

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y
ELECTRÓNICA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



**“MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE CASO LÍNEA
DE TRANSMISIÓN EN 500KV MANTARO – POROMA”**

**SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO ELECTRICISTA**

AUTOR:

BACH. PALACIOS ALARCO, EDWAR CRISTIAN

BACH. PUMACAHUA HUAMAN, OSCAR TADEO

BACH. MARCELO ROBLES, ALEX BRUNO

CALLAO, 2019

PERÚ

Esta Tesis, esta dedicada a las personas que han influenciado en mi vida, aconsejándonos y guiándonos para poder fortalecer nuestros conocimientos.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	8
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1 Determinación de la realidad problemática	10
1.2 Formulación del problema.....	12
1.3 Objetivos.....	13
1.4 Limitantes de la investigación	14
II. MARCO TEÓRICO	14
2.1 Antecedentes.....	14
2.2 Bases teóricas	14
2.3 Conceptual	16
2.4 Definición de términos básicos	25
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	72
3.1 Hipótesis.....	72
3.2 Definición conceptual de variables.....	72
3.2.1 Operacionalización de Variable.....	73
IV. DISEÑO METODOLÓGICO	74
4.1 Tipo y diseño de la investigación	74
4.2 Metodo de investigación	74
4.3 Población y Muestra	75
4.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.....	76
V. RESULTADOS.....	79
5.1 Presentación.....	79
5.2 Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta	80
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	86
6.1 Contrastación y demostración de la hipotesis con los resultados.....	86
CONCLUSIONES.....	87
RECOMENDACIONES.....	89
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	90
ANEXOS	91

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA N°1. Comunidades campesinas y centros poblados	19
TABLA N°2. Area de influencia indirecta en distritos	22
TABLA N°3. Caracteristica de la linea.....	24
TABLA N°4. Distancia minima de la franja de servidumbre.....	26
TABLA N°5. Distancia de fuga.....	27
TABLA N°6. Escala de intensidad mercalli modificada abreviada	39
TABLA N°7. Estandares de calidad del suelo	44
TABLA N°8. Estandares nacionales de calidad ambiental del AIRE DS 074-2001-PCM	45
TABLA N°9. Estandares de calidad ambiental establecidos por el DS 003-2008-MINAN	45
TABLA N°10. Valores referenciales para radiaciones no ionizantes	46
TABLA N°11. Metodos analiticos empleados por el laboratorio	47
TABLA N°12. Categoria y unidades de uso actual de la tierra	62

TABLA DE IMÁGENES Y OTROS

FIGURA N° 1. Area de ID y Area II	18
FIGURA N° 2. Ruta de la línea de transmisión	23
FIGURA N° 3. Silueta de Estructura entre 0 – 2000 msnm (zona costa).....	28
FIGURA N° 4. Silueta de Estructura entre 2000 y 3000 msnm (zona costa y sierra)	29
FIGURA N° 5. Silueta de Estructura entre 3000 y 4000 msnm (zona sierra).	30
FIGURA N° 6. Silueta de Estructura entre 4000 y 4500 msnm (zona sierra).	31
FIGURA N° 7. Mapa Sísmico del Perú.....	41
FIGURA N° 8. Sismos percibidos en superficie (2008 – 2014).....	60
FIGURA N° 9 Desarrollo Sostenible	70

TABLA DE CUADROS

CUADRO N°1. Medio físico, Biológico, Socioeconómico, Cultural y Manejo ambiental social	80
CUADRO N°2. Acciones mitigadoras y compensatorias	81
CUADRO N°3. Aumento de la Productividad	83
CUADRO N°4. Mejora del ingreso familiar de Salud y Educación.....	84

TABLA DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°1. Medio físico, Biológico, Socioeconómico, Cultural y Manejo ambiental social	80
GRÁFICO N°2. Acciones mitigadoras y compensatorias	82
GRÁFICO N°3. Aumento de la Productividad	83
GRÁFICO N°4. Mejora del ingreso familiar de Salud y Educación.....	85

RESUMEN

El área de estudio del proyecto de línea de transmisión de 500KV Mantaro Poroma abarca los departamentos de Huancavelica Ayacucho e Ica con una extensión de 360 km.

Medio Ambiente Y Desarrollo sostenible caso de línea de transmisión de 500KV Mantaro Poroma es de suma importancia porque constituye un trabajo teórico y se aborda diversos temas que son fundamentales en el inicio del desarrollo formativo Profesional del Ingeniero Electricista y poder recomendar las medidas de mitigación y/o controles ambientales que permitirá reducir y/o evitar probables efectos ambientales para el bienestar de las personas y obtener un desarrollo sostenible para la comunidad de Tayacaja Huancavelica , contribuye en la evaluación del impacto ambiental de la línea de transmisión del medio físico biológico socio económico cultural y social en el aumento de la productividad y la mejora del ingreso familiar para el desarrollo sostenible en la comunidad de Tayacaja en Huancavelica.

ABSTRAC

The study area of the 500KV Mantaro Poroma transmission line project covers the departments of Huancavelica Ayacucho and Ica with an extension of 360 km.

Environment and Sustainable Development case of transmission line of 500KV Mantaro Poroma is of the utmost importance because it constitutes a theoretical work and addresses various issues that are fundamental in the beginning of the Professional training development of the Electrical Engineer and to be able to recommend mitigation measures and / or environmental controls that will reduce and / or avoid probable environmental effects for the well-being of people and obtain sustainable development for the community of Tayacaja Huancavelica, contributes to the evaluation of the environmental impact of the transmission line of the socio-cultural biological economic environment and social in increasing productivity and improving family income for sustainable development in the community of Tayacaja in Huancavelica.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis se ha basado en los lineamientos establecidos por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) para proyectos energéticos.

El área de estudio para el Proyecto Línea de Transmisión 500 kV Mantaro-Poroma, abarca los departamentos de Huancavelica, Ayacucho e Ica, con una extensión de 360 km.

Este proyecto cuenta con un área de influencia directa que corresponde a la faja de servidumbre requerida para líneas de transmisión, considerándose 64 m (32 m. a cada lado del eje de la línea de transmisión) para una tensión de 500 kV.

Con el fin de evaluar los componentes ambientales involucrados en el área del Proyecto, se realizó una caracterización ambiental de los componentes del medio físico, siendo estos constituidos por geología, geomorfología, suelos, hidrología, calidad de agua, hidrogeología, atmósfera (clima, calidad de aire, ruido y radiaciones no ionizantes), geotecnia y paisaje del lugar, brindando información fidedigna a través de información primaria de campo, también se utilizó información secundaria. En el caso de la caracterización, descripción y análisis de la biodiversidad se realizó una evaluación en el entorno del área de influencia directa del presente Proyecto, utilizando información primaria a partir del levantamiento de información de campo para cada uno de los componentes del aspecto biológico, es decir la evaluación de flora vascular, fauna terrestre (ornitología, mastozoología, herpetología y ornitología) e Hidrobiología (plancton, perifiton, bentónicos y peces).

El estudio socioeconómico y cultural realizado permitió conocer y comprender la realidad dentro de la cual se encuentra la población comprendida en el área de influencia del Proyecto, proporcionando los resultados sobre las condiciones socioeconómicas actuales.

La identificación y evaluación de impactos ambientales realizada, se desarrolló a través de la identificación, descripción y evaluación de impactos o efectos ambientales y sociales que podrían presentarse durante las etapas de construcción, operación y abandono, considerando el uso de la Matriz de Importancia de Impacto. Los impactos potenciales que fueron identificados serán minimizados y/o evitados, con la implementación de las medidas de manejo ambiental y social establecido en los diferentes programas que conforman la Estrategia de Manejo Ambiental. A partir de ello el Desarrollo Sostenible con el Manejo Ambiental aplicará distintas actividades con el fin de implementar las medidas de mitigación que anulen, eviten, rechacen y/o minimicen los impactos negativos; y en el caso de los impactos positivos, implementar las medidas que refuercen los beneficios generados por la ejecución de este Proyecto de tesis.

I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1 Descripción de la realidad problemática

El trabajo por desarrollar se ha basado en los lineamientos establecidos por el **Ministerio de Energía y Minas (MINEM)** para proyectos energéticos y lo indicado por la **LEY DE CONCESIONES ELÉCTRICAS** aprobado por el **DECRETO LEY N° 25844**, en la cual nos indica que la energía eléctrica en el Perú, se divide en tres grandes bloques: **GENERACIÓN – TRANSMISIÓN - DISTRIBUCIÓN**. Ello significó entre otras cosas la desmonopolización de parte del Estado Peruano de la actividad en el Sector Eléctrico, generándose la creación de Empresas Concesionarias en cada uno de esos tres sectores. Encontrándonos en un nuevo marco legal, tal situación obligaba al Estado Peruano a viabilizar las modificaciones necesarias a la normatividad que existía hasta antes de la Ley de Concesiones Eléctricas, lo que se puede evidenciar en la dación del **NUEVO CODIGO ELECTRICO NACIONAL (SUMINISTRO Y UTILIZACIÓN)**.

En la medida que la ingeniería eléctrica abarca diversos aspectos, la utilización de la energía eléctrica en la parte domiciliaria, comercial e industrial ha tenido una mala utilización por lo cual tiene un mayor consumo, pero no había mucha importancia porque el estado subvencionaba una parte de la tarifa eléctrica. Cuando se comenzó a eliminar este tipo de subvención comenzaron a ver la realidad del pago de consumo de energía eléctrica consumida. Por lo tanto, es menester ofrecer aquellos conocimientos de carácter general que nos permitan iniciarnos convenientemente en el entendimiento y la aplicación de los elementos técnico-normativos, que permitirá comenzar gradualmente con el desarrollo sostenible en la generación de la Energía Eléctrica.

Cuando hablamos de tener que cuidar nuestro medio ambiente para no contaminarlo, tenemos que pensar en los impactos ambientales que puede producir al generar energía eléctrica utilizando los elementos convencionales (quema de petróleo, carbón y otros).

Asimismo las consecuencias del aprovechamiento irracional de los recursos naturales, el crecimiento desordenado de las áreas urbanas y las áreas rurales; la contaminación del agua y de los suelos; la inadecuada disposición de los residuos industriales y domésticos; el uso con carácter exclusivo de las aguas por parte de las empresas mineras, principalmente la contaminación de la calidad del aire; la ocupación de zonas arqueológicas y de áreas naturales protegidas, la deforestación y muchas otras alteraciones importantes de especies de flora y fauna en los diversos ecosistemas de nuestro país; así como el deterioro de la salud humana por las condiciones inadecuadas del medio ambiente.

Por eso tenemos que pensar en realizar un estudio de impacto ambiental a todos los proyectos estratégicos y de inversión, la cual toma una mayor fuerza a partir de la vigencia de la Ley Marco para el crecimiento de la inversión privada, este instrumento de vital importancia para la conservación de los recursos naturales, del medio ambiente y del desarrollo sostenible, permitita atenuar y/o evitar los probables impactos ambientales sobre los componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales de los diferentes ecosistemas del país.

Los impactos sobre el medio perceptual, se refiere a la pérdida de naturalidad y paisajismo. Este impacto se dará durante la etapa de construcción, tanto por la limpieza de la franja de servidumbre, como por el izaje de postes y torres.

En los impactos sobre el Medio Socio Cultural, las actividades del proyecto tendrán una repercusión negativa sobre la salud de los

operarios, debido que estarán expuestos al peligro potencial de accidentes durante las actividades de construcción, principalmente en la limpieza de la franja de servidumbre y durante el izaje de estructuras.

Sin embargo los impactos ambientales no solamente son negativos, sino también positivos, porque genera empleo temporal, donde la construcción de la Línea de transmisión requerirá de personal técnico capacitado y con experiencia en este tipo de obras y además de personal no calificado para labores de apoyo; asimismo, durante la puesta en servicio de la Línea de transmisión, se producirá un impacto positivo de que la oferta de energía eléctrica sobre la población mejorará y por tanto el desarrollo de los pueblos recibirá un mayor impulso, mejorando sustancialmente la calidad de vida de la población.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema general:

¿En qué medida la evaluación del impacto ambiental de la línea de transmisión en 500 KV contribuye a la medición del desarrollo sostenible en la comunidad de tayacaja en Huancavelica?

1.2.2 Problema específico:

¿En qué medida la evaluación del impacto ambiental del medio físico, biológico, socioeconómico cultural y social contribuye en el aumento de la productividad y la mejora del ingreso familiar para el desarrollo sostenible en la comunidad de tayacaja en Huancavelica?

1.3 OBJETIVOS

El objetivo central del presente trabajo de Investigación es un trabajo aplicado;

1.3.1. Objetivo general

Determinar el nivel de contribución de la evaluación del impacto ambiental de la línea de transmisión de 500 KV, en la medición del desarrollo sostenible de la comunidad de Tayacaja en Huancavelica.

1.3.2 Objetivo específico

Determinar el nivel de contribución de la evaluación del impacto ambiental de la línea de transmisión, del medio físico, biológico, socioeconómico, cultural y social en el aumento de la productividad y la mejora del ingreso familiar para el desarrollo sostenible en la comunidad de Tayacaja en Huancavelica.

1.4 Limitantes de la investigación

El desarrollo del presente trabajo **“MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE CASO LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 KV. MANTARO – POROMA”**, es de suma importancia porque constituye un trabajo teórico, y se aborda diversos temas, que son fundamentales en el inicio del desarrollo formativo profesional del Ingeniero Electricista y poder recomendar las medidas de mitigación y/o controles ambientales que permitirá reducir y/o evitar probables efectos ambientales para bienestar de las personas y obtener un Desarrollo Sostenible.

II.- MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes

El proyecto de esta línea de transmisión fue realizado por PROINVERSIÓN en la cual después de un proceso internacional se selecciono a una empresa y el Ministerio de Energía y Minas le otorgó en concesión para el diseño, financiación, suministro de bienes y servicios, construcción, operación y mantenimiento de la Línea de Transmisión 500 kV Mantaro-Poroma.

PROINVERSIÓN adjudicó a Consorcio Transmantaro S.A. para la construcción y puesta en operación comercial del Proyecto “Línea de Transmisión 500 kV Mantaro-Poroma” por un periodo de 30 años desde su Puesta en Operación Comercial.

Según la Ley N° 27446 (*Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental*), se tiene que elaborar el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto.

Se puede decir que el Estudio de Impacto Ambiental constituye un instrumento de gestión ambiental, al procedimiento técnico-administrativo que sirve para poder identificar, evaluar y describir los impactos ambientales que producirá un proyecto en caso de ser ejecutado.

Este trabajo de tesis tiene incidencia grande para poder decidir la ejecución de un proyecto por lo cual se inicia con la presentación de la memoria descriptiva que es un resumen del trabajo realizado y además se debe de considerar las consultas previas a personas e instituciones por parte del órgano ambiental.

2.2 Bases teóricas

Sabemos que la electricidad es uno de los elementos más importante para el desarrollo humano y el crecimiento tecnológico

de un País especialmente en la edad moderna, y el hombre ha tenido que ir tomando conocimiento de las diversas formas de poder realizar el transporte de la energía eléctrica por lo cual lo realiza por medio de cables sujetas por torres, esta operación lo llamamos línea de transmisión.

Evaluación y selección de la información obtenida

La información desde fuentes secundarias estuvo referida principalmente a los aspectos físicos (clima, geología, geomorfología, suelo, hidrología superficial, entre otros), aspectos bióticos (ecología, flora, fauna “terrestre y acuática”) y el aspecto socioeconómico y cultural.

Evaluación, compilación y sistematización

Permitió tener una idea general de los aspectos sociales, servicios, infraestructuras, áreas rurales y urbanas, comunidades campesinas, áreas naturales protegidas, áreas sensibles y vulnerables, y componentes ambientales del área de estudio.

En el presente trabajo se realizó las labores de recopilación, análisis y evaluación de la información cartográfica, estadística y de estudios existentes sobre el área del Proyecto, en las diferentes instituciones y los organismos públicos y privados del ámbito nacional, regional, provincial y distrital, que desarrollen actividades relacionadas con el medio biofísico, dentro del ámbito del Proyecto.

Adicionalmente, se revisó información de instituciones como: Ministerio de Energía y Minas (MINEM), Ministerio de Agricultura (MINAG), Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MINTRA), Ministerio de Educación (MINEDU), Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI),

Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Instituto Geográfico Nacional (IGN), Municipalidades Distritales y Provinciales, Gobiernos Regionales, ONG's, Cámara de Comercio, Universidades, Colegios Profesionales; asociaciones civiles, entre otros.

Toda la información recopilada se procesó y sistematizó, para su análisis, evaluación e incorporación en el Estudio de Impacto Ambiental.

Asimismo, durante las reuniones interdisciplinarias y multidisciplinarias se delimitó, en forma preliminar, el Área de Influencia Directa (AID) y el Área de Influencia Indirecta (AII), con la utilización de las cartas nacionales y la información biofísica, económica y social del área de estudio. Posteriormente, se procedió a elaborar el Mapa Base.

2.3 Conceptual

Se planearon las actividades antes de iniciar los trabajos para su reconocimiento y verificación en campo. Asimismo, se prepararon los instrumentos de recojo de información en la parte socio económica, como las guías de observación y los formatos para las encuestas y entrevistas.

Una vez examinada la información recopilada y determinada del Área de Influencia del estudio, se realizó el trabajo de campo, cuyo objetivo fue recopilar información de fuente primaria, precisar, corroborar y complementar la información recopilada de fuentes secundarias, de tal manera que se obtengan elementos precisos para la descripción y caracterización de los aspectos ambientales y sociales.

Se realizó el reconocimiento del medio físico, biótico y del entorno social, económico y cultural, tomando en consideración los posibles

impactos tanto positivos como negativos que pudiese tener el trabajo.

Por otro lado, se realizó el monitoreo de componentes físicos y monitoreos adicionales para complementar el componente físico. Los monitoreos biológicos que fueron realizados en época húmeda y seca.

2.3.1 Etapa Gabinete

En esta etapa se ordena adecuadamente todo lo que se ha obtenido en el campo y se actualiza la información, donde se identificaron y evaluaron las principales potenciales de impactos ambientales y se establecieron las medidas preventivas, correctivas y de mitigación dentro de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA), las cuales fueron determinadas mediante un consenso multidisciplinario, basado en el conocimiento de las obras y actividades a desarrollar durante la ejecución del Proyecto y la situación socio ambiental a partir de la problemática identificada durante el reconocimiento de campo.

