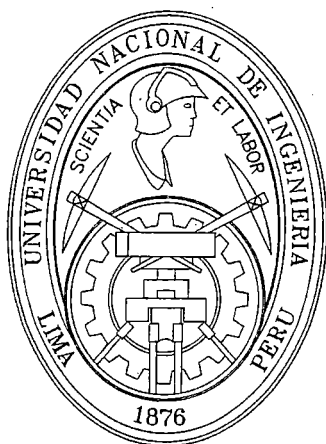


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**



**“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA
LINEA DE TRANSMISIÓN DE 10 KV DE
YURAJHUANCA MINA QUINCAY”**

TESIS

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECANICO**

MIGUEL ANGEL YOMONA JARAMILLO

PROMOCION 1993-I

LIMA-PERU

Digitalizado por:

2009

**Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse**

ÍNDICE

PRÓLOGO.....	1
CAPÍTULO 1.....	3
INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Objetivos del Estudio (E.I.A.).....	3
1.3 Metodología.....	4
1.3.1. Etapa preliminar del gabinete.....	5
1.3.2. Etapa de campo.....	5
1.3.3. Etapa final del gabinete.....	5
1.4. Normas Legales Aplicables.....	6
1.4.1. Leyes referentes al EIA.....	6
1.4.2. Normas reglamentarias con rango de Ley.....	8
CAPÍTULO 2.....	12
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	12
2.1. Generalidades.....	12
2.1.1. Ubicación.....	12
2.1.2. Accesibilidad.....	13
2.2. Descripción del Ambiente Físico.....	14
2.2.1. Clima.....	14
2.2.2. Geología.....	18
2.2.3. Sismicidad.....	24

2.3.	Descripción del Ambiente Biológico.....	25
2.3.1.	Ubicación.....	25
2.3.2.	Flora.....	27
2.3.3.	Fauna.....	31
2.3.4.	Ubicación de áreas naturales protegidas por el Estado....	33
2.3.5.	Capacidad de uso mayor de las tierras.....	33
2.4.	Ambiente Social.....	35
2.4.1.	Control sobre los recursos locales.....	37
2.4.2.	Aspectos Institucionales.....	38
2.4.3.	Población.....	39
2.4.4.	Salud.....	41
2.4.5.	Educación.....	43
2.4.6.	Servicios de agua potable.....	45
2.4.7.	Servicio de desagüe.....	45
2.4.8.	Residuos sólidos.....	46
2.4.9.	Electricidad.....	46
2.4.10.	Transporte y comunicaciones.....	47
2.4.11.	Usos y valores de la tierra.....	47
2.4.12.	Nivel de empleo.....	49
2.4.13.	Ingresos locales y regionales.....	51
CAPÍTULO 3		52
MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO		52
3.1.	Introducción.....	52
3.2.	Condiciones de Servicio.....	52

3.2.1. Condicionales ambientales.....	52
3.2.2. Características del sistema eléctrico.....	53
3.3. Descripción de la Red Primaria.....	53
3.3.1. Seccionador (CUT OUT).....	53
3.3.2. Fusibles.....	54
3.3.3. Pararrayos.....	55
3.3.4. Postes.....	56
3.3.5. Sistema de puesta a tierra.....	63
3.4. Subestación de Distribución.....	65
3.5. Montaje Electromecánico.....	68
3.5.1. Transporte de materiales.....	68
3.5.2. Instalación de postes.....	69
3.5.3. Instalaciones de aisladores.....	70
3.5.4. Instalación de la Subestación de distribución.....	73
3.5.5. Puesta a tierra.....	73
3.5.6. Señalizadores de seguridad.....	74
CAPÍTULO 4	77
DETERMINACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	77
4.1. Identificación de los Impactos Ambientales.....	77
4.2. Evaluación de los Impactos Ambientales.....	78
4.3. Técnicas de Evaluación de Impactos Ambientales.....	78
4.3.1. Generalidades.....	78
4.3.2. Metodología empleada.....	81
4.4. Descripción de Impactos Ambientales.....	91

4.4.1.	Impactos sobre los factores físico y químicos.....	91
4.4.2.	Impactos sobre los factores biológicos.....	94
4.4.3.	Impactos sobre los factores socio-económicos.....	95
4.4.4.	Impactos sobre los factores de interés humano.....	96
4.4.5.	Componente arqueológico y cultural.....	97
4.4.6.	Impacto del medio sobre el proyecto.....	98
4.5.	Identificación de Impactos Ambientales Típicos.....	98
4.5.1.	Problemas de corrosión de origen biológico.....	99
4.5.2.	Alteración del Hábitat.....	100
4.5.3.	Ocurrencia de accidentes.....	100
CAPÍTULO 5	102
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL	102
5.1.	Introducción.....	102
5.2.	Objetivos.....	103
5.3.	Estrategia.....	103
5.3.1.	Responsabilidad administrativa.....	104
5.3.2.	Capacitación.....	104
5.4.	Instrumentos de la Estrategia.....	105
5.4.1.	Programa de Prevención y/o Mitigación.....	106
5.4.2.	Programa de Manejo de las Actividades del Proyecto.....	125
5.4.3.	Programa de Restauración Ambiental.....	138
5.5.	Costos del Plan de Manejo Ambiental.....	141
5.6.	Plan de Manejo Ambiental.....	142
5.6.1.	Generalidades.....	142

5.6.2.	Objetivos del Monitoreo Ambiental.....	142
5.6.3.	Periodo de Monitoreo.....	143
5.6.4.	Variabes a Monitorear.....	143
5.6.5.	Zonas de Monitoreo.....	146
5.6.6.	Presupuesto del Monitoreo.....	146
5.7.	Plan de Contingencias.....	147
5.7.1.	Generalidades.....	147
5.7.2.	Tipos de Planes de Contingencias.....	147
5.7.3.	Fenómenos Naturales, Accidentes de Operación y Sabotaje...	148
5.7.4.	Criterios Básicos.....	149
5.7.5.	Alcances del Plan.....	150
5.7.6.	Entrenamiento del Personal.....	151
5.7.7.	Informaciones y Comunicaciones.....	152
5.7.8.	Planes y Programas.....	153
5.7.9.	Instituciones y empresas que apoyarían en caso de ocurrir contingencias.....	154
5.8.	Plan de Cierre de Operaciones.....	154
5.8.1.	Generalidades.....	154
5.8.2.	Lineamientos.....	155
5.8.3.	Obligaciones en el Plan de Cierre.....	155
5.8.4.	Planes de Retiro.....	156
5.8.5.	Acciones a seguir en el Plan de Cierre.....	156
5.8.6.	Proceso del Plan de Cierre y Medidas de Mitigación Ambiental.....	157

5.8.6.1. Subestaciones Yurajhuanca – Mina Quicay.....	157
5.8.6.2. Líneas de Transmisión.....	158
5.8.7. Normas Generales.....	159
5.8.7.1. Preservación de la vegetación.....	160
5.8.7.2. Preservación de la fauna.....	160
5.8.7.3. Preservación de las condiciones físico-químico...	160
5.8.8. Sobre los Campamentos.....	160
5.8.9. Rellenos.....	161
CAPÍTULO 6	162
EVALUACIÓN ECONÓMICA	162
6.1. Costos.....	162
6.2. Beneficios.....	163
6.3. Indicadores de Rentabilidad.....	164
CONCLUSIONES	172
RECOMENDACIONES	174
BIBLIOGRAFÍA	176
ANEXOS	179

PRÓLOGO

El presente proyecto se realiza con la finalidad de otorgar energía eléctrica a la Mina Quicay – Pacoyán perteneciente a Chancadora Centauro S.A.C., ubicada en el Distrito de Simón Bolívar de la Provincia y Departamento de Pasco.

El terreno por donde se extenderá la Línea de Transmisión Primaria es semiplano presentando pequeños desniveles. La factibilidad de suministro y Fijación del Punto de Alimentación fue otorgada por la Empresa Electroncentro S.A. para un sistema trifásico en 10,7 kV. Por ser redes primarias y la Subestación para uso exclusivo de la Mina Quicay, el financiamiento será por cuenta de los interesados.

Esta tesis se desarrolló en 6 capítulos:

En el Capítulo I se explica el objetivo del Estudio de Impacto Ambiental de la Línea de 10 kV.

En el Capítulo II se describen las características de la Línea de Transmisión de 10 kV Yurajhuanca – Mina Quicay, tales como su ubicación, accesibilidad y la descripción de los Aspectos Físicos, Biológicos y Sociales del Proyecto.

En el Capítulo III se incluye la Memoria Descriptiva del Proyecto en la que se explica las características de servicio de la Línea, sus condiciones ambientales, las particularidades del sistema eléctrico que recibe la energía de la Línea y la descripción de la Red Primaria de la Demanda.

En el Capítulo IV se determinan los Impactos Ambientales que provoca la construcción de la Línea, previa identificación de los mismos, en base al Programa de Monitoreo Ambiental que se ejecuta de acuerdo a los lineamientos del Decreto Supremo 29-94/EM "Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas".

En el Capítulo V se detalla el Plan de Manejo Ambiental de acuerdo a los Impactos encontrados con el Programa de Monitoreo, que consiste en implementar los Programas de Prevención y/o Mitigación y de Restauración Ambiental, con sus costos correspondientes; también se trata el Plan de Contingencias y el Plan de Abandono de la Línea.

En el Capítulo VI se efectúa la evaluación económica del Proyecto de la Línea, encontrando sus índices correspondientes (VAN, B/C, TIR) a fin de demostrar que el Proyecto de la Línea es rentable y aporta beneficios a la Sociedad.

Por último se presentan las Conclusiones y Recomendaciones que se deducen de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de la Línea.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Chancadora Centauro S.A.C., es la empresa que se dedica al tratamiento de minerales auríferos en la Mina Quicay, ubicada en el Departamento de Cerro de Pasco, para lo cual requiere el suministro de energía eléctrica. El abastecimiento actual de energía proviene de grupos generadores térmicos; estos grupos presentan dificultades técnicas y económicas, debido a la magnitud de las cargas y por los elevados costos de producción por el uso de combustibles y el costo operativo de las unidades.

Con la finalidad de superar estas dificultades y adoptar una solución definitiva a la situación presentada, Chancadora Centauro S.A.C., ha desarrollado el Estudio definitivo de la Línea de Transmisión en 10.7 kV Subestación de Yurajhuanca a la Mina Quicay.

1.2 Objetivos del Estudio (EIA)

El objetivo general del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es el de formular las medidas de adecuación que se deben adoptar en la

ejecución del Proyecto, a fin de identificar los impactos ambientales negativos que se produzcan durante las etapas de ejecución y operación del proyecto y de esta manera reducirlos, mitigarlos o eliminarlos. Asimismo, se darán las medidas más adecuadas para potenciar los impactos ambientales positivos.

Entre los objetivos del presente Estudio de Impacto Ambiental se tiene:

- Identificar las acciones del proyecto que pueden generar impactos ambientales.
- Realizar la caracterización del área de influencia ambiental de la obra proyectada.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales, cuya ocurrencia tendría lugar en las diferentes etapas del proyecto.
- Proponer medidas adecuadas en el Plan de Manejo Ambiental que permitan prevenir, mitigar o corregir los efectos adversos significativos, así como para fortalecer los impactos positivos.

1.3 Metodología

Para realizar el presente EIA se ha seguido una secuencia metodológica que consta de tres etapas: Etapa Preliminar de Gabinete, Etapa de Campo y Etapa Final de Gabinete.

1.3.1. Etapa Preliminar de Gabinete

Constituyó la primera etapa del EIA y comprendió las actividades de recopilación y análisis preliminar de información en el área del proyecto, así como la preparación de instrumentos técnicos (fichas técnicas) para el acopio de datos complementarios en la siguiente etapa.

1.3.2. Etapa de Campo

Consistió en la inspección in situ del área donde se realizarán las obras, muestreo de la calidad de agua, así como la recopilación de información complementaria: aspectos físicos, biológicos y socio-económicos.

1.3.3. Etapa Final de Gabinete

En esta etapa se realizó el procesamiento de la información obtenida en las etapas anteriores, lo que permitió obtener cuadros estadísticos, gráficos e indicadores de utilidad para el análisis ambiental. Asimismo, se determinaron los impactos ambientales, se elaboraron los planos correspondientes a la línea base.

1.4. Normas Legales Aplicables

1.4.1. **Leyes referentes al Estudio de Impacto Ambiental**

En cuanto a los Estudios de Impacto Ambiental, cabe señalar que el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, aprobado con Decreto Legislativo N° 613, concordante con el Decreto Legislativo N° 757, Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, establecen la obligación de realizar los Estudios de Impacto Ambiental, previamente al desarrollo de las actividades que signifiquen riesgo ambiental, correspondiendo a la autoridad sectorial competente establecer dichas actividades.

Según el Art. 50° del Decreto Legislativo N° 757 y conforme con el Decreto Ley N° 25962, Ley Orgánica del Sector Energía y Minas, la autoridad sectorial competente, sobre los asuntos relacionados con la aplicación de las disposiciones del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales en las actividades eléctricas es el Ministerio de Energía y Minas, cuyo Marco Normativo en este Subsector, es el siguiente:

La Ley de Concesiones Eléctricas (D.L. N° 25844): es la que establece las normas que regulan las actividades relacionadas con la Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización de la Energía Eléctrica, y en su Artículo 9°,

señala que el Estado previene la conservación del Medio Ambiente y el Patrimonio Cultural de la Nación, así como el uso racional de los recursos naturales.

El contenido del presente estudio está de acuerdo a lo establecido en el "Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas" (Capítulo IV, D.S. N° 029-94-EM) y conforme con el Art. 9° de la Ley de Concesiones Eléctricas.

El Título IX – Uso de Bienes Públicos y de Terceros, del Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento aprobado con el D.S. N° 099-93-EM, contempla el procedimiento para imposición de servidumbres a favor de los concesionarios para el caso de obras por ejecutarse.

Al respecto, el Inc. F) del Art. 25° de la Ley, establece como requisito para otorgar Concesión Definitiva, se adjunte conjuntamente con los otros documentos técnicos, una especificación de las servidumbres requeridas. Las servidumbres podrán ser, entre otras, de electroductos, para establecer subestaciones de transformación, líneas de transmisión y de distribución; de paso, para construir vías de acceso; y de tránsito para custodia, conservación y reparación de las obras e instalaciones.

1.4.2. Normas reglamentarias s con Rango de Ley

- ❖ **Ley General de Aguas** (Decreto Ley N° 17752 del 24.07.69)

El Título II de la referida Ley, prohíbe mediante el Art. 22° (Capítulo II) verter o emitir cualquier residuo sólido, líquido o gaseoso, que pueda alterar la calidad de agua y ocasionar daños a la salud de las personas y poner en peligro los recursos hidrobiológicos de los causes afectados; así como, perjudicar el normal desarrollo de la flora y de la fauna. Asimismo, refiere que los efluentes deben ser adecuadamente tratados hasta alcanzar los límites permisibles.

- ❖ **Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales** (Ley N° 26821 del 10.06.97)

Esta Ley, norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana.

En el Art. 5°, establece que los ciudadanos tendrán derecho a ser informados y a participar en la definición y adopción de políticas relacionadas con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Además, se les reconoce el derecho de formular peticiones y promover iniciativas de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.

El Art. 12°, menciona que es obligación del estado fomentar la conservación de áreas naturales que cuentan con importante diversidad biológica, paisajes y otros componentes del patrimonio cultural de la Nación, en forma de áreas naturales protegidas en cuyo ámbito el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales está sujeto a normatividad especial.

El Art. 28°, establece las condiciones de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, precisando que los recursos naturales deben aprovecharse en forma sostenida, lo cual implica que el manejo de éstos debe ser racional y garantizar su permanencia para las futuras generaciones.

❖ **Reglamento de Unidades de Conservación** (Decreto Ley N° 21147)

En sus Art. 4° y 5° establece la intangibilidad de las asociaciones naturales de flora y fauna silvestre y de las bellezas paisajísticas, prohibiendo todo aprovechamiento directo de los recursos naturales, así como, el asentamiento de grupos humanos.

❖ **Ley N° 24647 – Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación**, Resolución Directoral N° 047. Sanciones por daño al Patrimonio Cultural de la Nación.

❖ **Código Penal. Delitos contra la Ecología** (Título XIII: Artículos del 304° al 314°).

Establece delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente, entre otros:

- Contaminación del ambiente.
- Depósito, comercialización o vertimiento de desechos industriales o domésticos en lugares no autorizados o sin cumplir con las normas sanitarias y de protección ambiental.

- Alteración del paisaje urbano o rural, o modificación de la flora y fauna, mediante la construcción de obras o tala de árboles que dañan la armonía de sus elementos.

El que cometiera estos delitos será reprimido, con pena privativa de libertad y/o multas, en tiempos y magnitudes estipulados por el Código Penal, según el caso correspondiente.

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Generalidades

2.1.1. Ubicación

El Proyecto de Electrificación de la Línea de Transmisión en 10 kV para la Mina Quicay se encuentra ubicado en el Distrito de Simón Bolívar de la Provincia y Departamento de Pasco a una altura promedio de 4 300 m.s.n.m.

El terreno donde se instalará la Línea de Transmisión es semiplano presentando pequeños desniveles. Asimismo, el ancho de la franja de servidumbre es de 6 m, conforme a la Norma de Imposición de Servidumbres R.D. N° 111-88-EM.

El inicio de la Línea de Transmisión parte de la Subestación de Yurajhuanca y recorre todo su trayecto hasta llegar a la Subestación de la Mina Quicay.

A continuación se presenta la ubicación de los puntos de inicio y término de la Línea de Transmisión.

Cuadro N° 1
Ubicación de la Línea

Ruta	U.T.M.	Cota (m.s.n.m.)
Punto de Inicio (S.E. Yurajhuanca)	N 8 816 583	4 203
	E 356 480	
Punto de Llegada (S.E. Mina Quicay)	N 8 818 037	4 300
	E 349 158	

2.1.2. Accesibilidad

El acceso a la zona de estudio desde la ciudad de Lima se llega a través de las rutas que se muestra en el Cuadro N° 2.

Cuadro N° 2
Rutas de Acceso a la Zona de Estudio

Tramo	Carretera	Km.	Tiempo HR.
De Lima a Cerro de Pasco	Asfaltada	305	5.0
De Cerro de Pasco a San José	Afirmada	7	0.3
De San José al Cruce a Quicay	Afirmada	6	0.3
Del Cruce a Quicay	Trocha Estrecha	5	0.4
Total		323	6.1

A través de estas rutas existe una buena red vial que permite llegar al centro poblado de importancia para el estudio.

2.2. Descripción del Ambiente Físico

2.2.1. Clima

El clima correspondiente a la zona de estudio está como en la mayor parte de los Andes Peruano, caracterizado por la alternancia de dos estaciones bien definidas, una estación de verano (abril – octubre) y otra estación de invierno (noviembre – marzo)

En las partes altas de Cerro de Pasco, donde las altitudes varían de 4 000 a 4 500 m.s.n.m., el clima es frío y seco debido a las precipitaciones y caída de nieve que se da en la Cordillera Occidental y Oriental.

Según la división climática de W. Koppen (1984) tenemos que la zona donde se desarrollará el proyecto presenta un clima de alta montaña que tiene las siguientes características:

a) **Clima de Alta Montaña (Cam)**

El clima de alta montaña presenta un clima frígido cuyas temperaturas mínimas se producen entre Mayo y Agosto, oscilando entre 9°C y 20°C. Las precipitaciones pluviales caen entre Octubre a Diciembre. En los alrededores de las lagunas y bofedales crecen plantas variadas, distinguiéndose la totora.

El clima de Cerro de Pasco está bien definido por los siguientes parámetros que a continuación se presentan en el Cuadro N° 3.

Cuadro N° 3
Parámetros Climáticos de la Zona de Proyecto

Parámetro	Mensual		Promedio
	Máxima	Mínima	
Precipitación (mm)	2057	825	1242 (anual)
Evaporación (mm)	-	-	407 (anual)
Humedad Relativa (%)	100	53	76
Temperatura Ambiental (°C)	12.2	-1.2	5.5

b) Precipitación y Evaporación

La precipitación en la cuenca del río San Juan se origina de masas de aire de tipo tropical con alto contenido de humedad, provenientes de la cuenca Amazónica, las cuales son elevadas por los vientos del Noreste sobre la Cordillera de los Andes pasando el macizo andino y ocasionando la pluviosidad en la cuenca del río San Juan.

La precipitación media multianual de la cuenca del río San Juan, aguas arriba de la estación de aforos de Chaquinayoc obtenida con el método de las isoyetas alcanzan a 1 242,5 mm/año.

La distribución mensual de días lluviosos para un periodo anual, al respecto, un día lluvioso se define como un día en el cual ocurre por lo menos 1mm de lluvia. Observando que prácticamente durante todos los meses del periodo analizado hay por lo menos 2 días lluviosos, asimismo, el total anual de días lluviosos llega a 139 mm.

La evaporación es estacional, los mayores valores se presentan en los meses de junio a diciembre y los mínimos entre enero y mayo.

c) Velocidad y Dirección del Viento

La dirección del viento es predominantemente hacia el sur con velocidades promedio de 11,4Km/h. Los valores que se muestran en el Cuadro N° 4 corresponden a los registrados en la etapa de muestreo de la calidad de aire entre las 12:25 a 12:45 horas.

Cuadro N° 4
Características del Viento en la Zona del Proyecto

Estación de muestreo	Temp. (°C)	Velocidad del Viento (Km/h)		
		Max	Min	Prom
Laguna 1	11,3	16,7	6,1	11,4
Laguna 2	10,8	16,7	6,1	11,4
Promedio	11,0	16,7	6,1	11,4

d) Calidad del Agua

La línea de Transmisión estará soportada por postes de eucalipto tratado con todos sus accesorios. La línea va a cruzar en el tramo inicial por el río San Juan cerca de la Subestación Yurajhuanca (existente) y en el tramo final cruzará por el río Blanco. Para determinar la calidad de los ríos se ha tomado una muestra representativa de cada uno. A continuación se muestra, en el Cuadro N° 5, los resultados del análisis que se han realizado.

Cuadro N° 5
Resultados de los Análisis de Calidad de Aguas (ríos)

Parametro	Unidad	Resultados		
		Río Blanco	Río San Juan	Clase III
Temperatura	°C	12,0	12,5	-
PH	Uni.	7,97	7,99	5 – 9
Turbiedad	Mg/L	0,95	1,02	-
Conductividad eléctrica	Mg/L	297,00	288,00	-
Sólidos Suspendidos Totales	Mg/L	1,20	1,40	-
Sulfatos	Mg/L	12,10	14,10	400
Arsénico	Mg/L	<0,001	0,001	0,20
Cobre	Mg/L	<0,001	<0,001	0,50
Zinc	Mg/L	<0,0005	<0,0005	25
Hierro	Mg/L	0,077	0,015	1,00
Plomo	Mg/L	<0,005	<0,005	0,10

Como se puede apreciar del cuadro anterior, la calidad de las aguas son clasificadas de acuerdo a la Ley General de Aguas como aguas para riego Clase III y las concentraciones de los metales se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles.

2.2.2. Geología

En esta etapa se identificará y se evaluará las características geológicas y geotécnicas del suelo y roca; y conocer la influencia de los factores geomorfológicos, estratigráficos, del área de estudio.

a) Geomorfología

La morfología del área de estudio es el resultado de los efectos degradatorios causados por los agentes de meteorización que han actuado sobre las unidades litológicas constituidas por calizas y en menor proporción por areniscas.

Se han diferenciado las siguientes unidades geomorfológicas:

- Depósitos Murrénicos y Llanura de Inundación

Esta unidad se extiende al Noroeste de la localidad de Cerro de Pasco, consiste de una superficie plana con

tierras altas que alcanzan una altura promedio de 4 300 m.s.n.m. Está moderadamente circundada por una cadena de cerros dentados que forman la divisoria continental, siendo cubierta en la parte baja con depósitos glaciares que forman las grandes morrenas; tal como, se puede apreciar en las localidades cercanas.

- **Etapa Valle**

Esta unidad geomorfológica se caracteriza por presentar laderas con pendientes moderadas como las formadas en el Río San Juan y demás tributarios, los que llevan sus aguas al Río Huallaga alcanzando una dirección de Norte a Sur.

b) Estratigrafía

El control paleotectónico, de la deposición de las rocas sedimentarias y volcánicas nos ayuda para apreciar las variaciones en potencia, litología y también algunos problemas como cambios de fases y relación entre las formaciones.

- **Formación Aramachay (Grupo Pucara)**

Pertenece al mesozoico del sistema Jurásico inferior de la unidad del grupo Pucará. Se caracteriza por

presentar calizas tabulares del orden menor de 15 cm., de color gris oscuro a bituminoso con niveles margosos y polílicos negros con abundante material orgánico con la presencia de fósiles que caracterizan a esta unidad. El grosor es variable de un lugar a otro pero se estima en 50 m (Quebrada Atacocha); por lo general es bastante delgado. Constituye el horizonte guía para determinar las Formaciones Chambará y Condorsinga. Las capas se presentan pobremente expuestas por la poca resistencia a la erosión, sin embargo presenta gran amplitud lateral en la cuenca carbonatada triásica – jurásica, que se extiende al Este de Cerro de Pasco donde se observa sus mejores afloramientos a manera de capas delgadas alineadas a veces plegadas del Grupo Pucará.

