincia de Moyobamba.

### **7.2.3 Comunicaciones a la Colectividad y Organismos Estatales**

La Empresa Concesionaria el sistema eléctrico, deberá comunicar a la Dirección Regional de Energía y Minas de San Martín, la decisión de la Empresa de proceder al retiro de sus instalaciones, mediante un Plan de Abandono.

Posteriormente solicitará la Cancelación del Área de Concesión otorgada, devolviendo a sus antiguos propietarios los cuales fueron afectados.

### **7.2.4 Desmontaje de las Líneas**

- **Conductores**

Una vez desamarrados y libres del anclaje, los conductores se ubicarán en poleas que permitan el fácil deslizamiento del cable y directamente al carrete (bobinado) en forma ordenada. Los conductores no serán arrastrados ni dañados tampoco se deberán cortar. Los carretes de madera para el bobinado del cable serán provistos por el Contratista y se encontrarán en excelente estado de conservación; cada bobina deberá indicar el metraje que contiene.

- **Aisladores**

Los aisladores serán desmontados con sumo cuidado, serán limpiados y embalados en cajones provistos por el contratista. Los aisladores que se encuentren dañados serán separados para ser dados de baja.

- **Ferretería y Pernos**

La Ferrería y pernos serán desmontados completos, en lo posible serán protegidos con papel, amarrado y embalado en sacos indicando la cantidad. El embalaje será por separado al igual que los pernos de sujeción.

- **Postes y sus Perfiles**

Serán limpiados todas las partes metálicas especialmente las zonas de roscado, desmontados las crucetas previamente antes de realizar las excavaciones del terreno, que deberán seguir otro proceso de desmontado, para seguir desmontando las estructuras de arriba hacia abajo, luego se procederá a la excavación del suelo para descimentar la estructura. Posteriormente deberán ser trasladados al almacén previamente definido.