2.3.2 Marco legal e institucional

Se presenta un resumen del marco normativo (institucional y legal) del Perú, en el cual se desarrollará el Proyecto. Asimismo, se presentan los dispositivos legales más importantes que deben de aplicarse al Proyecto y se indica en el anexo del presente trabajo de tesis.

Figura N° 1 Área de influencia directa y area de influencia indirecta

Fuente: (2018) Ministerio de Energía y Minas

➤ **Área de influencia directa (AID)**

El área de influencia directa del Proyecto es aquella zona donde se manifiestan los impactos directos generados por las actividades de construcción y operación; es decir áreas inmediatas donde se instalarán los componentes principales del Proyecto, tales como caminos de acceso e instalaciones temporales. Tomando en cuenta las características técnicas del Proyecto, se estima que los potenciales impactos ambientales afectarán el área correspondiente a la faja de servidumbre requerida para una línea de transmisión eléctrica de 500 kV. Se ha considerado el Área de Influencia Directa en 64 m (32 m a cada lado del eje de la línea de transmisión), el área comprendida dentro del perímetro de estas de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad.

A continuación, se detallan las comunidades campesinas y centros poblados, cuyo territorio se indica el área de influencia directa del proyecto (franja de servidumbre).

Tabla N° 1. Comunidades campesinas y Centros poblados

Región	Provincia	Distrito	Comunidades campesinas y localidades involucradas
Huancavelica	Tayacaja	Colcabamba	C.C. 03 de Octubre
			C.C. Santa Rosa de Matara
			C.C. Colcabamba
			C.C. Chacas
			C.C. Pilcos
			C.C. Tocas
			C.C. Ninabamba
			C.C. 02 de Mayo
			C.C. San Julián Alto de Tacsanapampa
			C.C. San Jerónimo de Chuspi

	Churcampa		C.C. Santa Rosa de Occoro
			C.C. Santa Cruz de Millpo
		Chinchihuasi	C.C. Armapatacancha
			C.C. San Juan de Chilcapata
		Paucarbamba	C.C. San Cristobal de Ccocha
			C.C. Lechuguilla
		Anco	C.C. La Unión Victoria
			C.C. Santa Rosa de Salapata-Quicclo
		Paucarbamba	C.C. Santa Rosa de Huachuapampa
			C.C. Vista Florida
			C.C. Nueva Esperanza de Chonta
		Locroja	C.C. Villa Esmeralda de los Andes
			C.C. San Juan de Occopampa
			C.C. Union Progreso San Antonio
			C.C. Yaureccan
		Churcampa	C.C. Patacancha
			C.C. Cconocc
		San Miguel de Mayocc	C.P. San Mateo
			C.C. Santa Rosa de Ccaranacc
	Acobamba	Marcas	C.C. Parisa
Ayacucho	Huamanga	San José de Ticllas	C.C. San José de Bellavista
			C.C. Virgen Asunción de Chacapuquio
			C.C. Santa Cruz de Campi
		Socos	C.C. Sapsi
			C.C. Cedro
			C.C. La Merced de Luyanta
			C.C. San Rafael
			C.C. Acco Capillapata
			C.C. San José de Samana
			C.C. Quya - Quya
			C.C. Paccpapata
			C.C. Laranpuquio
			Vinchos
		C.C. 08 de Diciembre	
		C.C. Ccochapampa	
		C.C. Condorpaccha	
		C.C. Sallalli	
		C.C. San Cristóbal de Choccllacc	
		C.C. San José De Moyabamba	
		C.C. Sunilla	
		C.C. Urpaypampa	
		C.C. Villa Mejorada	
		C.P. Rosaspata	
		C.P. Vinchos	

	Cangallo	Chuschi	C.C. Quispillacta
			Anexo Illacpampa
			C.C. San Juan de Uchuyri
			C.C. Chuschi
	Huanca Sancos	Carapo	C.C. San Jerónimo de Taulli
			C.P. Santo Espíritu de Urubamba
			C.C. Porta Cruz
	Lucanas	Santiago de Lucanamarca	C.C. Santiago de Lucanamarca
		Otoca	C.C. Uruiza
		Leoncio Prado	C.C. Tambo Quemado
			C.C. Huallhua
			Anexo Flor de Huallhua
			C.P. Nuevo Santiago
C.P. Chuquimaran			

Fuente: (2018) Consorcio Transmantaro S.A.

➤ **Área de influencia indirecta (All)**

Se define como Área de Influencia Indirecta (All) del Proyecto, al área donde los impactos trascienden el espacio físico del Proyecto y su infraestructura asociada, es decir, la zona externa al área de influencia directa y se extiende hasta donde se manifiestan los impactos indirectos.

La dinámica social de la población local en este espacio determina un grado de conexión con la línea de transmisión y las subestaciones asociadas, por diversas actividades y el uso de vías de comunicación.

Los aspectos relacionados con el All tienen mayor importancia en la etapa de construcción del Proyecto, debido a que en esta etapa se producen mayores interacciones entre los componentes ambientales y las actividades del Proyecto.

El All comprende una franja de 1000 metros, es decir 500 metros a ambos lados del eje de la línea. En el siguiente cuadro se detalla los distritos cuya jurisdicción territorial superpone con el All.

Tabla N° 2. Area de influencia indirecta en los distritos

Departamento	Provincia	Distrito
Huancavelica	Tayacaja	Colcabamba
	Churcampa	Chinchihuasi
		Anco
		Paucarbamba
		Locroja
		Churcampa
		San Miguel de Mayocc
Ayacucho	Huamanga	San José de Ticllas
		Socos
		Vinchos
	Cangallo	Chuschi
	Huanca Sancos	Carapo
		Santiago de Lucanamarca
		Sancos
	Lucanas	Aucara
		San Pedro de Palco
		Lucanas
		Otocha
		Leoncio Prado
		Lucanas
Ica	Nazca	Nazca
		Marcona
		Vista Alegre

Fuente: (2018) Consorcio Transmantaro S.A.

Teniendo en cuenta la ruta definida en el proyecto se concluye que las áreas de influencia directa e indirecta no atraviesan Áreas Naturales Protegidas (Parque Nacional, Bosque de Protección), ni Áreas de Conservación Privada y por tanto en ningún caso éstas serán afectadas por las actividades del Proyecto, por lo cual, no se construirán ni se utilizarán vías de acceso dentro de Áreas Naturales Protegidas.

➤ **Descripción del proyecto**

LOCALIZACIÓN

La ubicación de la Línea de Transmisión 500 kv Mantaro-Poroma se encuentra en los departamentos de Huancavelica, Ayacucho, Ica. La altura mínima es de 42 msnm y la altura máxima es de 4447 msnm ubicada en la provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho; la línea de transmisión tiene una longitud de 360 km. En la siguiente figura se presenta la ruta definida del proyecto.



Figura N° 2. Ruta de la línea de transmisión

Fuente: (2018) Ministerio de Energía y Minas (MINEM)

Características Técnicas Del Proyecto

La línea de Transmisión a 500 kV será en simple terna, configuración horizontal y capacidad de transmisión por límite térmico de 1400 MVA y de 1820 MVA en estado de emergencia; con cuatro conductores por fase, un cable OPGW y un cable de guarda convencional, apoyados sobre torres autosoportadas, metálicas en celosía.

Conectarán las subestaciones Colcabamba y Poroma. En la siguiente tabla se presenta las características de la línea.

Tabla N° 3. Característica de la línea

Característica	Unidad	Mantaro-Poroma
Capacidad de transmisión por límite térmico	MVA	1,400
Nivel de tensión	kV	500
Número de circuitos		1
Disposición de fases		hasta 3000 msnm: horizontal
		entre 3000 y 4500 msnm: triangular
Frecuencia eléctrica	Hz	60
Longitud aproximada	km	360
Nivel de contaminación	mm/kV	Medio (20)
Conductores de fases		Conductores tipo ACAR (Conductor de aluminio con alma de aleación de aluminio), con calibres que permitan transportar el flujo máximo de potencia dentro de los límites establecidos
Cable de guarda		1 cable OPGW de 24 fibras ópticas, monomodo ITU-T.G652, I2t: 77 kA2s, y
		1 cable convencional de acero galvanizado 7/16" EHS. Ppara zonas de alta contaminaciónse usará: 1 cable AW 7 No)
Aisladores		Poliméricos
Estructuras		Estructura en celosía de acero galvanizado
Puestas a tierra		Cable y electrodos Copper-clad
Zona de servidumbre	m	64

Fuente: (2018) Ministerio de Energía y Minas (MINEM)

2.4 Definición de términos básicos

2.4.1 Criterios de selección de ruta

- ✓ Menor afectación a zonas arqueológicas.
- ✓ Evitar reservas naturales (áreas protegidas y zonas de amortiguamiento)
- ✓ Optimización en la localización de sitios de estructuras minimizando impactos
- ✓ Menor afectación predial (evitar en la medida de lo posible cruces por centros urbanos y valles agrícolas).
- ✓ Mayor accesibilidad a la línea. Las estructuras se encuentran cercanas a caminos de acceso existentes.

2.4.2 Replanteo

Durante el replanteo se procede a realizar el levantamiento topográfico de planimetría, altimétrica y perfil de la línea, para determinar la localización de la obra y ubicación final de las torres, basado en las normas sobre distancias mínimas de seguridad establecidas en el Código Nacional de Electricidad (CNE).

2.4.3. Franja de servidumbre

La Norma de Imposición de Servidumbre, Resolución Directoral N° 111 – 88 – EM/DGE establece los procedimientos destinados para obtener el derecho de servidumbre; para el cual se ha determinado las distancias mínimas de las franjas de servidumbre para las líneas de transmisión, las que están establecidas por el CNE como se presentan a continuación:

- Se tomará como ancho de la zona de servidumbre los establecidos por el CNE para líneas a 500 kV, el cual corresponde a un ancho de 64 m.

Tabla N° 4. Distancia mínima de la franja de servidumbre

Tensión nominal de la línea (kV)	Ancho (m)
10 – 15	6
20 – 36	11
50 – 70	16
115 – 145	20
220	25
500	64

Fuente: (2001) Dirección General de Electricidad (DGE)

Cable de guarda

Cable de guarda seleccionado para la línea es del tipo OPGW de 24 fibras ópticas monomodo ITU-T.G652, atenuación máx. 0.23 db/km 1550 nm y 0.25 db/km 1625 nm; capa exterior hilos de aluminio y acero recubierto con aluminio.

- Cable ACERO 7/16" EHS galvanizado para líneas a 500 kV en zona de sierra, con $I_2t = 29.34 \text{ kA}^2\text{s}$.
- Para líneas a 500 kV, en la zona costera se considera cable AW7 N°6, con $I_2t = 115.48 \text{ kA}^2\text{s}$.

Aisladores

Se propone utilizar aisladores poliméricos para todos los tramos de línea del Proyecto, con las características básicas que se presentan a continuación:

Tabla N°5. Distancia de fuga

Línea	Altura Sobre Nivel del Mar (msnm)	Gradiente de Distancia de Fuga (mm/kV)	Distancia de Fuga (mm)
LT a 500 KV Colcabamba – Poroma	1000 – 4500	20	11000
	0 – 1000	31	17050
LT a 500 KV Poroma – Yarabamba	0 – 3000	31	17050
LT a 500 KV Yarabamba – Montalvo	1000 – 3000	20	11000
	0 - 1000	31	17050
Enlace a 220 KV Colcabamba – Mantaro	0 – 3000	20	4840
Enlace a 220 KV Yarabamba - Socabaya	0 – 3000	31	4840

Fuente: (2001) Dirección General de Electricidad (DGE)

Tipo de Estructura

Teniendo en cuenta los criterios de diseño establecidos para este proyecto, se define lo siguiente como familia de estructuras de 500 kV:

- Entre 0 y 2000 msnm (Zona Costa)
- Entre 2000 y 3000 msnm (Zona Costa y Sierra)
- Entre 3000 y 4000 msnm (Zona Sierra)
- Entre 4000 y 4500 msnm (Zona Sierra)

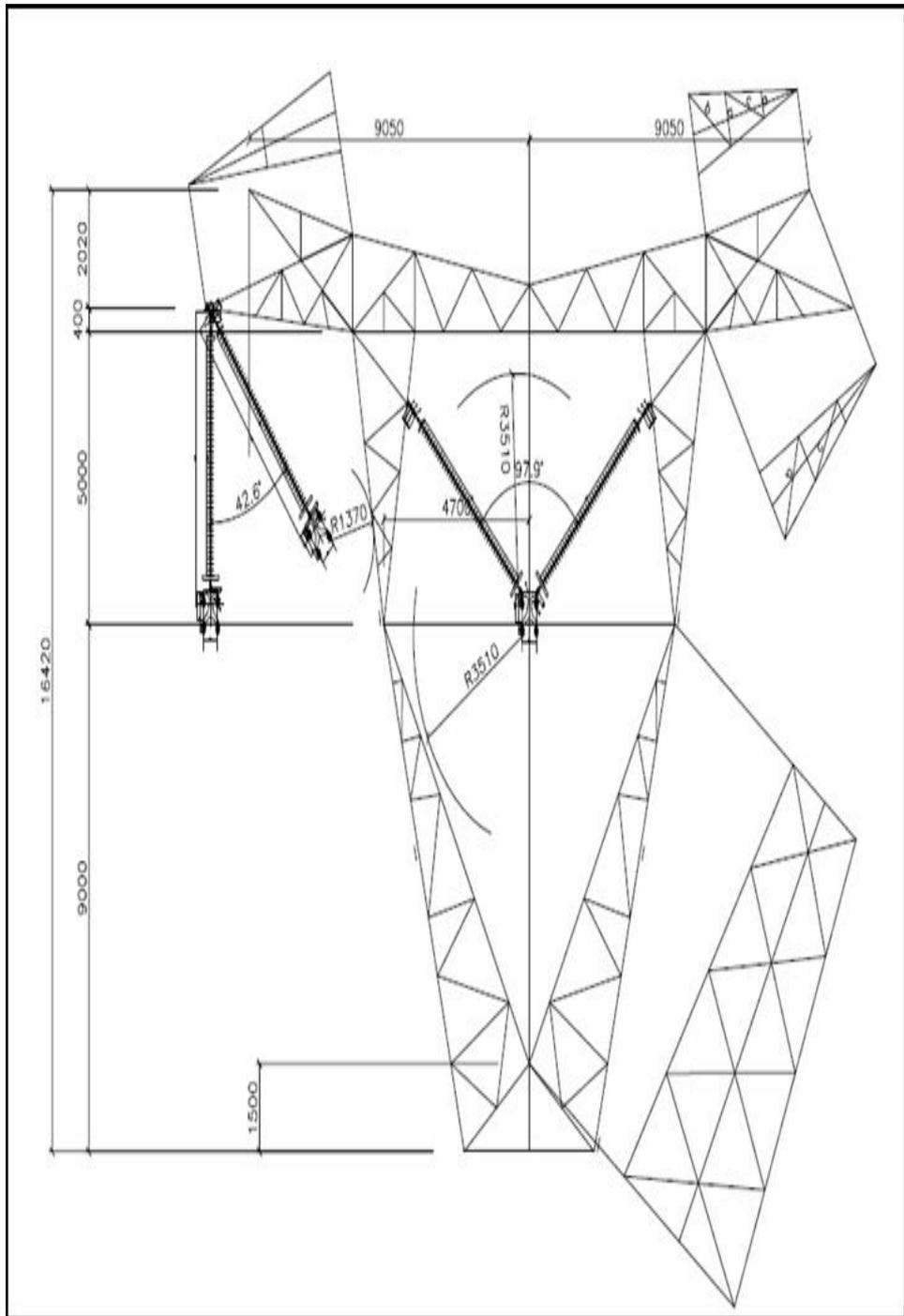


Figura N° 3. Silueta de estructura entre 0 y 2000 msnm (Zona Costa)

Fuente: (2018) Consorcio Transmantaro S.A.

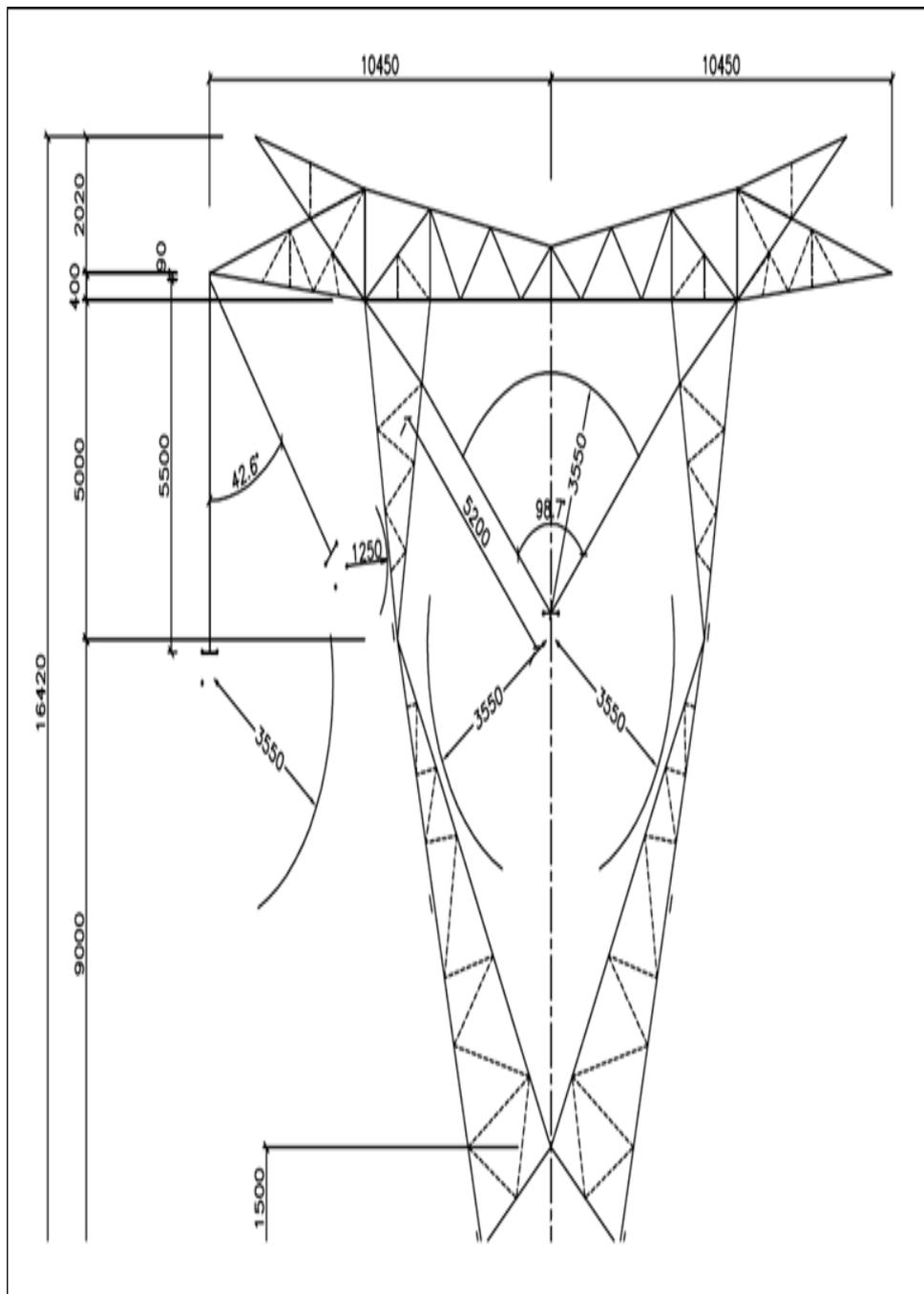


Figura N° 4. Silueta de estructura entre 2000 y 3000 msnm (Zona Costa y Sierra)

Fuente: (2018) Consorcio Transmantaro S.A.