Así, en la Cuenca del Río San Juan por donde se iniciará la Línea de Transmisión se encuentra comprimida por estratos subverticales donde se presentan calizas bituminosas compactas gris oscuras en bancos medios.

- **Formación Casapalca**

Esta unidad aflora extensamente sobre el geoanticlinal del Marañón con varios cientos de metros de potencia (Mc.Laughun, D.H., 1924). En el área es conocida como Formación Pocobamba. Está constituida por lutitas, limolitas, areniscas de colores rojo ladrillo. Hacia la base presenta niveles de conglomerados con clastos de calizas, areniscas rojas, intrusivos y esquistos subangulares; hacia el tope se observa predominancia de calizas blanquecinas con intercalaciones de areniscas conglomerádicas rojizas.

- **Grupo Goyllarisquizga**

Inicialmente denominado como "areniscas Goyllarisquizga, Jatunhuasi" Mc.Laughlin, D.H. (1924), posteriormente Jenks, W. (1951) dio el nombre de Formación Goyllarisquizzga; Wilson, J. (1963) la elevó a la categoría de grupo, indicando toda la serie clástica y calcárea que aflora en la cuenca cretácea occidental del Centro y Norte andino del Perú.

- **Rocas Intrusivas**

Los intrusivos que afloran en el área de estudio corresponden a cuerpos emplazados en forma de rocas

plutónicas e hipabisales localizados en diferentes épocas. El macizo plutónico está caracterizado por el batolito de Huánuco de composición tonalítica/granodiorítica a diorítica de edad probable Cretáceo – Terciario; y el macizo de San Rafael compuesto por granito a monzogranito de edad tentativa Paleozoico Superior.

En la zona alta de la Cordillera Occidental y alrededores de Cerro de Pasco se presentan grupos de intrusivos menores de características hipabisal relacionados a yacimientos hidrotermales que se distribuyen irregularmente a lo largo de la Cordillera Occidental y Oriental, denominados como stocks de alto nivel.

Cabe resaltar la presencia de basaltos emplazados en forma de sills en sedimentos de Cretáceo inferior del Grupo Goyllarisquizga.

MINA QUICAY

La zona, está emplazado en una estructura volcánica, posiblemente del tipo diatrema, con características similares a los depósitos minerales de Cerro de Pasco – Colquijirca.

La actividad volcánica probablemente se inició con una primera fase piroclástica, luego el emplazamiento de lavas de composición andesítica, dacítica y tufácea; la etapa final sería la intrusión de rocas dioritas y rocas hipabisales del tipo pórfido monzodiorítico cuarcífero.

La actividad magmática ha sido muy intensa, dando lugar a un ensamble de alteración hidrotermal característico de los depósitos epitermales de oro del tipo ácido-sulfato, se determinaron tres tipos de alteración:

- Argílica avanzada en la zona interior de la estructura volcánica, y consiste de cuarzo – alunita – arcillas y menores cantidades de pirofilita.
- Argílica intermedia, consiste principalmente de sericita y arcillas.
- Argílica exterior, está constituida por arcillas, clorita y disseminación de pirita.

La mineralización de oro está emplazada en la zona de alteración argílica avanzada, los más altos valores están asociados a los cuerpos de sílice, brechas silíceas y a los óxidos de hierro como limonita, hematita y jarosita.

2.2.3. Sismicidad

a) Intensidades

De acuerdo al análisis sismotectónico se considera que en la tierra existen dos zonas muy importantes de actividad sísmica conocidas como Círculo Alpino Himalayo y el Círculo Circunpacífico. En esta última está localizado nuestro país, área comprendida entre las regiones de más alta actividad sísmica. La secuencia de sismos más notables ocurridos en el Perú fue resumida por Silgado (1978).

De lo anterior se concluye que, de acuerdo al área sísmica donde se ubica el área de Estudio, existe la posibilidad que ocurra sismos de intensidades del orden de 6º grados en la escala de Mercalli Modificada.

b) Zonificación Sísmica

En el territorio peruano se han establecido diversas zonas de actividad sísmica, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor actividad sísmica.

c) Fuerza Horizontal Equivalente Zonificación Sísmica

Este parámetro sísmico conocido como fuerza horizontal equivalente o cortante total en la base, se debe a la acción sísmica y se puede calcular con la siguiente fórmula.

$$H = \frac{Z_x U_x S C}{R_d} P$$

Donde:

Z	=	Factor de zona
U	=	Factor de uso
S	=	Factor de suelo
R _d	=	Factor de ductibilidad
P	=	Peso de edificación

2.3. Descripción del Ambiente Biológico

2.3.1. Ubicación

De acuerdo a la clasificación de Holdridge (INRENA, 1984) el proyecto se encuentra ubicado en dos Zonas de Vida páramo muy húmedo-Subalpino Tropical (pmh-SaT) y la zona de vida páramo pluvial Subalpino Tropical (Pp-SaT). La zona de vida páramo muy húmedo-Subalpino Tropical se distribuye en la región latitudinal Tropical con una superficie de 24,165 Km².

a) Clima

En el páramo muy húmedo-Subalpino Tropical (pmh-SaT), la biotemperatura media anual máxima es de 6 grados centígrados (Carhuamayo, Junín) y la media anual mínima, de 3.8 grados centígrados (Hda.Pucará, Junín). El promedio máximo de precipitación total por año es de 1 254,8 milímetros (Río Pallanga, Junín) y el promedio mínimo, de 584, 2 milímetros (Conococha, Ancash).

Según el Diagrama de Holdridge, la evapotranspiración potencial total por año para esta Zona de Vida se ha estimado que varía entre la cuarta parte (0,25) y la mitad (0,5) del promedio de precipitación total por año, lo que la ubica en la provincia de humedad: PERHUMEDO.

b) Relieve y Suelos

La configuración topográfica está definida por áreas bastante extensas, suaves a ligeramente onduladas y colinadas, en las que se incluye la Pampa de Junín y otras mesetas altoandinas, con laderas de moderado a fuerte declive hasta presentar en muchos casos afloramientos rocosos. El escenario edáfico está conformado por suelos relativamente profundos, de textura media, ácidos, generalmente con influencia volcánica (Páramo Andosoles)

o sin influencia volcánica (Paramosoles). Donde existe predominio de materiales calcáreos, aparecen los Cambisoles éutricos y endzinas. Completan el cuadro edáfico suelos de mal drenaje (Gleysoles), suelos orgánicos (Histosoles), y Litosoles (suelos delgados).

2.3.2. Flora

El escenario vegetal está constituido por una abundante mezcla de gramíneas y otras hierbas de hábitat perenne. Entre las especies dominantes, se tiene *Festuca dolycophylla*, *Festuca orthophylla*, *Calamagrostis antoniana*, *C.intermedia*, *C.vicanarum*, *Stipa brachyphylla*, *S.ichu*, *S. obtrusa* y *S. inconspicua*; además de estas especies dominantes, se encuentran otras tales como: "grama salada" *Distichlis humilis*, *Bromus* sp, *Trifolium amabile*, "grama dulce", *Muhlenbergia ligularis*, *M. peruviana*, *Alchemilla pinnata*, *Poa gynnantha*, *P. annua*, *Paspalum* sp., *Bromus lanatus*, *Agrostis breviculmis*, *Luzula racemosa*, *Hypochoeris eláta*, *H. stenocephala* y *H. imayeniana*.

Cuadro N° 6
Flora presente en el Área del Proyecto

Nombre común	Nombre científico	Familia
"liquen"	<i>Parmelia flaventior</i>	Parmeliaceae
DIVISION: Bryophyta (Musgos y Hepáticas)		
"musgo"	<i>Sphagnum</i> sp.	
"musgo"	<i>Frullania</i> sp.	
DIVISION: Angiospermae		
	<i>Hypocharis</i> sp.	
	<i>Ganochaeta americana</i>	
"escorzonera"	<i>Perezia multiflora</i>	Asteraceae
"pata de Gallina"	<i>Loricaria ferruginea</i>	
"garbancillo"	<i>Astragalus garbancillo</i>	Leguminosae
	<i>Hypericum</i> sp.	Clusiaceae
"champa"	<i>Distichia muscoides</i>	Juncaceae
"champa estrella"	<i>Plantago rígida</i>	Plantaginaceae
	<i>Opuntia floccosa</i>	Cactaceae
	<i>Agrostis breviculmis</i>	
"crespillo"	<i>Calamagrostis vicinarum</i>	
"ichu"	<i>Stipa ichu</i>	
	<i>Stipa mejicana</i>	
	<i>Stipa brachiphylla</i>	Poaceae
	<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	
	<i>Werneria nubigena</i>	
"paco champa"	<i>Aciachne pulvinata</i>	
"lenteja de agua"	<i>Lemna</i> sp.	Lemnaceae
	<i>Chara</i> sp.	
"ascok"	<i>Myriophyllum quitense</i>	Haloragidaceae
	<i>Lilaea scilloides</i>	Juncaginaceae
	<i>Azolla filiculoides</i>	Salvinaceae
"cuncush"	<i>Isoetes andicola</i>	Isoetaceae
"wiru"	<i>Zannichellia andina</i>	Zannichelliaceae
	<i>Potamogeton</i> sp.	Potamogetonaceae
	<i>Montia fontana</i>	Portulacaceae
	<i>Ranunculus</i> sp.	Ranunculaceae

En el área de Quicay, la vegetación natural muestra signos de una profunda degradación, a tal punto de encontrarse ausente en muchas de las áreas donde le corresponde su distribución espacial natural. Hay una mínima cobertura vegetal de pastos naturales.

Las gramíneas están representadas por las asociaciones de planicies, compuestas por especies dominantes de *Festuca dolichophylla*, *Plantago* sp., *Alchemilla pinnata* y *Hipchoeris tarxacoides* que cubren a las áreas planas o de ligera pendiente.

La asociación de laderas está compuesta por *Calamagrostis vicunarum*, *Festuca dolichophylla*, *Calamagrostis rígida*, *Festuca orthophylla* y en menor porcentaje por la *Stipa mejicana*, *Stipa brachiphylla*, *Muhlenbergia fastigiata*. Otras gramíneas presentes son las *Werneria nubigena* además de *Astragalus garbancillo*, pero en menor porcentaje.

La poca cobertura vegetal en la zona de Quicay se debe a la gran cantidad de alteraciones ácidas de las rocas mineralizadas del área y por las propias operaciones de la mina que se encuentran dentro del área de concesión.

En cuanto a la producción agrícola, ésta no es significativa, debido a las adversas condiciones climatológicas de la región puna. Por esta misma razón las pocas áreas agrícolas son propiamente de secano.

La composición de este tipo de vegetación se ve influenciado por las actividades de pastoreo que se desarrolla y que provocan disminución de su calidad como sustento de la actividad antes mencionada. Entre los factores que inducen este proceso está el sobre-pastoreo. Los usos de la tierra en la zona del proyecto consisten en la producción de cultivos de autoconsumo y en la crianza de animales como llamas, ovejas y ganado vacuno. La población es escasa y los lugares de vivienda de los pobladores residentes están bastantes dispersos, habiendo sólo una pequeña cantidad de familias viviendo en la zona, sobre todo aquellas que vienen frente a la laguna Quicay. Dada las condiciones ambientales, como son altitud y temperatura, la zona no es adecuada para la ganadería intensiva, cultivo de forraje para animales o producción de cultivos con fines comerciales, por lo que se espera que la explotación minera no traiga consigo un gran impacto en los usos actuales de la tierra.

Como se mencionó, el sobre pastoreo es el principal factor que provoca la degradación de la calidad de los pastos en la zona del proyecto, donde se pastorea principalmente ganado ovino, además de camélidos sudamericanos como la alpaca y la llama. Se observa que en esta zona no se ha realizado un manejo racional de los pastizales estando las áreas afectadas más extensas en las laderas que conforman el Cerro Quicay.

2.3.3. Fauna

En el siguiente Cuadro se describe las principales especies para el área de influencia del proyecto entre aves, reptiles, anfibios y mamíferos, que al igual que en el caso anterior no constituye necesariamente el conocimiento global de biodiversidad en el área, por cuanto la presencia de fauna está influenciado normalmente por la estacionalidad y/o frecuencia de observación el cual se realizó durante la visita de campo.

Cuadro N° 7
Fauna presente en el Área del Proyecto

Nombre común	Nombre científico	Familia
AVES		
"china linda"	Phalcobaenus albogularis	Accipitridae
"huaco"	Nycticorax nycticorax	Ardeidae
"lique lique"	Vanellus resplendens	Charadriidae
"gaviota andina"	Larus serranus	
"tortola cordillerana"	Metropellia melanopectera	Columbidae
"pito"	Colaptes rupicola	Picidae
"yanavico"	Plegadis ridwayi	Ciconiidae
"picaflor de estela"	Oreotrochilus Estella	Trochilidae
"dormilona de puna"	Muscisaxicola juninensis	Tyranidae
"zambullidor"	Podiceps sp.	
"cucarachero"	Troglodytes aedon	Proglodytidae
"gallareta, choca"	Fulica sp.	
"pampero común"	Geositta cunicularia	Furaniidae
"minero de la puna"	Geositta punensis	
"gorrión americano"	Zonotrichia capensis	
"plomito pequeño"	Phrygilus plebejus	Fringillidae
"jilguero"	Carduelis magellanica	
MAMIFEROS		
"zorro andino"	Pseudolapex culpaeus	Canidae
"ratón de campo"	Phyllotis Darwin	Muridae
"ratón"	Akodon andinus	
REPTILES Y ANFIBIOS		
"lagartija"	Liolaemus walkeri	Tropiduridae
"lagartija"	Liolaemus alticolor	
PECES		
"chalwa"	Orestias sp.	

Fauna Silvestre amenazada o en peligro

En el área de influencia del Proyecto se tiene la presencia de especies propias del lugar catalogadas en alguna categoría de protección, de acuerdo a la R.M. N° 017-10-77/AG y el D-S.013-99/AG. A continuación se indican las especies silvestres en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 8
Fauna Silvestre en el Área del Proyecto

ESPECIE	CONDICION
Colaptes rupícola	Rara
Larus serranus	Vulnerable
Vanellus resplendens	Vulnerable
Anas specularoides	Intermedia

2.3.4. Ubicación de Áreas Naturales protegidas por el Estado

El presente proyecto no compromete ninguna área comprendida en el Sistema Nacional de Áreas Naturales protegidas por el Estado (SINANPE).

2.3.5. Capacidad de uso mayor de las Tierras

El objetivo en este punto es obtener la información necesaria sobre las diferentes unidades fisiográficas que permitan clasificar las tierras del área del Proyecto por su capacidad de uso mayor, y de esta forma establecer los posibles impactos ambientales derivados de las actividades del mencionado proyecto.

a) Metodología

La metodología se estableció en tres fases de trabajo:

- **Fase Pre-campo** - A este nivel se analizó el material bibliográfico y cartográfico recopilado.
- **Fase de campo** - Se realizó el reconocimiento general del área. Verificando la zona y las Unidades Fisiográficas demarcadas en el Mapa Base, así como la delimitación de las Unidades de Tierra.

Los factores edáficos considerados y analizados son los siguientes: topografía (pendientes), microtopografía, profundidad efectiva, pedregosidad y jocosidad, drenaje interno, reacción del suelo, grado de erosión y riesgo de anegamiento.

- **Fase de Gabinete** .- Se procesó toda la información de campo y de la fase precedente realizando un reajuste final de la misma.

En función de las observaciones realizadas se clasificó en forma definitiva cada una de las Unidades Fisiográficas en término de su capacidad de uso mayor.

Se han encontrado dos grupos de capacidad de uso mayor.

▶ **Tierras aptas para pastoreo (P)**

Son las que reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para cultivo en limpio (A) o permanente (C). Estas se encuentran distribuidas en las laderas largas de colinas suaves que fluctúan de 5 a 15% de pendiente, con microtopografía de ondulada a suave (2) a ondulada (3) de menos de 15 cm a 40 cm de profundidad efectiva, siendo efímeros a muy superficiales con textura pesada (arcilloso), de pedregoso a muy pedregoso.

▶ **Tierras de Protección (X)**

Estas se encuentran dispersas caracterizándose por presentar una vegetación pobre a ausente con grado de erosión que va de moderada (2) a severa (3). La reacción del suelo es de extremadamente ácido (menos de 4,5) a moderadamente alcalino (pH 8.5).

2.4. Ambiente Social

La antigua presencia de la actividad minera en la zona, ha ocasionado transformaciones sociales en los centros poblados cercanos o ubicados dentro de la concesiones, en algunos casos motivando la migración y creación de nuevos caseríos o anexos cercanos a los accesos a los asientos mineros y reduciendo la

dispersión de la población rural. Hasta el último censo de 1993 es evidente que hubo un crecimiento desproporcionado en algunos pueblos como San Antonio de Rancas (tales como el pueblo joven J.C. Mariátegui), que agudiza aún más la condición higiénica y cultural por falta de servicios.

Otro aspecto que se ha dado es la progresiva desaparición del dialecto nativo (quechua), siendo reemplazados en gran parte por el idioma castellano. Según el censo de 1993 el 90% de las personas en el distrito hablan el lenguaje hispánico, habiendo reemplazado por completo la lengua nativa.

En general el anexo Pacoyán como otros centros poblados han basado su desarrollo local teniendo como eje la participación comunitaria activa. De esta manera ha construido locales comunales, colegio primario, posta de salud entre otros. Los beneficios directos que ha traído la actividad minera han sido escasos, evidenciándose una falta de política empresarial de relación social y asistencia mutua.

El anexo Pacoyán se articula principalmente con los caseríos de Quiulacocha y Yurajhuañca situados a 6 Km. y 7 Km. de distancia, mientras que con el pueblo San Antonio de Rancas mantiene pocas relaciones de índole comercial, debido a que no se encuentra en la dirección hacia la ciudad de Cerro de Pasco.

2.4.1. Control sobre los recursos locales

La comunidad campesina de Pacoyán posee la titularidad de las tierras de pastoreo donde se ubica la concesión, sin embargo, a raíz de la desaparición de la antigua Cooperativa Agraria, se presentó un litigio con la comunidad campesina de Rancas por algunos terrenos adjudicados a trabajadores del pueblo. Sea por motivos políticos o para conseguir mayores rentas se sobrevaloran las tierras para un mayor cobro de impuesto predial creando como contrapartida excesivas expectativas económicas de los pobladores por sus tierras de pastoreo.

En el entorno se localizan diversas estancias y agrupaciones comunales en un área rica en pastos naturales y recursos minerales. Existen algunas pequeñas zonas agrícolas, principalmente en alrededores del pueblo San Antonio de Rancas en los cuales se ha iniciado el cultivo experimental de la maca.

En cuanto a las fuentes de agua, no existe un inventario de recursos hídricos por lo que no permite un adecuado control y su uso de forma eficiente, generándose disputas entre comunidades por la utilización de las mismas. Pacoyán situada a 4,500 m.s.n.m. no posee tierras de cultivo más si

tierras dedicadas al pastoreo para crianza de ganadería en forma extensiva, donde el ichu es la base alimenticia de camélidos, ovinos y vacuno, generalmente para auto sustento de la población.

Es ambición de Pacoyán, reutilizar el antiguo canal de regadío para generación de energía eléctrica, la cual no se ha podido concretar por falta de apoyo técnico-económico y las disputas con comunidades aguas arriba por el uso del agua.

2.4.2. Aspectos Institucionales

La Municipalidad Distrital de Simón Bolívar (Rancas) fue creada mediante Ley 12292 (15.04.1955) mientras que Pacoyán ya existía como hacienda, pasando luego de la expropiación agraria a manos de los comuneros en 1968, fecha en que se establece la Cooperativa Santa Ana de Pacoyán con 10,000 Has. de tierras de pastoreo asignadas para 18 comuneros. La comunidad Campesina surge a consecuencia de la quiebra de ésta en 1980, con mucho menos hectáreas que fue repartido a las comunidades aledañas.

El aniversario de la creación de la comunidad (agosto) es motivo de fiesta para los comuneros, así como las fiestas

patronales que se dan el 26 de julio en homenaje a la patrona Santa Ana, donde se realizan el tradicional juego del jalapato, el baile de centas y donde la pachamanca es el plato especial.

Poseen un local comunal donde se realizan el cabildo público y se festejan los acontecimientos ya citados. Las relaciones institucionales se dan con mayor fuerza con las comunidades de Quiulacocha y Yurajhuanca antes que con San Antonio de Rancas.

2.4.3. Población

El distrito de Simón Bolívar tiene una población censada de 15,424 habitantes para el año 1993. La tasa de crecimiento intercensal 1981-1993 fue de 0.60% lo que indica un decrecimiento continuo, debido a la migración hacia la ciudad de Cerro de Pasco en busca de mejores oportunidades de trabajo, a la inseguridad y al estado de emergencia de los últimos años. Según proyecciones del INEI la población estimada al año 2000 es de 16,200 habitantes, esto tomando en cuenta sólo el efecto vegetativo, sin embargo conforme las empresas mineras vayan extendiendo/reduciendo sus operaciones es de esperar que la estimación cambie significativamente. Según la encuesta de campo realizada se ha estimado que en Pacoyán viven 480 habitantes mientras

que en la Mina Quicay se han identificado 42 personas (7 familias) dispersas en las faldas del cerro.

La población urbana para el distrito a 1993 fue de 85.8%, lo cual demuestra una pequeña dispersión de la población y por ende su fuerte dependencia con el desarrollo de la actividad minera, que consideramos crítico, Es lógico suponer que a medida que incremente la actividad minera, disminuirá aún más esta dispersión.

Cuadro N° 09
Principales Indicadores de los Centros Poblados del Área de Influencia del Proyecto (año 1993)

Centro poblado	Pacoyán	Yurajhuanca	Rancas
Área de Influencia	Directa	Indirecta	Indirecta
Población	33	430	605
Grupos etéreos			
Menores < 1 año	0	10	16
De 1 a 4	3	29	60
De 5 a 14	17	51	169
De 15 a 64	12	334	328
De 65 a más	1	25	32
Sexo			
Hombres	17	187	287
Mujeres	16	243	318
Viviendas	40	117	194
Tamaño promedio Hab/viv.	3.69 1/	3.67	3.12

Nota: 1/por Viviendas habitadas

Fuente: INEI Directorio de Centro Poblados 1993

El número de viviendas existentes en el distrito según el censo de 1993 fue de 3,523 viviendas, habiéndose identificado que 172 (4.9%) presentaban características físicas inadecuadas y

765 (21.7%) en condiciones de hacinamiento. En ambos casos, estas deficiencias se presentaron mayormente en las viviendas del ámbito rural. En el ámbito urbano, el material adobe es predominante seguido de material noble con techos de planchas de calamina y piso de cemento. En el ámbito rural predominan las casas de tapial con techos de paja y pisos de madera. Las características de las viviendas en las localidades del área de influencia se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 10
Características de las viviendas en el Área de Influencia 1993

Centro poblado	Pacoyán	Yurajhuanca	Rancas
Total Viviendas	40	117	194
Sin alumbrado público	40	12	16
Sin servicio higiénico	40	83	98
Sin abastecimiento de agua potable	40	57	81
Con características físicas inadecuadas	6	0	0
Con hacinamiento	2	32	20

Fuente: INEI, Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas, 1994

2.4.4. Salud

La presencia del Ministerio de Salud (MINSA) es de suma importancia, habiéndose desarrollado una red de servicios entre las cuales destacan la Posta de Salud Pacoyán, atendida por un promotor y por un técnico de enfermería dos veces por semana, el Centro de Salud Rancas y el Hospital I de Cerro de Pasco.

El Puesto de Salud de Pacoyán tiene como población directa para atención a los habitantes de la comunidad, cubriendo la población restante el Centro de Salud Rancas. El año 1999 el P.S. alcanzó una cobertura del 62% de su población incluyendo atenciones en consulta externa y programas preventivos (IRA, EDA, Planificación Familiar). Posee dos ambientes para atención, uno para consulta-tópico y el otro para los programas preventivos (control de crecimiento y desarrollo del niño).

La población atendida procede de Pacoyán y estancias de Quicay, Huangor y Chumpacancha, entre no asegurados y asegurados. En cuanto al perfil epidemiológico, la presencia de enfermedades de tipo infeccioso respiratorias agudas IRA constituye el primer lugar de las atenciones seguido por enfermedades diarreicas agudas, parasitosis entre otras que son causadas por la falta de higiene y la crianza de animales domésticos (especialmente cerdos) en sus casas. También se ha registrado enfermedades propias del clima frío como reumatismo.

El sistema de referencia para casos mayores es el Centro de Salud Rancas, ya que éste cuenta con unidades de

emergencia y el Hospital Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco pertenecientes a la Dirección de Salud Regional del Centro.

La presencia de EsSalud se circunscribe al Hospital de Cerro de Pasco que está a 25 minutos de Pacoyán, Este servicio es utilizado por los maestros y obreros.