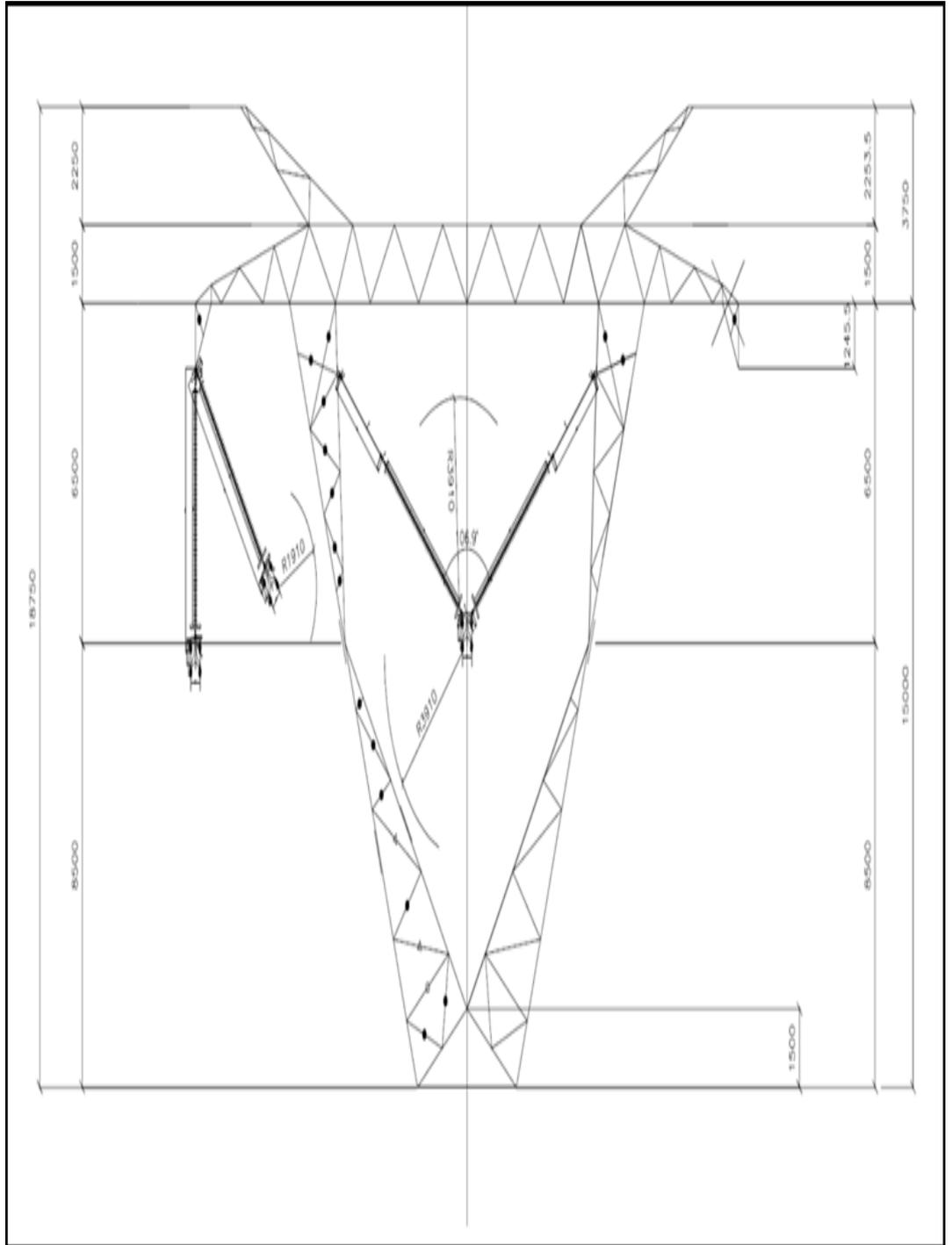
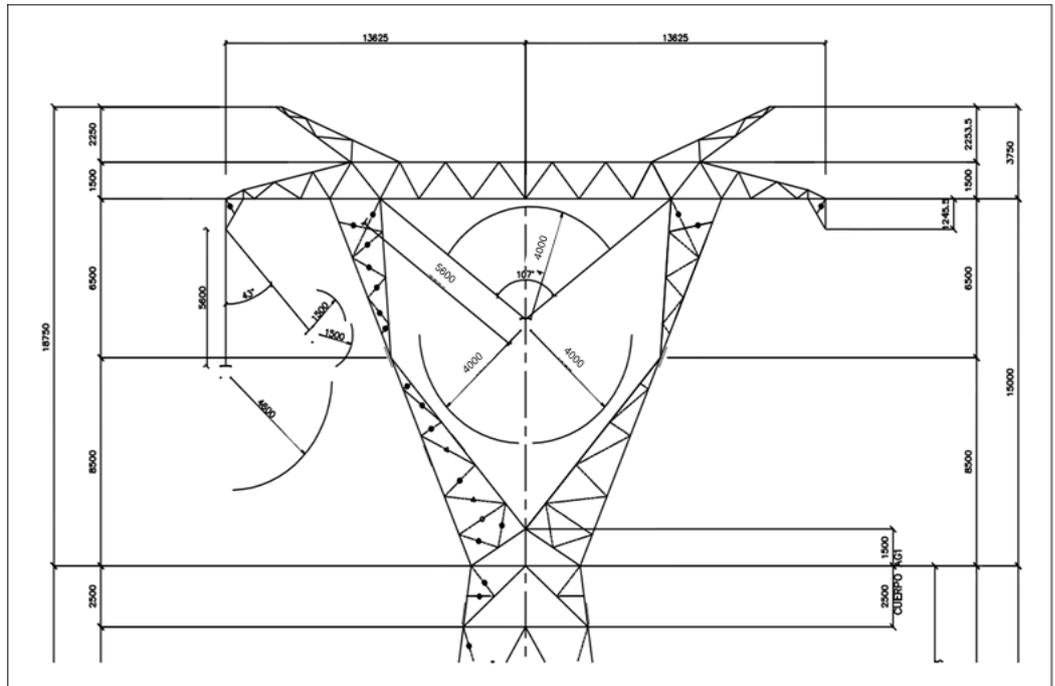


Figura N° 5. Silueta de estructura entre 3000 y 4000 msnm (Zona Sierra)

Fuente: (2018) Consorcio Transmantaro S.A.



**Figura N° 6. Silueta de estructura entre 4000 y 4500 msnm
(Zona Sierra)**

Fuente: (2018) Consorcio Transmantaro S.A.

Etapas de construcción

- Obras Civiles

Adecuación de accesos

- Se adecuarán vías de acceso a lo largo de los (ejes) de las líneas de transmisión, con el fin de realizar las actividades de construcción que demande el Proyecto. Aprovechándose en todo momento los caminos existentes, y realizándose mejoras de estos.

- Transporte de personal

- El traslado diario de personal de trabajadores y supervisores, para esta etapa, desde las localidades más cercanas hacia los frentes de trabajo y viceversa será realizado por vehículos contratados para el proyecto.

- El traslado del personal Staff (jefes, Ingenieros residentes, supervisores) se realizará mediante camionetas Pickup 4x4, siendo su traslado diario.

- **Excavación**
 - La excavación y vaciado de concreto armado será de acuerdo con los procedimientos manuales y/o mecánicos establecido. Estos trabajos serán efectuados en los lugares destinados a la instalación de estructuras. Los movimientos de suelo serán de mayor envergadura, y tendrán por finalidad realizar la nivelación de superficies para la formación de plataformas, evitándose generar contaminación ambiental significativo en el entorno de las zonas aledañas.

- **Transporte de materiales y equipos**
 - Esta actividad consiste en el transporte de agua, cemento y fundaciones hacia la ubicación de las torres del proyecto.

- **Cimentación**
 - Cuando la cimentación sea de material de concreto será vaciado en las zanjas y en caso de que la cimentación sea de material metálico se ensamblará dentro de las zanjas.

- **Relleno de la excavación**
 - El material de relleno que sea necesario para la construcción se realizará con material procedente de las mismas excavaciones, si fuese necesario utilizar material de otro lugar este será trasladado en camiones de las zonas consideradas y tomando las medidas necesarias para evitar en todo momento generar impacto ambiental negativo.

Montaje

- **Transporte de materiales y equipos (estructura y equipos)**
 - El transporte se llevará a cabo por los caminos establecidos para dicho fin, igualmente el acopio de material se realizará en plataformas o áreas establecidas, evitando con ello generar mayor impacto ambiental del necesario en los terrenos.

- **Montaje de estructuras**
 - El trabajo consiste en inspeccionar primero el descargue de materiales de suministro en los patios de acopio adecuados por el contratista de construcción. Como segundo, inspeccionar el transporte hasta los sitios de ensamblaje y realizar el montaje total de las estructuras, las extensiones de cuerpo, las patas, los ángulos de espera, los pernos, tuercas normales y de seguridad, arandelas, escalera de pernos, dispositivos antiescalatorios, señales, placas de numeración etc., y los elementos para la instalación de las cadenas de aisladores de suspensión y retención.
 - Una vez montadas todas las estructuras, se verifica que permanezcan verticales bajo los esfuerzos impuestos por los conductores y demás accesorios que se monten hasta tener completa la línea.

Tendido

- **Limpieza, desbroce y despeje de servidumbre**
 - Esta actividad se fundamenta en la limpieza de malezas y árboles donde se realizará el tendido del cable de alta tensión de la línea de transmisión. Se subraya que la limpieza involucra a lo largo de la faja de servidumbre de la línea de transmisión. Considerando las distancias mínimas de seguridad

establecidas en el Código Nacional de Electricidad y Suministros – 2011.

- **Transporte de materiales y equipos**
 - El transporte de materiales y equipos (aisladores, herrajes, conductores, fibra óptica y cable guarda), hacia la ubicación de puntos de torre a lo largo del proyecto, se llevará a cabo por los caminos establecidos para dicho fin, igualmente el acopio de material se realizará en plataformas o áreas establecidas, evitando con ello generar mayor impacto ambiental del necesario en los terrenos.

- **Vestida de la torre (instalación de aisladores y herrajes)**
 - Consiste en el montaje de poleas, aisladores y accesorios desde su recepción y transporte hasta su instalación final en las líneas del proyecto. El transporte de aisladores se realiza en cajas individuales cuidando de no dañar el siliconado. Para el izaje de la cadena de aisladores, se realiza con equipos que usan poleas de servicio, sogas de nylon y un winche. La conexión de la cadena de aisladores se realiza de modo que no queden partes móviles directamente en contacto con la cruceta de la estructura, el aislador se izará e instalará unido a la polea de tendido del conductor.

- **Tendido de conductor, fibra óptica y cable de guarda**
 - El tendido de los conductores consiste en realizar las operaciones técnicas de tendido, para instalarlos en buenas condiciones en las estructuras, siendo, estos conductores, sujetos por las cadenas de aisladores, a través de las poleas de montaje. El método utilizado es el “Método de frenado mecánico” que es efectuado por atracciones mecánicas,

desplazándose el conductor sobre poleas, utilizando el winche como elemento de tracción y el freno como elemento regulador de la posición del conductor, para evitar que éste choque con el suelo o se tense demasiado. Con este método se evita el raspado superficial de los conductores con el terreno y con los obstáculos en general, a fin de pasarlo sin dañarlo.

- **Instalación de puestas a tierra**

- Cada una de las torres es conectada a tierra mediante 4 electrodos verticales (varillas) unidas a los cimientos. Las varillas quedan instaladas en forma vertical en el fondo de la fundación, en la parte exterior del cimiento, y los cables están fijados a los ángulos de espera o stubs; embebidos en el concreto o enterrados cuando los cimientos sean parrillas metálicas.
- La resistencia eléctrica de la puesta a tierra de las estructuras se mide después de montada la torre y antes de iniciar las labores de tendido del conductor, en período de verano o cuando el terreno esté seco. Alternativamente, esta medida puede realizarse cuando sólo se tiene la fundación siempre y cuando se conecten entre sí las fundaciones de las cuatro patas de la torre.

- **Construcción de obras de protección**

- Además de las actividades principales de las cimentaciones, será necesario construir las obras que aseguren la estabilidad de los sitios de torre. Para ello se tiene las siguientes obras:
- Muros de contención en gaviones; elemento en forma de prisma rectangular con paredes constituidas por red metálica galvanizada, con mallas hexagonales a triple torsión, llenados con grava o material rocoso de cantera.

- Concreto Ciclópeo; para la construcción de muros de contención.
 - Muros secos en piedra pegada; para contener material de excavación.
- **Disposición y eliminación de residuos**
- Una vez finalizadas las diferentes actividades, el lugar de obra debe quedar en condiciones similares a las existentes antes de comenzar los trabajos, en cuanto a orden y limpieza, eliminando los materiales sobrantes de la obra. El material excedente de los rellenos compactados se extenderá en las proximidades de la estructura, adaptándolas lo más posible al terreno natural. Los materiales generados como residuos serán trasladados a un almacén temporal para luego sean dispuestos de manera definitiva a través de la Empresa prestadora de servicios de residuos sólidos autorizada por la autoridad competente. Cabe indicar que esta actividad será contemplada para todas las etapas del proyecto.
- **Abandono constructivo**
- Al término de la etapa constructiva se realizará el abandono teniéndose como premisa que las áreas utilizadas como, almacenes y las propias de las torres (plataformas de tendido, áreas de uso para equipamientos), se dejarán en iguales o similares condiciones a las encontradas al inicio de las actividades, evitándose en todo momento generar impactos ambientales negativos. Cabe indicar que esta actividad será contemplada en las etapas de: Construcción de la Línea de Transmisión y de la Construcción y Ampliación de las Subestaciones.

ESTUDIO DE LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

En cumplimiento con la legislación y normas vigentes, se ha elaborado la línea base ambiental, a fin de caracterizar de manera integral la zona donde se encuentra el Proyecto “Línea de Transmisión 500 Kv Mantaro-Marcona-Socabaya-Montalvo y Subestaciones Asociadas”.

✓ **Medio físico**

Comprende la descripción de la metodología, la explicación y análisis de las características de los componentes ambientales del medio físico dentro del área de influencia. Los componentes ambientales son los siguientes: geología, geomorfología, suelos, hidrología, calidad de agua, hidrogeología, atmósfera (clima, calidad de aire, ruido y radiaciones no ionizantes), geotecnia y paisaje.

La línea de base ambiental se describirá por tramos, siendo estos los siguientes:

Tramo I: Sub Estación Mantaro – Sub Estación Poroma 500 kV

La metodología específica aplicada a cada componente ambiental del medio físico se detalla a continuación:

✓ **GEOLOGÍA**

Se complementa la información geológica con el estudio Geotécnico proporcionado por la ingeniería del Proyecto.

- a. *Estratigrafía*
- b. *Geología Estructural*

✓ **GEOMORFOLOGÍA**

En este ítem se describe y explica las unidades geomorfológicas y procesos geodinámicos externos e internos en la zona del Proyecto,

analizando las implicancias geomorfológicas de los diversos aspectos del relieve.

a. *Procesos Geodinámicos Externos*

Los procesos geodinámicos externos son influenciados por factores y fuerzas externas de la Tierra (viento, agua, hielo, etc.), ligada al clima y a la interacción de este sobre la superficie o capas más externa.

b. *Procesos Geodinámicos Internos*

Sismos

Cuando se produce el sismo, genera y libera energía que después se extiende en forma de ondas por el interior de la tierra; cuando llegan estas ondas a la superficie, son registradas por las estaciones sísmicas y percibidas por la población y por las estructuras.

La metodología aplicada consistió en detallar los sismos producidos en la zona de estudio sobre la intensidad (escala Modificada de Mercalli) y la magnitud local (escala de Richter).