2.4.5. Educación

En el anexo de Pacoyán existe un solo Centro Escolar Primario para el servicio educativo de los niños, la población escolar se compone de 65 niños menores. El personal docente se compone de dos profesores asumiendo uno de ellos la Dirección. En cuanto a la infraestructura de unos 90 m² – la construcción es precaria (tapial) y cuenta con dos aulas con mobiliario deficiente, en consecuencia, en una misma aula se dan las clases a niños de 1er. a 3er. grado y en la otra a 4to hasta 6to. Grado.

Se ha iniciado el programa de educación secundaria con 30 estudiantes para el primer año. El aula corresponde a un ambiente del antiguo local donde funcionaba la cooperativa agraria (hoy desaparecida).

La empresa minera que opera en la zona, jugará un rol importante en la educación local como tarea social, como parte de su proyección social hacia las comunidades aledañas y su política ambiental y de apoyo social.

Cuadro N° 11
Población Escolar en Pacoyán (enero 2000)

Centros Educativos	Inicial	Primaria	Secundaria	Total Escolares	Profesores	Personal Adm.
EPM34292 Pacoyán	0	67	0	67	2	1
Centro Piloto S/N	0	0	30	30	1	-
Total	0	67	30	97	3	1

Como una problemática del entorno podemos comparar las tasas de analfabetismo que son mayores en las localidades de Pacoyán y Yurajhuanca en 21 y 17% respectivamente, muy superiores al nivel distrital de 8.7%.

La población escolar encuestada en 1993 en Pacoyán, Yurajhuanca y Rancas fue de 17, 84 y 143 niños. El problema del atraso escolar es agudo en Pacoyán (50%) mientras en Yurajhuanca y Rancas son mucho menores (26 y 25%); en cambio, en Yurajhuanca hay una gran población escolar que no asiste (35%) debido al trabajo de campo frente a niveles bajos en otras localidades. Se debe destacar que parte de la

población joven tiene acceso a la educación superior, el cual fue motivo para que sus familiar emigrarán temporalmente a la ciudad por el terrorismo, encontrándose a la fecha de la encuesta en 1993 muchas casas abandonadas.

2.4.6. Servicios de Agua Potable

La fuente de agua que abastece a la población de Pacoyán, proviene de filtración natural o manantial, la cual mediante una captación rústica se ha convertido en un pilón público; la desinfección de esta agua está a cargo del enfermero de la posta.

En épocas de sequía el caudal baja considerablemente, debiendo traer agua de otras fuentes más lejanas. El caudal de abastecimiento es 1 lt/seg, que es utilizada en su totalidad para el consumo doméstico.

2.4.7. Servicio de Desagüe

Los pobladores realizan sus deposiciones en el campo, no hay viviendas que tengan pozo ciego o silos. Se tiene una letrina pública para el uso general de todos los pobladores y otra en el centro educativo para el uso de los escolares y público en general.

2.4.8. Residuos Sólidos

Los residuos sólidos o basura doméstica no tiene ningún tratamiento ni manejo particular que sea adecuado, no se cuenta con relleno sanitario local y la disposición de los mismos lo realizan individualmente sin ninguna asistencia ni asesoramiento técnico especializado.

Urge poner en práctica un programa de manejo de residuos sólidos extensivo a todo el anexo de Pacoyán y la crianza de animales domésticos con limpieza, para evitar las enfermedades parasitarias.

2.4.9. Electricidad

La Empresa Electro Andes utiliza parte de los terrenos de pastoreo en el tendido de las líneas de transmisión para la ciudad de Cerro de Pasco; sin embargo, Pacoyán (como muchos otros centros poblados) no cuenta con energía, alcanzado solo el sistema eléctrico hasta Yurajhuanca. Cabe señalar que antiguamente la hacienda poseía energía propia, por una minicentral. Actualmente algunas casas (9) cuentan con energía proporcionada por paneles solares.

2.4.10. Transporte y Comunicaciones

El acceso hacia el anexo Pacoyán desde Lima se realiza a través de la Carretera Central, asfaltada hasta Cerro de Pasco, luego hasta Yurajhuanca (cruce de San José) es afirmada siendo trocha carrozable en adelante hasta Pacoyán.

La proximidad hacia el asiento minero de Cerro de Pasco le permite un acceso directo, existiendo servicios de transporte rural como Transportes Javier, E.T. Los Andes que realizan recorridos cortos hasta Pucahuanca, Jerocpata y otros poblados más alejados de Pacoyán. Existe una trocha carrozable que va hacia las faldas del Cerro Quicay que dista unos 3 Kms. de Pacoyán.

2.4.11. Usos y Valores de la Tierra

Pacoyán está enmarcada en la región puna árida favorable para la ganadería en pequeña escala y para el autoconsumo. El ichu es la gramínea por excelencia que abunda en estas tierras. Se ven estancias aisladas con pequeños hatos de llamas, carneros y algunos vacunos, también para autoconsumo. Esta lógica continúa a lo largo de la carretera hacia Cerro de Pasco desde Pacoyán.

El patrón productivo de los pobladores consiste en mantener pequeños hatos de ganado esencialmente ovino produciendo carne y lana que comercializan eventualmente a Cerro de Pasco.

Debido a esto, la población de Pacoyán se aprovisiona cada 15 días de productos agrícolas desde Cerro de Pasco. La crianza de animales domésticos como cerdos, gallinas y otros se realiza libremente y no se ha extendido el uso de corrales.

El costo del terreno aproximadamente para pastoreo oscila entre los 40 y 80 soles por Hectárea de acuerdo a la clasificación dada por el Ministerio de Agricultura para tierras de pastizales sin regadío y con regadío respectivamente.

En canto a la actividad de pastoreo, los animales que la gente posee en la zona son ovinos, llamas, alpacas, ganado vacuno y equino. Existen campesinos que asimismo crían conejos como fuente proteica, pero al nivel de subsistencia.

En el cuadro siguiente se presenta una relación de personas entrevistadas que viven en los alrededores del Cerro Quicay, y que manifestaron la tenencia de diversos animales.

Cuadro N° 12
Tenencia de Animales en los alrededores de Quicay

Nombre del Propietario	Tipo de Animal					
	Ovejas	Alpacas	Llamas	Vacunos	Caballos	Conejos
Donato Carhuaricra	70	90	40	32		
Mercedes Rivera	90		30			
Guillermo Atencio Santiago	400		10		1	
Dionisio Víctor Huaricapcha	20	14	5		2	20
Manuel Víctor Huaricapcha		3		5*	1	
Silvino Atencio Medrano	50		8	6		
Gracina Callupe Vera	50		10	25		
TOTAL	680	107	103	68	4	20

* Ganado en arriendo

2.4.12. Nivel de Empleo

La fuerza laboral se ha visto disminuida debido a las paralizaciones de los trabajos que la empresa Centromin realizó desde que asumió la administración y operación de la Unidad. Podemos citar a empresas como Aurex, El Brocal, entre otras, que se encuentran realizando labores de exploración, rehabilitación de caminos, generando una afluencia de personal eventual. En el cuadro siguiente se muestran los principales indicadores de empleo del área de influencia del proyecto.

Cuadro N° 13
Indicadores de Empleo de los Centros Poblados del Área
de Influencia del Proyecto (año 1993)

Centro Poblado	Pacoyán	Yurajhuanca	Rancas
Población	33	430	605
PEA total	6	67	150
PEA %	18	16	25
PEA ocupada	3	54	138
Obreros, Agric.	1	25	41
Empleados	0	5	43
Trabajadores independientes	2	12	42
Empleador o patrón	0	2	2
Trabaj. Familiar no remunerado	0	10	10
PEA Desocupada	3	13	12

Fuente: INEI Censo de Población y Vivienda 1993, Directorio de Centro Poblados 1993

La población infantil es empleada en el pastoreo del ganado y las mujeres se ocupan en el hilado manual de la lana (Puchjca) para la confección de prendas de vestir. La crianza del ganado como se dijo anteriormente es para auto sustento y el mal uso y distribución de pastos hace que esta no se incremente significativamente.

La riqueza minera no ha revertido excedentes en la región, sin embargo ha repercutido en actividades tales como comercio, servicios, consumo, que han favorecido la concentración de la población urbana – solo Cerro de Pasco y la Oroya concentran el 40% de la población urbana de la zona – la cual se revierte cuando hay despido de trabajadores por la baja en los precios

del mineral o por racionalización de personal; estos trabajadores retornan a su lugar de origen para dedicarse a la actividad agrícola y ganadera, o al transporte y comercio informal.

2.4.13. Ingresos Locales y Regionales

El nivel de ingresos del poblador de Pacoyán no se puede comparar con los ingresos percibidos por los trabajadores de una empresa o del sector servicios de Cerro de Pasco; al respecto, los pobladores han manifestado que muchos se ven obligados a vender sus animales domésticos (cerdos, ovejas, etc.) para conseguir provisiones generándose un ingreso de S/.200,00 al mes. Existen pequeños negocios (tiendas) que procuran cubrir la demanda de insumos domésticos (azúcar, sal, fideos, gaseosas, etc.) sin embargo, dado que los niveles de ingreso son bajos, es de suponer que los habitantes prefieren comprar dichos productos al por mayor para abastecerse por lo menos un mes. Un ingreso adicional lo representa la venta de lana de alpaca con una cotización de S/.399,00 por 3 quintales que es en promedio la producción de la esquila (una o dos veces al año).

CAPÍTULO 3

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

3.1. Introducción

El presente proyecto se realiza con la finalidad de otorgar energía eléctrica a la Mina Quicay – Pacoyán perteneciente a Chancadora Centauro S.A.C., ubicado en el Distrito de Simón Bolívar de la Provincia y Departamento de Pasco.

Los postes a utilizarse serán de madera de 13 m. de longitud, clase 5, grupo "D" preservada con sales preservantes. Los conductores a emplearse serán de aleación de aluminio desnudo AASC de 50 mm² instalados en una disposición horizontal cumpliendo con las distancias mínimas de seguridad.

3.2. Condiciones de Servicio

3.2.1. Condiciones Ambientales

Los equipos serán aptos para resistir las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud m.s.n.m.	:	4 300
- Temperatura mensual Media	:	10°C
Máxima absoluta	:	15°C
Mínima absoluta	:	-10°C
- Humedad relativa del aire		
Máxima	:	85%
Media	:	65%
- Viento		
Velocidad	:	75 Km/Hr
- Precipitaciones		
Año Medio	:	700 mm.
- Sismos		
Aceleración horizontal	:	0.5
Aceleración vertical	:	0.2
Frecuencia	:	15 Hz

3.2.2. Características del Sistema Eléctrico

Son las siguientes:

- Frecuencia	:	60 Hz
- Tensión Nominal de Operación:		10.7 kV
- Sistema	:	Trifásico

3.3. Descripción de la Red Primaria

3.3.1. Seccionador (CUT – OUT):

El equipo de control y protección que se instalará en la Subestación de Distribución será un seccionador unipolar tipo CUT-OUT.

El accionamiento del seccionador será automático al fundirse el fusible o en forma manual mediante el uso de la pértiga de enganche.

Las principales características eléctricas son:

Tipo	:	Unipolar
Altura de operación	:	4,300 m.s.n.m.
Tens.Nom.de la Red	:	10.7 kV
Tens.Máx.Servicio	:	12 kV
Tens.Ref. del equipo	:	15-27 kV
Niv.Básico de Aismt.	:	110 kV. Pico
- Tensión de resistencia a la Frecuencia industrial	:	50 kV
- Corriente Nominal	:	200 A
- Frecuencia Nominal	:	60 Hz
- Tipo de accionamiento y/o Manual con pértiga	:	Automático
- Terminales de conexión	:	Grapas de canales Paralelos tipo universal
- Montaje	:	Vertical
- Referencia	:	ANSI C-37.46

3.3.2. Fusibles

- Tipo: Chicote 8(LINFS), M3-K8
 - Características de operación rápido, tipo K de capacidad de corriente según la carga, 20 KA.
 - Ubicación: en bases portafusibles.
- Otras características: Señal visual indicadora de fusible quemado.
- Referencia: A-B. CHANCE Co. Ó FL 11 kg. Mc.Graw Edison

3.3.3. Pararrayos

Los pararrayos serán del tipo Auto válvula de resistencia no lineal y herméticamente sellados para evitar que las variaciones de presión atmosférica y humedad alteren su funcionamiento.

Las columnas de soporte, deberán ser de porcelana y de gran resistencia mecánica y eléctrica. Tipo de servicio intensivo.

Las características serán:

- Tensión Nominal de la Línea	:	10.7 kV
- Tensión Máxima de Servicio	:	12 kV
- Tensión Nominal del Pararrayo	:	10 kV
- Clase	:	Distribución
- Corriente Nominal de Descarga	:	15 kA
- Nivel Básico de Aislamiento	:	110 kV
- Material del Aislador	:	Porcelana vidriada
- Tensión disruptiva a (60 Hz)		
Seco (1 minuto)	:	27 kV
Húmedo (10 segundos)	:	24 kA
- Tensión de descarga	:	45 kV
- Altura de servicio	:	4300 m.s.n.m.

Además los pararrayos incluirán los siguientes accesorios:

- Terminal de tierra.
- Placa de Características

Asimismo, los pararrayos deberán ser sometidos a pruebas de fabricación según las normas CEI, ANSI, C.62.1-1967 y C.62.2-1969.

Los pararrayos se embalarán en cajas de madera, llevando rellenos adecuados, los mismos que permitirán su transporte adecuado.

3.3.4. Postes

Serán de madera (Eucalipto) nacionales, tratado con sales preservantes por el método Bocherié; de clase 5, Grupo D. Las sales serán preferentemente los que contengan Cromo; Cobre, Bromo CCB.

GRUPO	CLASE	DESCRIPCION	CARACTERÍSTICAS
D	5	- Altura total	13.0 mts.
		- Peso	265 kgr.
		- Carga de ruptura	860 kgr.
		- Diámetro mínimo de empotramiento	250 mm.
		- Diámetro de la punta	150 mm.
		- Esfuerzo de flexión kg/cm	501-600
		- Longitud de empotramiento	1.90 m.

a) Crucetas de Madera

Serán de madera tornillo nacional, simétrico, tratada de igual manera que los postes, de las siguientes características:

- Dimensiones : 3.5"x4.5"x2.4 m.
- Módulo de elasticidad : 110 x 10 Kg / cm²
- Esfuerzo de flexión : 870 Kg/cm²
- Esfuerzo de aplastamiento perpendicular a la fibra : 70 Kg/cm²

b) Conductores

- **Conductor Activo**

Será de aleación de aluminio (AASC) de 98.9% de pureza mínima, temple duro, desnudo cableado concéntrico (7 hilos), conductibilidad 57.70% de 50 mm² por tener mayor resistencia mecánica. Normas de fabricación: ITINTEC 372.045-390.55 "Conductores de AASC, cableados para uso eléctrico" temple duro y blando.

- **Conductor NYY**

Será unipolar de 300 mm² tipo NYY 1.0 kV, 580 A. de capacidad, servirá para conectar del transformador al tablero distribución, similar a los fabricados por INDECO.

- **Conductor de Amarre**

Será de aluminio tipo desnudo, sólido temple blando, conductibilidad 100% de aluminio de las siguientes características:

- Sección	:	10 mm ²
- Diámetro del cable	:	3.57 mm.
- Resist.CC a 20Ø C	:	1.72 Ohm/Km.
- Peso	:	0.089 Kg/m.
- Carga de tracción	:	260.3 Kg.

- **Conductor N2XSEY Tripolar**

Servirá para realizar conexiones de la salida de la Subestación de Yurjhuanca a la Línea de Transmisión Primaria en el primer poste. Este cable será de las siguientes características:

- Tipo	:	N2XSEY
- Sección	:	50 mm ²
- No. de fases	:	Trifásico
- Capacidad de corriente:		200 A
- No. de hilo	:	19
- Peso	:	3.21 Kg/m
- Diámetro	:	43 mm.
- Similar a	:	INDECO

- **Conector:**

Accesorios par la unión de conductores en rompe tramos y derivaciones a CUT-OUT, pararrayos, Subestaciones. Serán del tipo paralelo de un solo perno para conductores de AASC de 50 mm² de sección nominal.

c) Aisladores y Accesorios

Los aisladores tipo PIN 56-2 y aisladores resuspensión 52-4, serán de porcelana vidriada, color castaño. El material de las partes metálicas deberá ser de hierro maleable o acero galvanizado en caliente, de material resistente a la corriente tal como el bronce, fósforo, latón o acero inoxidable y con un manguito de zinc en el empotramiento del PIN (zinc sleeve).

Todos los elementos de fijación de los aisladores serán capaces de soportar un esfuerzo de rotura mínima de 4000 Kg. El galvanizado tendrá una textura lisa.

Aislador Espiga (PIN) Clase 56-2

Dimensiones:

- Diámetro	:	230 mm.
- Altura	:	165 mm.
- Longitud de fuga	:	432 mm.
- Diámetro en cabeza del PIN	:	34.93 mm.
- Esfuerzo al voladizo	:	3,000 Lb.

Características Eléctricas

- Tensión de Flameo a baja frecuencia		
Seco	:	110 kV
Húmedo	:	70 Kv

- Tensión de sostenimiento a la Orden de impulso a 2/50 : 168 kV
- Tensión de sostenimiento a la Frecuencia industrial : 110 kV
- Clase : NSI 53-2

Aislador de Suspensión: Clase 52-4

Dimensiones:

- Tipo de acoplamiento : Directo
- Diámetro de disco : 54 mm.
- Espaciamiento : 146 mm.
- Longitud de fuga : 292 mm.

Características Mecánicas:

- Esfuerzo electrodinámico : 6,800 Kg.
- Carga mecánica al impacto : 63 Kg/m.
- Carga de prueba-tracción : 3,400 Kg.
- Resist.-Carga continua : 4,540 Kg.

Características Eléctricas

- Tensión de flameo a baja frecuencia
 - Seco : 110 kV.
 - Húmedo : 70 kV.
- Tensión de flameo al impulso
 - Positivo : 125 kV.
 - Negativo : 130 kV.
 - Ciclo : 60 Hz.
 - Húmedo : 50 kV.

- Tensión de perforación : 110 kV.
- Tensión de radios frecuencia
 - Fase / tierra : 10 kV.
- Clase : ANSI 52-4
- Similar a los de : GAMA

d) Ferretería para postes y crucetas

- **Pernos:**

Serán de F°G°, con punta cónica, cabeza y tuerca hexagonales

- **Perno Ojo**

El material utilizado para su fabricación será de acero forjado y galvanizado en caliente, estando provista de tuerca.

- **Tuerca Ojo**

Serán de F° G° para pernos de Ø 5/8".

- **Perno Coche**

Serán de F° G°, con punta cónica, tendrá 5" de longitud roscada y vendrán provistos de una tuerca hexagonal igualmente galvanizados. Con arandela circular de F° G° de las dimensiones siguientes: 3/8" x 12" con orificio central de Ø 9/16", para perno de Ø 1/2".

- **Tirafondo**

Serán de F° G°, con punta tipo barreno y cabeza cuadrada, tendrá 4" de longitud roscada. Se usarán para sujetar los brazos angulares al poste.

e) Retenidas

Las retenidas o vientos de anclaje están agrupados según los planos de detalle del sistema eléctrico. Estos además estarán constituidos por los siguientes elementos:

- **Varilla de Anclaje.**

Será de acero forzado forjado y galvanizado en caliente. Estará provisto de arandela, cuadrada, tuerca y contratuerca, será capaz de resistir una carga de rotura de 5,500 Kg. ; el diseño del ojo de la varilla deberá contemplar el ingreso del guardacabo.

- Dimensiones : 5/8" Ø x 2.40 m.
- Tendrá una rosca de 4" en un extremo y el otro extremo un ojal de 2" Ø.

- **Cable de Acero**

Será de acero galvanizado, debiendo cumplir con las normas ASTM B-415-69.

- **Grapas Doble Vía**

Será de acero galvanizado, con tres pernos de ajuste, de cabeza hexagonal y tuercas respectivas.

3.3.5. Sistema de Puesta a Tierra

El sistema de puesta a tierra de la Subestación de distribución y en lugares donde existan pararrayos, se instalarán puestas a tierra.

Los materiales de cada puesta a tierra son:

a) Conductor de puesta tierra

Conductor de cobre (Cu), desnudo, cableado, concéntrico, (7 hilos) sentido dextrógiro de temple blando de 25 mm², de sección nominal.

NORMA DE FABRICACION: ITINTEC 370.042-370.043

Conductores Cobre Cableados para uso Eléctrico, temple blando y temple duro.

▪ Características técnicas

- Carga a la tracción	:	2.45 KN
- Módulo de Elasticidad	:	(9-10.5) 103
- Peso	:	0.091 Kg/m.

▪ Varilla de tierra

Serán de tipo Cooperweld de dimensiones 5/8" Ø x 2.4 m. de longitud, de peso unitario 7.05 Lb.

Referencia : JOSLYN J8338

- **Conector de Varilla de Tierra**

Será de bronce de alta conductividad eléctrica y alta resistencia a la corrosión, incluye tuercas y arandelas de presión de bronce silicosis, de peso unitario 0.13 Lb.

Referencia : JOSLYN J8592 H

- **Conector de Bronce**

Serán grapas tipo perno partido de bronce, para conexión del conductor de Cu de 25 mm² al neutro del sistema.

- **Grapa de Cobre**

Será de cobre tipo "U" de 1" x ¼".

- **Material de Reducción de Resistencia de Suelos**

Producto químico que reduce la resistencia ohmica de los suelos. Es un material gelatinoso (GEL) con el cual se obtiene una reducción de resistencia de suelos de las siguientes órdenes:

300 Ohm	a	100 Ohm
100 Ohm	a	40/50 Ohm
50 Ohm	a	25/30 Ohm
20 Ohm	a	12/15 Ohm

Este producto se utilizará solo en los suelos con valores altos de resistividad.

Referencia : LOBORGEL

Además se instalará lo siguiente:

- Un tubo protector de FeGo de $\frac{1}{2}$ " x 3.0 m. de longitud, clavado al poste empleando abrazaderas metálicas de $\frac{1}{2}$ ".
- Un buzón de registro para mantenimiento, de concreto, de 400 x 400 mm de lado x 300 mm. de alto.

Señalización de puesta a tierra, de colores y dimensiones normalizados.

b) Cable de Guarda

El cable de Guarda se instalará en la parte superior y encima de los conductores, empleando bayonetas para elevarlos más arriba del vértice los postes.

El cable de guarda será de acero galvanizado, grado Siemens.Martín de $\frac{1}{4}$ " de diámetro, cableado de 7 hilos.

3.4. Subestación de Distribución

Se ha proyectado una Subestación tipo pedestal aérea sentado sobre una base de concreto de clase 250 Kg/cm².

a) Transformador trifásico

El tanque será de plancha de hierro soldado y la tapa será fijada a ésta mediante un sistema de pestaña y suncho que lleve una escotilla de cierre hermético.

Los bornes del arrollamiento de alta y baja tensión serán instalados mediante aisladores de porcelana y fijados a la tapa mediante pernos.

La cubierta antes de proceder a su pintado, será arenada, interior y exteriormente luego dos manos de pintura anticorrosivos, resistente al aceite, tal como cromato de aluminio zinc o óxido de fierro, mezclado con una resina sintética (epóxica).

La superficie del tanque, tapa conservador, etc., del transformador será limpiada de toda grasa de óxido y grasa mediante decapado mecánico y pintado inmediatamente con dos capas de imprimante anticorrosivo epóxico y de dos capas de pintura de acabado color gris mate.

▪ Condiciones de servicio

- Potencia : 400 kVA
- Tens. Nom. Alta : $10.7 \text{ kV} \pm 2 \times 2.5 \%$
- Tens. Nom. Baja : 0.460 kV
- Frecuencia : 60 Hz

- Regulación Tes. : En vacío
- Altitud de operación : 4500 m.s.n.m.
- N° de Bushing A.T. : 4
- N° de Bushing B.T. : 3
- Nivel de ruido : N° > de 45 db

▪ **Pruebas Eléctricas**

- Control de relación de transformación y polaridad.
- Pérdidas en el fierro.
- Pérdidas en el cobre.
- Tensión de corto circuito
- Tensión de inducida
- Tensión aplicada
- Rigidez dieléctrica del aceite
- Aislamiento con Meghometro

▪ **Tablero de Distribución**

Será metálico, en plancha de fierro de 1/16" de espesor, pintado con base anticorrosivo y acabado color gris martillado, de las siguientes medidas: 1200 mm. de largo x 2000 mm. de alto x 500 mm. de ancho, del tipo auto soportado frente muerto para montaje en base de concreto, totalmente cerrado, con puerta de acceso frontal, la cual será maniobrada con llave. Los tableros serán herméticos, a prueba de polvo, según la clase de protección IP-55 de la Norma IEC114.

El equipo de medición a utilizar será un medidor trifásico electrónico, multitarifa y multifunción de 5 A., 220 V., clase 0.2, 3 hilos.

Todo el conjunto de equipo de medición será montado en el poste contiguo al punto de entrega.