Tabla N° 6. Escala de Intensidad Mercalli Modificada Abreviada

GRADO	DESCRIPCIÓN
I	No sentido, excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.
II	Sentido solo por muy pocas personas en reposo, especialmente en pisos altos de edificaciones. Objetos suspendidos delicadamente pueden oscilar.
III	Sentido muy sensiblemente por las personas dentro de edificaciones, especialmente las ubicadas en los pisos superiores. Muchas personas no se dan cuenta que se trata de un sismo. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como las producidas por el paso de un camión. Duración apreciable.
IV	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos se despiertan. Platos, ventanas, puertas agitadas; las paredes crujen. Sensación como si un camión chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
V	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunos platos, ventanas y similares rotos; grietas en el revestimiento de algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de los árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.
VI	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algunos muebles pesados se mueven; algunos casos de caída de revestimientos y chimeneas dañadas. Daño leve.
VII	Todo el mundo corre al exterior. Daño significativo en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras corrientes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; se rompen algunas chimeneas. Notado por personas que conducen automóviles

VIII	<p>Daño leve en estructuras diseñadas especialmente; considerables en edificios corrientes sólidos con colapso parcial; grande en estructuras de construcción pobre.</p> <p>Paredes separadas de la estructura.</p> <p>Caída de chimeneas, rimeros de fábricas, columnas, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Eyección de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Conductores en automóviles entorpecidos.</p>
IX	<p>Daño considerable es estructuras de diseño especial; estructuras con armaduras bien diseñadas pierden la vertical; grande en edificios sólidos con colapso parcial. Los edificios se desplazan de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.</p>
X	<p>Algunos edificios bien contruidos en madera destruidos; la mayoría de las obras de estructura de ladrillo destruidas con los cimientos; suelo muy agrietado. Carriles torcidos.</p> <p>Corrimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas.</p> <p>Movimientos de arena y barro. Agua salpicada y derramada sobre las orillas.</p>
XI	<p>Pocas o ningunas obras de albañilería quedan en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Carriles muy retorcidos.</p>
XII	<p>Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira (visuales) y de nivel deformadas. Objetos lanzados al aire.</p>

Fuente: (1999) Instituto Geofísico del Perú (IGP).

Elaborado por: ACON Ambiental Consultores S.A.C

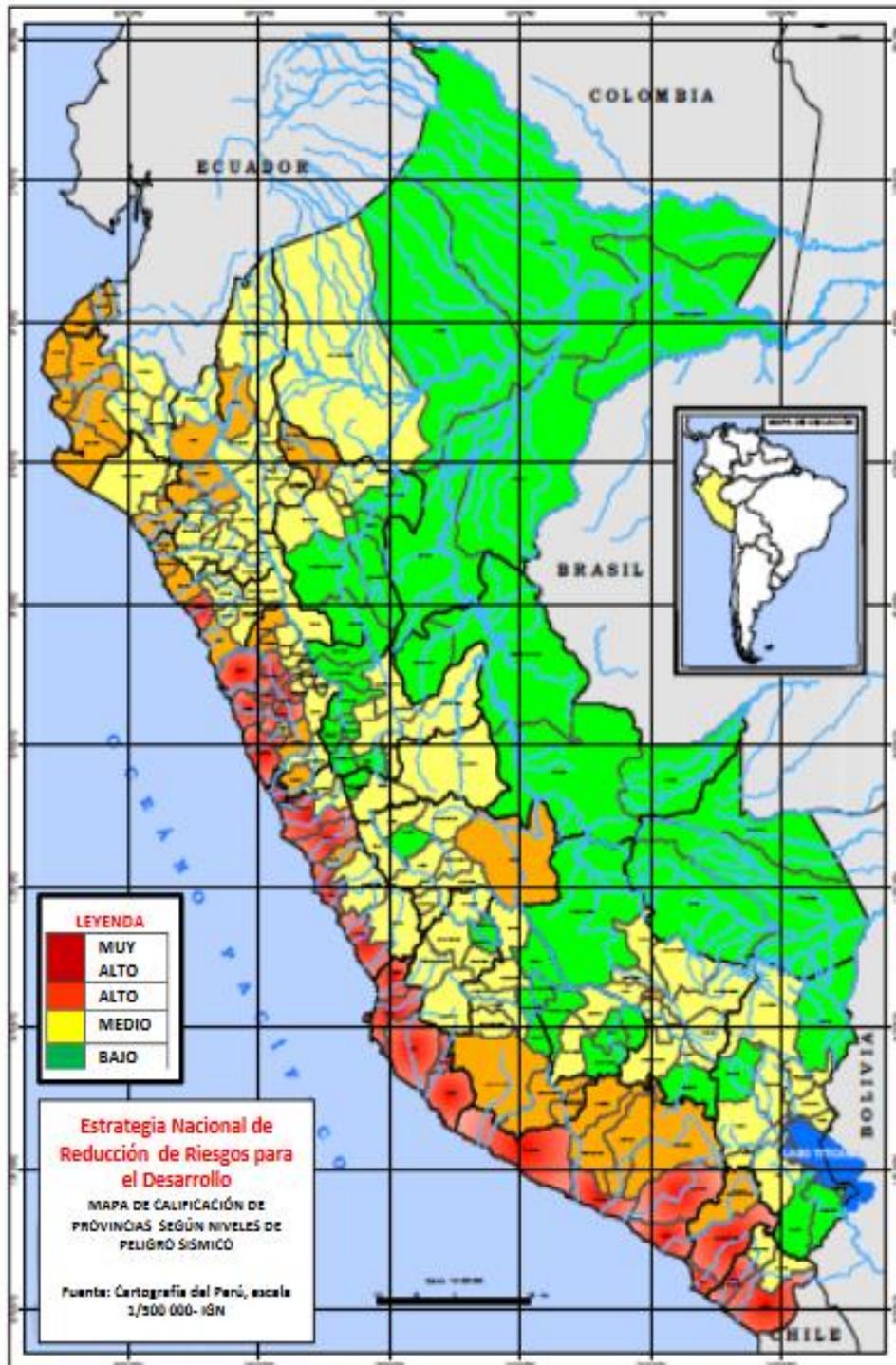


Figura N° 7. Mapa Sísmico del Perú

Fuente: (1999) Instituto Geofísico del Perú (IGP).

Suelos

Para el estudio del recurso suelo, se obtuvo información de aspectos físicos y químicos, correspondiente al área de influencia directa del Proyecto, el cual permitió evaluar y cuantificar los probables impactos atribuibles o derivados de las actividades de este.

a. Clasificación Taxonómica de los Suelos

Esta clasificación se basa en la concepción de los suelos como cuerpos naturales, independientes, tridimensionales y dinámicos que ocupan un espacio en la superficie terrestre, con características morfológicas físicas, químicas y biológicas diferenciadas como reflejo de la acción combinada de los factores pedogenéticos: clima, organismo vivo, material madre, topografía y tiempo.

- ***Unidades Cartográficas***

La unidad cartográfica es el área delimitada y representada por un símbolo en el mapa de suelos. Esta unidad está definida y nominada en base a su o sus componentes predominantes.

- ***Unidades Taxonómicas***

La serie de suelos es la categoría básica de la taxonomía de los suelos y consiste en un grupo de suelos con horizontes similares, tanto en su ordenamiento como en sus características fisicoquímicas y morfológicas, y que se han desarrollado a partir de un material madre común.

b. Calidad de Suelo

El estudio de Calidad de Suelo se llevó a cabo únicamente en el área influencia.

La metodología de trabajo se basó en el muestreo de suelos mediante excavaciones con pala metálica, a una profundidad de 0.30 metros. Las muestras de suelos se recolectaron en recipientes de muestreo (vidrio y plástico) descartables y herméticos.

Los resultados de los parámetros evaluados son comparados con el Estándar Nacionales de Calidad Ambiental del Suelo (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM). Para la realización del muestro y análisis de los componentes evaluados en campo, se efectuará la contratación de los servicios del laboratorio acreditado ante INDECOPI

Tabla N° 7. Estándares de Calidad de Suelo.

Parámetro	Unidad	Estándar (Uso de suelo)		Referencia
		Suelo Agrícola	Suelo Industrial	
Orgánicos				
Benceno	(mg/kg MS)	0.03	0.03	D. S. N° 002-2013- MINAM
Tolueno	(mg/kg MS)	0.37	0.37	
Etilbenceno	(mg/kg MS)	0.082	0.082	
Xileno	(mg/kg MS)	11	11	
Naftaleno	(mg/kg MS)	0.1	22	
F. de Hidrocarburos F1(C5-C10)	(mg/kg MS)	200	500	
F. de Hidrocarburos F2(C10-C10)	(mg/kg MS)	1200	5000	
F. de Hidrocarburos F3(C28-C40)	(mg/kg MS)	3000	6000	
Benzo(a) pireno	(mg/kg MS)	0.1	0.7	
Bifenilos policlorados PCB	(mg/kg MS)	0.5	33	
Aldrín ⁽¹⁾	(mg/kg MS)	2	10	
Endrín ⁽¹⁾	(mg/kg MS)	0.01	0.01	
DDT ⁽¹⁾	(mg/kg MS)	0.7	12	
Heptacloro ⁽¹⁾	(mg/kg MS)	0.01	0.01	
Inorgánicos				
Cianuro Libre	(mg/kg MS)	0.9	8	
Arsénico Total ⁽²⁾	(mg/kg MS)	50	140	
Bario Total ⁽²⁾	(mg/kg MS)	750	2000	
Cadmio Total ⁽²⁾	(mg/kg MS)	1.4	22	
Cromo VI	(mg/kg MS)	0.4	1.4	
Mercurio Total ⁽²⁾	(mg/kg MS)	6.6	24	
Plomo Total ⁽²⁾	(mg/kg MS)	70	1200	

Fuente: (2013) Ministerio del Ambiente (MINAM)

c. Calidad de Aire

La metodología y los criterios están basados en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)/MINSA (2005).

(1) Plaguicidas regulados debido a su persistencia en el ambiente en la actualidad está prohibido sus uso, son Contaminantes orgánicos Persistentes (COP)

(2) Concentración de metales totales.

El muestreo se realizó en base al Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones; el muestreo y el análisis estuvo a cargo de un laboratorio certificado por INDECOPI.

La normatividad vigente aplicada para la comparación de los resultados de calidad de aire es el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, según el D.S. N° 074-2001-PCM y los Estándares de Calidad Ambiental para Aire, según el D.S. N° 003-2008-MINAM.

Tabla N° 8. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire D.S. N°074-2001-PCM.

Parámetro	Unidad	Valor	Período
Material Particulado (PM ₁₀)	µg/m ³	150	24 horas
Monóxido de carbono (CO)	µg/m ³	10000	8 horas
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³	200	1 hora
Ozono (O ₃)	µg/m ³	120	8 horas
Plomo (Pb)	µg/m ³	1.5	Mensual

Fuente: D.S. N°074-2001-PCM.

Tabla N°9. Estándares de Calidad Ambiental establecidos por el D.S. N°003-2008-MINAM.

Parámetro	Unidad	Valor	Período
Dióxido de azufre (SO ₂)	µg/m ³	20	24 horas
Material Particulado (PM _{2.5})	µg/m ³	25	24 horas
Hidrógeno Sulfurado (H ₂ S)	µg/m ³	150	24 horas
Hidrocarburos Totales (HT)	mg/m ³	100	24 horas
Benceno	µg/m ³	2	Anual

Fuente: D.S. N°003-2008-MINAM.

d. Radiaciones No Ionizantes

La Metodología consiste en determinar los niveles de radiaciones electromagnéticas, conforme se especifica en el D.S. 010-2005-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales

de Calidad Ambiental de Radiaciones No Ionizantes, y comparar dichos resultados, con los Estándares de Calidad antes mencionados que se precisan también en el mismo Reglamento.

Tabla N° 10. Valores Referenciales para Radiaciones No Ionizantes

Tipo de Exposición	Intensidad de Campo Eléctrico (KV/m)	Densidad de Flujo Magnético (μ T)
Poblacional	4.2	83.3
Ocupacional	8.3	416.7

**Fuente: Código Nacional de Electricidad (CNE)
_Suministro 2011 Pagina “88”**

Tabla N° 11. Métodos Analíticos empleados por el Laboratorio.

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Campo electromagnético (Intensidad de campo Magnético)	IEEE Standard 644-1994- Procedures for Measurement of Power Frequency electric and Magnetic Fields from AC Power Lines.	---	A / m
Campo electromagnético (Intensidad de campo Eléctrico)	IEEE Standard 644-1994- Procedures for Measurement of Power Frequency electric and Magnetic Fields from AC Power Lines.	---	V / m
Campo electromagnético (Densidad de Flujo Magnético)	IEEE Standard 644-1994- Procedures for Measurement of Power Frequency electric and Magnetic Fields from AC Power Lines.	---	μT

L.C.: Límite de Cuantificación del Método

Fuente: (2017) Servicios Analíticos Generales S.A.C.

Sub Estación Mantaro – Sub Estación Poroma

A continuación, se presentan los resultados de cada uno de los componentes ambientales que integran el medio físico en el TRAMO I: Mantaro – Poroma 500 kV

➤ **Geología**

La descripción de la geología del área de estudio se ha desarrollado sobre la base de la información publicada por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), en sus cuadrángulos de la Carta Geológica (1999) de Pampas (25-n), Huancavelica (26-n), Huanta (26-ñ), Ayacucho (27-ñ), Huancapi (28-ñ), Santa Ana (29ñ), Puquio (30-ñ), Nazca (30-n) y Palpa (30-m); cuya información ha sido complementada con las observaciones de campo, interpretación de imágenes satelitales y otros estudios.

➤ **Estratigrafía**

A continuación, se describen las unidades estratigráficas en el área de influencia del Proyecto.

Depósito Aluvial (Qr-al)

Los depósitos aluviales, se identificaron en el área de influencia de la línea de transmisión se ubican en los cuadrángulos de Ayacucho, Huancapi, Santa Ana, Nazca y Pampas.

Se caracterizan por componerse de gravas, arenas, limos y arcillas, dispuestos en proporciones diversas según el lugar donde se encuentran.

Depósito Eólico (Qr-e)

Los depósitos eólicos, se identificaron en el cuadrángulo de Nazca. Estos depósitos forman amplios mantos de arena, hileras o poblaciones de dunas y barcanes y muy ocasionalmente dunas longitudinales.

Esta unidad abarca una superficie de 439.225 hectáreas, representa el 1.212% de nuestra área de influencia.

Depósito Coluvial (Qr-co)

Se considera en esta unidad estratigráfica a todas las acumulaciones de talud y materiales de laderas que se han originado por procesos de intemperismo y acción de la gravedad. Están compuestos de fragmentos de tamaño variado, formas irregulares y aristas agudas, mezclados con materiales finos, que generalmente quedan a escasa distancia de la roca madre.

Esta unidad abarca una superficie de 1088.471 hectáreas, representa el 3.004 % de nuestra área de influencia.

Depósito Travertino (Qr-t)

Los depósitos travertinos, se identificaron en el cuadrángulo de Pampa. Presenta color blanco amarillento y a veces grisáceo, tiene textura porosa y estructura costriforme, pudiéndose encontrar adosados a rocas graníticas a calizas.

Esta unidad abarca una superficie de 102.421 hectáreas, representa el 0.283 % de nuestra área de influencia.

Depósito Fluvioglaciales (Qr-fg)

Los depósitos fluvioglaciales, se identificaron en los cuadrángulos de Santa Ana y Puquio. Estos depósitos se encuentran ocupando el fondo de los valles glaciares, que en algunos casos alcanzan 2 a 3 km de ancho. Dentro del área de influencia del trazo de la línea de transmisión, están conformados por la acumulación de gravas angulosa y subangulosa, arenas gruesas, muchas veces tobáceas y limo.

Esta unidad abarca una superficie de 2111.654 hectáreas, representa el 5.828 % de nuestra área de influencia.

Depósito Morrénico (Qr-mo)

Estos depósitos están constituidos por la acumulación de fragmentos de 2 cm. a 1.20 m. de rocas volcánicas andesíticas, provenientes de los afloramientos del Grupo Barroso y en menor proporción de la Formación Sencca, englobados en matriz limo arenoso con contenido variable de arcillas. Las morrenas están presentes desde los 4,000 m., llegando a tener espesores hasta de 80 m.

Esta unidad abarca una superficie de 397.562 hectáreas, representa el 1.097% de nuestra área de influencia.

Fm. Chanquillo (TsQ-ch)

La Formación Chanquillo, se identificó en el cuadrángulo de Palpa dentro del área de influencia del trazo de la línea de transmisión, presenta areniscas, lodos y limos.

Esta unidad abarca una superficie de 500.257 hectáreas, representa el 1.381 % de nuestra área de influencia.

Fm. Pachachuayjo (Qp-pa)

La Formación Pachachuayjo, se identificó en el cuadrángulo de Huanta, dentro del área de influencia del trazo de la línea de transmisión, está constituida por arenas de grano grueso y medio, intercaladas con gravas polimícticas, limos y limoarcillas; presentan una tonalidad amarillento, rojizo y grisáceo.

Esta unidad abarca una superficie de 179.772 hectáreas, representa el 0.496 % de nuestra área de influencia.

Grupo Barroso (TQ- ba)

Se distingue una potente estructura de un volcán central (Tutayacc Orcco). Esta estructura volcánica presenta lavas cuya morfología son de inclinaciones suaves y con formas tabulares

características de derrames con poca viscosidad.

Esta unidad abarca una superficie de 4096.610 hectáreas, representa el 11.307 % de nuestra área de influencia.

Fm. Mata Puquio (Np-mp)

Esta unidad abarca una superficie de 54.665 hectáreas, representa el 0.151 % de nuestra área de influencia, cercana al vértice V-17N. Conformada por exposiciones restringidas de areniscas tobáceas, arcillas, conglomerados y aglomerados tubáceas gris blanquecino, gris verdoso y amarillento. Se localizan principalmente en los flancos verticales de quebradas que disectan las planicies alto andinas.

Fm. Sencca (Np-se)

La Formación Sencca está compuesta por rocas de facies piroclásticas: tobas porfiríticas consolidadas con feldespatos epidotizados y caolinizados, clastos volcánicos subangulosos a subredondeados y cuarzo. Son de poco peso y de color generalmente claro amarillento, a veces con tonalidades verdosas; su composición varía entre riolítica y riodacítica.

Esta unidad abarca una superficie de 1258.469 hectáreas, representa el 3.473 % de nuestra área de influencia.

Grupo Nazca (Ts-na)

El Grupo Nazca está ampliamente distribuido en los cuadrángulos de Nazca y Puquio, se evidencia una secuencia mesozoica plegada, con unidades volcánico-sedimentarias del Terciario inferior.

Esta unidad abarca una superficie de 4642.828 hectáreas, representa el 12.814 % de nuestra área de influencia.

Volcánico Atunsulla (Np-at)

También denominadas “Tobas Atunsulla”. Las tobas tienen composiciones riodacíticas. Morfológicamente presentan un relieve ondulado con sistema de drenaje dendrítico.

Esta unidad abarca una superficie de 123.155 hectáreas, representa el 0.340 % de nuestra área de influencia.

Fm. Castrovirreyna (Tm-c)

Su litología es muy variable, pero en líneas generales está representada en los niveles basales por aglomerados volcánicos de naturaleza andesítica de color violáceo a gris verdoso, con matriz tobácea, que intercalan con tobas riolíticas y dacíticas de color blanco y capas delgadas de areniscas conglomerádicas.

Esta unidad abarca una superficie de 3707.048 hectáreas, representa el 10.232 % de nuestra área de influencia.

Fm. Ayacucho (Nm-ay)

Para la Formación Ayacucho se ha reconocido dos unidades como producto de dos fases volcánicas, una explosiva (Miembro inferior) y otra efusiva (Miembro superior).

Miembro Inferior

Este miembro está constituido por una secuencia de tobas lapillíticas (ignimbritas), en forma alternancia con horizontes de tobas retrabajadas, y sedimentos lagunares como limoarcillitas y diatomitas. Pertenece a una fase de volcanismo explosivo muy intenso.

Miembro Superior

Este miembro corresponde a un volcanismo efusivo, cuyas lavas calco-alcalinas andesíticas basálticas hasta andesíticas (rico en potasio) constituyen la parte alta de la Formación Ayacucho.

Esta unidad abarca una superficie de 340.518 hectáreas,

representa el 0.940 % de nuestra área de influencia.

Fm. Huanta (Nm-h)

En esta formación se indentificaron tres miembros:

Miembro inferior: arenoso-lutáceo

Litológicamente, está constituida por areniscas arcósicas de grano medio, microconglomerados con elementos de la misma arenisca, de color rojo intenso y capitas lenticulares de yeso, esto en alternancia con lutitas blanquecinas.

Miembro inferior medio

Está constituido por conglomerados heterogéneos con cantos de rocas volcánicas, granitos y calizas, y por flujos la haricos en alternancia con flujos piroclásticos de coloración amarillenta verduzca, indicando un régimen de alta energía debido al relieve y relacionado a un fuerte movimiento tectónico y acompañado por una actividad volcánica explosiva.

Miembro medio: Volcánico-conglomerados

Está constituido por una alternancia de flujos lávicos oscuros. Estas lavas oscuras son de composición calco alcalina andesítica rico en potasio, con fenocristales de olivino dentro de una matriz de grano fino compuesto de plagioclasa, clinopiroxeno, homblenda y opacos.

Esta unidad abarca una superficie de 4233.069 hectáreas, representa el 11.683 % de nuestra área de influencia.

Fm. Molinoyoc (Nm-mo)

La formación Molinoyoc, se indentificó en el área de influencia de la línea de transmisión, perteneciente al cuadrante Huanta. Las lavas son oscuras, y están característicamente presentes en varios niveles de secuencia, destacando notablemente el último evento que constituye las paredes del aparato volcánico.

Esta unidad abarca una superficie de 347.370 hectáreas, representa el 0.959 % de nuestra área de influencia.

Fm. Sallalli (Nm-sa)

La formación Sallalli, se indentificó en el área de influencia de la línea de transmisión, específicamente dentro del cuadrángulo de Ayacucho. Se le denomina también como la secuencia volcánica de Larampuquio, y se encuentra constituido por lavas andesíticas y parcialmente de textura vesicular, son de color gris oscuro.

Esta unidad abarca una superficie de 550.480 hectáreas, representa el 1.519 % de nuestra área de influencia.

Fm. Ticllas (Po-ti)

Constituida por una secuencia de tobas, lavas y brechas de composición andesítica hasta riolítica.

Las tobas son de colores claros, presentan clastos de cristales fragmentados de cuarzo y plagioclasa levemente albitizada que destacan dentro de una matriz vítrea recristalizada, y fragmentos volcánicos. La roca se clasifica como toba riolítica.

Esta unidad abarca una superficie de 706.795 hectáreas, representa el 1.951 % de nuestra área de influencia.

Fm. Anta Anta (KsPp-aa)

En el área de influencia del trazado de la línea de transmisión, esta formación se encuentra conformada por una secuencia de areniscas y lutitas de color rojo.

Esta unidad abarca una superficie de 366.047 hectáreas, representa el 1.010 % de nuestra área de influencia.

Fm. Socos (Kp-so)

La formación Socos presenta una secuencia litológica, que

comienza con un conglomerado polimíctico conformados por rocas graníticas y volcánicas de formas subangulares a subredondeada y de tamaño variable, aproximadamente de 8 a 10cm de diámetro.

Esta unidad abarca una superficie de 316.071 hectáreas, representa el 0.872 % de nuestra área de influencia.

Fm. Ferrobamba (Kis-fe)

Se pudo observar que esta formación presenta una litología conformada por una alternancia de calizas gris oscuras a negras, areniscas calcáreas de color beige y lutitas negras y verde oscuro. Esta unidad abarca una superficie de 366.269 hectáreas, representa el 1.011 % de nuestra área de influencia.

Fm. Mara (Ki-ma)

La Formación Mara se indentificó en el área de influencia de la línea de transmisión, dentro del cuadrángulo Huancapi. Litológicamente, está constituida por una alternancia de lutitas, limolitas y areniscas, con niveles lenticulares de microconglomerados, que en conjunto adoptan un color rojo oscuro (producto de la oxidación de los elementos ferruginosos), con tonalidades verdosas y blanquecinas.

Esta unidad abarca una superficie de 28.310 hectáreas, representa el 0.078 % de nuestra área de influencia.

Fm. Portachuelo (Ki-p)

La Formación Portachuelo se indentificó en el área de influencia de la línea de transmisión, dentro del cuadrángulo Nazca. Litológicamente, consiste en calizas grises a gris oscuras, micríticas, chérticas, en capas medianas a delgadas, bandeadas y en parte nodulares, intercaladas con calizas gris claras,

coquiníferas, con contenido abundante de restos de crinoideos, turrítellas y ostreas reemplazados por calcita.

Esta unidad abarca una superficie de 61.360 hectáreas, representa el 0.169 % de nuestra área de influencia.

Fm. Copara (Ki-co)

La Formación Copara aflora en el cuadrángulo Nazca, donde se le observa intruido por unidades del Batolito de la Costa y del Complejo Bella Unión. Litológicamente está constituido por areniscas piroclásticas grises a gris verdosas, de grano medio a grueso en capas delgadas, intercaladas con microbrechas piroclásticas de la misma coloración.

Esta unidad abarca una superficie de 185.193 hectáreas, representa el 0.511 % de nuestra área de influencia.

Grupo Yura (JsKi-yu)

El Grupo Yura se encuentra constituido por lutitas, areniscas, cuarcitas y calizas en menor proporción. En general, los sedimentos del Grupo Yura se caracterizan de una sedimentación del paleoceno, en la que se depositan sedimentos terrígenos finos (lutitas).

Esta unidad abarca una superficie de 1685.348 hectáreas, representa el 4.652 % de nuestra área de influencia.

Fm. Guaneros (Js-g)

La formación Guaneros es una secuencia volcánico-sedimentaria expuesta en la confluencia de los ríos Grande y Nazca. La Formación Guaneros ha sido reconocida en el cuadrángulo de Nazca donde se encuentra conformando por una franja discontinua.

Esta unidad abarca una superficie de 101.307 hectáreas,

representa el 0.280 % de nuestra área de influencia.

Grupo Pucará (Trji-p)

Litológicamente está constituido por calizas grises, marrón oscuras y gris amarillentas, con intercalaciones de luitas negras y grises, dentro de esta secuencia existen algunos horizontes de margas y calizas arenosas.

Esta unidad abarca una superficie de 2072.240 hectáreas, representa el 5.719 % de nuestra área de influencia.

Grupo Mitu (Ps-mi)

En el área de influencia del trazado de la línea de transmisión, el Grupo Mitu presenta una amplia distribución, por una gruesa serie molásica. Los miembros litológicos constituyen una serie molásica de característico color rojo ladrillo predomina ampliamente, presentando una litología interestratificada de areniscas cuarzosas y en parte arcósicas, con intercalaciones de lutitas y localmente conglomerados.

Esta unidad abarca una superficie de 706.518 hectáreas, representa el 1.950 % de nuestra área de influencia

Rocas Instructivas

Granito (Kti-gr)

En el área de influencia del trazado de la línea de transmisión, los afloramientos de granito forman cerros prominentes con laderas escarpadas y destacan por sus tonos grises que pasan a blanco amarillentos por intemperismo.

Esta unidad abarca una superficie de 1024.580 hectáreas, representa el 2.828 % de nuestra área de influencia.

Tonalito Granodiorita Superunidad Tiabaya (Ks-to/gd-t)

La estructura estratigráfica se encuentra ubicada entre los vértices V-23N y V-23N3. Litológicamente se encuentra conformada por calizas y cubierto en parte por los volcánicos, las lavas y secuencias piroclásticas. Por su posición estratigráfica se les asigna una edad de Cretáceo – Paleógeno.

Esta unidad abarca una superficie de 287.408 hectáreas, representa el 0.793 % del área de influencia de la línea de transmisión proyectada.

Complejo Bella Unión (Andesita) (Ks-bu)

Esta unidad estratigráfica aflora dentro del área de influencia del trazo de la línea de transmisión proyectado, y dentro del cuadrángulo de Nazca. Litológicamente son andesitas verde grisáceas, gris verdosas y marrones, compuestas de cristales de hasta 1 cm.

Esta unidad abarca una superficie de 244.337 hectáreas, representa el 0.674 % de nuestra área de influencia.

Tonalita (Kp-to)

Esta unidad estratigráfica aflora rocas volcánicas, lavas y secuencias piroclásticas dentro del área de influencia del trazo de la línea de transmisión proyectado

Esta unidad abarca una superficie de 277.539 hectáreas, representa el 0.766 % de nuestra área de influencia.

Andesita Santo Tomás (PmTr-st)

Esta unidad estratigráfica presenta muestras de rocas que tiene una matriz gris clara variando a gris violácea; sus componentes mineralógicos son cristales tabulares de plagioclasa.

Abarca una superficie de 453.378 hectáreas, representa el 1.251

% de nuestra área de influencia.

Complejo Granítico Querobamba (Pm-que)

Este complejo de Querobamba esta conformado litológicamente de granito, la cual presenta una tonalidad blanco-rosado de textura granular, holocristalina, conteniendo fenos de ortosa, plagioclasa, cuarzo, y homblenda. Se le encuentra fuertemente tectonizado y con un marcado fracturamiento.

Esta unidad abarca una superficie de 287.253 hectáreas, representa el 0.793 % de nuestra área de influencia.

PROCESOS GEODINÁMICOS EXTERNOS

Los procesos presentes en el Área de Influencia Directa del Proyecto son los siguientes:

Caída de Roca

Este proceso se caracteriza por el desprendimiento de masas de roca de cualquier tamaño, que se desprende de un talud de pendiente fuerte a lo largo de una superficie. El desplazamiento es a través del aire o caída libre, a saltos o rodando.

Se producen en rocas muy fracturadas (fracturas planares, cuñas); por sismos; lluvias intensas; y también en suelos por socavamiento.

Erosión de Ladera

Es la degradación y el transporte del suelo o roca que producen distintos procesos en la superficie, en este caso en el cerro Escarcayoc. Este tipo de peligro ha sido ubicado a 1.5 Km del V-11NN.

PROCESOS GEODINÁMICOS INTERNOS

El proceso de geodinámica interna presente en el área de estudio es el sismo.

Para el área de influencia del Proyecto en el Gráfico siguiente, se aprecia las profundidades y magnitudes (Escala de Ritcher), que alcanzaron los sismos desde 2008 al 2014 en la zona de estudio, con una profundidad superficial e intermedia de 4 a 5 grados de magnitud.

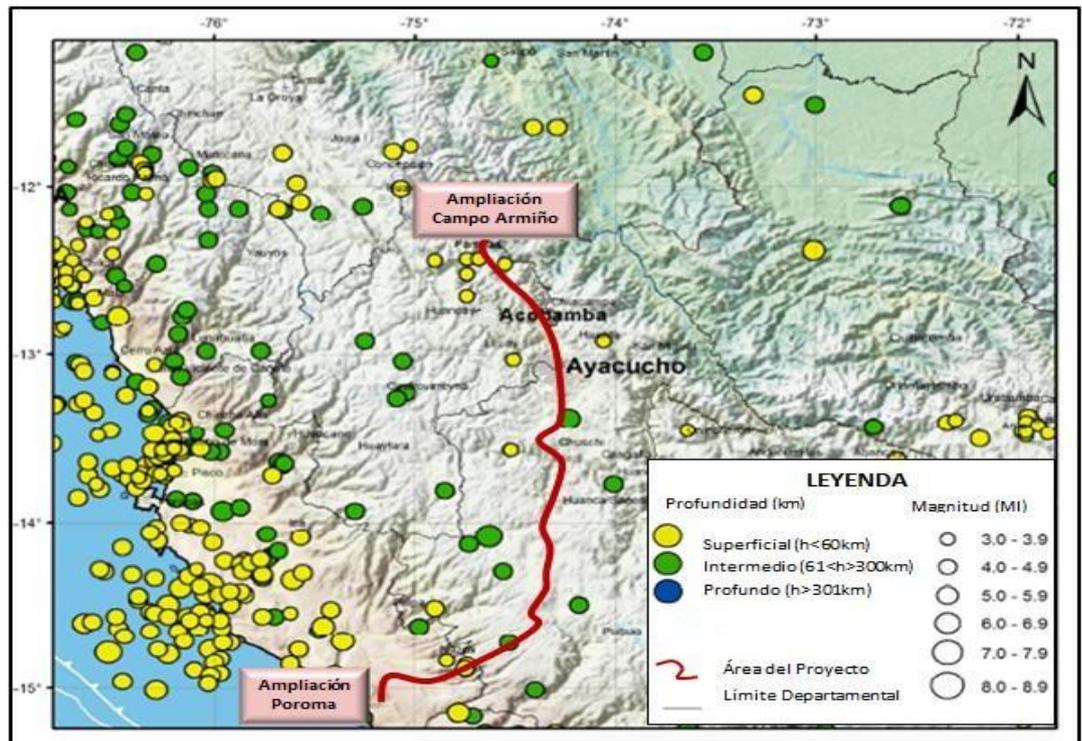


Figura N° 8 Sismos Percibidos en Superficie (2008-2014)

Fuente: (2009) Mapa Sísmico, Ministerio del Ambiente

Elaborado por: ACON Ambiental Consultores S.A.C

CALIDAD DE SUELO

La ejecución del muestreo de calidad de suelo estuvo a cargo del laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C., empresa certificada por el INDECOPI.

La mayoría de los parámetros evaluados (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, Naftaleno, F. de Hidrocarburos F1, F2, F3, Benzo pireno, Bifenilos policlorados, Aldrín, DDT, Heptacloro,

Cianuro Libre, Arsénico Total, Bario Total, Cromo IV, Mercurio Total y Plomo Total) en las 3 estaciones de muestreo, estuvieron dentro del ECA para Suelo, excepto Endrín (menor a 0.05 mg/kg MS en las 3 estaciones evaluadas, ECA: 0.01 mg/kg MS) y Cadmio (2.8 mg/kg MS, 3.46 mg/kg MS, 6.32 mg/kg MS, ECA: 1.4 mg/kg MS) en el caso de Estándar para suelo Agrícola.

CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS

La clasificación de las tierras del Perú por su capacidad de uso mayor ha sido realizada tomando como base los criterios del Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (D.S. N° 017 - 2009 - AG), del presente reglamento el término tierra involucra a los componentes: clima (zonas de vida), suelo y relieve.

USO ACTUAL DE LA TIERRA

La identificación del uso actual de la tierra se realizó tomando como soporte la interpretación de imágenes satelitales Landsat del trazo de la línea de transmisión, y contrastando con información de los Mapas: Ecológico, Cobertura Vegetal y Capacidad de Uso Mayor de las Tierras de la base de datos del Ministerio del Ambiente (2010) y complementando con levantamiento de información de campo.

Tabla N° 12. Categorías y Unidades de Uso Actual de la Tierra

Categorías	Unidades	Simbología	Área de Influencia	Superficie Total (Ha)	Porcentaje Total (%)
Terrenos Urbanos y/o instalaciones Gubernamentales y Privadas	Centro poblados	Cp	AID	54.863	0.151
	Vías	Vi	AID-AII	226.821	0.626
	Subestación	S	AID-AII	11.796	0.033
Cuerpos de Agua	Ríos	R	AID-AII	183.602	0.507
	Lagunas	L	AID-AII	15.072	0.042
	Quebradas	Q	AID-AII	543.235	1.499
Terrenos con cultivos	Cultivos (agrícolas-agropecuarios)	Cuaap	AID-AII	261.115	0.721
Terrenos pantanosos	Bofedales	Bo	AID-AII	742.377	2.052
Terrenos con matorral	Matorral	Ma	AID-AII	15473.704	42.708
Terrenos sin uso y/o improductivos	Terrenos con escasa y sin vegetación	Tesv	AID-AII	18717.754	51.662

Fuente: (2010) Unión Geográfica Internacional (UGI).

Hidrología e Hidrografía

En el Tramo, de la ruta Huancavelica a Nazca, cruza los ríos: Mantaro, Urubamba, Cachi, Matarayoc, Chuschi, Pampas, Lucanamarca, Caracha, Yanaccacca, Illapata, Mosaccancha, Choccllo; como también diversas quebradas normales, secundarias e intermitentes.

La ejecución del muestreo de calidad de agua estuvo a cargo por el laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C., empresa certificada por el INDECOPI; se realizó durante el mes de diciembre del año 2013.

RUIDO

La evaluación de calidad de ruido estuvo a cargo de la empresa de Servicios Analíticos Generales S.A.C., desarrollándose durante el mes de diciembre del año 2013.