3.5. Montaje Electromecánico

Las siguientes condiciones de montaje tienen por objeto complementar las especificaciones técnicas, los equipos y materiales a utilizar durante la ejecución de las obras electromecánicas, teniendo en consideración las prescripciones del C.N.E., las Normas del M.E.M. y el Reglamento Nacional de Construcciones. Así mismo, los trabajos se realizarán de acuerdo a los planos y detalles del proyecto. Cabe indicar que el tiempo para la ejecución del Proyecto será de cinco semanas como se muestra en el cronograma de ejecución de obra.

3.5.1. Transporte de Materiales

El transporte y manipuleo de los equipos y materiales, desde la fabricación a los almacenes de obra, se realizarán con las debidas precauciones y cuidados a fin de que los materiales queden en óptimas condiciones de servicios antes de su instalación.

3.5.2. Instalación de Postes

El izado de los postes se realizará de acuerdo al plano de redes de distribución primaria proyectada, considerando pozas de 0.80 m. de \varnothing x 1.80 m. de profundidad como indica en los armados y detalles.

El izado de los postes se efectuará de preferencia mediante una grúa, o montando los postes sobre la plataforma de un camión, sujetando al poste con la ayuda de un tablón de madera para que facilite el deslizamiento a la poza cavada. Otra alternativa sería utilizando un tirfor de 3 Ton. con plumas de madera de apoyo para el izaje respectivo.

Será de responsabilidad del contratista cuidar el alineamiento y la verticalidad de la postería. El contratista propondrá el método a ser utilizado para la cimentación, en todo caso se realizará con relleno de grava tierra y piedra; la primera capa será de ripio y luego la combinación de tierra con piedra de 25 cm. de radio aproximadamente con una concentración de 25%. En caso de requerir macizo de concreto se tomará en cuenta el coeficiente de densidad del terreno, presión admisible del terreno, el ancho y la longitud del concreto, así mismo el peso de poste. La cimentación será de 40% - 35% de arena, 25% de hormigón, 25% de piedras por bolsa de cemento.

En los puntos de anclaje y ángulo, el poste se colocará con una inclinación de 2 grados, en sentido contrario a la dirección de fuerzas.

Si la ubicación de unos postes interfiriese con instalaciones existentes dificultara el tráfico normal de vehículos o peatones, el contratista deberá reubicar estos postes convenientemente, previa autorización del ingeniero supervisor del propietario.

Crucetas – Luego de izado los postes se procederá a instalar las crucetas verificando la perpendicularidad con el poste.

3.5.3. Instalaciones de Aisladores

▶ Aisladores de Tipo PIN

Los aisladores se instalarán en las espigas de acuerdo al diseño, de preferencia después del izado y montaje del poste; se verificará el correcto ajuste entre los elementos y la posición de la ranura del aislador en el sentido de la línea. Durante el manipuleo se tomará especial cuidado y se verificará el buen estado de los diferentes, antes de su instalación.

▶ **Aisladores Tipo Suspensión**

Durante el armado de estos aisladores, se efectuará con mucho cuidado, prestando mucha atención que los seguros queden debidamente instalados, al mismo tiempo verificándose que sus elementos no presenten defectos y que estén limpios. La instalación se realizará estando el poste izado.

▶ **Instalaciones de Retenida de Anclaje**

Después de instalarse el poste se iniciará la instalación de las retenidas de anclaje, para lo cual se efectuarán las excavaciones necesarias; en las retenidas de la Línea de Transmisión Primaria las pozas serán de 800/800/2,400 mm. de profundidad, luego se colocará el bloque de anclaje y la varilla respectivamente, según los planos de detalle.

Después de cerrar la excavación, compactándose el terreno en capas mayores de 0.20 m., regándose la excavación al momento del apisonado. El apisonado se realizará varias veces, posteriormente se procederá a instalar el cable y los demás elementos. El ajuste definitivo de los cables se llevará a cabo empleando un dinamómetro cuando estén en su totalidad y amontado los conductores,

y después se efectuará el ajuste de las grapas. En todo caso la instalación de las retenidas es previa al tendido de los conductores.

▶ **Tendido de los Conductores**

El conductor será tendido bajo tracción, debiendo emplearse poleas apropiadas, evitando que toque el suelo con piedras filudas que puedan dañar el conductor. La Línea de Transmisión primaria se tenderá sobre las poleas o los aisladores tipo PIN, los cuales deben estar en la dirección correcta para la instalación de los conductores.

Previa a la operación de tensado de los conductores, se deberán preparar los punteros adecuados para la instalación de la trócola al puntero, lo mismo que la rana adecuada para conductores de aluminio.. En caso de postes terminales, se amarrará al aislador de acuerdo a los detalles de amarre típicos que preparará el contratista, los empalmes se realizarán mediante entorchado y/o con manguito de aluminio.

➤ **Montaje de los Seccionadores Fusibles (CUT-OUT) y Pararrayos**

El montaje de los seccionadores fusibles (Cut-Out) y pararrayos se realizará, verificando, previamente, el correcto funcionamiento y las características de los mismos. También se verificará el calibre del cartucho fusible y fusible antes de su instalación. Estos elementos serán montados en los lugares que indica el diagrama unificar.

3.5.4. Instalación de la Subestación de Distribución

El transformador de la Subestación de Distribución será instalado sobre una base de concreto de 8" de espesor, mezcla clase 250 Kg/cm² a nivel. Los conductores serán conectados al transformador empleando conectores de cobre apropiados. Antes de realizar el montaje del transformador serán verificados los niveles de aislamiento, continuidad de bobinas, relación de transformación en vacío pese a contar con protocolo de pruebas; no vaya a ser que en el transporte hayan variado las características.

3.5.5. Puesta a Tierra

En la Subestación de Distribución secundaria se proveerá un pozo de tierra donde se instalará una varilla Cooperwell,

adicionándole material orgánico: tierra vegetal negra, carbón vegetal y sal industrial. A él se conectarán las partes metálicas y el neutro del lado de alta. A otro pozo similar se conectará específicamente la salida de los pararrayos de la Subestación.

El conductor de conducción a tierra se fijará adecuadamente por el exterior del poste de madera, con grapas tipo "U" descritas en las especificaciones técnicas de materiales.

Finalmente, la instalación, las opuestas a tierra M2-1 ó M2-2, se realizarán de acuerdo al los planos de detalle del proyecto.

3.5.6. Señalizadores de Seguridad

La protección al transformador de distribución se hará mediante seccionadores del tipo Cut Out y pararrayos del tipo Auto válvula en el lado de alta, y en el lado de baja se usarán interruptores termomagnéticos trifásicos.

También se instalarán cables de guarda de acero galvanizado, apoyados de perfil en "L" para proteger la línea contra sobretensiones de origen atmosférico.

▶ **Señalización de Riesgo Eléctrico**

La señalización de riesgo eléctrico será colocada en todos los postes, a 3.0 m. del piso.

▶ **Señalización de Puesta a Tierra**

Se colocará en los postes que tengan bajada a poza de tierra, instalada en la dirección donde queda el de tierra, instalada en la dirección donde queda el buzón de registro. Dicha señalización indicará la distancia exacta del poste al buzón de registro.

▶ **Señalización de Fases**

Se colocará en los postes o crucetas, donde pueda visualizarse la definición de las fases de conductores.

▶ **Enumeración de Postes**

Los postes serán enumerados por orden correlativo comenzando con el poste contiguo al del punto de entrega. Los colores de las plantillas de señalizaciones y numeración de postes serán de colores normalizados. Las plantillas serán metálicas de dimensiones normalizadas.

CUADRO 14
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

OBRA : L. PRIMARIA EN 10.7 KV PARA LA MINA QUICAY
 PROPIETARIO : CHANCADORA CENTAURO SAC
 DURACION : CINCO SEMANAS

ITEM	DESCRIPCION	1 ^{ERA} SEMANA	2 ^{DA} SEMANA	3 ^{ERA} SEMANA	4 ^{TA} SEMANA	5 ^{TA} SEMANA
1	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRA					
2	IZAMIENTO DE POSTES Y ESTRUCTURA					
3	INSTALACION DE ARMANDOS EN GENERAL					
4	INSTALACION DE RETENIDAS					
5	TENDIDO Y PUESTA EN FLECHA DE CABLE GUARDA					
6	TENDIDO Y PUESTA EN FLECHA DE CONDUCTORES					
7	INSTALACION DE SUB-ESTACION					
8	INSPECCION Y PRESAS FINALES					

CAPÍTULO 4

DETERMINACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

4.1. Identificación de los Impactos Ambientales

Una de las primeras actividades que se debe realizar en cualquier Estudio de Impacto Ambiental, es la identificación de los impactos potenciales asociados a las diferentes etapas de un proyecto.

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

4.2. Evaluación de los Impactos Ambientales

Los factores ambientales que pueden ser afectados por la ejecución del proyecto en sus fases de construcción y operación serán identificados en forma preliminar mediante la aplicación del método de listas simples de control (Check List).

Las listas de control o verificación, solo permiten a escala preliminar, la identificación de los parámetros ambientales que pueden ser afectados por la acción a realizarse, sin establecer la importancia relativa de estas afectaciones, ni permitir la determinación a la acción específica que los ocasiona.

La mayor ventaja de esta evaluación preliminar es que ofrece la posibilidad de cubrir o identificar casi todas las áreas de impacto. La gran desventaja es que da resultados cualitativos y no permite establecer siquiera un orden de prioridad relativa de los impactos.

4.3. Técnicas de Evaluación de Impactos Ambientales

4.3.1. Generalidades

Una vez identificados y seleccionados los impactos ambientales significativos (positivos o negativos), para el medio natural y del proyecto, se deberán proceder a evaluarlos en forma particular.

El concepto de Evaluación de Impacto Ambiental, se aplica a un estudio encaminado a identificar, interpretar, así como a prevenir las consecuencias o los efectos que las acciones o proyectos determinados pueden causar impactos al bienestar humano y al ecosistema en general.

La evaluación de Impacto Ambiental es necesaria en aquellas acciones, ya sean obras públicas o proyectos privados, que pueden tener una incidencia directa sobre el ambiente en sus dos grandes componentes que son:

- **Ambiente Natural** – Conjunto de los ambientes físico (atmósfera, hidrósfera, litósfera, biósfera) y biológico (flora y fauna).
- **Ambiente Social** – Conjunto de infraestructura, materiales constituidos por el hombre y los sistemas sociales e institucionales que ha creado.

De estos se destacan los aspectos:

- a) **El Ecológico** – Orientado principalmente hacia los estudios de impacto físico y geofísico.
- b) **El Humano** – Que contempla las facetas socio-políticas, socio-económicas, culturales y salud.

Las formas de evaluación varían según el impacto analizado, siendo las predictivas más útiles para los estudios de evaluación de impacto ambiental global. Estas mismas formas de evaluación proporcionan información sobre los escenarios que se pueden esperar por la ejecución del proyecto.

Una Evaluación de Impacto Ambiental, debe abarcar los siguientes aspectos:

- Descripción de la acción propuesta, así como otras alternativas.
- Predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales.
- Predecir los aspectos humanos.
- Interpretación de los resultados.
- Prevención de los efectos ambientales

Además hay que disponer de una metodología para las etapas de comunicación (información al público e información al ejecutivo) y en su caso, para los procedimientos de inspección durante la construcción y operación.

Las evaluaciones de Impacto Ambiental tienen como fin primordial la prevención y se pueden aplicar de forma total o parcial en:

- Distintas alternativas de un mismo proyecto o acción.
- Distinto grado de aproximación (estudios preliminares o previos y estudios detallados).
- Distintas etapas del proyecto, preliminar, en la etapa de construcción y en la etapa de operación.

Por otra parte, pueden contemplar impacto parcial o el impacto global; sin embargo, una vez analizados y evaluados los impactos ambientales particulares, es necesario realizar un análisis del impacto ambiental o global que se puede presentar por la ejecución de los impactos particulares.

4.3.2. Metodología empleada

Entre los métodos más aceptados para las evaluaciones de los impactos ambientales, es el denominado de las matrices causa-efecto. Estos son métodos de identificación y valorización que pueden ser ajustados a las distintas etapas del proyecto generando resultados cuali-cuantitativos y realizar un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos sobre el medio.

Este método es de gran utilidad para valorar cualitativa y cuantitativamente varias alternativas de un mismo proyecto; por ejemplo, para determinar la incidencia ambiental de un mismo proyecto en diferentes localizaciones con diversas medidas correctivas de varios tamaños o empleando distintos procesos.

Este método es el más adecuado para identificar y valorar los impactos directos. Se debe tomar en consideración que las matrices de interacción no reportan los aspectos temporales o espaciales de los impactos.

Pero, además de identificar los impactos directos, ayudarán a definir las interrelaciones cualitativas o cuantitativas de las actividades y acciones del proyecto con los indicadores ambientales y pueden emplearse además para sintetizar otro tipo de información, como por ejemplo, ubicar en el espacio y tiempo las medidas preventivas o correctoras asociándolas con los responsables de su implementación.

En esta metodología, la identificación y valoración de los impactos ambientales previstos durante el desarrollo del proyecto consigna:

Probabilidad de Ocurrencia (Pro): Se valora con una escala arbitraria:

Muy poco probable	0,10 – 0,20
Poco Probable	0,21 – 0,40
Probable o posible	0,41 – 0,60
Muy probable	0,61 – 0,80
Cierta	0,81 – 1,00

Magnitud (Mg): Se toma en base a un conjunto de criterios característicos y cualidades de los impactos generados

Extensión (E): Se valora con una escala de:

Reducida	0
Media	1
Alta	2

Intensidad (I): Se valora con una escala de:

Baja	0
Moderada	1
Alta	2

Desarrollo (De): Se valora con una escala de:

Impacto a largo plazo	0
Impacto de mediano plazo	1
Impacto inmediato	2

Duración (Du): Se valora con una escala de:

Temporal	0
Permanente en el mediano plazo	1
Permanente	2

Reversibilidad (Rev): Se valorará con una escala de:

Reversible	0
Reversible en parte	1
Irreversible	2

Importancia (Im): Se valorará con una escala que se aplicará tomando en cuenta que la importancia del impacto se relaciona con el valor ambiental de cada componente que es afectado por el proyecto:

- 1-3 Componente ambiental con baja calidad basal y no es relevante para otros componentes.
- 4-5 Componente ambiental presenta alta calidad basal pero no es relevante para otros componentes.
- 6-7 Componente ambiental tiene baja calidad basal pero es relevante para otros componentes.
- 8-10 Componente ambiental relevante para los otros componentes ambientales.

El impacto Total será calculado como el producto del Carácter, Probabilidad, Magnitud e Importancia, la Magnitud como la suma de Extensión, Intensidad, Desarrollo, Duración y Reversibilidad.

$$\text{IMPACTO TOTAL} = \text{Ca} \times \text{Pro} \times \text{Mg} \times \text{Im}$$

De tal manera que los impactos serán calificados como:

0 - 20	No significativos
21 - 40	Poco significativos
41 - 60	Medianamente significativos
61 - 80	Significativos
81 - 100	Altamente significativos

En los cuadros Nos. 15 y 16, se presentan el desarrollo de la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales durante la fase de construcción y la fase de operación del proyecto.

Resultados de la Matriz de Evaluación

De acuerdo a los objetivos del presente estudio, se han seleccionado dos acciones o etapas del proyecto:

- Etapa de Construcción
- Etapa de Operación y Mantenimiento

De igual manera, se han seleccionado cuatro factores ambientales, los cuales son:

- Factores Físico-Químicos
- Factores Biológicos
- Factores Culturales
- Factores Socio-Económicos

Analizando los resultados de la evaluación, se puede concluir lo siguiente:

La sumatoria de los promedios aritméticos de los factores ambientales en la etapa de construcción es de + 1.5 lo que indica que el proyecto desde el punto de vista ambiental, para esta etapa, es positivo.

Realizando la misma metodología para la etapa de operación y mantenimiento, se tiene el valor de - 26 indicando que el Proyecto desde el punto de vista ambiental es negativo debido a los factores estéticos que predominan todo el tiempo que durará el Proyecto. Por ello, para mitigar los impactos ambientales se deberá aplicar el plan de manejo ambiental descrito más adelante.

► **Etapa de Construcción**

Los componentes ambientales que tendrán los impactos negativos más significativos son:

Aire	:	-2.1
Suelo	:	-1.8
Agua	:	-0.8
Flora	:	-15.0
Fauna	:	-9.6
Estética	:	-36.0
Económico	:	35.7

Entre los factores ambientales más afectados se encuentra la Estética, en el que se acusará el mayor impacto negativo con valor de -36.0.

Dentro del grupo de componentes, los parámetros que tendrán impactos negativos con el desarrollo del proyecto, es la flora (-15.0) debido a la utilización de los suelos para las calicatas y luego para los hoyos donde se izarán los postes de la Línea de Transmisión Primaria.

► **Etapa de Operación y Mantenimiento**

Entre los factores ambientales es el Socio-Económica el que acusa el mayor impacto (+13.9).

Dentro del grupo de componentes, los parámetros que tendrán efectos benéficos con el desarrollo del Proyecto es el Social y el Económico, en los cuales se destaca el abastecimiento de energía eléctrica (+48) a las operaciones de la Mina que actualmente está utilizando la energía producida por grupos térmicos que acusa un alto costo por la adquisición de los combustibles para generar la energía que se requiere.

CUADRO N° 15

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE
 “LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 10.7 KV S.E. YURAJHUANCA – S.E. MINA QUICAY”

ETAPA DE CONSTRUCCION

FACTORES AMBIENTALES	CARACTER	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MAGNITUD			IMPORT.	IMPACTO	SUB TOTAL	TOTAL POR ASPECTO	TOTAL DE LA ETAPA	
			E	De	Rev						
Ambiente Físico	Aire		0	1	0	0	4	-2.4	-2.1		
		Calidad	0.6	0	1	0	0	-2.4			
		Ruidos	0.6	0	1	0	0	-1.8			
Suelo		Erosión	0.2	0	0	1	2	0	-1.8	-1.6	
		Calidad del suelo	0.1	0	1	0	1	0			
		Calidad del agua	0.2	1	0	0	0	0			
Ambiente Biológico	Flora		1	1	1	0	0	0	-15.0	-12.3	
		Flora	1	1	1	0	0	0			
		Fauna	0.8	1	1	0	1	1			-9.6
Ambiente de Interés Humano	Estética		1	1	1	0	2	2	-36.0	-20.4	
		Paisaje	1	1	1	0	2	2			
		Zonas Arqueológicas (Camino Inca)	0.8	0	1	1	2	2			1
Ambiente Socio-Económico		Abastecimiento de energía	1	2	2	2	1	6	48.0	35.7	
		Salud y Seguridad	0.2	0	2	0	0	0			-0.8
		Puestos de Trabajo	1	0	2	2	1	1			10

CUADRO N° 16

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE
 “LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE EN 10.7 KV S.E. YURAJHUANCA – S.E. MINA QUICAY”

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

FACTORES AMBIENTALES		CARACTER	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MAGNITUD				IMPORT.	IMPACTO	SUB TOTAL	TOTAL POR ASPECTO	TOTAL DE LA ETAPA
				E	De	Du	Rev					
Ambiente Físico	Aire											
		Calidad Ruidos										
		Erosión	-	0.5	1	0	1	1	0	0	-6.0	-6.0
	Suelo											
		Calidad del suelo										
	Agua											
		Calidad del agua										
Ambiente Biológico	Flora	-	0.6	0	1	0	1	0	0	-9.6	-14.6	
	Fauna	-	0.7	1	1	1	2	2	4	-19.6	-19.6	
Ambiente de Interés Humano	Estética	-	1	1	1	0	2	2	6	-36.0	-36.0	
	Cultural	-	0.9	0	1	1	1	0	1	-2.7	-19.4	
Ambiente Socio-Económico		Arqueológicas (Camino Inca)										
		Abastecimiento de energía	+	1	2	2	2	0	6	42.0	13.9	
		Salud y Seguridad	-	0.2	0	2	0	0	2	-0.8	-0.8	
		Puestos de Trabajo	+	0.2	0	0	0	1	0	0.6	0.6	

4.4. Descripción de Impactos Ambientales

4.4.1. Impactos sobre los Factores Físico-Químicos

a) Componente Suelo

Parámetro: Erosión

El acondicionamiento del suelo para las fundaciones de los postes para el tendido de la Línea de Transmisión Primaria, va a ser necesario realizar movimientos de tierras, a lo que sumando al tránsito pesado de vehículos, producirán la alteración de la cobertura y la estructura del suelo.

Parámetro: Contaminación

Contaminación del suelo por derrames de aceites y/o grasas provenientes de los equipos durante el proceso de construcción.

Contaminación del suelo por el posible arrojado de desechos sólidos y líquidos producidos durante la construcción de la Línea de Transmisión Primaria.

b) Componente Aire

Parámetro: Contaminación por emanación de gases y partículas

Este componente ambiental podría verse afectado por las emisiones de gases durante las operaciones del proceso constructivo de la obra.

La emisión de gases tales como dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), estará asociada al funcionamiento de la maquinaria, principalmente durante las operaciones de construcción de la infraestructura para el izaje de los postes y transporte de materiales.

La ocurrencia de los impactos de contaminación por emisión de gases durante la Etapa de Construcción también se verá incrementada por la producción de material particulado por el paso de las unidades vehiculares por la carretera, durante el traslado de los materiales hasta el lugar del izaje.

Parámetro: Contaminación sonora

La calidad ambiental también podría verse afectada por el incremento de los niveles de intensidad de ruido que será ocasionado durante el proceso de instalación de la Línea de Transmisión.

Por existir, en algunas áreas del tramo, algunos elementos frágiles que son vulnerables a este tipo de contaminante, (como un par de viviendas donde se pernocta durante todo el día y los lugares de pastoreo de la fauna doméstica) éstas serán perturbadas por los ruidos excesivos por el sonar del claxon de los vehículos.

c) Componente Agua

Parámetro: Calidad del Agua (Contaminación)

Durante las actividades de preparar la cimentación y el izaje de los postes, se tiene dos partes por donde se cruza a ríos: una es al final de la línea al cruzar el río Blanco y la otra es al inicio de la Línea de Transmisión Primaria cerca de la Subestación de Yurajhuanca por donde se cruza al Río San Juan; y es posible que se produzca ligera contaminación del agua por el arrojado de desperdicios líquidos y sólidos originados por los operarios, los que llegarían al cuerpo de agua final, que en este caso es el Río San Juan contaminándolo levemente y reduciendo su calidad.

4.4.2. Impactos sobre los Factores Biológicos

a) En la Flora

Parámetro: Cobertura Vegetal. Daño a la cobertura de Pastizales

Por la apertura de calicatas y de los hoyos para el izaje de los postes de la Línea de Transmisión, el daño a la vegetación durante la construcción de la obra proyectada se manifestará en la reducción de la cubierta vegetal, que será ocasionada, básicamente por la eliminación de los pastizales, que se encuentran en forma continua en todo el recorrido de la Línea de Transmisión. Esta eliminación de los pastizales es necesaria para realizar las fundaciones de los postes de sostenimiento de la Línea de Transmisión; ésta eliminación de la cobertura será necesaria para todos los postes de la línea. En los 54 postes que comprende el proyecto se estima que la superficie de pastos a afectar en cada fundación corresponde a un círculo de 4.0 m de diámetro, o sea una superficie total de: $54 \times 3.14 \times 16 = 2,713 \text{ m}^2$.

b) En la Fauna

Parámetro: Alteración de Hábitats

Durante la etapa de construcción de esta obra, para las operaciones de acondicionamiento de los hoyos para el

izaje y aseguramiento de los postes de la Línea de Transmisión Primaria, se prevé la perturbación de la fauna doméstica, que estará pastando en los terrenos aledaños al eje de la Línea de Transmisión Primaria. Esto ya representa una alteración de hábitat de la zona del Proyecto, con lo cual se perturbará a la fauna presente conformada en su totalidad por ovinos y auquénidos, habiéndose detectado algunos comuneros que crían ganado vacuno, cuya actividad es la obtención de leche y la elaboración de quesos.

4.4.3. Impactos sobre los Factores Socio-Económicos

a) Componente Económico

Parámetro: Creación de fuentes de trabajo temporal

Dada las características de la obra a realizar, la construcción de la obra dará lugar a la expectativa de nuevas fuentes de trabajo temporal en la población local, además de aquellas fuentes de trabajo relacionadas con el suministro de alimentos a los trabajadores.

b) Componente Social

Parámetro: Salud y Seguridad

Durante la etapa de construcción y operación de la Línea de Transmisión Primaria, existe la posibilidad del

incremento de enfermedades a los pobladores del lugar, por contagio ocasionado por los trabajadores que son de otros lugares, que pueden portar enfermedades infecto contagiosas; también es posible la ocurrencia de los accidentes personales debido a electrocución y otros accidentes.

4.4.4. Impactos sobre los Factores de Interés Humano

a) Componente Estético

Parámetro: Paisaje

En líneas generales, en la etapa de montaje de la Línea de Transmisión, los trabajos disminuyen la calidad estética del paisaje, debido a los impactos negativos sobre el ambiente producido por la instalación de los postes, lo cual producirá una disminución de la calidad estética del paisaje del área de influencia del Proyecto. En la etapa de operación, los postes y los conductores constituirán elementos de discordantes con el paisaje natural del área, por lo que se disminuirá de manera permanente su calidad estética.