Los niveles de presión sonora de ruido ambiental registrados en el área de influencia no exceden los estándares de calidad ambiental para el ruido establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM para zona industrial.

RADIACIONES NO IONIZANTES

Durante del mes de diciembre del año 2013 se realizó el muestreo de Radiaciones No Ionizantes, el cual estuvo a cargo del laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C.

Los resultados del muestreo de radiaciones no ionizantes en la estación de muestreo ubicadas en los 3 Tramos no exceden el límite referencial establecido por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Radiaciones No Ionizantes (D.S. N° 010-2005-PCM).

MEDIO BIOLÓGICO

El Componente Biológico del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Línea de Transmisión 500 Kv Mantaro –Marcona– Socabaya”, se encuentra ubicada en los departamentos Huancavelica, Ayacucho, Ica, Arequipa y Moquegua; en la cual se determinó la composición y estado de conservación de las especies del área. Ella servirá para elaborar la estrategia para reducir los riesgos e impactos ambientales, así también como el nivel de referencia para el monitoreo de estos.

Una de las características de la región de sierra, es ser considerada una de las regiones de las praderas nativas, su límite va desde 3800 msnm y sobrepasan los 4 000 msnm. Los pastizales están cubiertos en general por una vegetación herbácea, predominan gramíneas, ciperáceas y rosáceas, que varían en su composición fundamentalmente de acuerdo

con la humedad del suelo, exposición y características edafológicas como textura y contenido de materia orgánica - Tapia y Flores (1984). Las gramíneas son acompañadas por una rica vegetación herbácea, caracterizada esencialmente por un tallo simple o ligeramente ramificado y al mismo tiempo subterráneo, de manera que sólo las hojas son visibles, tal es el caso de plantas arrosetadas como: *Liabum*, *Nototriche*, *Hypochoeris*, etc. (León, 1993). En esta región existen formaciones vegetales características como: Pajonales y Césped de puna; además existen las denominadas áreas de bofedales donde la convergencia de agua y suelo es propicia para el desarrollo de formaciones vegetales heterogéneas, lo que les confiere una alta biodiversidad que tipifica una biota singular (Gil, 2011); por su naturaleza son lugares de pastoreo y éste se intensifica en la época de sequía (junio – octubre); por esta razón, muchas especies de plantas vulnerables tienden a desaparecer. (Universidad Nacional del Altiplano – Puno, 2001).

En la región costa, su principal característica es la extensión del Desierto Costero Peruano ubicado en la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes (Rundel et al. 1991), presentando diferentes ecosistemas como el desierto (con fragmentos verdes de lomas, tillandsiales, montes ribereños, humedales, etc.); las precipitaciones ocurren a manera de neblina que se condensan en el lado de los tablazos y barrancos, que se oponen a las corrientes de aire provenientes del mar. También ocurren precipitaciones muy finas denominadas garúas, que junto con la neblina se intensifican en los meses de invierno. Si tomamos en cuenta que la presencia del agua de las neblinas es fundamental para desencadenar los ciclos biológicos de las diferentes especies herbáceas, tenemos que la llamada "época de Loma" se iniciaría en setiembre a plenitud con el incremento de la presencia de las neblinas advectivas provenientes del sur-suroeste; para el caso de la Lomas de Atiquipa, la época solo duraría hasta fines de octubre, máximo primeras semanas de noviembre. (CIZA, 1990).

Considerando que la diversidad de especies de los ambientes desérticos es considerablemente baja comparada con otros tipos de hábitats. Sin embargo, es necesario caracterizar el ambiente biológico a fin de identificar los individuos de especies que componen estos ecosistemas que se localizan en el Desierto Pacífico Subtropical (Rodríguez, 1996).

ECOSISTEMAS FRÁGILES

Los Ecosistemas frágiles es aquel medio ambiente provisto de flora y fauna asociada, que tiene una representatividad única para nuestro país y que al mismo tiempo se encuentran bajo una serie amenaza al ser susceptibles de perder su equilibrio por una intervención antrópica de pequeña a moderada magnitud. La flora y fauna que en estos ecosistemas habitan se encuentran por lo tanto muy amenazadas, ya que han evolucionado para adaptarse a ellos y se ven impotentes ante la cada vez progresiva disminución de su hábitat hasta niveles que ponen en peligro su existencia como población. (Dirección de Conservación de la Biodiversidad Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre, 2006).

Entre los ecosistemas frágiles y áreas prioritarias para conservación propuestas figuran: 37 lagunas altoandinas, 29 humedales costeros, 8 humedales amazónicos, 55 lomas costeras, 55 bosques de queñoales y 11 bofedales altoandinos. Debido a esta problemática, se pone en interés dicho tema para su desarrollo como parte de los Estudios de Impactos Ambientales; durante la evaluación de la Línea Base Biológica se registró la presencia de un ecosistema frágil (Lomas de Atiquipa) y dos áreas naturales protegidas (Reserva Nacional Pampas Galeras Barbara De Achille y Zona Reservada San Fernando) cercanos al área de influencia del proyecto.

A continuación, se describe cada una de ellas: Lomas de Atiquipa: Se ubican en la costa sur del Perú, en el litoral de la provincia de Caravelí, departamento de Arequipa, entre los 15° 40' y 15° 50' de latitud Sur. Se trata de una región en la que se transita, de norte a sur, del desierto árido del tablazo de Nazca a un desierto marcado por la irrupción de la cordillera marítima sobre el litoral. Estas características geográficas del área, así como la orientación que presenta el litoral con un marcado quiebre en dirección este-oeste, determinan condiciones que favorecen la existencia de lomas. Los vientos alisios que soplan predominantemente desde el sur transportan desde el mar nubes y aire húmedo que al encañonarse y chocar contra la barrera natural de los altos cerros provoca la concentración de la nubosidad y la precipitación de garúas o lluvias a causa de la condensación de la misma. Por otro lado, los meses entre diciembre y marzo son los meses más secos, con mayores temperaturas y menor cantidad de precipitación (Sotomayor y Jiménez, 2008). Asimismo, Manrique et al. (2010) menciona que los famosos oasis de neblina llamados localmente como “lomas” el clima es caracterizado por un largo periodo seco (verano austral) con un corto periodo de tiempo variable y húmedo de mayo a octubre (invierno austral).

La Reserva Nacional Pampas Galeras Barbara De Achille: Se encuentra ubicada en la provincia de Lucanas, en el departamento de Ayacucho. Tiene una extensión de 6 500 ha, sin embargo, su zona de influencia se calcula en cerca de 60 000 ha que incluye a diversas comunidades campesinas. Su objetivo principal es conservar a la vicuña (*Vicugna vicugna*), a fin de permitir su uso sostenido con beneficios revertidos a los pobladores altoandinos. Su clima típico de la puna, con una estación lluviosa entre diciembre y marzo y otra seca o de estío entre mayo y octubre. Debido a su altitud (3 800 msnm), las noches en Pampa Galeras son extremadamente frías, y a menudo se presentan temperaturas inferiores a los 0° C. (www.sernanp.gob.pe).

Zona Reservada San Fernando: Está ubicada en parte de los distritos de Santiago (provincia de Ica), Changuillo, Nazca y San Juan de Marcona (provincia de Nazca) en el departamento de Ica. Su extensión es de 154 716.37 ha. Comprende dos sectores muy diferentes entre sí. En el lado norte se encuentra una zona relativamente accesible, conformada por las desembocaduras de los ríos Ica y Grande, los cuales colorean el gran desierto iqueño con sus bosques ribereños. También se ubican algunas playas de arena donde se forman humedales estacionales cercanos a la Punta Caballas.

EVALUACIÓN HERPETOLÓGICA

Se registraron un total de 15 especies para el área de estudio (3 especies de anfibios y 12 especies de reptiles). Para la región de sierra se registraron 6 especies de reptiles con 52 individuos y 1 especie de anfibio con 4 individuos para la época seca; mientras para la época húmeda se registraron 4 especies de reptiles con 11 individuos y 2 especies de anfibios con 9 individuos.

Para la región de costa en la primera salida; en la subregión 1 (sin vegetación), se registraron 6 especies de reptiles con 57 individuos; y para la subregión 2 (con vegetación), se registró 2 especies de reptiles con 5 individuos.

En la segunda salida; en la subregión 1 (sin vegetación), se registraron 3 especies de reptiles con 21 individuos; y para la subregión 2 (con vegetación), se registraron 2 especies de reptiles con 5 individuos y 1 especie de anfibio con 1 individuo.

Se registraron un total de 7 especies en alguna categoría de estatus de conservación nacional e internacional y 3 especies endémicas mayormente restringidas para el departamento de Arequipa.

EVALUACIÓN ORNITOLÓGICA

Para la región sierra se registraron 57 especies con 914 individuos en la época seca y 69 especies con 886 individuos en la época húmeda, siendo el total de especies registradas para ambas épocas de 79. Para la región costa subregión 1 (sin vegetación) se registró 28 especies con 196 individuos durante la primera salida y 13 especies con 74 individuos durante la segunda salida, siendo el total de especies registradas durante ambos ingresos de 28 especies. Con respecto a la subregión 2 (con vegetación) se registró 17 especies con 253 individuos durante la primera salida y 9 especies con 57 individuos durante la segunda salida, siendo el total de especies registradas durante ambos ingresos de 17 especies.

Según el D.S 004-2014-MINAGRI se identificó a la especie *Vultur gryphus* en la categoría En Peligro (EN), a la especie *Falco peregrinus* en la categoría Casi amenazado (NT) y a la especie *Xenospingus concolor* en la categoría Vulnerable (Vu). La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2013) se identificaron a las especies *Vultur gryphus* y *Falco peregrinus* en el Apéndice I y 11 especies Apéndice II. Con respecto a la Lista Roja de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (UICN 2013) se identificaron a las especies *Vultur gryphus* y *Xenospingus concolor* ambos en la categoría Casi amenazado (NT) y 90 especies en la categoría Preocupación menor (LC).

Se registraron dos especies endémicas dentro del área de evaluación *Sicalis raimondii* y *Oreotrochilus melanogaster* y la especie migratoria *Calidris bairdii* una emigrante boreal.

DESARROLLO SOSTENIBLE

Podemos llamar desarrollo sostenible, aquel desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones. Instintivamente una actividad sostenible es aquella que se puede conservar. Por ejemplo, cortar árboles de un bosque asegurando la repoblación es una actividad sostenible. Por contra, consumir petróleo no es sostenible con los conocimientos actuales, ya que no se conoce ningún sistema para crear petróleo a partir de la biomasa.

Características de un desarrollo sostenible.

Las características que debe reunir un desarrollo para que lo podamos considerar sostenible son:

- ✓ Promueve la autosuficiencia regional
- ✓ Reconoce la importancia de la naturaleza para el bienestar humano.
- ✓ Asegura que la actividad económica mejore la calidad de vida de todos, no sólo de unos pocos selectos.
- ✓ Usa los recursos eficientemente.
- ✓ Promueve el máximo de reciclaje y reutilización.
- ✓ Busca la manera de que la actividad económica mantenga o mejore el sistema ambiental.
- ✓ Pone su confianza en el desarrollo e implantación de tecnologías limpias.
- ✓ Restaura los ecosistemas dañados.



Figura N° 9. Desarrollo Sostenible

Fuente: (2009) PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS (PNUD)

En los actuales años, la palabra “desarrollo sostenible” ha tomado una gran notabilidad en el lenguaje político, económico y social a nivel global. En palabras simples, el desarrollo sostenible se refiere a un prototipo de desarrollo que utilice los recursos disponibles en el presente, sin comprometer su existencia en el futuro.

El crecimiento demográfico mundial ha crecido exponencialmente y su ritmo parece no detenerse, especialmente en los países en vías de desarrollo. De igual manera, los estándares de consumo

de estas poblaciones se incrementan, demandando cada vez un mayor número de bienes que en última solicitud provienen de los recursos naturales.

A esta presión sobre los recursos naturales, se suma el impacto que producen sobre el medio ambiente los procesos agrícolas e industriales. En muchos casos, las malas prácticas en los procesos generan un deterioro de recursos vitales como el agua, los bosques y la tierra, los cuales se renuevan a un ritmo más lento del que son explotados. Todo ello tiene un impacto en el ser humano y las medidas deben ser tomadas para afrontarlo de la mejor manera posible. Es aquí donde el concepto de desarrollo sostenible debe pasar de la teoría a la práctica.

Sin embargo, por ser éste un inconveniente de magnitud global no puede ser afrontado individualmente por los países, las políticas públicas que se implementen deben hallarse coordinadas multilateralmente, en este sentido, es significativo que se genere un liderazgo internacional de algún país o región.

La importancia del desarrollo sostenible radica en que este consiste en velar por el mejoramiento de la calidad de vida en toda actividad humana, utilizando para esto solamente lo necesario de los recursos naturales.

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General

La efectiva evaluación del impacto ambiental de la Línea de Transmisión 500 KV Mantaro – Poroma, contribuye significativamente a la medición del desarrollo sostenible en la comunidad de Tayacaja en Huancavelica.

3.1.2 Hipótesis Específica

La oportuna evaluación del impacto ambiental del medio físico, biológico, socioeconómico, cultural y social contribuye significativamente en el aumento de la productividad y la mejora del ingreso familiar para el desarrollo sostenible en la comunidad de Tayacaja en Huancavelica.

3.2 Definición conceptual de variables

DESARROLLO SOSTENIBLE: El desarrollo sostenible se concibe comúnmente como un proceso homogéneo y uniforme que sigue ciertos patrones predeterminados y cuya finalidad es lograr estructuras económicas, pautas de consumo y niveles de ingreso sostenidos.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: Un conjunto de técnicas que buscan como propósito fundamental un manejo de los asuntos humanos de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza.

3.2.1. Operacionalización de variable

Variable Independiente (VI):

Evaluación de impacto ambiental de la Línea de Transmisión 500Kv.
Mantaro – Poroma.

Variable Dependiente (VD)

Desarrollo sostenible de la comunidad de Tayacaja del distrito centro
poblado tayacaja en Huancavelica.

Definición operacional de las variables e indicadores

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES
1.- Variable Independiente Evaluación del impacto ambiental de la Línea de Transmisión 500 KV. Mantaro – Poroma.		<ul style="list-style-type: none">✓ Medio físico, biológico, socioeconómico y cultural.✓ Plan de manejo ambiental y social✓ Acciones mitigadoras y compensatorias
2.- Variable Dependiente Desarrollo sostenible de la comunidad de Tayacaja en Huancavelica.	Educacional Social	<ul style="list-style-type: none">✓ Aumento en la productividad✓ Mejora del ingreso familiar✓ Mejora en el servicio de salud y educación

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo y diseño de investigación

4.1.1 Tipo de investigación

En relación con el trabajo planteado el tipo de investigación es Aplicada.

4.1.2 Nivel de investigación

El trabajo de investigación se enmarca en el nivel descriptivo correlacional, porque manifiesta características de las variables, para confrontarlas con la hipótesis de la investigación a la realidad.

4.2. Método de investigación

4.2.1 Método de investigación

La investigación está basada en los métodos y procedimientos Inductivo, Deductivo y Analítico.

4.2.2 Diseño de la investigación

La investigación comprende el diseño que tiene el siguiente esquema:

$$\mathbf{M = O_x r O_y}$$

Donde:

M = Muestra

O_x = Evaluación del Impacto ambiental del Parque Eólico San Juan

O_y = Desarrollo sostenible de la comunidad de Marcona en Ica.

r = Relación

4.3. Población y Muestra

4.3.1 Población

Las familias que residen en la comunidad de Tayacaja – que es un centro poblado a norte del centro del distrito de Tayacaja alcanza una población de 11,000 habitantes, según el censo de Población y Vivienda 2017 – INEI.

La población del todo el distrito de Tayacaja es de 81,000 habitantes, en nuestra tesis solamente trabajaremos con el centro poblado de Tayacaja que lleva el mismo nombre del distrito.

4.3.2 Muestra

La muestra es aleatoria simple y se utilizara la siguiente formula:

$$n = (Z^2 N \cdot p \cdot q) / (e^2 \cdot N + Z^2(p)(q))$$

donde:

n = Tamaño de la muestra

Z = nivel de confianza (1,96)

p = Tasa de prevalencia de objeto de estudio (0,5)

q = (1-p) =0,5

N = Tamaño de la población (11,000)

e = precisión o error (0.05)

Reemplazando datos se obtiene Un valor de:

$$n = (1.14)^2 (11000) (0.5)(0.5) / ((0.05)^2 (11000) + (1.14)^2 (0.5)(0.5))$$

$$n = 128$$

Por tanto, se encuestaron a 128 familias en el centro poblado Tayacaja de la comunidad del mismo nombre en el departamento de Huancavelica.

4.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Para el desarrollo de la investigación se utilizó las siguientes técnicas

4.4.1 Técnicas de recolección de información

Las técnicas de recolección de información son las fuentes primarias y secundarias.

a). - FUENTES PRIMARIAS

El investigador a través de esta fuente recogió la información en forma directa, es decir la técnica y el procedimiento a utilizar nos suministran información adecuada la cual es la siguiente:

- **ENCUESTA**

Está considerada por un número considerable de ítems en función a los indicadores. Esta técnica se aplico a las familias que viven en la comunidad de

Tayacaja, en la región Huancavelica. Esta encuesta conto con sus respectivas alternativas:

TD = Totalmente en Desacuerdo

ED = En Desacuerdo

NA = Ni de acuerdo, Ni en Desacuerdo

DA = De Acuerdo

TA = Totalmente de Acuerdo

b). - FUENTES SECUNDARIAS

Las fuentes secundarias se utilizan para obtener información teórica, para lo cual recurrimos a las bibliotecas, internet y otros tipos de fuentes de información.

Toda la información se basa en el uso de libros, revistas, periódicos, publicaciones, normas legales, diccionarios, enciclopedias de las cuales se sintetizarán las informaciones obtenidas a través de fichas textuales, lo cual nos permitirá obtener información ordenada, coherente relacionada al tema de la investigación y nos permitirá lograr los objetivos y contrastar la hipótesis de la investigación.

4.5. Análisis y procesamiento de datos

Para el procesamiento de datos de la presente investigación se realizó lo siguiente:

- a) Se ordeno y tabulo los resultados de la encuesta que se aplicó a las familias.
- b) Se calcularon las frecuencias y porcentajes de los puntajes obtenidos de la encuesta, para luego graficar e interpretar los resultados.
- c) Todo lo mencionado se hizo a través de la estadística descriptiva.

4.5.1. Técnicas de muestreo

Es un muestreo probabilístico aleatorio simple que se obtuvo a través de una formula estadística para el cálculo de la muestra con población finita.

4.5.2. Técnicas para la contrastación de la hipótesis

Para la contrastación de la hipótesis, se ha tomado en referencia los cuadros de valores obtenidos en las encuestas realizadas a los pobladores, cuyos resultados nos permitieron aceptar la hipótesis planteada.

V. RESULTADOS

5.1 Presentación

En el presente capítulo indicamos todos los resultados sobre el nivel de contribución en la relevancia social por los beneficios que generara a las familias que radican en la comunidad del centro poblado de Tayacaja.

El estudio se sustenta en la evaluación del impacto ambiental, verificación del plan de manejo ambiental y el desarrollo sostenible.

En el desarrollo y aplicación de las encuestas para un posterior análisis e interpretación de resultados donde se indican que sirvieron de bases para la contrastación de la hipótesis y la formulación de la problemática descrita anteriormente.

Se formularon encuestas con 16 preguntas, con cuatro categorías, todas fueron nominales, se agruparon las preguntas o afirmaciones en grupos de cuatro (04), un grupo por cada indicador.

TD = TOTALMENTE EN DESACUERDO

ED = EN DESACUERDO

NA = NI DE ACUERDO, NI EN DESACUERDO

DA = DE ACUERDO

TA = TOTALMENTE DE ACUERDO

Teniendo los resultados en las categorías nos ha permitido revisar lo obtenido en la encuesta, donde se pudo evaluar, en función a las variables que intervienen en la hipótesis.

En las encuestas de acuerdo con lo indicado se hicieron a 128 ciudadanos que respondieron las 16 preguntas concerniente a los medios sociales, económicos, políticos y ambiental.

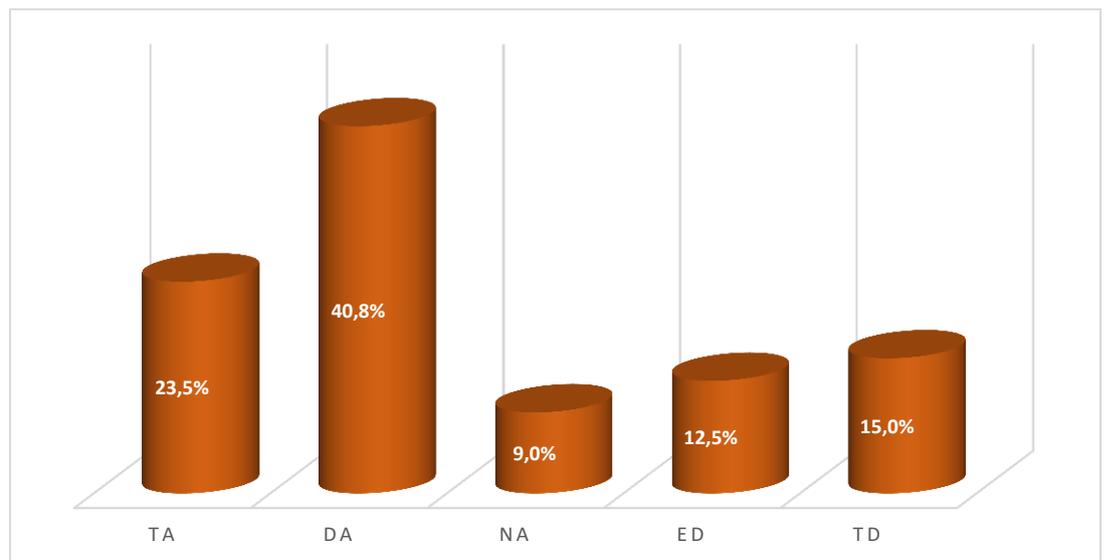
5.2 Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta

Cuadro N° 1. Medio físico, biológico, socioeconómico, cultural y manejo ambiente social

ITEMS	ALTERNATIVAS										TOTAL
	TA		DA		NA		ED		TD		
	%		%		%		%		%		
X1.1	39	25	49	48	18	6	10	10	12	12	128
X1.2	36	23	55	44	12	9	15	12	10	14	128
X1.3	39	24	40	32	15	12	18	17	16	15	128
X1.4	33	22	49	39	14	9	17	11	15	19	128
PROM.	36.8	23.5	48.25	40.75	14.8	9	15	12.5	13.3	15	

Fuente: UNAC (2018); Elaboración propia

Gráfico N° 1. Medio físico, biológico, socioeconómico, cultural y manejo ambiente social



Fuente: UNAC (2018); Elaboración propia

Se aprecia, según el gráfico N° 1, un mayor predominio de la categoría “De acuerdo”, que tiene un 40.8% y en la categoría “Totalmente de Acuerdo” en un 23.5%; es decir que el 64.3% de encuestados considera que el medio físico, biológico, socioeconómico, cultural y manejo ambiental social es favorable para la determinación de la evaluación del impacto ambiental de la línea de transmisión 500 KV. Mantaro – Poroma.

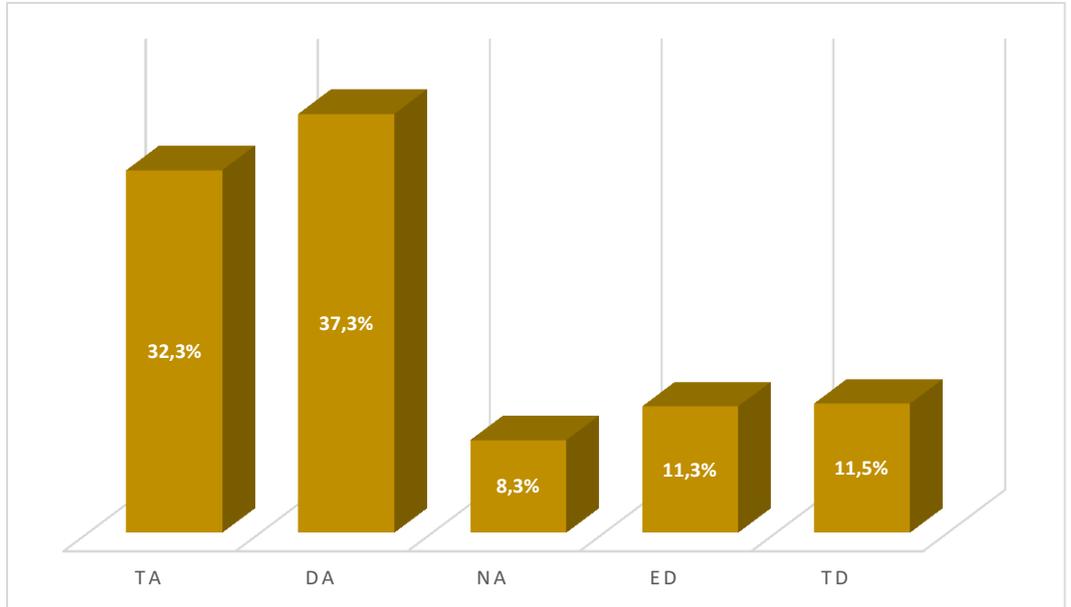
Podemos indicar, que con el estudio de impacto ambiental que se ha realizado, existe una deforestación en todo el área de trabajo con una posible contaminación del aire y el suelo, esto es a causa de las maquinarias y los equipos de trabajo que estarán en la ejecución de la obra.

Cuadro N° 2. Acciones mitigadoras y compensatorias

ITEMS	ALTERNATIVAS										
	TA		DA		NA		ED		TD		TOTAL
	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
X2.1	41	30	49	35	15	8	12	12	11	15	128
X2.2	42	34	50	37	10	9	16	10	10	13	128
X2.3	45	40	46	31	14	7	11	10	12	9.4	128
X2.4	35	25	60	46	12	9	11	13	10	8.6	128
PROM.	40.8	32.25	51.25	37.25	12.8	8.25	12.5	11.25	10.8	11.5	

Fuente: Universidad Nacional del Callao (2018); Elaboración propia.

Gráfico N° 2. Acciones mitigadoras y compensatorias



Fuente: Universidad Nacional del Callao (2018); Elaboración propia.

Según el gráfico N° 5.2, un mayor predominio de la categoría “De acuerdo”, que tiene un 37.3% y en la categoría “Totalmente de Acuerdo” en un 32.3%; es decir que el 69.6% de encuestados considera que las Acciones mitigadoras y compensatorias es favorable o positiva para la determinación de la evaluación del impacto ambiental de la línea de transmisión 500 KV. Mantaro – Poroma.

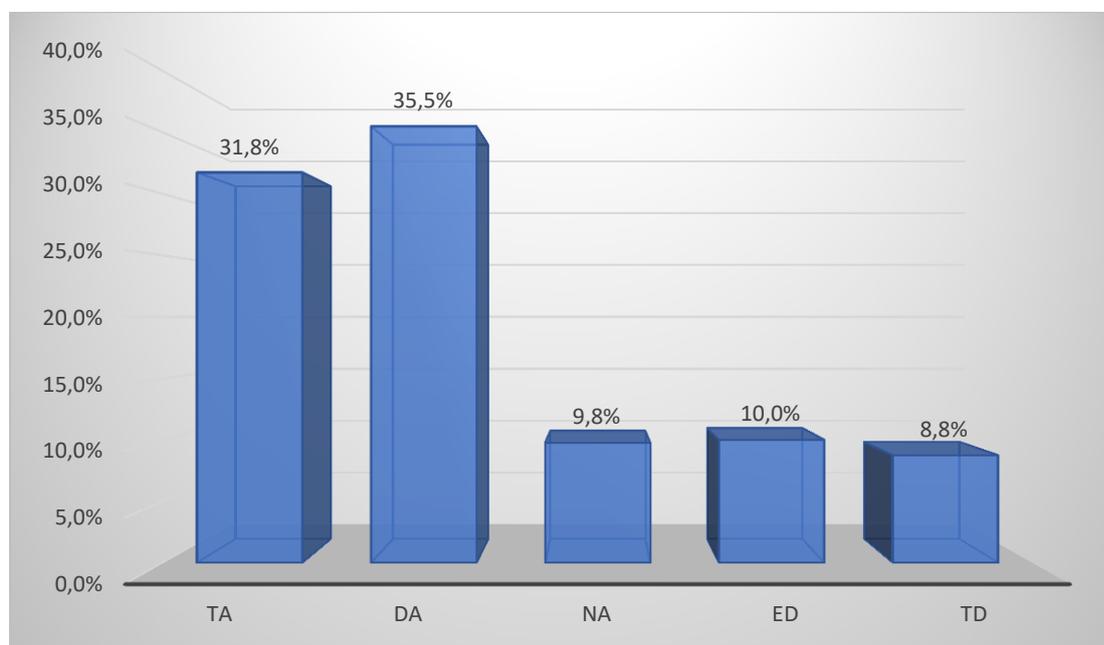
De acuerdo con lo graficado significa que las empresas deben de promover la protección, recuperación y/o rehabilitación de los ecosistemas degradados y frágiles, bajo la supervisión de las entidades reguladoras para que se pueda tener un ambiente agradable.

Cuadro N° 3. Aumento de la productividad

ITEMS	ALTERNATIVAS										TOTAL
	TA		DA		NA		ED		TD		
		%		%		%		%		%	
Y1.1	45	36	49	37	10	7	10	9	14	10	128
Y1.2	42	31	42	35	15	12	20	14	9	8	128
Y1.3	39	27	59	45	10	10	9	8	11	10	128
Y1.4	40	33	61	25	9	10	10	9	8	7	128
PROM.	41.5	31.75	52.75	35.5	11	9.75	12.3	10	10.5	8.75	

Fuente: Universidad Nacional del Callao (2018); Elaboración propia.

Gráfico N° 3. Aumento de la productividad



Fuente: Universidad Nacional del Callao (2018); Elaboración propia.

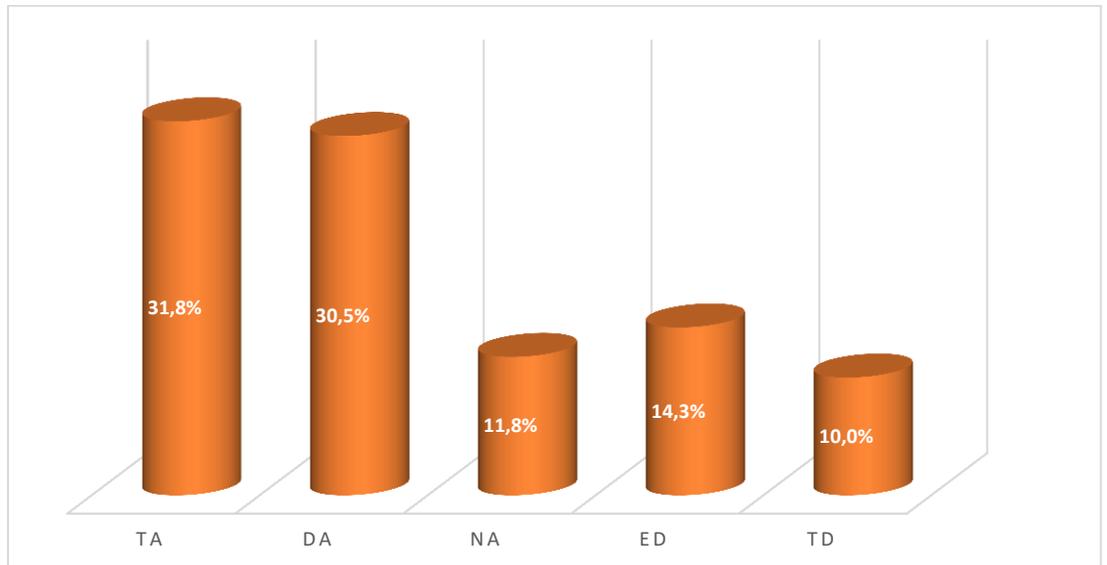
Podemos apreciar, según el gráfico N° 5.3, un mayor predominio de la categoría “De acuerdo”, que tiene un 35.5% y en la categoría “Totalmente de Acuerdo” en un 31.8%; es decir que el 67.3% de encuestados considera que el aumento de la productividad es favorable o positiva para la determinación del desarrollo sostenible de la comunidad. Lo que significa que la disponibilidad de mano de obra calificada aumenta la productividad y se fomenta el crecimiento y desarrollo laboral y personal de los trabajadores a fin de aumentar la productividad y calidad de los servicios que proporcionan.

Cuadro N° 4. Mejora del ingreso familiar de salud y educación

ITEMS	ALTERNATIVAS										
	TA		DA		NA		ED		TD		TOTAL
		%		%		%		%		%	
Y2.1	40	32	50	35	10	10	13	12	15	11	128
Y2.2	53	25	44	32	14	12	9	18	8	8	128
Y2.3	41	29	40	25	18	16	14	14	15	15	128
Y2.4	58	41	42	30	8	9	12	13	8	6	128
PROM.	48	31.75	44	30.5	12.5	11.75	12	14.25	11.5	10	

Fuente: Universidad Nacional del Callao (2018); Elaboración propia.

Gráfico N° 4. Mejora del ingreso familiar de salud y educación



Fuente: Universidad Nacional del Callao (2018); Elaboración propia.

Podemos indicar, según el gráfico N° 5.4, un mayor predominio de la categoría “Totalmente de Acuerdo”, que tiene un 31.8% y en la categoría “De acuerdo” en un 30.5%; es decir que el 62.3% de encuestados considera que la Mejora del ingreso familiar de salud y educación, es favorable o positiva para la determinación del desarrollo sostenible de la comunidad. Lo que significa que existe un programa de educación ambiental por lo que la prevención de riesgos y daños a la salud de las personas es prioritaria en la gestión ambiental.

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 Contratación y demostración de la hipótesis con los resultados

En este capítulo procedemos a contrastar la hipótesis, y consistió en el desarrollo y aplicación de las encuestas realizadas e indicamos todos los resultados sobre el nivel de contribución en la relevancia social el medio físico, biológico, socioeconómico y cultural por los beneficios que generara a las familias que radican en la comunidad de Tayacaja - Huancavelica.

Al tener los cuadros y los gráficos que se detallan en el capítulo anterior, nos ha servido de fundamento para poder contrastar lo indicado en la hipótesis por lo que se planteo una serie de preguntas a los pobladores para poder tener una idea del cambio que puede proporcionar cuando se tiene energía eléctrica en un centro poblado y el cambio que causa a la población en su medio de vida.

Asimismo, el estudio de impacto ambiental de la línea de transmisión 500 KV. Mantaro – Poroma, nos demuestra que los impactos que pueden producir son mínimos y que no afectan a la población en su modo de vida ni tendrán ningún cambio medioambiental.

La evaluación del impacto ambiental de la línea de transmisión 500 KV. Mantaro – Poroma, contribuye a poder incrementar la producción de energía en nuestro país.

CONCLUSIONES

Al haberse aplicado el instrumento de recolección de datos, procesados los mismos y obtenido la información que de estos datos genero conjuntamente sus respectivos análisis, se obtuvieron los resultados que permite en este trabajo de tesis presentar las siguientes conclusiones:

- 1) Indicamos como conclusión general, que la efectiva evaluación del estudio del impacto ambiental de la línea de transmisión 500 KV. Mantaro – Poroma, contribuye significativamente a la medición del Desarrollo sostenible de la Comunidad de Tayacaja – Huancavelica.

- 2) La oportuna evaluación del estudio del impacto ambiental de la línea de transmisión 500 KV. Mantaro – Poroma, del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural, contribuye significativamente en el aumento de la productividad para el desarrollo sostenible de la Comunidad de Tayacaja - Huancavelica. Asimismo, este mismo estudio de la evaluación del impacto ambiental también contribuye a que exista un aumento en la productividad y que incide en el desarrollo sostenible de la comunidad.