La obra proyectada consiste en la instalación de una nueva Línea de Transmisión Primaria; en vista que por la zona existe una línea de Transmisión de 138 kV con estructuras metálicas que une la Subestación de Paragsha con la

Subestación de Uchucchacua, esta nueva línea incrementará los impactos ya producidos durante la construcción y operación de la Línea de Transmisión mencionada, por lo que este efecto ha incrementado en magnitud y es de duración permanente.

b) Componente Cultural

Parámetro: Patrimonio Arqueológico

4.4.5. Componente Arqueológico y Cultural.

Por el área donde se instalarán los postes de sostenimiento de la Línea de Transmisión Primaria atraviesa un "Camino del Inca", más específico se cruza entre los postes Nos. 10 y 11. Como este camino tiene un ancho de seis metros, su ubicación es bastante fácil ya que se aprecia un camino amplio que ha hecho que la huella persista a través del tiempo; al ejecutar la obra se ejercerá impactos, con las posibles excavaciones para la fijación de los postes. La actual superficie de camino inca está cubierto de pastizales que sirven de forraje para la fauna doméstica conformada por ovinos y auquénidos, los mismos que pastan durante todo el día y el perfil del camino persiste. Con la ejecución del proyecto se pasará durante el traslado de los postes que serán izados cerca del Camino Inca.

4.4.6. Impactos del Medio sobre el Proyecto

Como se aprecia se ha efectuado la evaluación de los Impactos que el Proyecto produce sobre los componentes ambientales. También debemos acotar que existe la posibilidad de producirse impactos del ambiente sobre el proyecto; y esto ocurre justamente en éste proyecto, dado que se realizará en un área donde la temperatura es bastante baja y en las épocas de nevada la nieve se acumula en el cable aumentándole su peso originando una sobre tensión a la que está sometido el cable y puede producir la rotura del cable y cortar el servicio, además a esta posibilidad se suma la ocurrencia de los vientos de alta velocidad que también influirán sobre los cables, que los sobretensarán y pueden ocurrir las roturas en mención.

4.5. Identificación de Impactos Ambientales Típicos

Luego de realizar la evaluación de campo y teniendo conocimiento de las características del proyecto a realizar, se tiene como conclusión que los probables impactos ambientales a generar por la realización del proyecto, son problemas típicos que generalmente suceden en este tipo de instalaciones y están relacionados con las características de los componentes ambientales que circundan a las estructuras de la Línea de Transmisión Primaria. Muchos problemas suceden a través del tiempo y requieren de una atención constante para su

mitigación y son detectados en los programas de monitoreo ambiental. También podemos mencionar que algunos problemas ambientales no son causados por el proyecto sino más bien son causados por el ambiente y las actividades antrópicas sobre las instalaciones del proyecto; ante éstas ocurrencias, se estima que se debe proceder a realizar actividades de mitigación inmediatas, ya que de lo contrario se pone en riesgo las estructuras de la obra y la continuidad del servicio mismo.

En base a lo anterior se tiene que los principales impactos ambientales que pueden ocurrir como consecuencia de la construcción y puesta en operación de las obras, son generados por tres diferentes componentes, ya sean independientes o agrupados, y éstos son:

4.5.1. Problemas de Corrosión de origen biológico

Las experiencias anteriores indican que las labores de mantenimiento no son suficientes para controlar este tipo de problemas. La acción biológica como problema ambiental se circunscribe a que algunas aves (gallinazos principalmente) se posan sobre las estructuras y con sus excrementos medianamente corrosivos, después de cierto tiempo deterioran los componentes metálicos de la estructura de los postes (retenidas, cable de guarda, crucetas, etc.). Este problema se

ha detectado principalmente en aquellos lugares próximos al pueblo de Yurajhuanca, en donde se aprecia la presencia de estas aves que se alimentan de los desperdicios (basura).

4.5.2. Alteración del Hábitat

Las labores de acondicionamiento del suelo, desbroce de la cobertura vegetal y otras relacionadas, darán como resultado (en aquellos lugares que presentan cobertura vegetal importante) que la ocupación del área durante la construcción del proyecto perturba a la cobertura vegetal en la zona de servidumbre y también se perturban a las poblaciones de animales por disminución de hábitats, con la consiguiente destrucción de sitios de alimentación, anidación, refugios y descanso. Esto configura un impacto ambiental directo.

4.5.3. Ocurrencia de accidentes

- **Accidentes por caída de cables.**

Los accidentes por caída de cables ocurren con mayor frecuencia en las zonas de la Costa, debido a la existencia de fuertes vientos y/o deficiencias en la instalación y mantenimiento de los cables de alta tensión, permitiendo la caída de los mismos.

- **Accidentes por electrocución**

Los accidentes de personas y animales electrocutados, ocurren con mayor frecuencia, en las grandes ciudades de la Costa. Los accidentes ocurren mayormente, cuando se realizan las labores de mantenimiento de las estructuras; debido a que al final de las operaciones la línea es energizada sin percatarse que todavía existe personal trabajando en la línea, ocasionando daño físico e inclusive la muerte al trabajador. Otro tipo de accidente, es cuando ocurre la rotura del cable de la Línea de Transmisión Primaria, que de alcanzar a alguna persona le puede ocasionar hasta la muerte; ocurre lo mismo con los animales domésticos y silvestres que se encuentran en los alrededores.

CAPÍTULO 5

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

5.1. Introducción

Como se puede apreciar del capítulo precedente, la ejecución de la obra proyectada, en sus dos etapas: Construcción y Funcionamiento, originarán impactos ambientales directos e indirectos, positivos y negativos, dentro de su ámbito de influencia.

Si bien, las acciones causantes de impacto serán variadas, las afectaciones más significativas corresponderán a las etapas de construcción y funcionamiento, estando asociadas principalmente a la construcción de las obras propiamente dichas, y a la propia ocupación física de la Franja de Servidumbre, respectivamente.

Ante esta situación se plantea el Plan de Manejo Ambiental o Plan de Gestión Ambiental, el cual constituye un Documento Técnico que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, mitigar, reducir o eliminar los impactos ambientales negativos

previsibles durante las etapas de construcción, operación y cierre de las obras proyectadas.

5.2. Objetivos

- Establecer y recomendar medias de protección, prevención, atenuación, restauración y compensación de los efectos perjudiciales o dañinos que pudieran resultar de las actividades de construcción de la obra sobre los componentes ambientales.
- Establecer y recomendar medidas y acciones de prevención y mitigación de afectos de los componentes ambientales sobre la integridad y estabilidad de la obra a ser construida.
- Estructurar acciones para afrontar situaciones de riesgos y accidentes durante el funcionamiento de la obra en mención.

5.3. Estrategia

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), se enmarca dentro de la estrategia nacional de conservación del ambiente en armonía con el desarrollo socioeconómico de los poblados influenciados por la obra proyecta. Este será aplicado durante y después de la construcción de dicha obra.

Resulta oportuno señalar que, a efectos de la aplicación del PMA, es importante la coordinación intersectorial y local a fin de lograr una mayor efectividad en los resultados. El manejo técnico de la obra, como corresponde, estará a cargo de la empresa contratista, bajo la supervisión de Chancadora Centauro S.A.C.

5.3.1. Responsabilidad Administrativa

Chancadora Centauro S.A.C., es la entidad responsable de que se logren las metas previstas en el Plan de Manejo Ambiental, para lo cual deberá velar y exigir al contratista el cumplimiento del mismo.

5.3.2. Capacitación

El personal responsable de la ejecución del PMA y de cualquier aspecto relacionado a la aplicación de la normatividad ambiental, deberá recibir la capacitación y entrenamiento necesario, de tal manera que le permita cumplir con éxito las labores encomendadas. Esta tarea estará a cargo de un especialista ambiental y cuyos temas estarán referidos al control ambiental, análisis de datos, muestreo de campo, administración de una base de datos ambiental, seguridad ambiental y prácticas de prevención ambiental.

5.4. Instrumentos de la Estrategia

Se consideran como instrumentos de la estrategia a los programas y subprogramas que permiten el cumplimiento de los objetivos del PMA. Estos son:

- Programa de prevención y/o mitigación
 - Subprograma de protección del componente físico-químico
 - Subprograma de protección del componente biológico
 - Subprograma de protección del componente socio-económico
 - Subprograma de protección del componente de interés humano
 - Subprograma de señalización ambiental
 - Subprograma de educación ambiental

- Programa de manejo de las actividades del Proyecto
 - Subprograma de manejo de campamento
 - Subprograma de mantenimiento de maquinarias
 - Subprograma de manejo de residuos líquidos
 - Subprograma de manejo de residuos sólidos

- Programa de Restauración
- Programa de Compensación

En los acápites siguientes se presenta el detalle de estos programas y subprogramas para cada una de las alternativas analizadas:

5.4.1. Programa de Prevención y/o Mitigación

Las principales medidas de este Programa de Manejo Ambiental han sido estructuradas en Subprogramas que se detallan en los acápites siguientes:

1) Subprograma de Protección del Componente Físico-Químico

Objetivo - Este subprograma tiene como objetivo la defensa y protección del entorno ambiental (componentes abióticos) que serían afectados por las obras a realizar.

Descripción - Muchos de los impactos que se presentan en los proyectos se deben a la falta de cuidado o de una planificación deficiente de las operaciones a realizar durante las etapas de ejecución de las obras. Por tal motivo se requiere la implementación de una serie de normas, cuyo cumplimiento permite evitar o mitigar algunos impactos sobre las áreas a ocupar por el Proyecto, como las aguas, los suelos y el aire.

a) Medidas para el Control de la Calidad del Aire**Parámetro: Contaminación**

- Contaminación por emanación de gases producidos por las maquinarias
- Contaminación sonora por efecto del empleo de sirenas y ruidos originados por las maquinarias.

Medidas Mitigadoras

Para la emisión de gases en fuentes móviles

- Las fuentes móviles de combustión usadas durante la construcción de las obras, no podrán emitir al ambiente partículas de monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno por encima de los límites establecidos por el Ministerio de Transportes.
- Las actividades para el control de emisiones atmosféricas buscan asegurar el cumplimiento de las normas, para lo cual todos los vehículos y equipos utilizados deben ser sometidos a un programa de mantenimiento y sincronización preventiva antes del inicio de la obra.
- El vehículo que no garantice sus emisiones, con contenidos dentro de los límites permisibles, deberá ser separado de sus funciones, revisado, reparado y ajustado antes de entrar nuevamente al servicio del transporte.

- Quedan prohibidos, la instalación y uso en cualquier vehículo destinado a la circulación, de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de frenos de aire.
- Todas las unidades vehiculares contarán con sus respectivos silenciadores para reducir la generación de ruidos en la zona donde se ejecutará el proyecto.

b) Medidas para la Protección del Suelo

Parámetro: Contaminación

- Contaminación por arrojado de desperdicios líquidos y sólidos.

Medidas Mitigadoras

- Los aceites y lubricantes usados, así como los residuos de limpieza, mantenimiento y desmantelamiento del taller deberán ser almacenados en recipientes herméticamente adecuados.
- La disposición de desechos de construcción se realizará en los lugares seleccionados para tal fin. Al finalizar la obra, el contratista deberá disponer adecuadamente los residuos generados.
- 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 o aquellas indicadas por el Supervisor.

- Los residuos líquidos aceitosos deberán ser depositados en recipientes herméticos. Por ningún motivo deberán ser vaciados a tierra.
- La tierra y suelos contaminados con aceites, deberán ser trasladados al relleno sanitario de la Mina. En el caso de que se produzcan, serán en cantidades muy pequeñas.

Parámetro: Erosión

- Excavaciones y movimientos de tierra para el estudio geotécnico.
- Excavaciones, movimientos de tierra y desbroce de cobertura vegetal para instalación de postes de madera.

Medidas Mitigadoras

- Limitar estrictamente el movimiento de tierras y desbroce de la cobertura vegetal en el área de izaje 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 desperdicios originados durante la construcción deberán ser clasificados: las rocas y tierras removidas deberán ser adecuadamente dispuestas, en el mismo lugar donde se izará dichos postes, de manera que no quede área sin recubrir utilizándose la misma cobertura que tenía; para esto se recomienda sacar la cobertura haciendo champas de 20 x 30 x 10 cm., almacenarlos a un costado para hacer los hoyos; luego del izaje de los postes se debe cubrir el suelo con las mismas champas, de modo que no sobren las champas ni quede suelo sin recubrir, los restos del material de construcción deberán ser trasladados al relleno sanitario de la Mina.
- Cuando se realicen actividades de excavaciones y movimientos de tierra para el estudio geotécnico, como son las calicatas se recomienda proceder de la misma forma de hacer champas, una vez finalizado el estudio, estas champas deberán ser utilizadas inmediatamente sobre el material que ha sido extraído, apisonados y compactados apropiadamente, con la finalidad de no dejar depresiones y hoyos en el terreno, sino una recubierta casi similar a como estaba antes del desbroce. Si por algún motivo no se pudiera cubrir inmediatamente, éstos deberán ser cubiertos con material plástico con la debida señalización de

advertencia y cerco de seguridad, hasta el momento en que se proceda a recubrir el área afectada.

c) Medidas de Protección de los Postes

Ante el ataque de corrosivo, los postes que serán utilizados estarán tratados químicamente con una solución de sulfato de cobre para darle protección ante el ataque de estos tipos de gusanos.

Además del ataque de los residuos de los excrementos de algunas aves que se posan y miccionan, por la ubicación de los postes existe la mínima posibilidad de deterioro de los postes y cables, por la presencia de elementos corrosivos presentes en la atmósfera del área del proyecto, dado que los postes a utilizar serán de eucalipto y tratados químicamente para protegerlos además de los gusanos que deterioran a la madera, y por las condiciones climáticas del lugar de constantes lluvias será posible que la lluvia inhiba esta posibilidad de corrosión por las deyecciones de las aves.

2) Subprograma de Protección del Componente Biológico

a) Medidas para la Protección de la Vegetación

Parámetro: Contaminación

Daño a la vegetación en la construcción de la Línea de Transmisión Primaria.

Medidas Mitigadoras

- Evitar el desbroce innecesario de la vegetación fuera de las zonas de fundaciones de los postes y calicatas.
- Emplear técnicas apropiadas para la limpieza y desbroce (en lo posible hacer champas como las indicadas). No emplear por ningún motivo equipo pesado, a fin de no dañar los suelos y la vegetación adyacente.
- Una vez finalizada la obra, realizar a la brevedad posible la recuperación de las zonas afectadas (calicatas y hoyos) con la colocación de las champas que fueron quitadas, proceso que significa la revegetalización del área afectada.

b) Medidas para la Protección de la Fauna Doméstica

Parámetro: Perturbaciones de Poblaciones

- Abandono por eliminación de cobertura de pastizales.
- Abandono de hábitats por la generación de ruidos.

Medidas Mitigadoras

- Limitar las actividades de construcción y operación estrictamente al área de las calicatas y de los hoyos para el izaje de los postes, evitando de este modo acrecentar los daños a los hábitats de la fauna silvestre.
- Evitar la intensificación de ruidos, por lo que los silenciadores de las máquinas empleadas deberán estar en buenas condiciones.

3) Subprograma de Protección del Componente Socio-Económico

a) Componente Social

Parámetro: Expectativas de Puestos de Trabajo

- Expectativas de generación de fuentes de empleo temporal.

Medidas Mitigadoras

- Apoyar a los pobladores locales contratándolos como mano de obra no calificada y en servicios de alimentación.

Parámetros: Salud Pública

- Posibilidad de contraer enfermedades infecto contagiosas.

Medidas Mitigadoras

- Todos los trabajadores asignados a la labor de campo deberán someterse a un examen médico pre-ocupacional y al finalizar las obras, el que incluirán análisis de laboratorio, sobre todo de existir personal foráneo recientemente arribado y contratado solamente para este proyecto.
- Durante la etapa de construcción se colocarán en el campamento y en lugares visibles a afiches alusivos a costumbres higiénicas (lavado de manos, disposición de desechos, etc.).

Parámetro: Salud Ocupacional

- Durante la etapa de construcción se colocarán en el campamento y en lugares visibles a afiches alusivos a

Medidas Mitigadoras

- El contratista deberá cumplir con todas las disposiciones sobre salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes emanadas del Ministerio de Trabajo. Asimismo, los contratistas cumplirán con el Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial para el Sub-Sector Electricidad vigente.
- Para cumplir las disposiciones relacionadas con la salud ocupacional, la seguridad industrial y la prevención de

accidentes en las obras, el contratista presentará a la Supervisión Ambiental un plan específico del tema acompañado del panorama de riesgos, para su respectiva aprobación. Con base en lo anterior deberá implementar las políticas necesarias y obligar a todo su personal a conocerlas, mantenerlas y respetarlas. Para ello designará un responsable exclusivo para tal fin, con una jerarquía tal que le permita tomar decisiones.

- 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.
- Cada vez que la Supervisión Ambiental lo requiera, 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 haga al respecto.
- El contratista será responsable de todos los accidentes que por negligencia suya, de sus empleados, subcontratistas o proveedores pudiera sufrir el personal.

- El contratista deberá informar por escrito a la Supervisión Ambiental cualquier accidente que ocurra en los frentes de obra, además, llevará un registro de todos los casos de enfermedad profesional y los daos 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 oficio, la manera de utilizar el material disponible y como auxiliar en forma oportuna y acertada a cualquier accidentado. El contratista debe coordinar con la Empresa a fin de que en el campamento se tenga la dotación mínima 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.

- La ejecución de la obra se ejecutará en lo posible durante el día.
- 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 aseo y limpieza.

4) Subprograma de Protección del Componente de Interés Humano

a) Componente: Preservación de los valores culturales

Parámetro: Restos Arqueológicos

Medidas Mitigadoras

En la zona sobre la que desarrolla el Proyecto, de acuerdo con el reconocimiento de campo y la información secundaria recopilada, del área donde se instalarán los postes de sostenimiento de la Línea de Transmisión Primaria atraviesa un "Camino del Inca", más específico se cruza entre los postes Nos. 10 y 11. Como éste camino tiene un ancho de seis metros se ha optado para que el

vano entres dos postes sea lo más amplio posible, habiéndose extendido a los 172 m., con el fin de no ejecutar ningún impacto con las posibles excavaciones para la fijación de los postes. Por lo que se puede afirmar que este resto arqueológico no sufrirá ningún tipo de impacto, dado que, además la superficie del terreno está cubierto de pastizales que sirven de forraje para la fauna doméstica conformada por ovinos y auquénidos, los mismos que pastan durante todo el día y no ejerce deterioro alguno ya que el perfil del camino persiste. Y con la ejecución del proyecto sólo se pasará durante el traslado de los postes que serán izados cerca del Camino del Inca.

Además se recomienda que se proceda a la solicitud del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) a través del INC, filial Pasco, el mismo que certificará la ubicación del Camino del Inca y de las obras que se ejecutarán.

Con el desarrollo de las excavaciones necesarias para la ejecución del Proyecto se podría afectar el patrimonio arqueológico que no se presente superficialmente, que no pudo identificarse en el presente estudio y que no han sido identificados en estudios anteriores.

Metodología a aplicar durante la Etapa de Construcción ante la presencia de Restos Arqueológicos.

Los efectos de la obra sobre probables áreas arqueológicas se mitigarán mediante la investigación y la señalización utilizando paneles e hitos que demarquen las áreas arqueológicas, lo que contribuirá a su conservación y preservación.

Con el objeto de minimizar el impacto de la ejecución de la obra sobre las áreas que contienen material cultural prehispánico, antes de iniciar los trabajos del Proyecto se deberá realizar el siguiente trabajo:

- Recuperar y documentar la evidencia arqueológica, especialmente el área donde se encuentran los restos que podrían ser afectados.
- Delimitar, mediante hitos monumentales, el perímetro del área que será afectada, con la finalidad de proteger el área arqueológica.
- Recomendar que durante el reinicio de las obras del Proyecto se debe recuperar y documentar, mediante la modalidad de salvataje, la evidencia arqueológica que se verá afectada por la realización del Proyecto.

- Monitorear los movimientos de tierra, sobre todo en las excavaciones de los hoyos para el izaje de los postes, con la finalidad de que no se afecten restos arqueológicos, si los hubiere.

Recomendaciones Adicionales

- Si durante la etapa de construcción se detecta la presencia de yacimientos arqueológicos en la franja de servidumbre, campamento y áreas aledañas se deberá de 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; llegado el caso de encontrar alguno comunicar de inmediato a su supervisor.
- El impacto no sólo se ve reflejado en la naturaleza sino también en el aspecto histórico y arqueológico que tendría la zona.

5) Subprograma de Señalización Ambiental

Objetivos

La señalización ambiental tiene como propósito velar por la mínima afectación de los componentes ambientales durante el

desarrollo del proceso constructivo de la obra. De acuerdo a la evaluación ambiental efectuada, se tiene que el elemento ambiental que está expuesto a mayor riesgo es la flora y los suelos.

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

- Se colocarán letreros de advertencia, exteriores a la obra, para los transeúntes o público en general, referentes a las diversas actividades que se realicen.
- Se debe comunicar a las poblaciones vecinas el inicio de las obras y las medidas necesarias que la empresa está considerando para evitar accidentes durante la etapa de construcción y operación.

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
- .. Riesgos de caída no acercarse

- Las áreas colindantes a la excavación deben encontrarse protegidas con cercos de seguridad para evitar accidentes por caída de personas y animales.
- Las calicatas que se realicen, son muy difíciles de visualizar desde el mismo nivel, constituyendo riesgos de accidentes para los trabajadores, público en general y animales. Si por alguna circunstancia se dejara la calicata descubierta se recomienda colocar cercos de protección basado en pasarelas sólidas, con al menos 3 tablas de ancho, con barandas y pasamanos, con apoyo suficiente en el terreno, las que tendrán una altura mínima de 0,5 m y separación de 0,2 m.

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 en el campamento. Por ejemplo:
 - .. Entrada de vehículos.
 - .. Disminuya la velocidad, salida de vehículos.
 - .. Peligro, salida y entrada de vehículos.

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 al personal de la obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, los que serán colocados en el área de obra en puntos estratégicos designados por la supervisión ambiental. Entre cuyos objetivos estarán:

- ... A la prohibición a la eliminación indiscriminada de cobertura de pastizales.
- .. A la prohibición de la caza furtiva.
- .. Evitar la contaminación del aire y de las aguas, etc.

Responsable de ejecución

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

Duración

Este Subprograma podrá ser aplicado durante todo el tiempo que demande la construcción de la obra proyectada.

Costo

El costo de implementación de este Subprograma implica la contratación de un profesional residente ambiental, quien

también estará a cargo de las demás tareas del Plan de Manejo Ambiental.

6) Subprograma de Educación Ambiental

Objetivo

Capacitar a los trabajadores del Proyecto a fin de lograr una relación armónica entre ellos y su ambiente durante el tiempo que demande la construcción de la obra proyectada.

Descripción

Este Subprograma se refiere a la realización de campañas de educación y conservación ambiental, siendo impartido al responsable de la aplicación del PMA, a los trabajadores del Proyecto, respecto a las normas elementales de higiene, seguridad y comportamiento de orden ambiental.

Metodología

La educación ambiental será impartida mediante charlas, afiches informativos, o cualquier otro instrumento de posible utilización. El material escrito complementario quedará a disposición del contratista para su consulta y aplicación durante el tiempo que dure el Proyecto.

Responsable de Ejecución

El responsable de la aplicación de este programa es el contratista, quien deberá contratar para ellos los servicios de un especialista ambiental.

Duración

El programa deberá ser aplicado previo al inicio de las obras, repitiéndose cada mes durante el tiempo que demande la construcción de la obra.

Costo

El costo de implementación de este programa se estima debe estar contenido en los gastos generales del contratista.

5.4.2. Programa de Manejo de las Actividades del Proyecto:**1) Subprograma de Manejo del Campamento****a) Normas de Construcción:**

- Aunque el área a ser ocupada por el campamento será en la propia mina, se evitará en lo posible la remoción de la cobertura vegetal en los alrededores del terreno indicado; asimismo, se debe conservar la topografía natural del terreno a fin de no realizar movimientos de tierra excesivos.

- En lo posible el almacén y campamento serán construidos con material prefabricado dentro de las instalaciones de la mina.
- Por ningún motivo se debe interferir con el uso del agua de las poblaciones próximas, sobre todo de aquellas fuentes de captación susceptibles de agotarse o contaminarse.

b) Normas Sanitarias:

- El campamento deberá estar provisto de los servicios básicos de saneamiento. Para la disposición de excretas, se deberá instalar letrinas portátiles, los cuales deberán estar ubicados de tal manera que no afecte a los cuerpos de agua. La eliminación de las excretas se deberá coordinar con el departamento de Seguridad de la propia mina.
- El campamento deberá contar con equipos de extinción de incendios y material de primeros auxilios médicos, a fin de atender urgencias de salud del personal de obra.
- El agua para el consumo humano deberá ser potabilizada, para lo cual se utilizará de la red de abastecimiento de la Mina, o mediante el empleo de agua envasada en bidones.
- Los desechos sólidos (basura) generados en el campamento, serán almacenados convenientemente en

recipientes apropiados, para su posterior evacuación hacia el relleno sanitario de la Mina.

c) Normas ambientales

- El contratista en lo fundamental centrará su manejo ambiental en evitar la contaminación de los suelos por el arrojado de residuos líquidos y sólidos, entre ellos, aguas servidas, grasas, aceites y combustibles, residuos de cemento y concreto (si lo hubiere), materiales excedentes, etc.
- Finalizados los trabajos de construcción, las instalaciones del campamento serán desmanteladas para su traslado al almacén de la Mina.
- Los materiales reciclables podrán ser entregados a las autoridades locales en calidad de donación para ser utilizados en otros fines.

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.

f) Costo

- El costo de implementación de este Subprograma está incluido en los Gastos Generales del Proyecto.

2) Subprograma de Manejo de Mantenimiento de Maquinarias**Objetivo**

Prevenir o reducir los impactos ambientales que puedan producirse durante el mantenimiento de maquinarias a emplear durante la construcción del proyecto.

Metodología

- Deberán instalarse sistemas de manejo y disposición de grasa y aceites; asimismo, los residuos de aceites y lubricantes se deberán retener en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento con miras a su posterior uso o eliminación en el relleno sanitario de la Mina.

- Las acciones de abastecimiento de combustibles y mantenimiento de maquinaria y equipo, incluyendo el lavado de los vehículos, se llevarán a cabo, únicamente, en servicentros especializados. Por ningún motivo se deberá realizar en el área de trabajo.
- Una vez retirada la maquinaria de las obras, por conclusión de los trabajos, se procederá al reacondicionamiento del área ocupada por el patio de maquinarias; en el que se incluye la remoción y eliminación de los suelos que pudieran ser contaminados con residuos de combustibles y lubricantes.

Responsable de ejecución

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

Duración

Este subprograma podrá ser aplicado durante todo el tiempo que demande la construcción de la obra proyectada.

Costo

El costo de implementación de este Subprograma está incluido en los Gastos Generales del Proyecto.

3) Subprograma de Manejo de Residuos Líquidos

Objetivo

Evitar la contaminación de las corrientes de agua disponiendo adecuadamente los residuos líquidos, generados principalmente en el campamento.

Descripción

El desarrollo de actividades como aseo personal, preparación de alimentos y reparación de equipos incrementa el riesgo de la contaminación de los suelos.

Para el adecuado manejo de esta agua, las instalaciones se deberá conectar a la red de alcantarillado de la Mina.

Metodología

Para el manejo de las aguas residuales que se puedan generar en el campamento, se ha previsto la instalación de lavaderos y letrinas portátiles.

Recursos utilizados

Los recursos utilizados están contemplados dentro de las obras civiles del Proyecto

Responsable de ejecución

La construcción, inspección y mantenimiento de los sistemas de conducción y disposición de las aguas residuales, estará a cargo del contratista, asesorado por la supervisión ambiental.

Duración

La construcción de las estructuras propuestas se realizará paralela a la construcción de los campamentos y talleres, su mantenimiento se realizará durante el período de construcción del Proyecto.

Costos

El costo de implementación de este sistema de tratamiento de aguas residuales estará incluido dentro de los Gastos Generales del Proyecto.

4) Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos**Objetivo**

Disponer adecuadamente los residuos sólidos provenientes de campamentos, talleres y frentes de trabajo, para evitar el deterioro del entorno por contaminación ambiental.

Descripción

La acumulación de residuos es causa de malos olores, problemas estéticos, foco y hábitat de varios vectores de enfermedades, debido a la putrefacción de residuos de origen animal o vegetal provenientes de la preparación y consumo de alimentos.

Metodología

Todos los desechos se clasificarán por tipo de material y naturaleza, según sea reciclable o no. Para la disposición del material reciclable se recomienda la implementación de un programa de reciclaje. La disposición final del material no reciclable se hará en el relleno sanitario de la Mina.

El dimensionamiento de los recipientes a colocar para la captación de estos desechos se realizará de acuerdo a la producción per cápita de residuos sólidos, al número de personas servidas, al tiempo de permanencia de éstas en el sitio (duración del Proyecto).

La producción de residuos sólidos por persona según las OMS varía entre 0,1 a 0,4 Kg/día, los cuales se clasifican según el cuadro siguiente:

<u>TIPO DE RESIDUO</u>	<u>PORCENTAJE</u>
Residuo	%
Excrementos	30
Residuos de alimentos	25
Residuos de papel	15
Residuos de origen industrial (bolsas, latas, etc.	10
Residuos originados por el aseo personal	5 – 10
Varios	5 10

Por la corta duración de la obra, se ha previsto la construcción de un campamento y almacén temporal, pequeño (20 x 40 m) por lo cual se debe considerar la generación de residuos de alimentos y aquellos originados por el aseo del personal, por lo que la producción de residuos por persona, considerando el valor máximo estimado por la OMS como producción diaria de residuos sólidos por persona (pdp) se calcula que sea de 0,4 kg/día y los demás parámetros indicados se puede calcular el volumen de residuos producidos por persona.

Los residuos sólidos serán recogidos y transportados hacia el relleno sanitario de la Mina, los cuales deberán almacenarse en bolsas plásticas y deben utilizarse guantes para su transporte.

En el siguiente cuadro N° 17, se presenta la cantidad de residuos sólidos que se generarán en el campamento durante la construcción de la obra.

**Cuadro N° 17
Residuos Sólidos a ser Generados**

Mdp	N° de personas	Tiempo (días)	Tipo de Residuo	%	Kg
0,4	20	30	Residuo de papel	15	36
			Residuo de alimentos	25	60
			Excrementos	30	72
			Residuos de origen industrial (bolsas, latas, etc.)	10	24
			Residuos de aseo personal	5-10	24
			Varios	5-10	24
			Total	100	240

(*) Tiempo requerido para la construcción de la obra: 05 semanas.

Manejo adecuado de desechos sólidos

a) Residuos Sólidos Industriales

- Los desechos serán dispuestos en recipientes y dispuestos para su envío al relleno sanitario de la Mina.
- El piso del lugar asignado como depósito temporal deberá estar apisonado consistentemente para el fácil retiro y evitar la contaminación de los suelos.
- Se debe de identificar el tipo de residuo y cuantificar (peso o volumen) en una cartilla.

- Todos los residuos no biodegradables; latas, botellas, plásticos, vidrio, baterías, pilas, etc., deben ser transportados en bolsas o cilindros de plástico debidamente cerrados y etiquetados, ya sea como Desechos Peligrosos o Desechos No Peligrosos según sea su condición.
- Al final de la operación no debe de quedar ningún residuo sólido y el área utilizada debe ser limpiada, removida y restaurada.

En el cuadro N° 18, se muestra de manera resumida las Opciones de Manejo de Desechos.

b) Residuos Sólidos Domésticos

- Se debe de asignar e identificar, con un letrero, un lugar distante a más de 50 m de cualquier instalación.
- Los residuos sólidos no biodegradables, como latas de conservas, botellas de vidrio o plástico, bolsas de plástico, baterías, pilas, etc. Deben ser seleccionados y acopiados en el área respectiva y ser transportados en bolsas o cilindros de plástico debidamente etiquetados hacia el campamento, para su reciclaje y/o disposición hacia el relleno sanitario de la Mina.

- Los desechos biodegradables (restos de alimentos) así como los combustionables (papel, cartón, etc.) deberán ser enviados al relleno sanitario de la Mina. (ver cuadro N° 18).

Cuadro N° 18
Opciones de Manejo de Desechos Sólidos

Nombre de Desecho	Opciones de Minimización			Tratamiento y Métodos de Disposición			
	Degradar	Rehusar	Reciclar	A	B	C	D
Absorbentes	X	X	X		X		X
Ácidos	X	X	X	X			X
Baterías, plomo			X	X			
Desechos químicos	X	X	X	X			
Contenedores, barriles	X	X	X	X			
Desechos contaminados y químicos sólidos	X		X	X	X		
Tierra contaminada con hidrocarburos	X		X	X			
Filtros de aceites	X			X	X		
Filtros de gas, aire, combustible	X				X		
Filtro de agua	X				X		
Aceite, lubricantes, hidrocarburos	X		X		X		
Aceite lubricante sintético			X		X		
Desechos de pintura	X	X	X	X	X		
Tapos oleaginosos	X	X	X		X		X
Fragmentos de metal (chatarra)	X	X	X	X			
Aguas residuales	X		X				X

Métodos de Tratamiento por Disposición:

A= Disposición especializada para desechos

B= Incineración

C= Tratamiento en tierra (land)

D= Tratamiento del agua

c) Desechos Médicos

Como norma general, el campamento a establecer contendrá un botiquín de primeros auxilios, ante la

eventualidad de ocurrir un accidente laboral. Para ello, los elementos utilizados para atender la emergencia se desecharán de acuerdo a las siguientes normas:

Estos residuos deber ser acumulados en recipientes herméticos de plástico debidamente clasificados, etiquetados y cuantificados en el área respectiva indicada con un letrero.

Cuadro N°19
Manejo de Residuos Sanitarios (Médicos)

Código	Origen	Descripción	Opción para su eliminación
1	Envolturas y envases	Plásticos	Relleno Sanitario (+)
		Cartones	Relleno Sanitario (+)
		Medicamentos	Relleno Sanitario (+)
2	Tratamiento	Frascos	Recipiente hermético (cilindro que almacenará desechos hasta su disposición final)
		Agujas, Jeringas	Serán sometidas a altas temperaturas y luego enviadas a recipientes herméticos al relleno sanitario
3	Curaciones	Gasa, algodón, guantes, esparadrapo	Almacenar en recipiente hermético en el tóxico para luego ser incinerados

(+) Relleno sanitario de la Mina

► Recursos utilizados

Se utilizarán los recursos recomendados en el programa según los requerimientos, sin embargo, generalmente se utilizan implementos como bolsas plásticas, recipientes plásticos y metálicos con tapas herméticas, vehículo para el transporte de desechos, entre otros.

► **Responsable de ejecución**

La disposición correcta de los residuos sólidos estará a cargo del contratista de construcción, con la aprobación de la Supervisión Ambiental

► **Duración**

El programa deberá implementarse desde la construcción de campamentos, oficinas, talleres, etc., y permanecerá durante la construcción de la obra.

► **Costos**

El costo de implementación de este programa de manejo ambiental está incluido dentro de los Gastos Generales del Proyecto.

5.4.3. Programa de Restauración Ambiental

Objetivo

En este programa se consideran las acciones a llevarse a cabo luego de finalizadas todas las obras de instalación de los 54 postes para la Línea de Transmisión Primaria.

Descripción

Uno de los principales problemas que se presentan al finalizar las obras es el estado de deterioro ambiental y paisajístico en el que queda el entorno de las diferentes instalaciones

temporales (campamentos, patio de máquinas, etc.) y sobre todo por la imposición de la franja de servidumbre.

Estas afectaciones se aprecian principalmente en la presencia de residuos de todos los tipos, como fierros, plásticos, madera, llantas, baterías, filtros, entre otros y terrenos afectados en su condición paisajística inicial.

Por todo lo anterior, es importante que, una vez concluida la obra, el Contratista debe proceder a efectuar un acondicionamiento y desmantelamiento final de todas sus instalaciones, siempre y cuando dichas instalaciones no se consideren útiles para algún uso comunitario.

El desmantelamiento de las diferentes instalaciones debe hacerse bajo la siguiente premisa: las características finales de cada uno de los sitios empleados, deben ser iguales o superiores a las que tenía inicialmente.

Metodología

Para la restauración ambiental deben considerarse los siguientes puntos:

▶ **En el campamento**

En el área disturbada del campamento la restauración será perfilando la superficie con una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno. Los materiales desechados serán dispuestos adecuadamente. Todos los posibles suelos contaminados por aceite, petróleo y grasas deben ser removidos hasta una profundidad de 10 cm. por debajo del nivel inferior de contaminación y trasladando cuidadosamente al relleno sanitario de la Mina.

La revegetación juega un papel muy importante para el mejoramiento de la calidad del suelo, al mantener la cobertura verde de origen y por consiguiente una armonía visual y estética.

▶ **Recursos utilizados**

- Personal, maquinaria y equipos.
- Responsable de ejecución.
- El Contratista

▶ **Duración**

El destinado por el contratista para el término de la obra.

► **Costo**

El costo para la implementación de este programa se estima esta contenido en los gastos generales del Contratista.

5.5. Costos del Plan de Manejo Ambiental

A continuación se presentan los costos de las actividades que se desarrollarán para ejecutar eficientemente el Plan de Manejo Ambiental de tal forma de reducir y/o mitigar los impactos ambientales negativos.

**Cuadro N° 20
Costos del Plan de Manejo de Ambiental**

Actividades del Plan de Manejo Ambiental	Sub Total US \$	Total US\$
<i>Programa de Manejo Ambiental</i>		1 600
Supervisión Ambiental	1 200	
Señalización	100	
Educación Ambiental	300	
<i>Programa de Manejo de Campamento</i>		1 800
Implementación de agua potable (bidones de agua)	200	
Implementación de letrinas temporales	500	
Cartillas informativas	100	
Plan de mantenimiento de maquinarias	(*)	
Reacondicionamiento del terreno	1 000	
<i>Programa de Manejo de Residuos</i>		300
Implementación de tachos de basura, bolsas, guantes y cartillas informativas	300	
<i>Programa de Restauración del Suelo</i>		3 000
Remoción y perfilar el terreno	2 400	
Resembrado de las zonas disturbadas	600	
TOTAL		6 700

(*) Includo dentro del presupuesto de construcción de la Línea de Transmisión de 10.7 kV par la Mina Quicay

5.6. Plan Manejo Ambiental

5.6.1. Generalidades

El Programa de Monitoreo tiene por finalidad evaluar periódicamente el área de influencia del Proyecto durante la etapa de construcción y operación con el objeto de verificar la eficiencia de las medidas mitigadoras propuestas en el presente informe. Los datos obtenidos servirán para la toma de decisiones en el caso de ser necesarios para que el Proyecto de Electrificación de la Mina Quicay siga operando satisfactoriamente.

5.6.2. Objetivos del Monitoreo Ambiental

Los objetivos del Programa de Monitoreo son:

- a) Evaluar y registrar detalladamente los cambios que puedan producir la Línea de Transmisión Primaria y las Sub-Estaciones en el área de influencia durante la etapa de construcción, operación y de cierre.
- b) Evaluar la validez de las medidas mitigadoras propuestas.
- c) Detectar impactos no previstos en el presente estudio.
- d) Proponer ante los impactos no previstos sus medidas mitigadoras.

5.6.3. Periodo de Monitoreo

El período de monitoreo consistirá en recorridos de supervisión de toda la Línea de Transmisión, Subestaciones y área de influencia durante la etapa de operación, de por lo menos cuatro veces al año. Esto comprende es de el inicio de las obras de construcción hasta la finalización del periodo de vida útil de las instalaciones. En cada recorrido se tomarán datos necesarios a fin de establecer si las medidas de mitigación propuestas han dado resultados satisfactorios o en su defecto no cumplen lo esperado.

5.6.4. Variables a Monitorear

El monitoreo debe de especificar fechas, causas, magnitudes, zonas afectadas y nivel ambiental afectado, 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. De no cumplirlas el encargado del monitoreo notificará de inmediato a las autoridades responsables par la inmediata sanción de los responsables.

b) Monitoreo durante la fase de operación

- Se realizará el monitoreo de los suelos que tienen contacto con los postes de madera, por estar expuestas a la intemperie como las lluvias de la zona, que al tener contacto con el suelo y expuestos al ataque de los gusanos madereros, éstas se debilitan y alteran sus condiciones normales de soporte y pueden sufrir caídas.
- Control de las subestaciones y aisladores, sujetadores (retenidas) de los cables.
- Monitorear el control del aceite de los transformadores de las subestaciones verificando su hermeticidad.
- Monitorear que los cables no pasen muy cercanos al suelo por estar con alargamientos inusuales, verificando que cumplan con las especificaciones técnicas de distancias de seguridad establecidas.
- Monitorear si se han realizado edificaciones de toda índole en el área de servidumbre para proceder a su inmediata eliminación.
- Monitorear que durante la fase de mantenimiento no se empleen herbicidas de alto poder residual en la eliminación de la cobertura vegetal que invada las áreas de las subestaciones y postes.
- Monitorear que los propietarios rurales que tengan sus terrenos adyacentes al área de servidumbre en sus

actividades de pastoreo no utilicen el fuego como práctica cultural en la eliminación de la cobertura vegetal y enriquecimiento del suelo, lo que produciría daños en las instalaciones del sistema de transmisión eléctrica.

c) Monitoreo de los campos eléctricos y magnéticos

El campo eléctrico generado por conductores energizados a nivel suelo induce tensiones y conlleva a la circulación de corrientes en los conductores, y que cuando son muy intensos pueden producir choques y otros efectos. Este campo eléctrico a nivel del suelo es determinado principalmente por la tensión de la Línea de Transmisión Primaria y por la distancia del punto considerado hacia los conductores. Por lo tanto, el monitoreo de los campos eléctricos y magnéticos tiene el objeto de medir periódicamente los campos sobre todo en lo que a posibles problemas con seres humanos se refiere, y el control de instalaciones de infraestructura sujetas a intervenciones en las cercanías de las zonas de servidumbre. El monitoreo consistiría del siguiente procedimiento:

- En la etapa inicial del monitoreo se realizará un censo de todos los habitantes de las zonas rurales que residan en las cercanías inéditas del área de servidumbre (hasta 25

metros a cada lado del corredor preferencial), a los que se realizará un seguimiento continuo para obtener datos sobre las posibles afecciones que sufran.

5.6.5. Zonas de Monitoreo

Se realizarán monitoreos en zonas representativas de cada factor ambiental elegidos al azar dentro del área de servidumbre y área de influencia con excepción del derecho de vía (servidumbre) el cual será monitoreado en su totalidad.

5.6.6. Presupuesto del Monitoreo (en US \$)

Item	Rubro	Días	Monto
1	Movilidad (alquiler de vehiculo por 1 día para cada recorrido)	04 días/año	400,00
2	Viáticos. Un profesional		400,00
3	Combustibles y carburantes		100,00
4	Materiales de muestreo (rollos fotográficos, fichas encuestadoras, etc.)		60,00
5	Materiales de muestreo (alquiler de equipo de cómputo)		100,00
6	Honorarios profesionales x 1		500,00
7	Gastos administrativos (40%)		664,00
TOTAL ANUAL US \$			2 224,00

5.7. Plan de Contingencias

5.7.1. Generalidades

El Plan de contingencia tiene por objeto establecer las acciones que se deben ejecutar para prevenir o controlar riesgos ambientales o posibles accidentes y desastres que se puedan producir en la Línea de Transmisión Primaria, subestaciones y área de influencia.

En este plan se esquematiza las acciones que serán implementadas si ocurrieran contingencias que no puedan ser controladas por simples medidas de mitigación. Toda vez que las instalaciones están sujetas a eventos naturales que obedecen a la geodinámica del emplazamiento y de la región (aluviones, deslizamientos, etc.)

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

5.7.2. Tipos de Planes de Contingencia

Los planes de contingencia pueden ser: científicos y técnicos, económicos y legales y de protección civil.

- a. **Los científicos y técnicos** se basan en los estudios efectuados y su implementación.
- b. **Los planes de contingencia económico y legal** se refieren a las responsabilidades surgidas ante la necesidad de restaurar los daños materiales y sociales producidos por los fenómenos naturales, accidentes en la operación y actos de sabotaje.
- c. **Los de Protección Civil** buscan proteger a los pobladores expuestos, quienes deben ser el objetivo de las redes de alerta y planes de evacuación diseñados por Defensa Civil.

5.7.3. Fenómenos naturales, accidentes de operación y sabotaje

Los fenómenos naturales, ya sean fuertes vientos, persistente lluvia o movimientos telúricos por ejemplo; los accidentes producidos por errores que se dan en la operación de las instalaciones y los actos de sabotaje o acciones terroristas que son capaces de interrumpir el servicio; se hace necesario considerar las siguientes opciones:

- a) Si se estima necesario desimplementar la Línea de Transmisión Primaria, será conveniente proceder de acuerdo a lo establecido por el Plan de Cierre o Abandono.

- b) Si se decide por la rehabilitación de la Línea de Transmisión, se deberá proceder a su desenergización siguiendo las instrucciones de la entidad administrativa de la línea.
- c) De acuerdo a la evaluación por tramos de la línea y sus componentes, se determinarán los elementos que serán necesarios reemplazar siguiendo los lineamientos del Plan de Cierre, para luego proceder a la rehabilitación integral de las estructuras (postes) dañadas tomando como base las especificaciones técnicas de montaje del proyecto original.

5.7.4. Criterios Básicos

Dentro del plan de contingencias, los criterios a desarrollar son:

- a. Capacitación de los trabajadores organizando brigadas que se especialicen y reciban entrenamiento contra cualquier contingencia, fundamentalmente en defensa del medio ambiente y otras emergencias en los que todos los trabajadores deben de tener conciencia.
- b. Preparación para acciones de rescate con la utilización de equipos necesarios ante desastres naturales o inducidas (sabotaje, acciones terroristas) con la identificación de las áreas críticas dentro y fuera de las

instalaciones, mediante una sola unidad operativa de control de emergencia.

- c. Mantenimiento de una coordinación estrecha y cooperación con las fuerzas del orden público.
- d. Establecimiento de mecanismos de coordinación entre los encargados del Proyecto, los organismos involucrados y la población en general.
- e. Cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos en cuanto a la política de protección del medio ambiente en las actividades eléctricas dadas por el sector energía y minas y otras instituciones del Estado. Para ello tendrá que funcionar un programa de educación entre el personal de trabajadores de todos los niveles.

5.7.5. Alcances del Plan

El plan de contingencia incluye toda la Línea de Transmisión Primaria y su área de influencia. El plan considera lo siguiente:

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

- Disminuir los estragos producidos sobre el medio ambiente y su entorno.

5.7.6. Entrenamiento del Personal

El jefe de la Unidad Operativa en coordinación con el jefe del Área de Seguridad e Higiene Ocupacional de la empresa, determinarán, mediante análisis, los riesgos y según ellos organizarán las brigadas especializadas con responsabilidad en cada zona de trabajo.

➤ **Brigadas**

La capacitación y organización de las brigadas estará a cargo de la oficina de seguridad e higiene ocupacional en coordinación con el médico de la empresa.

Las brigadas pueden ser:

a) Brigadas contra incendios y simulacros

La brigada estará entrenada en el empleo de equipos contra incendios (extintores, etc.). También estará encargada de organizar y ejecutar simulacros de accidentes con la finalidad preparar y entrenar al personal encargado.

b) Brigadas de rescate

El objetivo principal de la brigada de rescate es la vida humana. Ésta se encargará de llevar a lugares seguros a las personas lesionadas, prestándole los primeros auxilios. La brigada también procederá a inculcar al personal las atenciones y prestación de primeros auxilios en casos de accidentes eléctricos y demás riesgos comunes en la empresa.

Todos los capataces y responsable de áreas deberán ser capacitados para prestar primeros auxilios, si es posible formar parte de las brigadas de rescate, contra incendios y simulacros.

5.7.7. Informaciones y Comunicaciones

Toda la contingencia, inmediatamente después de ocurrida, debe ser informada al Supervisor del Área de Información, asimismo a EsSalud o Centro Asistencial autorizado y a la autoridad policial, militar o política correspondiente.

- Se tendrán líneas exclusivas con el personal ejecutivo de la empresa para la información rápida.
- Se informará, además, a la Dirección General de Electricidad (DGE) del Ministerio de Energía y Minas

(MEM), a la Oficina del Ministerio de Trabajo y Promoción Social, según sea el caso.

- Se coordinará con Defensa Civil, Municipalidad Provincial, Delegaciones PNP, Centros Médicos del Ministerio de Salud, EsSalud, Ejército Peruano, entre otros, para su colaboración en atender las contingencias.

En casos de desastres se recomienda:

- Identificar y señalar las áreas susceptibles de deslizamientos y la ruta posible de dirección de éstos.
- Establecer los mecanismos de comunicación del peligro de las poblaciones y áreas que puedan ser afectadas a fin de ser evacuadas a lugares seguros predeterminados.
- Coordinar con áreas multisectoriales a fin de ejecutar campañas de educación ambiental y de Defensa Civil.

5.7.8. Planes y Programas

Para situaciones de contingencia en las operaciones de transmisión eléctrica, los planes y programas estarán íntimamente vinculados a los documentos siguientes:

- Plan Institucional de Defensa Civil para emergencias, incendios y desastres naturales y/o inducidos.
- Plan de lucha contra incendios de sistemas eléctricos.

- Programa institucional de seguridad e higiene industrial.
- Procedimientos y secuencia de llamadas de emergencia.
- Manual básico de seguridad de operaciones.
- Flujograma de procedimientos y secuencia de llamadas de emergencia.
- Plan de Mantenimiento del sistema eléctrico.
- Manual de primeros auxilios.

5.7.9. Instituciones y Empresas que apoyarían en caso de ocurrir contingencias

➤ Provincia de Daniel Alcides Carrión:

- Municipalidad Provincial de Cerro de Pasco.
- Hospital de Apoyo de Cerro de Pasco.
- Policía Nacional del Perú-Comandancia sede Cerro de Pasco.
- EsSalud de Cerro de Pasco.