- 3) La evaluación del estudio del impacto ambiental de la línea de transmisión 500 KV. Mantaro – Poroma, sobre el plan de manejo ambiental y social, contribuye significativamente en la cobertura de los programas de alfabetización para el desarrollo sostenible de la comunidad de Tayacaja - Huancavelica.

- 4) A la realización del estudio impacto ambiental de la línea de transmisión 500 KV. Mantaro – Poroma, en las acciones mitigadoras y compensatorias, contribuye positivamente en la mejora del ingreso familiar para el desarrollo sostenible de la comunidad de Tayacaja - Huancavelica.

- 5) También se ha determinado que las acciones preventivas de la evaluación del impacto ambiental de la línea de transmisión 500 KV. Mantaro – Poroma, contribuye eficientemente en el mejoramiento del servicio de salud y educación para el desarrollo sostenible de la comunidad de Tayacaja - Huancavelica.

6. La evaluación del estudio del impacto ambiental de la línea de transmisión 500 k v, Mantaro Poroma, ha determinado según las encuestas realizadas en las diferentes categorías, que existe un pequeño porcentaje que está "EN DESACUERDO" y consideran que el medio físico, biológico, socioeconómico, cultural y manejo ambiental no es favorable para la determinación de la evaluación del impacto ambiental de la línea de transmisión y no mejora el ingreso familiar, salud y educación de la población de la comunidad de Tayacaja- Huancavelica.

RECOMENDACIONES

- 1) Realizar la oportuna evaluación del impacto ambiental energizante del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural, y lograr el aumento de la productividad para el desarrollo sostenible de la comunidad de Tayacaja -Huancavelica.

- 2) Proponer una efectiva evaluación del impacto ambiental energizante mediante el plan de manejo ambiental y social, y ampliar la cobertura de programas de alfabetización para el desarrollo sostenible de la comunidad de Tayacaja -Huancavelica.

- 3) Realizar la evaluación del impacto ambiental energizante mediante acciones mitigadoras y compensatorias para mejorar el ingreso familiar para el desarrollo sostenible de la comunidad de Tayacaja -Huancavelica.

- 4) Coordinar acciones preventivas de evaluación de impacto ambiental energizante y mejorar el servicio de salud y educación para el desarrollo sostenible de la comunidad de Tayacaja - Huancavelica.

REFERENCIALES BIBLIOGRAFICAS

ANGELACCIO C. *Evaluación del Impacto Ambiental*. Argentina: Universidad Nacional de la Plata, 2008.

ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA PERUANA. *Aplicación de la Ley de Concesiones Eléctricas. Resultados y Perspectivas*, 1993.

COMISIÓN DE TARIFAS ELÉCTRICAS. *Procedimiento y cálculo de tarifas a clientes finales*. Resolución N° 001-94-P/CTE, 1994.

DECRETO SUPREMO N° 009-93-EM. *Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas*. Perú: Diario Oficial El Peruano, 1993.

DECRETO LEY N° 25844. *Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento*. Diario Oficial El Peruano, 1993.

FRANKEL E. G. *Project Management in Engineering Services and Development*. Editorial Buttwerworth, 2000.

BONIFAZ, J. *Distribución Eléctrica en el Perú: Regulación y Eficiencia*. Perú: Consorcio de Investigación Económica Social de la Universidad del Pacífico, 2001.

Ley N° 26734. Ley de Creación del Organismo Supervisor de la Inversión de la Energía. Diario Oficial El Peruano, 1996.

MANUAL Y CATÁLOGO DEL ELECTRICISTA. Perú: Schnieder Electric, 2002.

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 366-2001 EM/VME. (2001). *Código Nacional de Electricidad – Suministro*. Diario Oficial El Peruano.

RESOLUCIÓN N° 010-93 P/CTE. (1993). *Comisión de Tarifas Eléctricas. Disposiciones Tarifarias para clientes finales de Servicio Público de Electricidad*. Perú.

RODRIGUEZ ABURTO C. *Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Caso Línea de transmisión en 60 kv. Sechura – Constante*. Piura: Universidad Alas Peruanas. Tesis para Doctorado, 2010.

ANEXOS

ENCUESTA DIRIGIDA A LAS FAMILIAS QUE RESIDEN EN EL CENTRO POBLADO TAYACAJA DE LA COMUNIDAD DE TAYACAJA - HUANCAVELICA

X1	MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO, SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y MANEJO AMBIENTAL SOCIAL	TD	ED	NA	DA	TA
1.1	Se prevé una deforestación en el área y planes de descontaminación con pasivos ambientales.					
1.2	Existe una posible contaminación del aire y del suelo, a causa de los equipos utilizados.					
1.3	Se difunden peligros y riesgos de la energía eléctrica y de las instalaciones eléctricas.					
1.4	Se incrementa el riesgo de accidentes por causa del fluido eléctrico (cortocircuito, incendios, etc.).					

X2	ACCIONES MITIGADORAS Y COMPENSATORIAS	TD	ED	NA	DA	TA
2.1	Se promueve la protección, recuperación y/o rehabilitación de los ecosistemas degradados y frágiles.					
2.2	El plan de contingencias contempla las acciones a fin de prevenir y/o controlar riesgos ambientales o posibles accidentes y desastres ambientales que se puede producir en el área de influencia.					
2.3	El manejo de residuos sólidos comprende la capacitación de los obreros sobre principios de manejo de residuos, segregación de residuos sólidos, minimización de producción de residuos.					
2.4	Las áreas afectadas por el Parque Eólico deben ser reforestadas para evitar el desequilibrio ecológico.					

Y1	AUMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD	TD	ED	NA	DA	TA
1.1	La disponibilidad de mano de obra calificada aumenta la productividad.					
1.2	La electrificación en el área rural genera mayor productividad en las empresas.					
1.3	Se promueve la instalación de nuevas empresas para transformar la materia prima existente.					
1.4	Existe mayor uso de equipos electrodomésticos en los hogares.					

Y2	MEJORA DEL INGRESO FAMILIAR DE SALUD Y EDUCACIÓN	TD	ED	NA	DA	TA
2.1	Se observa un mejoramiento de la calidad de vida de la población y en la educación ambiental					
2.2	La prevención de riesgos y daños a la salud de las personas es prioritaria en la					

	gestión ambiental.					
2.3	Se aprecia un mejoramiento temporal de las condiciones de vida del poblador.					
2.4	Se mejora el incremento de los servicios médicos y centros de salud en las diferentes localidades. .					

TD = TOTALMENTE EN DESACUERDO

ED = EN DESACUERDO

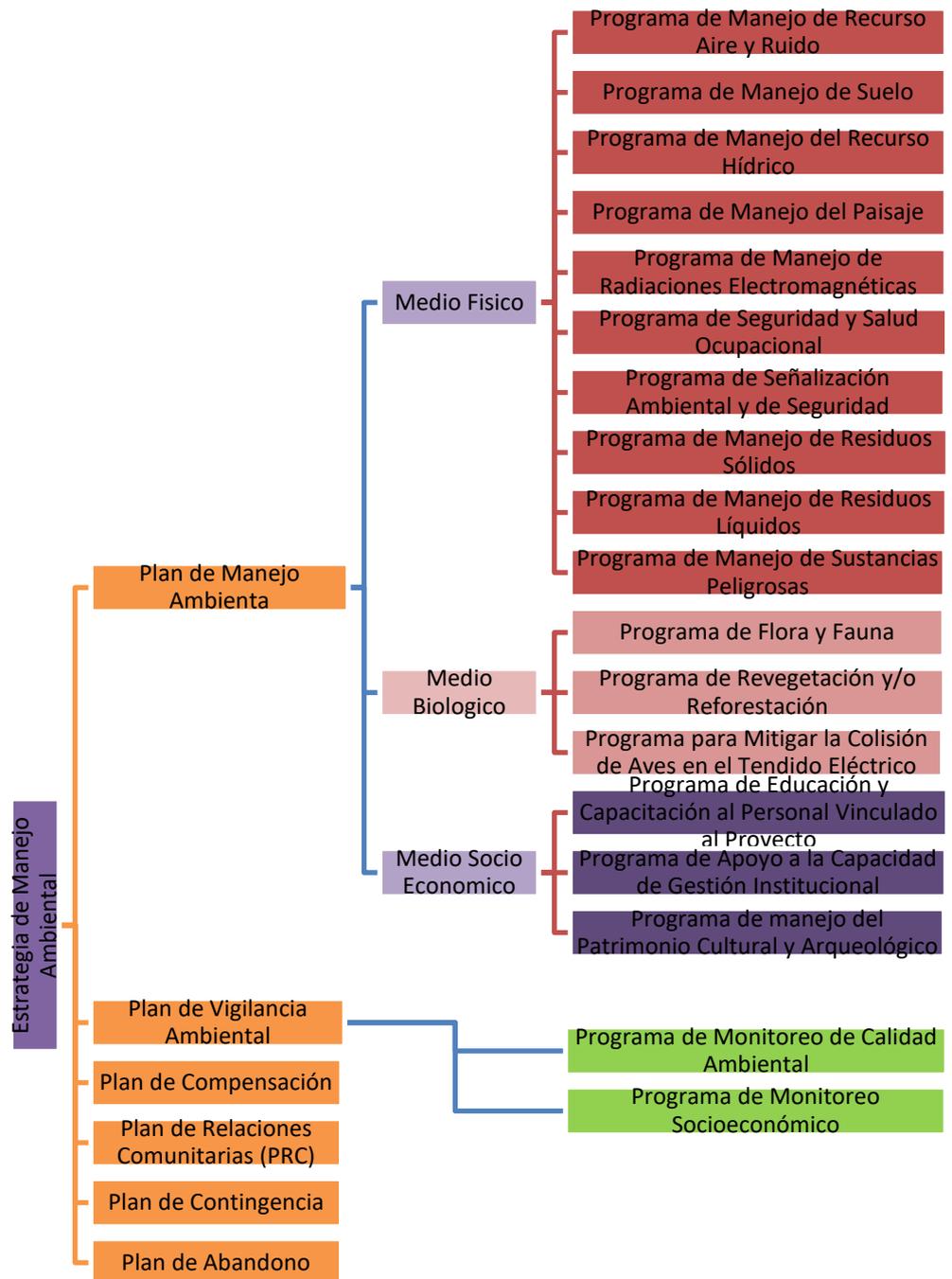
NA = NI DE ACUERDO, NI EN DESACUERDO

DA = DE ACUERDO

TA = TOTALMENTE DE ACUERDO

MATRIZ DE CONSISTENCIA
MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE CASO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 500 KV MANTARO -
POROMA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	INDICADORES	TECNICAS DE ACOPIO DE DATOS
<p>Problema General. ¿En qué medida la evaluación del impacto ambiental de la línea de transmisión en 500 KV, contribuye a la medición del desarrollo sostenible en la comunidad de tayacaja en Huancavelica?</p>	<p>Objetivo General Determinar el nivel de contribución de la evaluación del impacto ambiental de la línea de transmisión de 500 KV, en la medición del desarrollo sostenible de la comunidad de Tayacaja en Huancavelica.</p>	<p>Hipótesis general La efectiva evaluación del impacto ambiental de la Línea de Transmisión 500 KV Mantaro – Poroma, contribuye significativamente a la medición del desarrollo sostenible en la comunidad de Tayacaja en Huancavelica.</p>	<p>Identificación de Variables. Variable Independiente: Evaluación del impacto ambiental de la Línea de Transmisión 500 KV Mantaro – Poroma. Variable Dependiente: Desarrollo sostenible de la comunidad de Tayacaja en Huancavelica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Medio Físico, biológico, socioeconómico y cultural • Plan de manejo ambiental y social. • Acciones mitigadoras y compensatorias. ✓ Aumento de la productividad. ✓ Mejora del ingreso familiar. ✓ Mejora en el servicio de salud y educación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa ▪ Revisión documental ▪ Observación directa ▪ Observación directa • Entrevista • Revisión Documentaria • Entrevista • Entrevista
<p>Problema Especifico ¿En que medida la evaluación del impacto ambiental del medio físico, biológico, socioeconómico cultural y social contribuye en el aumento de la productividad y la mejora del ingreso familiar para el desarrollo sostenible en la comunidad de tayacaja en Huancavelica?</p>	<p>Objetivos específicos Determinar el nivel de contribución de la evaluación del impacto ambiental de la línea de transmisión, del medio físico, biológico, socioeconómico, cultural y social en el aumento de la productividad y la mejora del ingreso familiar para el desarrollo sostenible en la comunidad de Tayacaja en Huancavelica.</p>	<p>Hipótesis específica La oportuna evaluación del impacto ambiental del medio físico, biológico, socioeconómico, cultural y social contribuye significativamente en el aumento de la productividad y la mejora del ingreso familiar para el desarrollo sostenible en la comunidad de Tayacaja en Huancavelica.</p>			





MARCO LEGAL APLICABLE

NORMATIVA GENERAL

- Constitución Política del Perú.
- Política de Estado N° 19, Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental.
- Política Nacional Ambiental, D.S. N° 012-2009-MINAM.
- Ley 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y Reglamento, D.S. N° 008-2005-PCM.
- Ley 27446, Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
- Ley 29325, del Sistema de Evaluación y Fiscalización Ambiental y su modificación.
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, Decreto Legislativo N° 757.
- Sobre Servidumbre
- Ley de Concesiones Eléctricas aprobado por Decreto Supremo N° 009-93-EM
- Ley General de Expropiaciones, Ley N° 27117
- Franja de Servidumbre de Líneas de Transmisión y su Intangibilidad, DGE-03-O-1/998
- Norma de Imposición de Servidumbre, Resolución Directoral N° 111-88-EM/DGE
- Resolución Ministerial N° 214-2011-MEM, Código Nacional de Electricidad.
- Sobre la Promoción de la Inversión Privada (ProInversión).
- Aprueban disposiciones Especiales Para Ejecución de Procedimientos Administrativos – D.S N° 054-2013-PCM
- Aprueban Disposiciones Especiales para la Ejecución de Procedimientos Administrativos y Otras Medidas para Impulsar Proyectos de Inversión Pública y Privada - D.S N° 060-2013-PCM
- Sobre el Organismo Regulador
- Ley N° 28964, creación del Organismo Supervisor de la Inversión e Energía y Minería (OSINERGMIN).

NORMATIVA SOBRE EL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES

- Ley General del Ambiente. Ley 28611 y sus modificatorias.
- Sobre Recurso Naturales
- Ley 28611, Art N° 84.
- Título XIII del Código Penal, Delitos contra la Ecología, D.L. N° 635 modificado por Ley N° 29263.
- Convenio Sobre Diversidad Biológica (CDB), Resolución N° 26181 del 11-05-1993.
- Ley N° 26821, Ley Orgánica de Aprovechamiento de los Recursos Naturales.
- Ley N° 26839 Ley de la Conservación de la Diversidad Biológica y su Reglamento aprobado por D.S. N° 068-2001-PCM.
- Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica, D.S. N° 102-2001-PCM del 05-09-2001.
- Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos y Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG.
- Aprueban Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso, D.S N° 017-2009-AG.
- Sobre Vegetación, Flora y Fauna
- Lista de especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas, D.S. N° 004-2014-MINAGRI.
- Aprueban categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales, D.S. N° 034-2004-AG.
- Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre, D.S. N° 043-2006-AG.
- La Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre.
- Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas.
- El Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas (ANP). D.S. 038-2001-AG.
- D.S. N° 003-2011-MINAM Aprueban modificación del artículo 116° del Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, D.S N° 038-2001-AG.

- D.L. N° 1085 Ley que crea el organismo de supervisión de los recursos forestales y de fauna silvestre.
- Sobre Seguridad Higiene
- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, D.S. 005-2012-TR
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas, Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), D.S. N° 010-2009-Vivienda.
- Protocolos Exámenes Médicos Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad - RM. N° 312-2011-MINSA

NORMATIVA SOBRE LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES Y ESTÁNDARES DE CALIDAD

- Estándares de Calidad Ambiental para Aire, D.S. N°074-2001-PCM y D.S.N° 003-2008-MINAM.
- Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua, D. S. N°002-2008- MINAM.
- Aprueban disposiciones para la implementación de los estándares nacionales de calidad ambiental (ECA) para agua, Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM.
- Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA
- Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo, D.S N° 002-2013-MINAM.
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D. S. N° 085-2003-PCM).
- Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes, D.S N° 010-2005-PCM.

NORMATIVA SOBRE SALUD

- LEY N° 26842, Ley General de Salud.
- Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su reglamento, D.S. N° 057-2004-PCMI 24-07-2004.
- La Ley N° 28256, Ley que regula el transporte de materiales y residuos peligrosos.
- Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, Decreto Supremo N° 021-2008-MTC.
- Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, D.S. N° 003-2013-Vivienda.

SOBRE PATRIMONIO CULTURAL

- Ley No. 28296, Ley General de Patrimonio Cultural.
- Decreto Legislativo N° 635 del Código Penal, Delitos contra el Patrimonio Cultural
- Ley N° 24047, Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación y modificada por Ley N° 24193
- Reglamento de Investigaciones Arqueológicas, R.S. No. 004-2000-ED.
- Delitos Contra el Patrimonio Cultural, Decreto Legislativo No. 635.
- Resolución Viceministerial N° 037 – 2013 –VMPCIC/MC, aprueba las Normas y Procedimientos para la emisión del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) en el marco de los Decretos Supremos N° 054 y 060-2013-PCM.

NORMATIVA SOBRE EL ÁMBITO SOCIAL

- Aprueban reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales, Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM.
- Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM que aprueba Lineamientos para la Participación Ciudadana en la Actividades Eléctricas.
- Ley de Comunidades Campesinas, Ley N° 24656.

MARCO INSTITUCIONAL

Ministerio de Energía y Minas (MINEM):

Dirección General de Electricidad - DGE

Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos - DGAAE

Dirección Regional de Energía y Minas - DREM

Ministerio del Ambiente (MINAM):

OEFA

SERNANP

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI):

Autoridad Nacional del Agua (ANA)

Administraciones Locales del Agua (ALA)

Ministerio de Salud (MINSA)

Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)

Dirección de Salud Ocupacional (DSO)

Ministerio de Cultura (MC)

Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI

Oficina General de Gestión Social – OGGS

Agencia de Promoción de la Inversión Privada –

PROINVERSIÓN

Entidades ambientales descentralizadas

Gobiernos regionales

Municipalidades