5.8. Plan de Cierre de Operaciones

5.8.1. Generalidades

El plan de cierre considera el desmontaje y retiro de equipos, el destino que se daría a las edificaciones y demás obras de ingeniería para un uso beneficioso, el reacondicionamiento de las superficies y áreas alteradas por esta actividad a fin de restaurar el medio ambiente. Por lo tanto, el cierre y

desmantelamiento de las instalaciones de la Línea de Transmisión Primaria en 10.7 kV, Subestación Yurajhuanca deberá realizarse, en lo posible, sin afectar al medio ambiente de las áreas de servidumbre e influencia de su recorrido y sobre todo una vez finalizada esta fase dejar el ambiente natural sin alteraciones notables y en lo posible como estaban momentos antes de iniciadas las obras de instalación.

5.8.2. Lineamientos

Los lineamientos del plan de cierre están contenidos en el D.S. N° 029-94-EM.

5.8.3. Obligaciones en el Plan de Cierre

- Gestionar ante el Ministerio de Energía y Minas y la Dirección General de Electricidad, el cierre de las instalaciones eléctricas y la caducidad de la autorización o concesión expedida por la Dirección.
- Informar oportunamente a las autoridades y miembros de las comunidades ubicados en el área de influencia sobre el cierre de operaciones, sus consecuencias positivas o negativas que ello acarreen.
- Desmantelamiento ordenado de los componentes metálicos de las instalaciones, pudiendo efectuar la venta como

chatarra y transferencia de equipos, locales y la liquidación final del negocio, cumpliendo con las disposiciones legales.

5.8.4. Planes de Retiro

Este plan deberá de enunciar claramente las metas, programas, desembolsos y cronogramas

Desde el inicio debe quedar claramente establecido que el medio ambiente será restituido, tanto como sea posible a su estado original.

Entre los objetivos ineludibles a ejecutar están:

- El desmantelamiento y limpieza a todas las áreas utilizadas por el Proyecto.
- El retiro de los residuos sólidos.
- Restauración del ambiente natural.

5.8.5. Acciones a seguir en el Plan de Cierre

- Estas acciones comprenden:
 - Capacitación de los receptores de terreno, de infraestructura y otras facilidades.
 - Concientización de la comunidad sobre la necesidad de la conservación del medio ambiente.

- Valoración de activos y pasivos:
 - Inventario de maquinarias y equipos de la central, Subestación, postes de alta atención y cables eléctricos.
 - Líneas de transmisión y su respectivo estado de conservación.
 - Inventario y metrado de las zonas de almacenamiento, líneas eléctricas y resto de equipos y accesorios.
 - Selección y contratación de las empresas que se encargarán del desmontaje de equipos y la remoción de obras civiles.
 - Selección y contratación de especialistas medio-ambientales, los que se encargarán de evaluar el ambiente natural del área de influencia previo a los inicios del plan de cierre, durante el posterior al mencionado plan y verificar el cumplimiento de las medidas mitigadoras propuestas y si fuera el caso proponer nuevas medidas ante impactos no previstos.

5.8.6. Proceso del Plan de Cierre y Medidas de Mitigación Ambiental

5.8.6.1. Subestaciones Yurajhuanca – Mina Quicay

a) Trabajos de cierre

- Desmontaje de los equipos en 10.7 kV que se conectan a los transformadores trifásicos con la

red (seccionador, interruptor, pararrayos y cable).

Se requerirá obviamente desenergizar la línea de 10.7 kV.

- Desmontaje de los transformadores de potencia trifásicos en la Subestación de la Mina Quicay.

b) Medidas de mitigación

Los trabajos para la protección y restauración comprenden:

- La demolición de las obras civiles requerirá de taladros, neumáticos para evacuar los pisos de concreto que se hayan construido.
- Los escombros originados en la demolición deberán ser retirados totalmente, para ello se deberán clasificar: las tierras removidas deberán ser adecuadamente dispersas, y los restos de material de construcción deberán ser trasladados al relleno sanitario de la mina.

5.8.6.2. Líneas de Transmisión

a) Trabajos de cierre

- Desconexión y desenergización en la Subestación de la Mina Quicay.
- Retiro de los conductores.

- Retiro de los aisladores.
- Retiro del cable de guarda.
- Desmantelamiento y retiro de los postes de alta tensión. Primeramente se procederá a retirar los pernos de los ángulos de las crucetas.

b) Medidas de mitigación

Los trabajos para la protección y restauración comprenden:

- En el acarreo de los postes.
- Los escombros originados en la demolición deberán ser retirados totalmente a los rellenos debidamente establecidos y acondicionados para su posterior enterramiento en la mina.
- Reforestación. Una vez finalizada las obras se procederán las medidas mitigadoras propuestas para la Subestación de la Mina Quicay.

5.8.7. Normas Legales

Las empresas contratistas encargadas en el Plan de Cierre deberán cumplir con las siguientes normas generales:

5.8.7.1. Preservación de la vegetación

- Conservar y no dañar las especies de pastizales de cubierta en la superficie del área de influencia, dado que esto sirve de forraje a la fauna doméstica conformada por los ovinos, auquénidos y vacunos que pastan en el lugar.

5.8.7.2. Preservación de la Fauna

Cumplir estrictamente con todas las medidas mitigadoras propuestas en el Capítulo V, en lo referente al componente fauna

5.8.7.3. Preservación de las condiciones físico-químico

Cumplir estrictamente con todas las medidas mitigadoras propuestas en el Capítulo V, en lo referente al factor físico-químico.

5.8.8. Sobre los campamentos

Durante las operaciones del Plan de Cierre se prevé la instalación de campamentos para lo cual se propone adoptar las medidas mitigadoras propuestas en el Capítulo V del Programa de Manejo Ambiental en el punto sobre los campamentos.

5.8.9. Rellenos

En cuanto a la ubicación de los rellenos, éstos se determinarán en la época en que se llevará a cabo el Plan de Cierre, pues pasados los 30 años de vida útil de las instalaciones se prevé que ocurran cambios significativos sobre todo en la expansión urbana y usos de la tierra.

CAPÍTULO 6

EVALUACIÓN ECONÓMICA

6.1. Costos

Los costos del presente proyecto son los siguientes:

- El costo por la instalación de todo el sistema eléctrico, valorizado en el mes de febrero del año 2003, asciende a S/.293 032,93.
- Para mitigar los impactos ambientales negativos se ha previsto la implementación del plan de manejo ambiental para el presente proyecto cuyo monto asciende a seis mil setecientos dólares (\$6 700).
- Asimismo, se ha previsto un acuerdo con las comunidades vecinas para utilizar sus terrenos por donde pasará la Línea de Transmisión y de la franja de servidumbre de la Línea de Transmisión.
- Entre los principales costos ambientales del proyecto es la pérdida temporal de los pastos en la zona donde se instalarán los postes para el tendido de los cables de la Línea de Transmisión Primaria y por el movimiento de tierras, el cual se prevé que será mínimo por la implementación del plan de manejo ambiental.

6.2. Beneficios

Los beneficios del presente proyecto son los siguientes:

- Entre los principales beneficios que conlleva el presente proyecto es el menor costo económico por usar la Línea de Transmisión que el de autogenerar electricidad. El costo actual de la energía es de 16 cc de de US\$ kWh y el costo de energía mediante la implementación de la Línea de Transmisión de 10.7 kV se estima que será de 5 cc de US\$ kWh. Asimismo, la mina dejará de usar mensualmente 8 200 galones de petróleo diesel por el uso de los grupos generadores de electricidad.
- El aseguramiento energético se convertirá en el principal beneficio del proyecto evitándose paradas innecesarias de las operaciones de la mina; lo que favorece las exportaciones de mineral, y por ello se incrementará el ingreso de las divisas para el país.
- Se dejará de utilizar los grupos electrógenos que generan mayores niveles de emisiones atmosféricas al ambiente como: óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, material particulado monóxido de carbono y dióxido de carbono, los cuales producen contaminación al ambiente y además el dióxido de carbono en un gas de efecto invernadero.
- Al no utilizar los grupos térmicos, se dejará de consumir petróleo diesel N° 2, debido a que este combustible es importado, lo que mejoraría la balanza comercial del país en forma positiva.

6.3. Indicadores de Rentabilidad

El proyecto corresponde a la empresa Chancadora Centauro SAC que se dedica al tratamiento de minerales auríferos en la mina Chicay en el departamento de Cerro de Pasco para lo cual requiere de energía eléctrica.

Actualmente se viene utilizando grupos electrógenos los cuales presentan dificultades técnicas y económicas, debido a la magnitud de las cargas y por los elevados costos de producción de electricidad por el uso de combustibles y el costo operativo de las unidades.

Es entonces el motivo por lo que se hará una comparación de evaluación económica entre utilizar una línea de transmisión o seguir usando los grupos electrógenos por lo cual me guiaré del EIA desarrollado para la construcción de la Línea de Transmisión de 10.7kV de Yurajhuanca.

Para realizar este proyecto se necesitara de las siguientes condiciones:

- La red primaria a ampliarse será para un sistema aéreo trifásico en 10.7kV con neutro aterrado, distribución radial de 8,60 Km de longitud; siendo la subestación aérea del tipo pedestal, para albergar un transformador de distribución de 400 kVA, de

10.7/0.460 kV. Posteriormente se irán incrementando mas subestaciones para las diferentes cargas en 10.5 kV.

- Los postes a utilizarse serán de madera de 13.0 m de longitud, clase 5, grupo D preservada con sales aprobados. Los conductores a emplearse serán de aleación de aluminio desnudo AASC de 50 mm² instalados en una disposición horizontal cumpliendo con las distancias mínimas de seguridad.
- Además se usaran otras herramientas necesarias para su instalación y su operación el cual estarán dentro del presupuesto de la obra.
- Se ha realizado un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) necesarios para su aprobación y ejecución el cual contempla una serie de medidas que la empresa debe invertir para mitigar los impactos ambientales negativos y también se sumaran en el presupuesto para este trabajo.

COSTOS DEL PROYECTO:

Los costos del presente proyecto son los siguientes:

- El costo por la instalación de todo el sistema eléctrico valorizado febrero del presente año asciende a S/. 293 032,93 y en dólares es US\$ 97 677,64.
- Asimismo, para evitar los impactos ambientales negativos se ha previsto la implementación del plan de manejo ambiental cuyo monto asciende a US\$6 700 que en soles asciende a

S/.20 100,00.

- Lo que se tendría un Costo Total en dólares de:

$$CT = US\$104377,64$$

➤ **Costos de la energía usando grupos electrógenos:**

Para tener un valor aproximado del costo de la energía se considera para ello el valor de la depreciación del equipo, los valores de mantenimiento y operación y la cantidad de combustible consumido.

Como no se tiene los valores antes explicados solo la cantidad de combustible mensual que viene a ser 8 200 galones de petróleo diesel pero aún así este dato no es suficiente para poder calcular el costo por energía; por lo tanto asumiremos el costo que nos da la empresa en el Estudio de Impacto Ambiental el cual es el siguiente:

$$\text{Costo de la energía} = 16 \text{ ctvUS\$ / kWh}$$

➤ **Costos de la energía usando la línea de transmisión:**

Para obtener un valor aproximado del costo de la energía usaremos el dato que proporciona el Estudio de Impacto

Ambiental; el cual estima que el precio de la energía es el siguiente:

$$\text{Costo de la energía} = 5 \text{ ctvUS\$ / kWh}$$

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE COSTO-BENEFICIO

Se observa que existe una gran diferencia entre el costo de energía usando un grupo electrógeno o usando una línea de transmisión primaria 10.7KV; por lo cual se hará un estudio económico de recuperación del dinero invertido más conocido como el VAN y el TIR.

Para la Distribución se usará un transformador trifásico de 400 kVA con un factor de potencia de 0.8; por lo que se puede asumir como potencia instalada de la una parte de la mina lo siguiente:

$$PI_1 = 320 \text{ KW}$$

Debido a la falta de datos exactos de la potencia instalada usaremos para nuestro análisis solo esta carga de 320KW; pero se sabe que en la mina existe más cargas de distintas potencias instalada y distintos transformadores, por lo que se analizará esta carga de un amañera análoga a la potencia instalada total.

Ahora se hallará la Energía utilizada para esta carga mensualmente:

$$E_1 = 320 \text{ KW} * 30 \text{ d} * 16 \text{ h}$$

$$E_1 = 153,6 \text{ MWh}$$

El gasto mensual usando grupos electrógenos es:

$$GM_1 = 153600 * 0.16 \text{ US\$}$$

$$GM_1 = 24576 \text{ US\$}$$

El gasto mensual usando la línea de transmisión es:

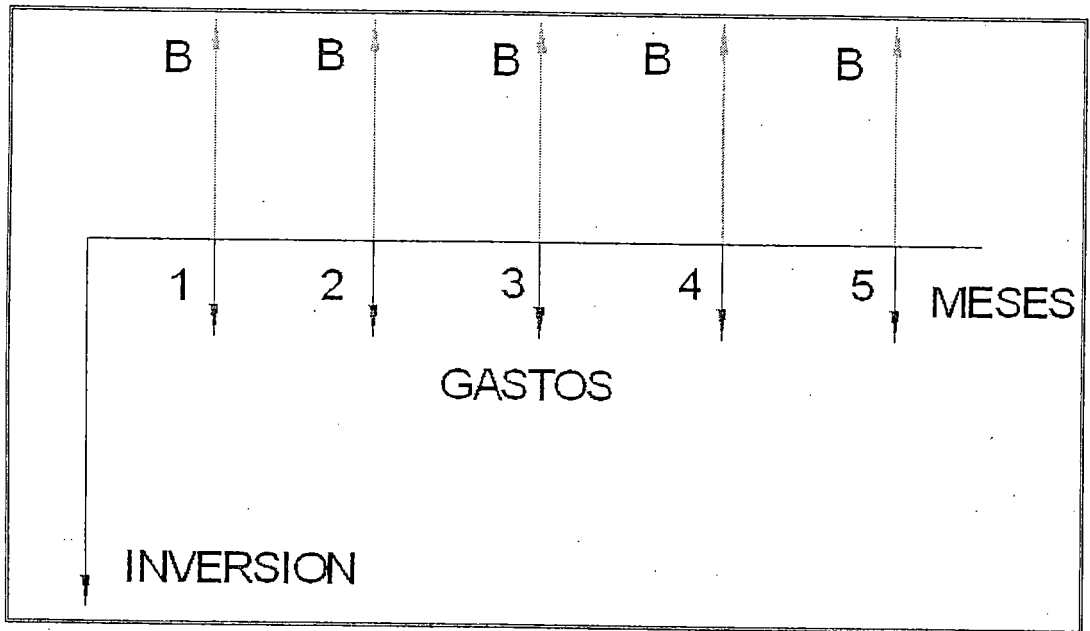
$$GM_2 = 153600 * 0.05 \text{ US\$}$$

$$GM_2 = 7680 \text{ US\$}$$

El Beneficio es el siguiente:

$$B = GM_1 - GM_2$$

$$B = 16896 \text{ US\$}$$



Se puede considerar también como gastos operativos o de mantenimiento a un 5% de los beneficios; entonces se tiene el beneficio final es:

$$B_F = 15206,40 \text{ US\$}$$

Tal como era esperado se tiene un gran ahorro usando un línea de transmisión, ahora se hará el estudio del VAN y el TIR.

Se usara un tasa de 12% pues ese es el que normalmente se usa en los proyectos eléctricos:

$$VAN = 0$$

$$VAN = -104377,64 + \frac{15206,40}{1.12} + \frac{15206,40}{1.12^2} + \frac{15206,40}{1.12^3} + \frac{15206,40}{1.12^4} + \frac{15206,40}{1.12^5} + \dots$$

Resolviendo esta ecuación se obtiene un periodo de recuperación de la inversión igual:

$$\boxed{\text{Pr} = 16 \text{ meses}}$$

El cual se observa que es muy atractivo por la magnitud y la inversión producida.

Si se desea recuperar la inversión en dos años la tasa interna de retorno sería la siguiente:

$$VAN = -104377,64 + \frac{15206,40}{(1+tir)} + \frac{15206,40}{(1+tir)^2} + \frac{15206,40}{(1+tir)^3} + \frac{15206,40}{(1+tir)^4} + \frac{15206,40}{(1+tir)^5} + \dots + \frac{15206,40}{(1+tir)^{24}}$$

$$\boxed{TIR = 14\%}$$

Este valor es muy atractivo teniendo en cuenta el tiempo de recuperación.

- Como era de esperarse colocar una línea de transmisión resulta más económico que seguir usando grupos electrógenos tal como se demuestra en este estudio; pues se obtiene un periodo de recuperación corta y una buena tasa interna de retorno.
- Por otro lado en la parte ambiental es mucho más beneficioso usar la línea de transmisión pues de esta manera se evitaría grandes

emisiones de CO₂ de los grupos electrógenos pero tiene un impacto negativo a los componentes físico-biológico y un impacto positivo en el componente socio-económico.

CONCLUSIONES

1. Como conclusión fundamental se tiene que el trazo proyectado de la Línea de Transmisión de 10.7 kV en la Subestación Yurajhuanca va a alterar el medio ambiente en los componentes físico y biológico, pero si va a impactar positivamente en el componente socio-económico.
2. Los impactos negativos producidos en los campamentos como físicos-químicos y biológicos serán mínimos al aplicar las medidas mitigadoras propuestas en el presente estudio.
3. En el componente socio-económico, la generación de empleo y mejor calidad de vida será el principal impacto positivo: Se crearán puestos de trabajo durante la etapa de construcción y los servicios básicos serán mejorados en toda el área de influencia.
4. El incremento energético se convertirá en el principal logro para el establecimiento de actividades de la minería en el desarrollo de las actividades de la mina.
5. Los impactos negativos del proyecto se centrarán sobre todo en los trabajos de construcción con la apertura de los hoyos para el izaje de los postes y tendido del conductor.
6. La instalación de la Línea de Transmisión no comprometerá zonas de valor arqueológico.

7. El aseguramiento energético se convertirá en el principal impacto positivo del proyecto y se dejará de utilizar los grupos electrógenos de emergencia de la mina que generan mayores niveles de contaminación atmosférica.

RECOMENDACIONES

1. Cumplir con las medidas señaladas en el Plan de Manejo Ambiental, el Programa de Monitoreo Ambiental, el Plan de Contingencias y el Plan de Cierre del presente estudio.
2. Tener presente durante la etapa de construcción y operación los Planes de Contingencia considerados en el presente informe, a fin de tener una respuesta inmediata ante posibles accidentes.
3. La remoción de la tierra para la instalación de los postes deberá realizarse en forma cuidadosa, sin afectar áreas más allá de la servidumbre, conforme a las recomendaciones esbozadas en el presente estudio.
4. Lograr que las autoridades y los miembros de las comunidades ubicadas en el área de influencia participen en los objetivos del Proyecto.
5. Los suelos que se obtienen de las excavaciones para las fundaciones de los postes, en lo posible almacenarlos junto a los postes y recubrirlos con la misma cobertura vegetal, a fin de ser usados nuevamente cuando se retiren los postes en el plan de cierre.

6. La supervisión de un Auditor ambiental es recomendable a fin de detectar lo antes posible a los impactos y dar la debida y anticipada corrección, lo que permitirá disminuir los costos de mitigación de los impactos.

BIBLIOGRAFIA

- **LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**, Rodolfo Neri Vela, , 1era. Edición, Edición 1 Mc Graw Hill.
- **ANÁLISIS ELÉCTRICO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**, Jorge Wilson González, Carlos Alberto Ortiz, Hugo Alberto Cardona, Idi Amín Isaac, Edición 2005, Edi. Universidad Pontificia Bolivariana.
- **MODELADO Y SIMULACIÓN EN ELECTRÓNICA DE POTENCIA CON ATP**, Eduardo Antonio Cano Plata, Hernán Emilio Tacca, Edición 2008, Edi. Universidad Nacional de Colombia (Sede Manizales) Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- **PROTECCIÓN CONTRA RAYOS**, Horacio Torres Sánchez, Edición 2008, Edi. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá).
- **LINEAS DE TRANSMISIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA**, Gilberto Enríquez Harper, Edición 1980, Edi. LIMUSA – México, Vol.2.

NORMAS LEGALES:

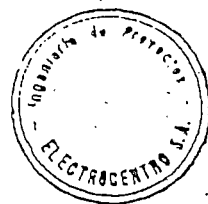
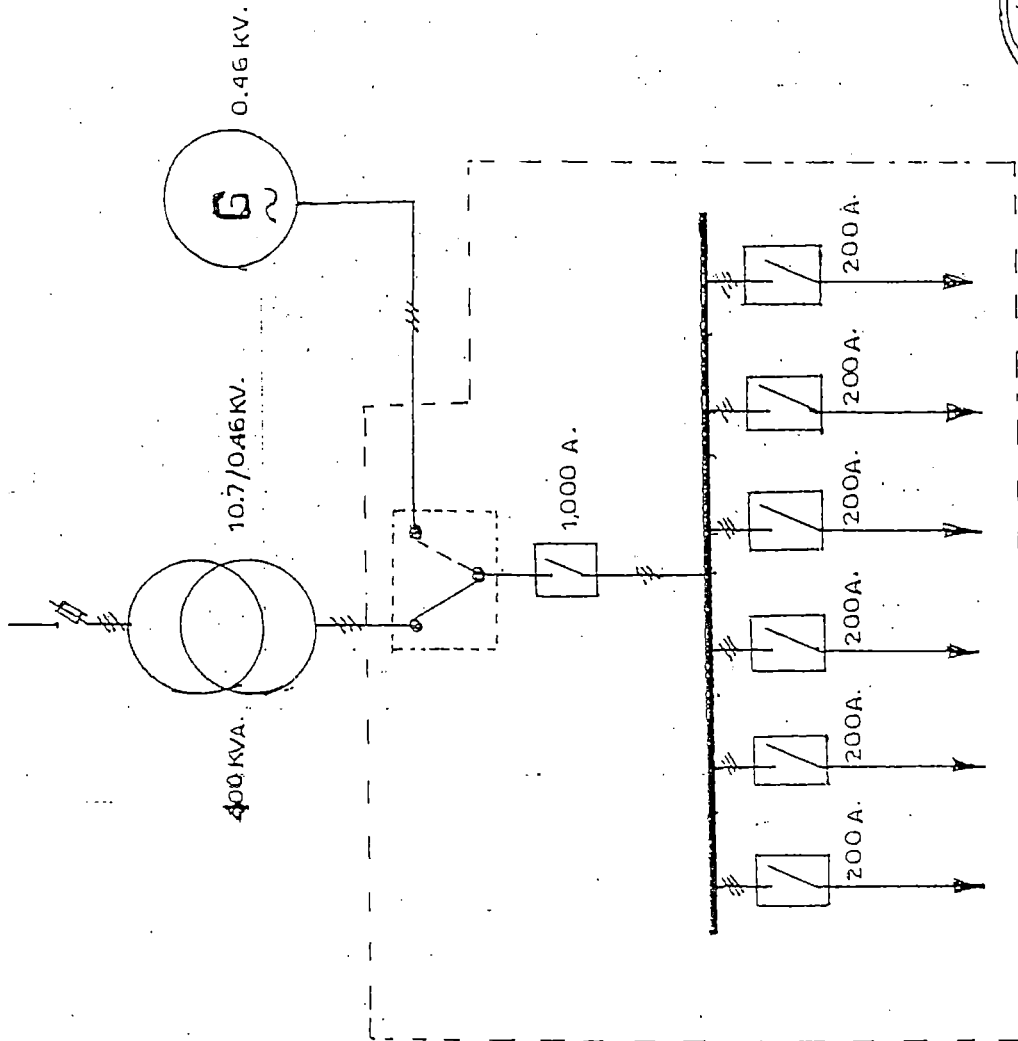
- *Constitución Política del Perú.*
- *Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, cap. IV D.S. N° 029-94-EM.*
- *Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, Decreto Legislativo N° 613.*
- *Ley Marco par el Crecimiento de la Inversión Privada, Decreto Legislativo N° 757, art. 50°.*
- *Título IX – Uso de Bienes Públicos y de Terceros del Decreto Ley N° 25844.*
- *Ley de Concesiones Eléctricas D.L. N° 25844, art. 9°*
- *Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento aprobado con el D.S. N° 099-93-EM.*
- *Ley Orgánica del Sector Energía y Minas, Decreto Ley N° 25962*
- *Ley General de Aguas, Decreto Ley N° 17752.*
- *Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, Decreto Ley N° 26821.*
- *Reglamento de Unidades de Conservación, Decreto Ley N° 21147.*
- *Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación, Decreto Ley N° 24647.*
- *Código Penal, Delitos contra la ecología.*

INTERNET

- <http://materias-fi.uba.ar/6209/download/6-líneasw 1.pdf>
- <http://elec.itmorelia.edu.mx/tovar/2modlineas-01.htm>
- <http://www.sapiensman.com>
- <http://www.textoscientificos.com/fisica/transmision-energia>
- <http://www.planpuebla-panama.org/documentos/EJ ES.pdf>
- <http://idbgroup.org/exr/pic/environmental/EIA PN web/EJ/EJ PN.pdf>

A N E X O S

FIG. 1.- ESQUEMA DE CONEXIONES DE TABLERO DE DISTRIBUCION

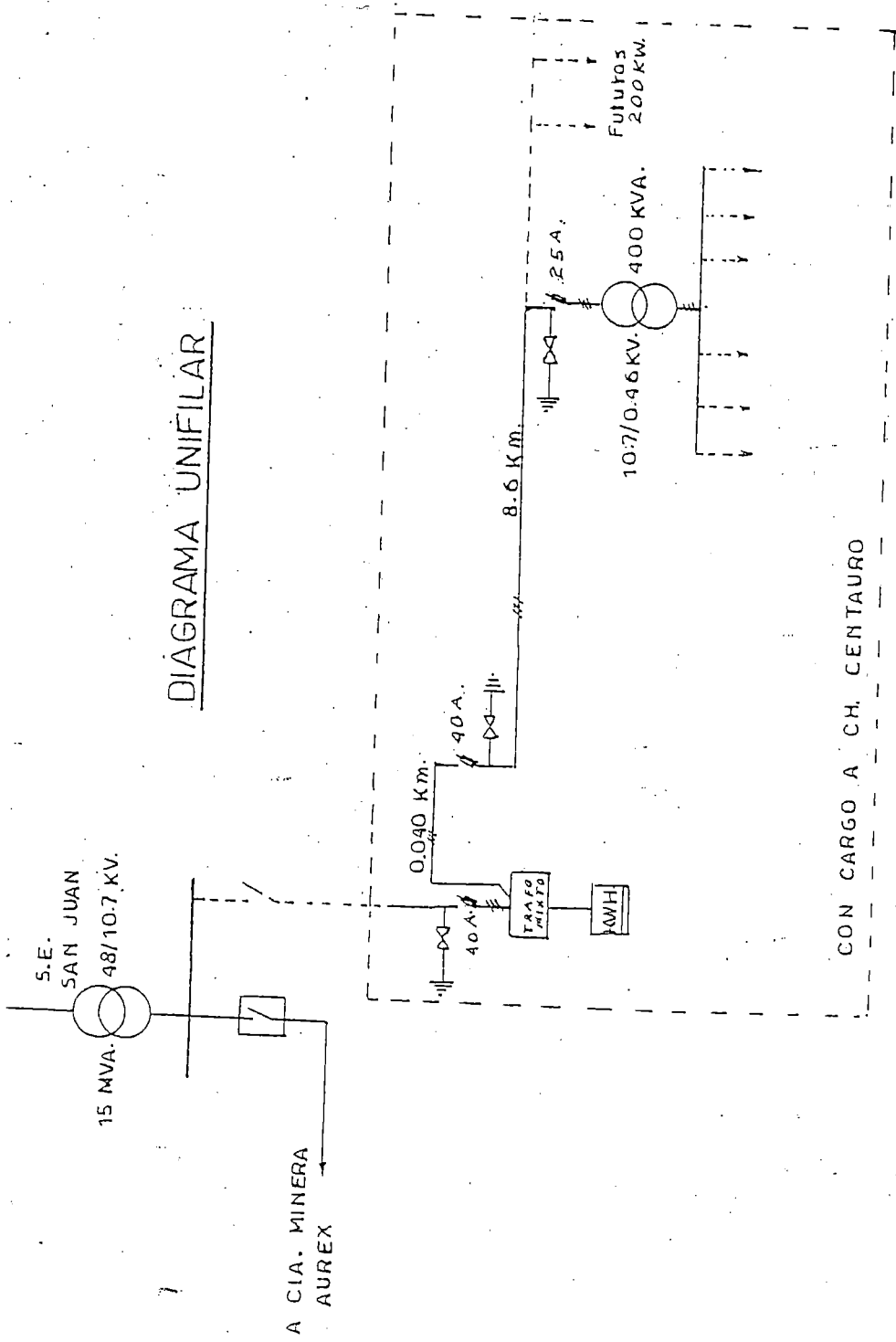


M. B. LEVE
MANUEL BERNARDO LEVE
INGENIERO ELECTRICISTA
del Colegio de Ingenieros
N.º 16830

DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL

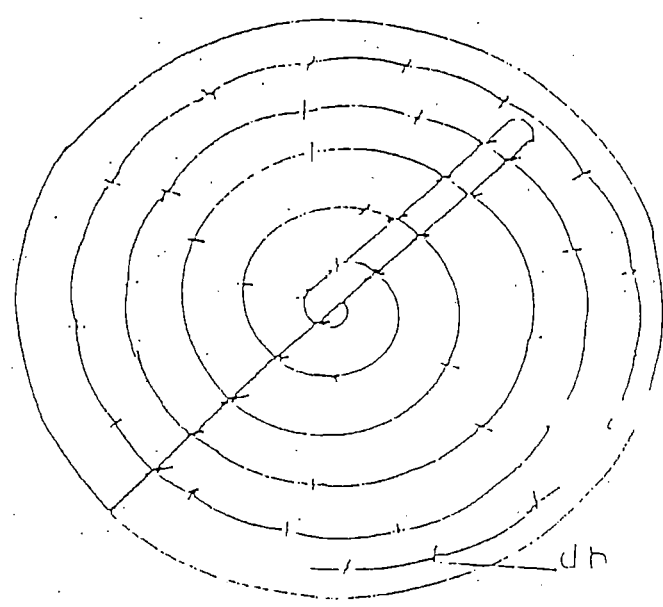
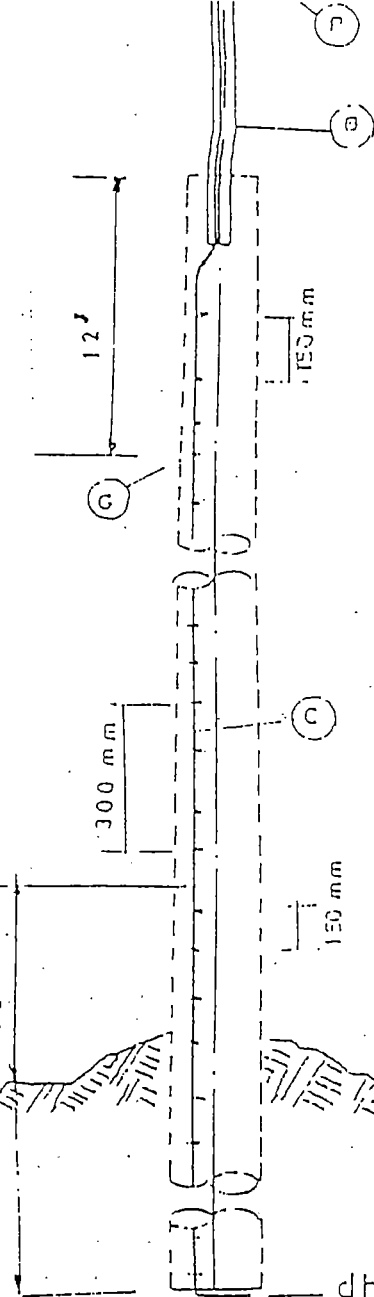
DIAGRAMA UNIFILAR SECUNDARIO

DIAGRAMA UNIFILAR



MARCEL PERAZO LEÓN
 INGENIERO DE PROYECTOS
 del Colegio de Ingenieros
 N° 104350

PUESTA A TIERRA



PLANTA DE LA TIERRA TIPO SERPENTIN

NOTAS:

1. EL CONDUCTOR DE TIERRA SERA LOCALIZADO EN EL CUADRANTE OPUESTO Y EN EL FIN DEL POSTE.

2. LAS GRAPAS DEL CONDUCTOR ESTARA SEPARADAS A 150 mm EN 0-12' DE BASE Y DE LA PUNTA, EXCEPTO DE LOS EXTREMOS ES A 600 mm.

UNIDAD M2-2

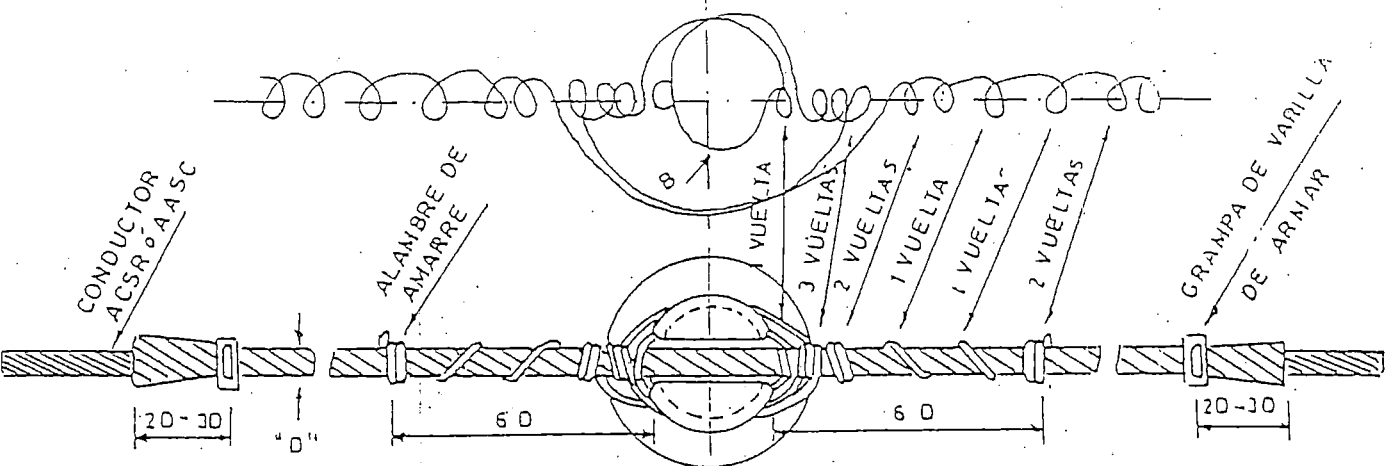
SANDEL STRAIN LANE
 INGENIERO ELECTRICISTA
 Oficina de Ingeniería



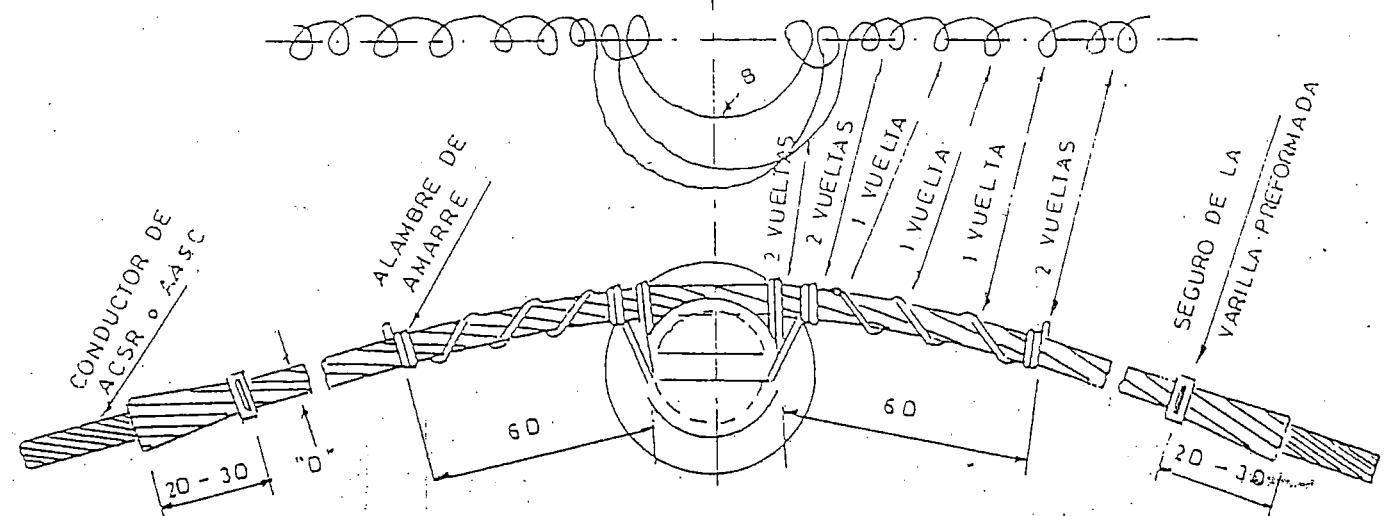
G	GRAMPA DEL ALAMBRE DE TIERRA TIPO U 3/16" x 1/2" DE LONG.
C	CONDUCTOR DE COBRE DE BAJADA A TIERRA
dh	DISPERSOR TIPO ESPIRAL PLATO
P	CONECTOR DE BRONCE
B	BAYONETA DE PERFIL 'C' DE Fe
ITEM	DESCRIPCION:

PUESTA A TIERRA M2-2		PLANO N.º
LUG. I., PACOYAN	PROY: PASCO	ESCALA: S'E
DSTO: S.B. RANCAS	REG: PASCO	FECHA: FEB. 03
		HO.09

GUIA DE AMARRE



Doble amarre de la superior



Amarre lateral

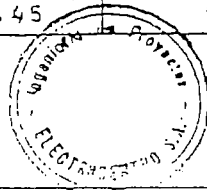
GUIA DE AMARRE A UN SOLO AISLADOR PIN DE CONDUCTOR DE ALUMINIO, AASC O ALEACION, SOBRE VARILLA PREFORMADA M40-10

NOTA:

Al iniciar los amarres, la parte central del alambre de amarre ira en la posicion b como se muestra. Al terminar los amarres, las últimas dos vueltas en cada extremo serán ajustadas.

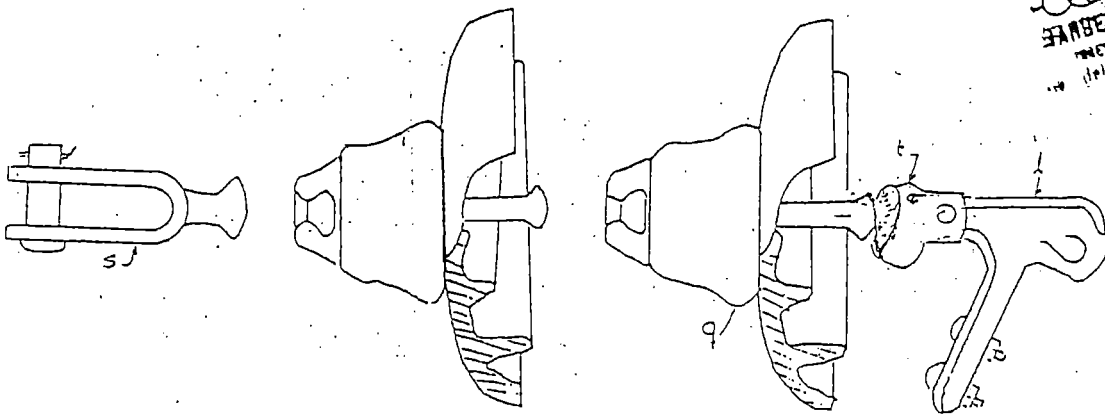
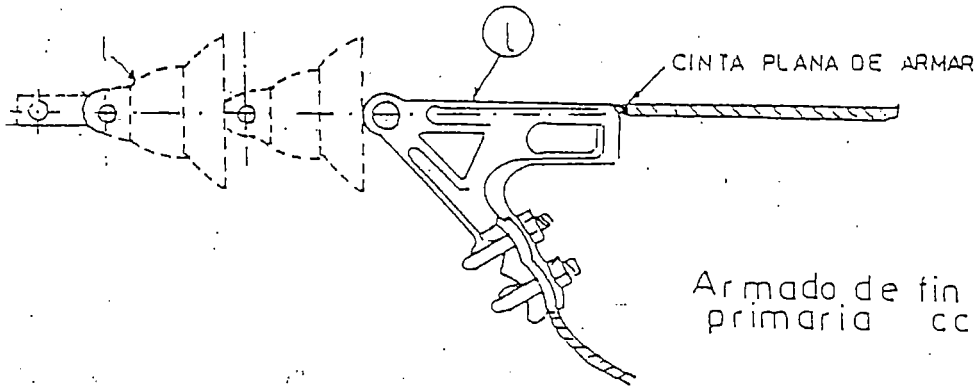
CONDUCTOR ACSR O ALEACION DE ALUMINIO		VARILLA PREFORMADA	ALAMBRE DE AMARRE DE ALEACION DE ALUMINIO	
CALIBRE	DIAMETRO	"D" DIAMETRO	CALIBRE	LONGITUD
mm ²	mm.	mm.	mm ²	m.
50	9.047	19	10	2.50
35	7.569	15	10	2.30
25	6.45	14	10	2.20

EMPRESA ELECTRICAS
 del grupo de
 No 10030



ARMADO DE DISTRIBUCION

ARMADO DE DISTRIBUCION RED PRIM.
 Fin de línea de conductores de aleación de
 Aluminio y AASC. tipo M42-II



ADAPTADOR HORQUILLA BOLA

AISLADOR 52-4

GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA

SEANDEL PENSAR-LAS
 INGENIERO ELECTRICISTA
 Nº del Colegiado de Ingenieros
 4º 10080

NOTA:

(2) El enrollado de la cinta plana de armar se deberá extenderse con dos vueltas desde la grapa de anclaje



ITEM	CANTIDAD	MATERIAL
L	1	Grampa de anclaje TIPO PISTOLA de dos pernos
s	1	Adaptador horquillabola de 5" x 3 3/8" con pin de 5/8" Ø F2º
q	2	Aislador de Suspension clase 52-4
t	1	Adaptador Casquillo ojo de Fo Gº

**METRADO Y PRESUPUESTO DE LA LINEA
PRIMARIA EN 10 kVA PARA LA MINA
QUICAY**

METRADO Y PRESUPUESTO DE LA LINEA PRIMARIA EN 10.7 KV. PARA MINA QUICAY

FECHA: 25 DE FEBRERO DEL 2003


ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANTID	P. UNIT	P. PARCIAL
I.- AISLADORES Y ACCESORIOS					
1.1	Aislador tipo PIN clase 56-2	Pza.	148	25.00	3,700.00
1.2	Aislador tipo SUSPENSION clase 52-4	Pza.	90	58.00	5,220.00
1.3	Espiga de cruceta de 3/4" x 13" punta Pb. de 13/8"	Pza.	148	13.00	1,924.00
1.4	Bayoneta Simple de perfil "L" de 1/4" x 2" x 2" x 1.50 m. FeGo	Pza.	44	28.00	1,232.00
1.5	Bayoneta compuesta de perfil "L" de 1/4" x 2" x 2" x 1.50m. FeGo	Pza.	11	60.00	660.00
1.6	Perno maquinado de FeGo de 5/8" x 12"	Pza.	100	5.80	580.00
1.7	Perno maquinado de FeGo de 5/8" x 14"	Pza.	44	6.30	277.20
1.8	Perno doble armadode FeGo de 3/8" x 20" con 4 tuercas	Pza.	30	11.00	330.00
1.9	Perno tipo coche de FeGo de 3/8" x 5" con arandela	Pza.	130	1.90	247.00
1.10	Tirafon de FeGo de 1/2" x 4 1/2"	Pza.	55	2.20	121.00
1.11	Arandela cuadrada plana FeGo de 3/16" x 2 1/4" x 2 1/4"	Pza.	200	1.60	320.00
1.12	Arandela cuadrada curva FeGo de 3/16" x 2 1/4" x 2 1/4"	Pza.	98	1.80	176.40
1.13	Riostra Angular de FeGo de 1/4" x 2" x 2x 1.0 m	Pza.	110	20.00	2,200.00
1.14	Grapa de Anclaje de Al. tipo pistola 3 pernos para 50mm ²	Pza.	45	38.00	1,710.00
1.15	Tuerca ojo de FeGo para pereno 5/8"	Pza.	45	7.00	315.00
1.16	Varilla de armar simple para conductor de Al. de 50 mm ² .	Pza.	136	14.00	1,904.00
1.17	Cinta plana de armar de Al. de 2 x 7 mm x 1.0 m	m.	100	3.00	300.00
1.18	Conector paralelo un solo perno Al/Al para 50 mm ²	Pza.	50	9.10	455.00
1.19	Pararrayo autoválvula de 10 KV. 15 KA. 4,300 m.s.n.m.	Pza.	9	310.00	2,790.00
1.2	Seccionador tipo Cut Out de 15-20 KV, 200 A.	Pza.	12	260.00	3,120.00
			SUB TOTAL	S/.	27,581.60
II.- RETENIDAS					
2.1	Cable de acero galvanizado, siemens martin de 3/8", 7 hilos	m	350	1.90	665.00
2.2	Perno tipo ojo de FeGo de 5/8" x 12" con tuerca	Pza.	18	7.50	135.00
2.3	Grapa paralela de 6", FeGo, 3 pernos, dentado para 3/8"	Pza.	72	8.00	576.00
2.4	Varilla de anclaje de FeGo de 5/8" x 2.40 m.	Pza.	18	23.00	414.00
2.5	Guardacabo tipo U FeGo para cable de 3/8"	Pza.	36	0.80	29.88
2.6	Bloque de concreto armado de 200 x 400 x 400 mm.	Pza.	18	29.00	522.00
2.7	Arandela cuadrada plana de FeGo de 1/4"x4"x4"	Pza.	18	3.80	68.40
2.8	Alambre galvanizado N° 12 AWG	Kg	6	3.50	21.00
2.9	Aislador de tracción tipo Nuez Clase 54-2	Pza.	18	7.50	135.00
			SUB TOTAL	S/.	2,566.28
III.- CONDUCTORES					
3.1	Conductor de aleación de Al. AASC de 50 mm ² . 7 hilos	m	28000	1.55	43,400.00
3.2	Conductor de Al. Sólido desnudo de 10 mm ² para amarre	m	250	1.80	450.00
3.3	Cable de acero galvanizado, siemens martin de 1/4", 7 hilos	m.	9200	1.30	11,960.00
3.4	Conductor tipo N2XEY de 3 x 50 mm ² . , 15 KV.	m.	50	130.00	6,500.00
3.5	Conductor tipo NYY de 3 x 300 mm ² . , 1.0 KV.	m.	50	98.00	4,900.00
3.6	Grapa paralela de 4", FeGo, 2 pernos, dentado para 1/4"	Pza.	55	6.70	368.50
			SUB TOTAL	S/.	67,578.50
IV.- PUESTAS A TIERRA					
4.1	Conductor de Cu. desnudo de 25mm ² , 7hilos	m	1200	2.56	3,072.00
4.2	Varilla Cooperweld de 5/8 x 2.40 m	Pza.	10	32.00	320.00
4.3	Conector tipo AB de bronce para 5/8"	Pza.	10	4.50	45.00
4.4	Grapa de cobre tipo U de 1 1/2".	Kg	20	18.00	360.00
4.5	Conector de bronce paralelo con un perno, para 25 mm ²	Pza.	60	3.50	210.00
4.6	Buzón de puesta a tierra, de concreto de 40 x 40 x 30 cm.	Pza.	10	45.00	450.00
4.7	Carbón vegetal mado	Kg.	600	0.80	480.00
4.8	Tubo de FeGo de 1/2" x 3.0 m.	Pza.	10	22.00	220.00
			SUB TOTAL	S/.	5,157.00



1037
TERMINO LEGAL

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANTID	P. UNIT	P.PARCIAL
V.-	POSTES Y CRUCETAS				
5.1	Poste de madera tratada de 13.00 Clase 5, grupo D	Unid	55	240.00	13,200.00
5.2	Cruceta de madera Tomillo de 3 1/2" x 4 1/2" x 2.40 m.	Pza.	66	32.00	2,112.00
5.3	Cruceta de madera Tomillo de 3 1/2" x 4 1/2" x 4.0 m.	Pza.	2	44.00	88.00
5.4	Calamina galvanizada para protección de 2.10x1.20 m.	Pza.	2	11.00	22.00
5.5	Brea sólida	Kg.	10	2.00	20.00
			SUB TOTAL	SI.	15,442.00
VI.-	SUB ESTACION				
6.1	Transformador 3ø de 400 KVA, 10.7/ 0.460 KV, Y/d11.	Pza.	1	32000.00	32,000.00
6.2	Tablero de distribución metálica según especific. Técnicas	Pza.	1	7800.00	7,800.00
6.3	Seccionador tipo de Cut Out de 15 -27 KV. 200 A.	Pza.	3	260.00	780.00
6.4	Parrarayo autovalvular de 10 KV, 15 KA, 4300 msnm.	Pza.	3	310.00	930.00
6.5	Trafomix de 30 VA., según especificaciones técnicas	Pza.	1	4580.00	4,580.00
			SUB TOTAL	SI.	46,090.00
			COSTO DE MATERIALES		164,415.28
			MANO DE O. y DIRECCION TECN.		41,103.85
			TRANSPORTE DE MATERIALES		4,932.46
			COSTO DIRECTO		210,451.69
			GASTOS GENERALES		21,045.17
			UTILIDAD		16,836.13
			SUB TOTAL		248,332.99
			I.G.V. 18%		44,699.94
			COSTO TOTAL DE OBRA	SI.	293,032.93




GABRIEL BERÁUN LORA
 INGENIERO ELECTRICISTA
 del Colegio de Ingenieros
 N° 10030